

MEZCLAS INSECTICIDAS NOVEDOSAS PARA CONTROLAR Y PROTEGER CULTIVOS

CAMPO DE LA INVENCION:

- 5 La presente invención se refiere a una mezcla insecticida agroquímica que comprende una combinación de un agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos con un insecticida adicional, y el método para controlar las plagas y proteger los cultivos contra la infestación por plagas, que comprende tratar el cultivo con una cantidad eficaz de dichas mezclas insecticidas agroquímicas.

10 SUMARIO:

- La presente invención proporciona una mezcla insecticida que comprende a) un agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos; y b) un insecticida adicional seleccionado del grupo que consiste en neonicotinoides, piretroides, piropenos, diamidas, benzoilureas, acaricidas METI, insecticidas METI,
15 insecticidas mesoiónicos, derivados de piridina azometina, derivados de ácido tetrónico y tetrámico, fenilpirazoles, flonicamida, benzopirimoxan, sulfoxaflor y las mezclas de los mismos.

- La presente invención está dirigida además a un método para controlar plagas, que comprende tratar el cultivo infectado con una cantidad eficaz de la mezcla insecticida que
20 comprende a) un agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos; y b) un insecticida adicional seleccionado del grupo que consiste en: neonicotinoides, piretroides, piropenos, diamidas, benzoilureas, acaricidas METI, insecticidas METI, mesoiónicos, derivados de piridina azometina, derivados de ácido tetrónico y tetrámico, fenilpirazoles, flonicamida, benzopirimoxan, sulfoxaflor y las
25 mezclas de los mismos.

La presente invención está dirigida además a un método para proteger el cultivo de la infestación por plagas que comprende tratar el cultivo con una cantidad eficaz de la mezcla insecticida que comprende a) un agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos; y b) un insecticida adicional seleccionado del

- 5 grupo que consiste en: neonicotinoides, piretroides, piropenos, diamidas, benzoilureas, acaricidas METI, insecticidas METI, mesoiónicos, derivados de piridina azometina, derivados de ácido tetrónico y tetrámico, fenilpirazoles, flonicamida, benzopirimoxan, sulfoxaflor y las mezclas de los mismos.

ANTECEDENTES:

- 10 El pulgón del algodón, conocido científicamente como *Aphis gossypii*, es un pequeño insecto que pertenece a la familia Aphididae (Aphidoidea). Es una plaga común en la agricultura, particularmente en los cultivos de algodón, pero también puede infestar otras plantas como hortalizas, frutas y plantas ornamentales.

- 15 Los pulgones del algodón se alimentan de la savia de las plantas utilizando sus piezas bucales en forma de agujas para perforar los tejidos de las plantas y extraer nutrientes. Mientras se alimentan, pueden causar daños a las plantas al retrasar el crecimiento, reducir los rendimientos y transmitir ciertos virus vegetales. Además, secretan una sustancia pegajosa conocida como melaza, que puede atraer otras plagas como las hormigas y provocar el crecimiento de hollín en las plantas.

- 20 Las medidas de control de los pulgones del algodón a menudo incluyen el uso de insecticidas, depredadores naturales (como mariquitas y avispas parásitas) y prácticas culturales como la rotación de cultivos. El monitoreo y la detección temprana son cruciales para la gestión eficaz de las infestaciones del pulgón del algodón en entornos agrícolas.

- 25 Los pesticidas son sustancias químicas que se utilizan para controlar o eliminar plagas, como insectos, malezas y enfermedades de las plantas, en los cultivos. Su objetivo es aumentar los rendimientos, protegiendo los cultivos de los daños causados por las plagas, lo que puede dar lugar a mayores rendimientos y una mejor calidad de los cultivos y, en términos de reducir la pérdida de cultivos, aumentar la rentabilidad y la eficacia. Los
- 30 pesticidas son fáciles de aplicar y pueden usarse para tratar grandes áreas de manera rápida y eficaz.

5 Se utilizan comúnmente varios pesticidas para controlar los pulgones del algodón en entornos agrícolas. Es importante tener en cuenta que la elección del pesticida puede depender de varios factores, incluida la gravedad de la infestación, el cultivo específico y las regulaciones locales. Algunos tipos comunes de pesticidas utilizados para controlar los pulgones del algodón son los insecticidas neonicotinoides, los insecticidas piretroides y
10 los insecticidas organofosforados, que actúan sobre el sistema nervioso de los pulgones. Además, los reguladores del crecimiento de insectos (IGR) interrumpen el crecimiento y desarrollo de los insectos y, a menudo, se utilizan como parte de programas de gestión integrado de plagas (IPM).

A pesar de que el uso de pesticidas químicos puede ayudar a controlar las plagas, este
15 enfoque puede tener consecuencias ambientales y de salud. La mayoría de los pesticidas son tóxicos y pueden tener un impacto ambiental que dañe especies no objetivo, así como la contaminación del suelo, el agua y el aire. En algunos casos, los residuos de pesticidas tóxicos pueden permanecer en los cultivos incluso después de su cosecha y procesamiento, y eventualmente pueden terminar en el suministro de alimentos, lo que
20 potencialmente representa riesgos para la salud humana. El uso prolongado o excesivo de pesticidas puede provocar el desarrollo de plagas resistentes a los pesticidas. Los pesticidas pueden representar riesgos para la salud de los seres humanos, especialmente para quienes trabajan con estos químicos o están expuestos regularmente a ellos.

En los últimos años, ha habido un aumento en el uso de pesticidas naturales y repelentes
25 naturales (agentes bioactivos), que típicamente están asociados con la agricultura orgánica y la gestión integrada de plagas (MIP). Las siguientes técnicas anteriores ilustran esta tendencia: WO2006/109028, WO2020/067867 y Lamba K, et al. 2020. Esta tendencia ha sido impulsada por varias consideraciones importantes, incluida la reducción del impacto ambiental en comparación con los pesticidas químicos sintéticos, su menor
30 persistencia ambiental y su menor daño a organismos no objetivo como insectos beneficiosos, aves y vida acuática. Además, es importante mantener la gestión de la resistencia para prevenir el desarrollo de resistencia en las poblaciones de plagas contra los pesticidas químicos. El cumplimiento de las normativas, las preocupaciones por la

5 salud humana, la sostenibilidad y la preferencia de los consumidores por los productos orgánicos también son factores que contribuyen al uso de pesticidas repelentes naturales.

Los agentes bioactivos, como el extracto de ajo y el aceite de ajo, son pesticidas y repelentes naturales bien conocidos que tienen una alta eficacia contra las plagas. Su composición, que incluye una mezcla de derivados de sulfuro y otros compuestos
10 hidrófilos e hidrófobos, ha despertado un gran interés entre los investigadores que buscan comprender su composición específica (Block E. 2010, Khan I.A y Abourashed E.A. 2010, Moore S.J. y Lenglet A.D. 2004), sus diversos modos de acción contra las plagas (Plata-Rued et al. 2017, Singh y Singh. 1996, Halliwell y Gutteridge, 1999, Correa et al. 2015, De Araujo et al 2017), y su uso potencial en la protección de cultivos agrícolas
15 (Upadhyay y Singh, 2012, Chang et al. 2017, Sheh et al. 2021). Sin embargo, vale la pena señalar que, si bien los pesticidas repelentes naturales tienen sus ventajas, su eficacia puede variar y es posible que deban usarse en combinación con otras estrategias de gestión de plagas para lograr resultados óptimos.

20 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION:

DEFINICIONES:

Antes de describir en detalle el objeto de la presente invención, puede ser útil proporcionar definiciones de ciertos términos que se utilizan en el presente documento. Salvo que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y científicos utilizados en
25 el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la materia a la que pertenece el objeto de la presente invención.

El término “un” o “una”, como se utiliza aquí, incluye el singular y el plural, salvo que se indique específicamente lo contrario. Por lo tanto, los términos “un”, “una” o “al menos un” o “al menos una” pueden utilizarse indistintamente en la presente solicitud.

30 Tal como se usa en el presente documento, el verbo “comprende” en la presente descripción y en las reivindicaciones y sus conjugaciones se usan en su sentido no

5 limitativo para significar que los elementos que siguen a la palabra están incluidos, pero los elementos no mencionados específicamente no están excluidos. En toda la solicitud, descripciones de diversas realizaciones usan el término “que comprende”; sin embargo, un experto en la técnica entenderá que, en algunos casos específicos, una realización se puede describir alternativamente usando el vocabulario “que consiste esencialmente en”
10 o “que consiste en”.

Tal como se usa en el presente documento, el término “aproximadamente” cuando se usa junto con un valor numérico incluye $\pm 10\%$ desde el valor indicado. Además, todos los rangos referidos al mismo componente o propiedad en la presente son inclusivos de los valores extremos, son independientemente combinables, e incluyen todos los puntos e
15 intervalos intermedios. Se entiende que cuando se proporciona un intervalo de parámetros, todos los números enteros dentro de ese intervalo y sus decimales también son proporcionados por la invención.

Como se utiliza en el presente documento, el término “cantidad eficaz” se refiere a una cantidad del componente activo que se recomienda comercialmente usar para controlar y/o prevenir plagas. La cantidad recomendada comercialmente para cada componente
20 activo, a menudo especificada como las tasas de aplicación de la formulación comercial, se puede encontrar en la etiqueta que acompaña a la formulación comercial. Las tasas de aplicación comercialmente recomendadas de la formulación comercial pueden variar dependiendo de factores tales como las especies de plantas y la plaga a controlar.

25 Como se utiliza aquí, el término “mezcla” o “combinación” se refiere, sin limitación, a una combinación en cualquier forma física, p. ej., combinación, solución, suspensión, dispersión, emulsión, aleación, o lo similar.

El término “salud de la planta” comprende varios tipos de mejoras de plantas que no están relacionadas al control de plagas. P. ej., las propiedades ventajosas que pueden
30 mencionarse son características de cultivo mejoradas que incluyen emergencia, rendimientos del cultivo, contenido de proteínas, contenido de aceite, contenido de

- 5 almidón, sistema radicular más desarrollado (crecimiento radicular mejorado), tolerancia mejorada al estrés (p. ej., frente a la sequía, el calor, la sal, los rayos UV, el agua, el frío), etileno reducido (producción reducida y/o inhibición de la recepción), aumento en la altura de la planta, limbo más grande de la hoja, menos hojas basales muertas, vástagos más fuertes, color más verde de la hoja, contenido de pigmentos, actividad fotosintética,
- 10 menos necesidad de aportes (tal como fertilizantes o agua), menor necesidad de semillas, vástagos más productivos, floración más temprana, madurez del grano más temprana, plantas menos versátiles (alojamiento), acortamiento de tallos, diámetro incrementado de tallos, crecimiento aumentado de los brotes, vigor de la planta potenciado, mejor posición de la planta y germinación temprana y mejor, o cualesquiera otras ventajas
- 15 conocidas por las personas versadas en la materia.

El término “en ausencia de presión de plagas de insectos” se refiere a condiciones en las que las plagas de insectos no están presentes en el área de crecimiento de una planta, así como a las condiciones en las que dichas plagas de insectos están presentes dentro del área de crecimiento de una planta en una cantidad que no sea perjudicial para la planta

20 y que no interfiera con su crecimiento.

El término “crecimiento de las plantas” se refiere al proceso de mejorar y promover el desarrollo de las plantas para lograr mejores rendimientos y plantas más saludables.

El término “rendimiento” se refiere al aumento de la cantidad o calidad de los cultivos o productos vegetales cosechados en un área determinada de tierra o una planta específica.

- 25 El término “desarrollo de la planta” se refiere al proceso de promover y mejorar diversos aspectos del crecimiento y ciclo de vida de una planta. La mejora del desarrollo de la planta incluye los siguientes aspectos:

1. La promoción del crecimiento se establece alentando a la planta a crecer más, más alta o más vigorosamente, a menudo proporcionando nutrientes adecuados, agua y
- 30 condiciones óptimas de crecimiento.

- 5 2. La aceleración de la maduración se establece acelerando el ciclo de vida de la planta para lograr una floración, fructificación o producción de semillas más tempranas, lo que puede ser beneficioso en la agricultura y la horticultura.
3. La mejora de la reproducción se establece aumentando la capacidad de la planta para producir semillas, frutos u otras estructuras reproductivas, lo cual es crucial para la
- 10 propagación de plantas y la agricultura.
4. La mejora del desarrollo de las raíces se establece centrándose en el crecimiento de las raíces para mejorar la absorción de nutrientes y agua, lo que puede tener un impacto significativo en la salud y la productividad general de las plantas.
5. Optimización de la floración y el cuajado de frutos establecidos mediante la
- 15 manipulación de factores como la luz, la temperatura y los nutrientes para fomentar una floración más prolífica y una mayor producción de frutos o semillas.

El término “sistema de capullos” se refiere al crecimiento y desarrollo de las yemas de una planta. Los capullos son brotes pequeños y no desarrollados que tienen el potencial de convertirse en hojas, flores o nuevas ramas.

- 20 El término “sistema floral” se refiere al crecimiento y desarrollo, la cantidad, la calidad y el rendimiento general de las flores de una planta.

El término “vigor” se refiere al proceso de mejorar la fuerza, la salud y la vitalidad generales de una planta y, en consecuencia, conduce a un aumento en el rendimiento de los cultivos, una mejor resiliencia de las plantas y una mejor salud general de las plantas.

- 25 El término “gestión integrada de plagas (MIP)” se refiere a un enfoque de control de plagas que combina varios métodos para minimizar el impacto de las plagas en los cultivos y al mismo tiempo enfatiza el uso de prácticas sustentables y ecológicas. El objetivo del MIP es controlar las plagas de manera eficaz y al mismo tiempo minimizar los riesgos para la salud humana y el medio ambiente.

- 5 Como se usa en el presente documento, el término “efecto prolongado” significa obtener actividad insecticida durante un período prolongado después de la aplicación de uno o más insecticidas para controlar la infestación por insectos de la planta o locus durante un período prolongado, antes y/o después de una infestación o antes y/o o después de que se muestren daños por insectos y/o cuando la presión de los insectos es baja/alta. La
10 presión de los insectos se puede evaluar en función de las condiciones asociadas con el desarrollo de los insectos, como la densidad de población y ciertas condiciones ambientales.

Como se utiliza aquí, el término “portador agrícolamente aceptable” significa un portador conocido y aceptado en el arte para la formación de composiciones para uso agrícola u
15 hortícola. Dichos portadores agrícolamente aceptables pueden ser, entre otros, agua, aceite orgánico, arcilla, gránulos, aerosol, material microencapsulado y fertilizante.

Tal como se utiliza en el presente documento, el término “pesticida” se refiere a cualquier sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir, destruir, repeler o mitigar plagas, tales como insecticidas y fungicidas.

- 20 Tal como se utiliza en el presente documento, el término “insecticida” se refiere ampliamente a compuestos que matan, controlan, repelen o mitigan una o más especies de insectos. Para clases y aplicaciones químicas, así como compuestos específicos de cada clase, véase “The Pesticide Manual Thirteenth Edition” (British Crop Protection Council, Hampshire, UK, 2003), así como también “The e-Pesticide Manual, Version 3” (British
25 Crop Protection Council, Hampshire, UK, 2003-04), el contenido de cada uno de los cuales se incorpora al presente documento como referencia en su totalidad.

Como se usa en el presente documento, el término “planta” o “cultivo” incluye referencia a plantas completas, órganos de plantas (p. ej., hojas, tallos, ramitas, raíces, troncos, ramas, brotes, frutos, etc.), células vegetales o semillas de plantas. Este término también
30 abarca cultivos de plantas tales como colza (p. ej., canola), algodón, arroz, plátano, patata (incluida la batata), café, caña de azúcar, cítricos, frijoles, girasol, maíz, soja, trigo, cebada,

5 avena, garbanzos, frutales, nogales (p. ej., almendras), lentejas, sorgo granífero, alfalfa, brassicas, hortalizas de fruto (p. ej., tomates, pimiento, chile, berenjena, pepino, calabaza etc.), té, bulbo hortalizas (p. ej., cebolla, puerro, etc.), uvas, frutas de pepita (p. ej., manzanas, peras), y frutas de hueso (p. ej., peras, ciruelas). En algunas realizaciones, el término “planta” puede incluir su material de propagación.

10 Como se utiliza aquí, el término “material de propagación” se refiere, sin limitación, a todas las partes generativas de la planta tales como semillas y material vegetal vegetativo tal como esquejes y tubérculos, que pueden usarse para la multiplicación de la planta, incluidos tubérculos, esporas, cormos, bulbos, rizomas, brotes, brotes basales, estolones y yemas, y otras partes de plantas, incluidas plántulas y plantas jóvenes, que se
15 trasplantarán después de la germinación o después de emerger del suelo.

El término “locus”, como se utiliza aquí, se refiere no solo a áreas donde la plaga, tal como un insecticida, ya puede estar desarrollado, sino también a áreas que aún no han sido atacadas por dicha plaga, y áreas bajo cultivo. Locus incluye el cultivo y el material de propagación del cultivo (todas las partes generativas del cultivo, como semillas y material
20 vegetal vegetativo, como esquejes y tubérculos, que pueden utilizarse para la multiplicación de la planta). Ejemplos de material de propagación del cultivo incluyen semillas, tubérculos, esporas, cormos, bulbos, rizomas, brotes, brotes basales, estolones, yemas y otras partes de las plantas, incluidas las plántulas y las plantas jóvenes, que puedan trasplantarse después de la germinación o después de emerger del suelo. Locus
25 también incluye el área que rodea el cultivo y los medios de crecimiento del cultivo, como el suelo y el campo de cultivo.

Como se utiliza aquí, el término “tratar una planta o un locus contra una plaga de insectos y/o ácaros” incluye, sin limitación, proteger la planta o el locus contra la plaga de insectos y/o plaga de ácaros y/o controlar el insecto y/o la plaga de ácaros de la planta o el locus.

30 Como se utiliza aquí, los términos “control” o “controlar” incluyen, sin limitación, la eliminación, regulación del crecimiento, inhibición o interferencia del ciclo de vida normal

- 5 de las actividades de plaga de una plaga determinada. Estos términos incluyen, p. ej., evitar la evolución de larvas en insectos maduros, modular la aparición de plagas a partir de huevos incluyendo evitar la eclosión, degradar el material de huevo, sofocación, reducción de la motilidad del intestino, inhibir la formación de quitina, interrumpir el apareamiento o la comunicación sexual, e impedir la actividad de alimentación.
- 10 Tal como se utilizan en el presente documento, los términos “proteger” o “que protege” pretenden incluir, entre otros, cualquier bloqueo, restricción, limitación, seguridad o prohibición de la presencia de la plaga de insectos y/o ácaros.

Como se utiliza aquí, el término “ha” se refiere a hectárea.

- Como se utiliza aquí, el término “METI” se refiere a los inhibidores del transporte de
15 electrones del complejo I mitocondrial.

Como se utiliza aquí, el término “*Aphis gossypii*” se refiere, sin limitación, a insectos de la familia de los pulgones de Aphididae, “Aphidoidea”. Otros nombres incluyen, entre otros, pulgón del algodón, pulgón del melón, pulgón del melón y del algodón.

- Como se utiliza aquí, el término “trips” se refiere, sin limitación, a insectos de la familia
20 de los Tisanópteros. Otros nombres incluyen, sin limitación, “*Physopoda*”.

La composición agroquímica objeto de la invención:

- La presente invención proporciona una mezcla insecticida que comprende a) un agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos; y b) insecticida adicional seleccionado del grupo que consiste en neonicotinoides, piretroides,
25 piropenos, diamidas, benzoilureas, acaricidas e insecticidas METI, mesoiónicos, derivados de piridina azometina, derivados de ácido tetrónico y tetrámico, fenilpirazoles, flonicamida, benzopirimoxano, sulfoxaflor, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto

- 5 seleccionado del grupo que comprende tiosulfonato de dialilo (alicina), sulfuro de alilmetilo, sulfuro de dialilo (DAS), disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS), tetrasulfuro de dialilo, E/Z-ajoeno, S-alil-cisteína (SAC), sulfóxido de S-alil-cisteína (aliina), propionaldehído, disulfuro de dipropilo, citral, geraniol, linalool, α y β -felandreno, ácido cafeico, ácido ferúlico, y las mezclas de los mismos.
- 10 De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende tiosulfonato de dialilo (alicina), sulfuro de alilmetilo, sulfuro de dialilo (DAS), disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS), tetrasulfuro de dialilo, E/Z-ajoeno, S-alil-cisteína (SAC), sulfóxido de S-alil-cisteína (aliina),
- 15 propionaldehído, disulfuro de dipropilo.

De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende tiosulfonato de dialilo (alicina), sulfuro de alilmetilo, sulfuro de dialilo (DAS), disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS).

- 20 De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende sulfuro de dialilo (DAS), disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS).

- De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS).
- 25 De acuerdo con una realización, el agente bioactivo se selecciona de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) que comprende al menos un compuesto seleccionado del grupo que comprende disulfuro de dialilo (DADS), trisulfuro de dialilo (DATS).

- De acuerdo con una realización, la cantidad del sulfuro de dialilo (DAS) es de 1 % a 30 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), más preferentemente de 5 % a 25 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), lo más preferentemente de 10 % a 20 % en peso, en base al peso de
- 30 De acuerdo con una realización, la cantidad del sulfuro de dialilo (DAS) es de 1 % a 30 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), más preferentemente de 5 % a 25 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), lo más preferentemente de 10 % a 20 % en peso, en base al peso de

- 5 agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

De acuerdo con una realización, la cantidad del sulfuro de dialilo (DAS) es de 30 % a 40 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

- 10 De acuerdo con una realización, la cantidad del sulfuro de dialilo (DAS) es de 20 % a 30 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

De acuerdo con una realización, la cantidad del sulfuro de dialilo (DAS) es de 10 % a 20 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite
15 de ajo, y la mezcla de los mismos a).

- De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 1 % a 70 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), más preferentemente de 5 % a 60 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo,
20 y la mezcla de los mismos a), lo más preferentemente de 10 % a 30 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

- De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 55 % a 65 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).
25

De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 45 % a 55 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

- De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 35 % a 45 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).
30

5 De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 25 % a 35 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DADS) es de 15 % a 25 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

10

De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DATS) es de 1 % a 40 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), más preferentemente de 5 % a 30 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), lo más preferentemente de 10 % a 25 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

15

De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DATS) es de 15 % a 25 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

20

De acuerdo con una realización, la cantidad del disulfuro de dialilo (DATS) es de 5 % a 15 % en peso, en base al peso de agente bioactivo total seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a).

De acuerdo con una realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos se produce mediante el proceso de extracción de solventes, en donde el ajo de origen se mezcla con agua y los compuestos activos se aíslan mediante destilación.

25

De acuerdo con una realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos se produce mediante el proceso de extracción de solventes, en donde el ajo de origen se mezcla con un disolvente alcohólico y los compuestos activos se aíslan mediante destilación.

30

- 5 De acuerdo con otra realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos se produce por la separación del jugo del ajo de sus partes sólidas, mediante presión mecánica y filtración.

De acuerdo con otra realización, el aceite de ajo se puede producir mediante destilación al vapor de extractos de ajo para obtener mezclas más limpias de polisulfuros mixtos de alilo/metilo.

10

De acuerdo con una realización, un aumento de ciertos ingredientes, es decir, disulfuro de dialilo o trisulfuro de dialilo, en la formulación final puede ocurrir artificialmente después de completar el proceso anterior para aumentar el rendimiento biológico que puede variar entre diferentes lotes.

- 15 El extracto de ajo está disponible como producto comercial, p. ej., Bralic® (ADAMA), o podría prepararse según los métodos descritos en Soteyome, T. et. Al, "Preparation and processing of garlic extract and its further application on anti-fungal activity" Journal of Survey en Fisheries Sciences 10(2S) 2021-2035, 2023.

El aceite de ajo está disponible como producto comercial BioRepel o puede prepararse según los métodos descritos en Stanway, P. (2012). "The Miracle of Garlic: Practical Tips for Health & Home" Watkins Media. p. 25., 29 de diciembre, 2017.

20

El jugo de ajo está disponible como producto comercial Garlic Barrier® o puede prepararse de acuerdo con los métodos descritos en Trivedi A., "Antimicrobial activity of fresh garlic juice: An in vitro study" AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda) Apr-Jun; 36(2): 203–207, 2015.

25

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es neonicotinoide seleccionado del grupo que consiste en: acetamiprid, clotianidina, dinotefurano, imidacloprid, nitenpiram, tiacloprid, tiametoxam, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es neonicotinoide seleccionado del grupo que consiste en: acetamiprid, imidacloprid, y las mezclas de los mismos.

30

- 5 De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es acetamiprid.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es piretroide seleccionado del grupo que consiste en: acrinatrina, aletrina, d-cis-trans-aletrina, d-trans-aletrina, bifentrina, bioallethrin, s-ciclopentenilo isómero, bioresmetrina, cicloprotrina, ciflutrina, beta-ciflutrina, cihalotrina, lambda-cihalotrina, gamma-cihalotrina, bioresmetrina, 10 cicloprotrina, ciflutrina, beta-ciflutrina, cihalotrina, lambda-cihalotrina, gamma-cihalotrina, cipermetrina, alfa-cipermetrina, beta-cipermetrina, theta-cipermetrina, zeta-cipermetrina, cifenotrina, deltametrina, empentrina, esfenvalerato, etofenprox, fenpropatrina, fenvalerato, flucitrinato, flumetrina, tau-fluvalinato, halfenprox, imiprotrina, kadetrina, permetrina, fenotrina, praletrina, piretrinas, piretro, resmetrina, 15 silafluofen, teflutrina, tetrametrina, tralometrina, transflutrina, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es piretroide seleccionado del grupo que consiste en: bifentrina, lambda-cialotrina, tau-fluvalinato, y las mezclas de los mismos.

- 20 De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es bifentrina.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es lambda-cialotrina.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es tau-fluvalinato.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es diamida seleccionado del grupo que consiste en: clorantraniliprol, ciantraniliprol, cilaniliprol, flubendiamida, 25 tetraniliprol, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es diamida seleccionado del grupo que consiste en: clorantraniliprol, ciantraniliprol, cyclaniliprole, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es benzoilurea seleccionado del

- 5 grupo que consiste en: bistriflurón, clorfluazurón, diflubenzurón, fluciclozurón, flufenoxurón, hexaflumurón, lufenurón, novalurón, noviflumurón, teflubenzurón, triflumurón, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es acaricida METI o insecticida METI seleccionado del grupo que consiste en: fenazaquin, fenpiroximato, piridaben,
10 pirimidifeno, tebufenpirad, tolfenpirad, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es tolfenpirad.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es mesoiónico seleccionado del grupo que consiste en: triflumezopirima, dicloromezotiaz, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es un derivado de piridina
15 azometina, seleccionado del grupo que consiste en: pimetrozina, pirifluquinazón, y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es pimetrozina.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es pirifluquinazón.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es ácido tetrónico y tetrámico
20 derivative seleccionado del grupo que consiste en: espiroclorfen, espiromesifeno, espiropidión, espirotetramato y las mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es espirotetramato.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es fenilpirazol seleccionado del grupo que consiste en: etiprol, fipronilo y las mezclas de los mismos.

25 De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es fipronilo.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es seleccionado del grupo que comprende benzopirimoxano, azadiractina, afidopiropen, diafentiurón, flonicamida, y las

5 mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es azadiractina.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es benzopirimoxano.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es diafentiurón.

De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es afidopiropen.

10 De acuerdo con una realización, el insecticida adicional b) es flonicamida.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es de 100:1 a 1:100, 50:1 a 1:50, 25:1 a 1:25, 10:1 a 1:10, 5:1 a 1:5, 2:1 a 1:2.

15 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es de 10:1 a 1:10, 5:1 a 1:5, 2:1 a 1:2.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es de 10:1 a 1:10.

20 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es de 5:1 a 1:5.

25 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es de 2:1 a 1:2.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 100:1, 50:1, 25:1, 20:1, 10:1, 5:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:25, 1:50, 1:100.

- 5 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 10:1, 7:1, 5:1, 3:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:7, 1:10.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es

- 10 10:1, 5:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:5, 1:10.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 10:1.

- 15 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 1:10.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 5:1.

- 20 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 1:5.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es

- 25 2:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 1:2.

- 5 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) al insecticida adicional b) es 1:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a azadiractina es 1:2, más
10 preferentemente es 1:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a lambda-cialotrina es 1:1, más preferentemente es 2:1, lo más preferentemente es 1:2.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de
15 extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a benzopirimoxano es 1:5, más preferentemente es 1:2, lo más preferentemente es 1:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a fipronilo es 10:1, lo más preferentemente es 1:1.

20 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a tolfenpirad es 1:10, lo más preferentemente es 1:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a espirotetramato es 1:2, más
25 preferentemente es 1:1, lo más preferentemente es 2:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a acetamiprid es 1:1, más preferentemente es 1:10, lo más preferentemente es 10:1.

- 5 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a pirifluquinazón es 1:10, lo más preferentemente es 10:1.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a tau-fluvalinato es 1:2.

- 10 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a diafentiurón es 1:5.

De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a afidopiropen es 1:100.

- 15 De acuerdo con una realización, la relación en peso del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) a afidopiropen es 2:1.

De acuerdo con una realización, la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) es de 0,01 % a 99 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

- 20 De acuerdo con una realización, la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) es de 0,1 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

De acuerdo con una realización, la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) es de 1 % a 50 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

- 25 De acuerdo con una realización, la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) es de 1 % a 10 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 0,01 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

- 5 De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 0,1 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 1 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

- De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 10 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.
- 10

De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 30 % a 70 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 40 % a 60 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

- 15 De acuerdo con una realización, la cantidad del insecticida adicional b) es de 5 % a 50 % en peso, en base al peso de la mezcla total.

En otra realización más, la mezcla insecticida se puede aplicar en diversas mezclas o combinaciones. Por ejemplo, en forma de concentrado premezclado, en una forma única “lista para usar”, o en una mezcla combinada, compuesta de formulaciones separadas de un solo pesticida, como una forma de “mezcla de tanque”.

20

- En una realización, la mezcla insecticida se aplica en forma de una formulación “lista para usar” que comprende el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b). Esta formulación se puede obtener combinando los insecticidas en una cantidad eficaz con un portador agrícolamente aceptable, un tensioactivo u otro adyuvante que promueva la aplicación habitualmente empleado en la tecnología de formulación.
- 25

- En una realización, la mezcla insecticida se aplica en forma de una formulación concentrada premezclada que comprende el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b). Esta formulación se puede obtener combinando los insecticidas en una cantidad eficaz con un
- 30

- 5 vehículo agrícolamente aceptable, un tensioactivo u otro adyuvante que promueva la aplicación habitualmente empleado en la tecnología de formulación.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida está formulada como una formulación sólida seleccionada del grupo que comprende polvo (DP), gránulo (GR), pellet (PS), polvo humectable (WP), gránulo dispersable en agua (WG), tableta dispersable en
10 agua (WT), agua gránulo soluble (WSG), polvo soluble en agua (WSP), cebo (B), cebo granular (GB), microencapsulado (M), tableta.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida puede proporcionarse como una formulación líquida común seleccionada, sin limitación, de gránulos dispersables en agua (WDG), polvo soluble (SP), concentrado en suspensión (SC), concentrado soluble (SL),
15 suspoemulsión (SE), aceite en emulsión de agua (EW), emulsión concentrada (EC), formulación microencapsulada, concentrado dispersable (DC), dispersión de aceite (OD), formulaciones líquidas ULV (volumen ultrabajo), gel. Estos tipos de formulación podrían prepararse según procedimientos conocidos en la técnica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida puede proporcionarse como
20 formulación común seleccionada, sin limitación, de suspensión concentrada (SC), suspoemulsión (SE), emulsión de aceite en agua (EW), emulsión concentrada (EC), formulación microencapsulada. Estos tipos de formulación podrían prepararse según procedimientos conocidos en la técnica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida comprende al menos un
25 componente adicional seleccionado del grupo de tensioactivos, diluyentes sólidos y diluyentes líquidos, y la mezcla de los mismos.

De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 0,1 a 99 % en peso, de 0,1 a 95 % en peso, o de
30 0,1 a 90 % en peso, con base en el peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.

- 5 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 70 % en peso, en base al peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.
- 10 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 50 % en peso, en base al peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.
- 15 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 40 % en peso, en base al peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.
- 20 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 30 % en peso, en base al peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.
- 25 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 20 % en peso, en base al peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.
- 30 De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1 a 10 % en peso, en base al peso total de la

5 mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.

De acuerdo con una realización, la cantidad total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es de 1%, 2%, 5%, 7%, 10% a 90%, 93%, 95%, 98%, 99% en base al
10 peso total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.

De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es 1%, 3%, 5%, 7%, 10%, en base al peso total de la
15 mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.

De acuerdo con una realización, la cantidad de suma total del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) en la mezcla insecticida es 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70% en base al peso
20 total de la mezcla insecticida. Los componentes restantes de la formulación son, p. ej., portadores y aditivos.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de la presente invención puede incluir un agente protector de cultivos adicional, p. ej., insecticidas, herbicidas, fungicidas, bactericidas, nematocidas, molusquicidas, reguladores del crecimiento, agentes
25 biológicos, fertilizantes o mezclas de los mismos.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de la presente invención se diluye antes de la aplicación en suficiente agua.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de la presente invención se diluye antes de la aplicación en suficiente agua, y el pH de la solución de agua se estabiliza a
30 entre 5 a 8, más preferentemente entre 5,5 a 7, lo más preferentemente entre 6 a 6,5.

- 5 Otro aspecto de la presente invención comprende un método para controlar plagas que comprende tratar el cultivo infestado con una cantidad eficaz de la presente mezcla insecticida.

De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla insecticida, para el control de plagas, se selecciona del grupo que comprende alfalfa, almendras, manzanas, aguacate, cebada, frijoles, remolacha, bayas, mora, brassicas, 10 brócoli, repollo, zanahorias, coliflor, cerezas, chile, trébol, semillas de garbanzo, café, maíz, algodón, pepinos, cucurbitáceas, pomelos, kiwi, limones, lechugas, limas, maíz, melón, setas, colza, aceitunas, cebollas, naranjas, plantas ornamentales como rosas de pasto, melocotones, cacahuetes, peras, guisantes, pimientos, menta, piñas, ciruelas, 15 frutas de pepita y de hueso, patatas, calabaza, arroz, sorgo, soja, espinacas, caña de azúcar, girasol, patatas sudorosas, uvas de mesa y de vinificación, tabaco, tomates, frutos secos, nueces, sandía, trigo y yuca.

De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla insecticida, para el control de plagas, se selecciona de vegetales.

- 20 De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la mezcla insecticida, para controlar plagas, es del grupo que comprende pimienta, algodón, soja y maíz.

De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla insecticida, para el control de plagas, es pimienta.

- De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla 25 insecticida, para el control de plagas, es algodón.

De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla insecticida, para el control de plagas, es poroto de soja.

De acuerdo con una realización, el cultivo infestado tratado con la presente mezcla insecticida, para el control de plagas, es uvas.

- 5 Otro aspecto de la presente invención comprende un método para proteger cultivos de infestaciones de plagas, que comprende tratar el cultivo con una cantidad eficaz de la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida sobre dicho cultivo.

De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida se selecciona del grupo que comprende alfalfa,
10 almendras, manzanas, aguacate, cebada, frijoles, remolacha, bayas, mora, brassicas, brócoli, repollo, zanahorias, coliflor, cerezas, trébol de chile, semillas de garbanzo, café, maíz, algodón, pepinos, cucurbitáceas, pomelos, kiwi, limones, lechugas, limas, maíz, melón, setas, colza, aceituna, cebollas, naranjas, plantas ornamentales como rosas de pasto, melocotones, cacahuetes, peras, guisantes, pimientos, menta, piñas, ciruelas,
15 frutas de pepita y de hueso, patatas, calabaza, arroz, sorgo, poroto de soja, espinacas, caña de azúcar, girasol, batata, uvas de mesa y de vinificación, tabaco, tomates, frutos secos, nueces, sandía, trigo y yuca.

De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida se selecciona de vegetales.

- 20 De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida se selecciona del grupo que comprende pimiento, algodón, poroto de soja, y maíz.

De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida es pimiento.

- 25 De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida es algodón.

De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida es poroto de soja.

- 30 De acuerdo con una realización, el cultivo protegido con la presente mezcla insecticida en ausencia de presión insecticida es uvas.

5 La presente invención también se refiere a un método para controlar plagas mediante contactar las plagas o su suministro de alimento, hábitat, zonas de reproducción, su locus con una cantidad sinérgicamente eficaz de la mezcla de acuerdo con la presente invención.

La presente invención proporciona un método para controlar plagas mediante contactar
10 las plagas o su suministro de alimento, hábitat, zonas de reproducción o su locus con una cantidad eficaz de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención, para de aquel modo controlar los insectos.

La presente invención proporciona un método de protección de plantas contra el ataque o la infestación por plagas que comprende contactar la planta, o el suelo o agua en donde
15 crece la planta, con una cantidad eficaz de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención, para de aquel modo proteger las plantas contra el ataque o la infestación por dichas plagas.

De acuerdo con una realización, las plagas objetivo se seleccionan del grupo que comprende hormigas, pulgones, gusanos cogolleros, escarabajos, orugas, chinches,
20 saltamontes, barrenadores de la fruta, saltamontes y minadores de hojas, enrolladores de hojas, gusanos, cochinillas, ácaros, nematodos, psílidos, moscas del óxido, moscas sierra, escamas, babosas, trips, gusanos tubícolas, moscas blancas, gusanos blancos, gusanos alambre, gusanos telaraña, y gorgojos.

De acuerdo con una realización, las plagas objetivo se seleccionan del orden de los
25 coleópteros, tales como *Acanthoscelides* spp. (gorgojos), *Acanthoscelides obtectus* (gorgojo del frijol), *Agrilus planipennis* (barrenador esmeralda del fresno), *Agriotes* spp. (gusanos de alambre), *Anoplophora glabripennis* (Escarabajo asiático de cuernos largos), *Anthonomus* spp. (gorgojos), *Anthonomus grandis* (gorgojo de algodón), *Aphidius* spp., *Apion* spp. (gorgojos), *Apogonia* spp. (larvas), *Ataenius spretulus* (Ataenius de césped negro), *Atomaria linearis* (escarabajo pigmeno), *Aulacophore* spp., *Bothynoderes punctiventris* (gorgojo de la remolacha), *Bruchus* spp. (gorgojos), *Bruchus pisorum* (gorgojo del guisante), *Cacoesia* spp., *Callosobruchus maculatus* (bruquido del chícharo
30

5 de vaca), *Carpophilus hemipteras* (escarabajo de los frutos secos), *Cassida vittata*, *Cerosterna* spp, *Cerotoma* spp. (crisomélidos), *Cerotoma trifurcata* (escarabajo de las hojas de la alubia), *Ceutorhynchus* spp. (gorgojos), *Ceutorhynchus assimilis* (barrenador de la guía de la calabaza), *Ceutorhynchus napi* (curculio de la col), *Chaetocnema* spp. (crisomélidos), *Colaspis* spp. (escarabajos del suelo), *Conoderus scalaris*, *Conoderus*

10 *stigmaeus*, *Conotrachelus nenuphar* (curculio del ciruelo), *Cotinus nitidis* (escarabajo verde de junio), *Crioceris asparagi* (escarabajo del espárrago), *Cryptolestes ferrugineus* (escarabajo oxidado de los granos), *Cryptolestes pusillus* (escarabajo plano de los granos), *Cryptolestes turcicus* (escarabajo turco de los granos), *Ctenicera* spp. (gusanos de alambre), *Curculio* spp. (gorgojos), *Cyclocephala* spp. (larvas), *Cylindrocpturus adspersus*

15 (gorgojo del tallo del girasol), *Deporaus marginatus* (gorgojo cortador de hojas del mango), *Dermestes lardarius* (escarabajo de las despensas), *Dermestes maculatus* (escarabajo del cuero), *Diabrotica* spp. (crisomélidos), *Epilachna varivestis* (escarabajo de la alubia mejicana), *Faustinus cubae*, *Hylobius pales* (gorgojo pálido), *Hypera* spp. (gorgojos), *Hypera postica* (gorgojo de la alfalfa), *Hyperodes* spp. (gorgojo *Hyperodes*),

20 *Hypothenemus hampei* (escarabajo del fruto de café), *Ips* spp. (escarabajos grabadores), *Lasioderma serricorne* (escarabajo de los cigarrillos), *Leptinotarsa decemlineata* (escarabajo de la patata de Colorado), *Liogenys fuscus*, *Lyogenis suturalis*, *Lissorhoptrus oryzophilus* (gorgojo acuático del arroz), *Lyctus* spp. (escarabajos de la madera/escarabajos pulverizadores), *Maecolaspis joliveti*, *Megascelis* spp., *Melanotus*

25 *communis*, *Meligethes* spp., *Meligethes aeneus* (escarabajo de las flores), *Melolontha melolontha* (abejorro europeo común), *Oberea brevis*, *Oberea linearis*, *Oryctes rhinoceros* (escarabajo de la datilera), *Oryzaephilus mercator* (escarabajo comerciante del grano), *Oryzaephilus surinamensis* (escarabajo dentado del grano), *Oriohynchus* spp. (gorgojos), *Oulema melanopus* (escarabajo de la hoja del cereal), *Oulema oryzae*,

30 *Pantomorus* spp. (gorgojos), *Phyllophaga* spp. (escarabajo de mayo/junio), *Phyllophaga cuyabana*, *Phyllotreta* spp. (crisomélidos), *Phynchites* spp., *Popillia japonica* (escarabajo japonés), *Prostephanus truncatus* (barrenador mayor del grano), *Rhizopertha dominica* (barrenador menor del grano), *Rhizotrogus* spp. (escarabajo europeo), *Rhynchophorus*

- 5 spp. (gorgojos), *Scolytus* spp. (escarabajos de la madera), *Shenophorus* spp. (escarabajo picudo), *Sitona lineatus* (gorgojo de la hoja del guisante), *Sitophilus* spp. (gorgojos del grano), *Sitophilus granaries* (gorgojo del granero), *Sitophilus oryzae* (gorgojo del arroz), *Stegobium paniceum* (escarabajo de la farmacia), *Tribolium* spp. (escarabajos de la harina), *Tribolium castaneum* (escarabajo rojo de la harina), *Tribolium confusum*
10 (escarabajo confundido de la harina), *Trogoderma variabile* (escarabajo del almacén), y *Zabrus tenebioides*.

De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Dípteros, tal como *Aedes* spp. (mosquitos), *Agromyza frontella* (gusano minador de la alfalfa), *Agromyza* spp. (moscas minadoras de las hojas), *Anastrepha* spp. (moscas de la
15 fruta), *Anastrepha suspensa* (mosca caribeña de la fruta), *Anopheles* spp. (mosquitos), *Batrocera* spp. (moscas de la fruta), *Batrocera cucurbitae* (mosca del melón), *Batrocera dorsalis* (mosca oriental de la fruta), *Ceratitis* spp. (moscas de la fruta), *Ceratitis capitata* (mosca mediterránea de la fruta), *Chrysops* spp. (moscas del venado), *Cochliomyia* spp. (gusanos barrenadores), *Contarinia* spp. (cecidómidos), *Dasineura brassicae* (cecidómido
20 de la col), *Delia* spp., *Delia platura* (gusano de la semilla de maíz), *Drosophila* spp. (moscas del vinagre), *Fannia* spp. (moscas de la suciedad), *Fannia canicularis* (mosca doméstica pequeña), *Fannia scalaris* (mosca de la letrina), *Gasterophilus intestinalis* (gusanos del cuajo de los equinos), *Gracillia perseae*, *Haematobia irritans* (mosca de los cuernos), *Hylemyia* spp. (gusanos de las raíces), *Hypoderma lineatum* (larvas comunes del ganado),
25 *Liriomyza* spp. (moscas minadoras de las hojas), *Liriomyza brassica* (minador serpentina de la hoja), *Melophagus ovinus* (garrapata de la oveja), *Musca* spp. (moscas múscidas), *Musca autumnalis* (mosca de la cara), *Musca domestica* (mosca doméstica), *Oestrus ovis* (gusanos nasales de las ovejas), *Oscinella frit* (mosca de los cereales), *Pegomyia betae* (minador de la hoja de remolacha), *Phorbia* spp., *Psila rosae* (mosca de la zanahoria),
30 *Rhagoletis cerasi* (mosca de la fruta del cerezo), *Rhagoletis pomonella* (gusano de la manzana), *Sitodiplosis mosellana* (mosquito rojo del trigo), *Stomoxys calcitrans* (mosca de los establos), *Tabanus* spp. (moscas de los caballos), y *Tipula* spp. (moscas zancudas).

- 5 De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Hemípteros, tales como *Acrosternum hilare* (chinche apestosa verde), *Blissus leucopterus* (chinche de la raíz del arroz), *Calocoris norvegicus* (chinche de la patata), *Cimex hemipterus* (chinche de la cama tropical), *Cimex lectularis* (chinche de la cama), *Dagbertus fasciatus*, *Dichelops furcatus*, *Dysdercus suturellus* (manchador del algodón),
- 10 *Edessa meditabunda*, *Eurygaster maura* (chinche de los cereales), *Euschistus heros*, *Euschistus servus* (chinche apestosa marrón), *Helopeltis antonii*, *Helopeltis theivora* (chinche de la planta del té), *Lagynotomus* spp. (chinches apestosas), *Leptocorisa oratorius*, *Leptocorisa varicornis*, *Lygus* spp. (chinches de las plantas), *Lygus hesperus* (chinche opaca de las plantas), *Maconellicoccus hirsutus*, *Neurocolpus longirostris*,
- 15 *Nezara viridula* (chinche verde apestosa del sur), *Bactericera cockerelli*, *Phytocoris* spp. (chinches de las plantas), *Phytocoris californicus*, *Phytocoris relativus*, *Piezodorus guildingi*, *Poecilocapsus lineatus* (chinche de las cuatro franjas), *Psallus vaccinicola*, *Pseudacysta perseae*, *Scaptocoris castanea* y *Triatoma* spp. (chinches chupadores de sangre/chinches besadores).
- 20 De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Homópteros, tales como *Acrythosiphon pisum* (áfido del guisante), *Adelges* spp. (adélgidos), *Aleurodes proletella* (mosca blanca de la col), *Aleurodicus disperses*, *Aleurothrixus floccosus* (mosca blanca lanosa), *Aluacaspis* spp., *Amrasca bigutella*, *Aphrophora* spp. (saltahojas), *Aonidiella aurantii* (escama roja de California), *Aphis* spp.
- 25 (áfidos), *Aphis gossypii* (áfido del algodón), *Aphis pomi* (áfido de la manzana), *Aulacorthum solani* (áfido de la dedalera), *Bemisia* spp. (moscas blancas), *Bemisia argentifolii*, *Bemisia tabaci* (mosca blanca de la batata), *Brachycolus noxius* (áfido ruso), *Brachycorynella asparagi* (áfido de los espárragos), *Brevennia rehi*, *Brevicoryne brassicae* (áfido de la col), *Ceroplastes* spp. (escamas), *Ceroplastes rubens* (escama roja de la cera),
- 30 *Chionaspis* spp. (escamas), *Chrysomphalus* spp. (escamas), *Coccus* spp. (escamas), *Dysaphis plantaginea* (áfido rosado de la manzana), *Empoasca* spp. (saltahojas), *Eiosoma lanigerum* (áfido lanoso de la manzana), *Icerya purchasi* (escama algodonosa del cojín), *Idioscopus nitidulus* (saltahojas del mango), *Laodelphax striatellus* (saltahojas marrón

5 pequeño), *Lepidosaphes* spp., *Macrosiphum* spp., *Macrosiphum euphorbiae* (áfido de la patata), *Macrosiphum granarium* (áfido inglés de los granos), *Macrosiphum rosae* (áfido de la rosa), *Macrosteles quadrilineatus* (saltahojas de Aster), *Mahanarva frimbiolata*, *Metopolophium dirhodum* (áfido rosado de los granos), *Mictis longicornis*, *Myzus persicae* (áfido verde del melocotón), *Nephotettix* spp. (saltahojas), *Nephotettix cinctipes*
 10 (saltahojas verde), *Nilaparvata lugens* (saltahojas marrón), *Parlatoria pergandii* (escama de la paja), *Parlatoria ziziphi* (escama de ébano), *Peregrinus maidis* (delfácido del maíz), *Philaenus* spp. (salivazos), *Phylloxera vitifoliae* (filoxera de la vid), *Physokermes piceae* (escama del brote de abeto), *Planococcus* spp. (cochinillas), *Pseudococcus brevipes* (cochinilla de la piña), *Quadraspidiotus perniciosus* (escama de San José), *Rhapalosiphum*
 15 spp. (áfidos), *Rhapalosiphum maida* (áfido de la hoja de maíz), *Rhapalosiphum padi* (áfido de la cereza de pájaro de la avena), *Saissetia* spp. (escamas), *Saissetia oleae* (escama negra), *Schizaphis graminum* (chinche verde), *Sitobion avenae* (áfido inglés de los granos), *Sogatella furcifera* (saltahojas de espalda blanca), *Therioaphis* spp. (áfidos), *Toumeyella* spp. (escamas), *Toxoptera* spp. (áfidos), *Trialeurodes* spp. (moscas blancas), *Trialeurodes vaporariorum* (mosca blanca de invernadero), *Trialeurodes abutiloneus* (mosca blanca del
 20 ala rayada), *Unaspis* spp. (escamas), *Unaspis yanonensis* (escama cabeza de flecha), y *Zulia entreriana*.

De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Lepidópteros, tales como *Achoea janata*, *Adoxophyes* spp., *Adoxophyes orana*,
 25 *Agrotis* spp. (cutworms), *Agrotis ipsilon* (black cutworm), *Alabama argillacea* (gusanos cortadores), *Agrotis ipsilon* (gusano cortador negro), *Alabama argillacea* (oruga de la hoja del algodón), *Amorbia cuneana*, *Amyelosis transitella* (gusano anaranjado naval), *Anacamptodes defectaria*, *Anarsia lineatella* (barrenador del melocotonero), *Anomis sabulifera* (oruga agrimensora del yute), *Anticarsia gemmatilis* (oruga de las
 30 leguminosas), *Spodoptera frugiperda* (toda oruga del gusano cogollero), *Archips argyrospila* (gusano enrollador de hojas del árbol frutal), *Archips rosana* (gusano enrollador de hojas de la rosa), *Argyrotaenia* spp. (polillas tortricidas), *Argyrotaenia citrana* (polilla naranja), *Autographa gamma*, *Bonagota cramaodes*, *Borbo cinnara*

- 5 (gusano enrollador de las hojas del arroz), *Bucculatrix thurberiella* (gusano perforador de la hoja del algodón), *Caloptilia* spp. (minadores de hojas), *Capua reticulana*, *Carposina niponensis* (polilla del melocotón), *Chilo* spp., *Chlumetia transversa* (gusano barrenador del mango), *Choristoneura rosaceana* (gusano enrollador de las hojas de bandas oblicuas), *Chrysodeixis* spp., *Cnaphalocerus medinalis* (gusano enrollador de hojas de hierba), *Colias* spp., *Conpomorpha cramerella*, *Cossus cossus* (polilla carpintera), *Crambus* spp. (oruga de tierra), *Cydia funebrana* (polilla de las ciruelas), *Cydia molesta* (polilla oriental de la fruta), *Cydia nigricana* (polilla del guisante), *Cydia pomonella* (polilla de la manzana), *Darna diducta*, *Diaphania* spp. (gusano barrenador del tallo), *Diatraea* spp. (gusano barrenador del tallo), *Diatraea saccharalis* (gusano barrenador de la caña de azúcar),
- 10 *Diatraea graniosella* (gusano barrenador del maíz del suroeste), *Earias* spp., (gusanos de la cápsula), *Earias insulata* (gusano de las cápsulas del algodón), *Earias vitella* (gusano áspero del norte), *Epiphysias postruttana* (polilla marrón clara de la manzana), *Ephestia* spp. (polillas de la harina), *Ephestia cautella* (polilla del almendro), *Ephestia elutella* (polilla del tabaco), *Ephestia kuehniella* (polilla de la harina del mediterráneo), *Epimeces* spp., *Epinotia aporema*, *Erionota thrax* (mosca del plátano), *Eupoecilia ambiguella* (polilla de la uva), *Euxoa auxiliaris* (gusano cortador soldado), *Feltia* spp. (gusanos cortadores), *Gortyna* spp. (barrenadores del tallo), *Grapholita molesta* (polilla de la fruta oriental), *Hedylepta indicata* (minador de la hoja de judía), *Helicoverpa* spp. (polillas nocturnas), *Helicoverpa armigera* (gusano del algodón), *Helicoverpa zea* (gusano/gusano del maíz),
- 15 *Heliothis* spp. (polillas nocturnas), *Heliothis virescens* (gusano de las yemas del tabaco), *Hellula undalis* (gusano de la col), *Indarbela* spp. (barrenadores de la raíz), *Keiferia lycopersicella* (gusano alfiler), *Leucinodes orbonalis* (barrenador de la berenjena), *Leucoptera malifoliella*, *Lithocolletis* spp., *Lobesia botrana* (polilla de la uva), *Loxagrotis* spp. (polillas nocturnas), *Loxagrotis albicosta* (gusano cortador de la judía del oeste),
- 20 *Lymantria dispar* (polilla gitana), *Lyonetia clerkella* (minador de hoja del manzano), *Mahasena corbetti* (oruga de bolsón de aceite de palma), *Malacosoma* spp. (orugas tienda), *Mamestra brassicae* (gusano soldado de la col), *Maruca testulatis* (taladrador de las vainas), *Metisa plana* (oruga de bolsón), *Mythimna unipuncta* (gusano soldado),
- 25 *Mythimna unipuncta* (gusano soldado),

- 5 *Neoleucinodes elegantalis* (barrenador pequeño del tomate), *Nymphula depunctalis* (gusano del arroz), *Operophthera brumata* (polilla de invierno), *Ostrinia nubilalis* (barrenador del maíz europeo), *Oxydia vesulia*, *Pandemis cerasana* (tortrix común), *Pandemis heparana* (tortrix marrón de la manzana), *Papilio demodocus*, *Pectinophora gossypiella* (gusano rosado), *Peridroma* spp. (gusanos cortadores), *Peridroma saucia*
- 10 (trozador), *Perileucoptera coffeella* (minador blanco de la hoja del café), *Phthorimaea operculella* (polilla del tubérculo de la patata), *Phyllocnistis citrella*, *Phyllonorycter* spp. (minadores de hojas), *Pieris rapae* (gusano de la col importada), *Plathypena scabra*, *Plodia interpunctella* (polilla india de la comida), *Plutella xylostella* (palomilla de dorso de diamante), *Polichrosis viteana* (polilla de la uva), *Prays endocarpa*, *Prays oleae* (polilla del
- 15 olivo), *Pseudaletia* spp. (polillas nocturnas), *Pseudaletia unipunctata* (gusano soldado), *Pseudoplusia includens* (enrollador de la semilla de soja), *Rachiplusia nu*, *Scirpophaga incertulas*, *Sesamia* spp. (barrenadores del tallo), *Sesamia inferens* (barrenadores rosados del tallo de arroz), *Sesamia nonagrioides*, *Setora nitens*, *Sitotroga cerealella* (polilla de los cereales), *Sparganothis pilleriana*, *Spodoptera* spp. (gusanos soldado), *Spodoptera exigua*
- 20 (gusano soldado de la remolacha), *Spodoptera frugiperda* (cogollero), *Spodoptera oridania* (gusano soldado del sur), *Synanthedon* spp. (barrenadores de la raíz), *Thecla basilides*, *Thermisia gemmatalis*, *Tineola bisselliella* (polilla de la ropa), *Trichoplusia ni* (enrollador de la col), *Tuta absoluta*, *Yponomeuta* spp., *Zeuzera coffeae* (barrenador rojo de la rama), y *Zeuzera pyrina* (polilla leopardo).
- 25 De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Ortópteros, tales como *Anabrus simplex* (grillo mormón), *Gryllotalpidae* (grillos topo), *Locusta migratoria*, *Melanoplus* spp. (saltamontes), *Microcentrum retinerve* (insecto de ala angular), *Pterophylla* spp. (saltamontes), *Chistocerca gregaria*, *Scuddería furcata* (saltamontes de matas en tijera) y *Valanga*.
- 30 De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los Tisanópteros, tales como *Frankliniella fusca* (trips del tabaco), *Caliothrips brasiliensis* (trips del poroto de soja), *Frankliniella occidentalis* (trips de las flores del oeste), *Frankliniella shultzei*, *Frankliniella schultzei*, *Frankliniella williamsi* (trips del maíz),

- 5 Heliothrips haemorrhoidalis (trips de invernadero), Rhipiphorothrips cruentatus, Scirtothrips spp., Scirtothrips citri (trips de los cítricos), Scirtothrips dorsalis (trips amarillos del té), Taeniothrips rhopalantennalis, y Thrips spp.

De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan del orden de los ácaros, tal como arañuelas (familia Tetranychidae), ácaros blancos (familia Tarsonemidae) y los ácaros de las agallas (familia Eriophyidae).

De acuerdo con una realización, las plagas de insecto objetivo se seleccionan de nematodos, tales como *Aphelenchoides* (nematodos foliares), *Bursaphelenchus xylophilus*, *Ditylenchus*, *Globodera* (nematodos del quiste de la patata), *Heterodera* (nematodos del quiste del poroto de soja), *Longidorus*, *Meloidogyne* (nematodos agalladores), *Nacobbus*, *Pratylenchus* (nematodos de lesión), *Trichodorus*, y *Xiphinema* (nematodos daga).

De acuerdo con una realización, la plaga de insecto objetivo se selecciona de *Aphis gossypii* (pulgón del algodón), trips, ácaros y saltahojas (*Cicadidae*).

De acuerdo con una realización, la presente invención proporciona un método para controlar *Aphis gossypii* en algodón.

De acuerdo con una realización, la presente invención proporciona un método para controlar *Aphis gossypii* en pimiento.

De acuerdo con una realización, la presente invención proporciona un método de uso de la mezcla insecticida para proteger el cultivo de algodón contra *Aphis gossypii*.

25 De acuerdo con una realización, la presente invención proporciona un método para proteger el cultivo de pimiento contra *Aphis gossypii*.

De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es de 1 g/ha a 1000 g/ha, más preferiblemente de 1 g/ha a 100 g/ha, lo más preferiblemente de 10 g/ha a 50 g/ha.

5 De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es 1000 g/ha.

De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es 500 g/ha.

10 De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es 100 g/ha.

De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es 50 g/ha.

De acuerdo con una realización, la tasa de aplicación de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es 30 g/ha.

15 De acuerdo con una realización, la aplicación de la mezcla de acuerdo con la presente invención se aplica preferentemente a primera hora del día o durante el atardecer, en épocas de bajo calor y radiación solar.

En otra realización, la mezcla insecticida de la presente invención puede aplicarse antes o después de la siembra, en preemergencia o en post-emergencia temprana del cultivo. La
20 mezcla insecticida puede aplicarse mediante aspersión en surcos, aplicación foliar, transmisión, aplicación basal, aplicación al suelo, incorporación al suelo o inyección al suelo donde el cultivo está creciendo.

La presente invención también comprende el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención, en donde una mezcla sinérgica del agente bioactivo seleccionado
25 de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) e insecticida adicional b) se aplica al cultivo o al locus donde crece el cultivo.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención establece un efecto sinérgico.

A los fines de la presente invención, un efecto sinérgico se refiere a la condición en la que
30 la actividad general de la mezcla insecticida que comprende agente bioactivo

5 seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y un insecticida adicional b) es mayor que la suma de las actividades de cada uno de los insecticidas por sí solo.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de la presente invención muestra efecto sinérgico cuando el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo,
10 y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) se toman en una cantidad sinérgicamente efectiva.

De acuerdo con una realización, una cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y una cantidad del insecticida adicional b) si se aplican juntos son más eficaces que cuando el agente bioactivo
15 seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) en la misma cantidad, y el insecticida b) en la misma cantidad, se aplica solo.

De acuerdo con una realización, una cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y una cantidad del insecticida adicional b) en una relación de 10:1 a 1:10, si se aplican juntos son más eficaces que
20 cuando el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) en la misma cantidad, y el insecticida adicional b) en la misma cantidad, se aplica solo.

De acuerdo con una realización, una cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y una cantidad del insecticida adicional b) en una relación de 5:1 a 1:5, si se aplican juntos son más eficaces que cuando
25 el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) en la misma cantidad, y el insecticida adicional b) en la misma cantidad, se aplica solo.

De acuerdo con una realización, una cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y una cantidad del insecticida adicional b) en una relación de 2:1 a 1:2, si se aplican juntos son más eficaces que cuando
30 el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los

- 5 mismos a) en la misma cantidad, y el insecticida adicional b) en la misma cantidad, se aplica solo.

De acuerdo con una realización, una cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y una cantidad del insecticida adicional b) en una relación de 10:1, 5:1, 2:1, 1:1, 1:2, 1:5, y 1:10 si se aplican juntos son
10 más eficaces que cuando el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) en la misma cantidad, y el insecticida adicional b) en la misma cantidad, se aplica solo.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida es una combinación mejorada en cuanto a que la cantidad del insecticida adicional b) es eficaz para aumentar la sensibilidad
15 del insecto a la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) en comparación a la sensibilidad del insecto a la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) cuando se aplica no en combinación con la cantidad del insecticida adicional b).

20 De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida es una combinación mejorada en cuanto a que prolongó el período de protección contra la infección por insectos y/o control de la infección por insectos que cuando la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y la cantidad del insecticida adicional b) se aplican solos.

25 De acuerdo con una realización, la cantidad de agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) necesarios para lograr un nivel de control de insectos en presencia del insecticida adicional b) es reducida, en comparación a la cantidad de agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) cuando se aplica solo.

30 De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención es una combinación mejorada en cuanto a que reduce la cantidad de tiempo necesaria para lograr un nivel de control de insectos en comparación a cuando la cantidad

- 5 del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y la cantidad del insecticida adicional b) se aplican solos.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y azadiractina en una relación de 1:2 es sinérgica.

- De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y
10 la mezcla de los mismos a) y azadiractina en una relación de 1:1 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y lambda-cialotrina en una relación de 1:2 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y lambda-cialotrina en una relación de 1:1 es sinérgica.

- 15 De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y lambda-cialotrina en una relación de 2:1 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y benzopirimoxano en una relación de 1:5 es sinérgica.

- De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y
20 la mezcla de los mismos a) y benzopirimoxano en una relación de 1:1 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y benzopirimoxano en una relación de 5:1 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y Fipronilo en una relación de 1:1 es sinérgica.

- 25 De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y tolfenpirad en una relación de 1:1 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y espirotetramato en una relación de 2:1 es sinérgica.

- 5 De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y acetamiprid en una relación de 1:10 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y acetamiprid en una relación de 10:1 es sinérgica.

- De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y
10 la mezcla de los mismos a) y pirfluquinazón en una relación de 1:10 es sinérgica.

De acuerdo con una realización, la mezcla insecticida de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y pirfluquinazón en una relación de 10:1 es sinérgica.

Otro aspecto de la presente invención comprende el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención para mejorar la salud de una planta.

- 15 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mediante mejorar el crecimiento de la planta, que comprende aplicar una cantidad eficaz de una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención y/o composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material de propagación.

- 20 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando el desarrollo de las plantas de cultivo y/o mejorando el vigor de las plantas de cultivo y/o mejorando el rendimiento potencial de las plantas, que comprende aplicar una cantidad eficaz de una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material
25 de propagación.

- La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando el desarrollo de las plantas que comprende aplicar una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material de propagación
30 para así mejorar el desarrollo de las plantas.

- 5 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando el sistema de brotes, que comprende aplicar una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material de propagación para de aquel modo mejorar el sistema de brotes.
- 10 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando el sistema de floración que comprende aplicar una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material de propagación para de aquel modo mejorar el sistema de floración.
- 15 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando el vigor de la planta que comprende aplicar una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus o su material de propagación para de aquel modo mejorar el vigor de la planta.
- 20 La presente invención proporciona un método para mejorar la salud de una planta mejorando la actividad de derribo y/o control prolongado que comprende contactar la planta, o el suelo o agua en donde crece la planta, con una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas para de aquel modo mejorar la actividad de derribo y/o
- 25 control prolongado.

De acuerdo con una realización, las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención se aplican como un tratamiento de derribo.

De acuerdo con una realización, las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención se aplican para proporcionar control insecticida prolongado.

- 30 La presente invención proporciona un método para regular el crecimiento de las plantas, que comprende aplicar una cantidad eficaz de las mezclas insecticidas de acuerdo con la

5 presente invención o las composiciones aquí divulgadas a una o más plantas, su locus, o su material de propagación para de aquel modo regular el crecimiento de las plantas.

La presente invención proporciona un método para mejorar el rendimiento potencial de la planta, que comprende aplicar una cantidad eficaz de la una cualquiera de las mezclas insecticidas de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas a
10 una o más plantas, su locus o su material de propagación para de aquel modo mejorar el rendimiento potencial de la planta.

De acuerdo con una realización, el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas aumenta el rendimiento del cultivo al menos 5%.

15 De acuerdo con una realización, el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas aumenta el rendimiento del cultivo al menos 10%.

De acuerdo con una realización, el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas aumenta el rendimiento del cultivo al
20 menos 20%.

De acuerdo con una realización, el uso de la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención o las composiciones aquí divulgadas aumenta el rendimiento del cultivo al menos 25%.

En algunas realizaciones, la mezcla insecticida de acuerdo con la presente invención son
25 combinaciones mejoradas en donde la cantidad del agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) es eficaz para tratar una planta o un locus contra la infección por hongos.

En otra realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) pueden aplicarse simultáneamente,
30 es decir de forma conjunta o separada, o sucesivamente, la secuencia, en el caso de una

- 5 aplicación separada, generalmente no tiene ningún efecto sobre el resultado de las medidas de control.

Es decir, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) pueden aplicarse de forma conjunta o sucesiva.

- En una realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la
10 mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) pueden prepararse por separado como formulaciones individuales, y las formulaciones individuales se aplican como están, o se diluyen a concentraciones predeterminadas.

- En otra realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a), y el insecticida adicional b) pueden prepararse por separado,
15 como formulaciones individuales, y las formulaciones individuales pueden mezclarse juntas, cuando se diluyen a una concentración predeterminada.

- En otra realización, el agente bioactivo seleccionado de extracto de ajo, aceite de ajo, y la mezcla de los mismos a) y el insecticida adicional b) pueden formularse juntos y la formulación se aplica tal cual, o la formulación se diluye a una concentración
20 predeterminada.

SECCIÓN EXPERIMENTAL:

- Los siguientes ejemplos ilustran la práctica de la presente invención en algunas de sus realizaciones, pero de ningún modo deben interpretarse como una limitación del alcance de la invención. Otras realizaciones serán evidentes para un experto en la técnica a partir
25 de la lectura de la memoria descriptiva y los ejemplos. Se pretende que la memoria, incluidos los ejemplos, sean considerados a modo de ejemplo y/o únicamente a modo ilustrativo, sin limitar el alcance y el espíritu de la invención.

EJEMPLO 1 - Eficacia de mezclas insecticidas de extracto de ajo y diferentes insecticidas sobre *Aphis gossypii* en planta de pimiento.

5 OBJETIVOS:

Evaluar los efectos sinérgicos o antagónicos del extracto de ajo y otros insecticidas sobre *Aphis gossypii* en cultivo de pimiento.

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO DE CAMPO (procedimientos del estudio):

Planta e insectos

- 10 Se cultivaron plantas de pimiento de Makko F1 cv, obtenidas a partir de semillas, en condiciones totalmente controladas en una cámara de cultivo. Se utilizaron plantas de pimiento sanas y sin tratar al menos dos meses después de la siembra para obtener discos foliares aptos para ser expuestos a adultos de *Aphis gossypii*.

- Los adultos de los pulgones se obtuvieron mediante cría masiva; se criaron pulgones en
15 plantas de pepino y calabacín en condiciones ambientales controladas.

Método

- Se recogieron hojas adecuadas de plantas de pimiento. Se prepararon discos de hojas junto con arenas que contenían una capa de agar agua en la base. De las hojas recolectadas se obtuvieron 8 discos foliares por tratamiento y se inocularon 20
20 adultos/arena.

Cada arena fue rociada, mediante un rociador manual eléctrico de baja presión, con la mezcla de insecticida correspondiente. Se añadió tensioactivo Tween 80, a razón de 0,05%, a cada mezcla de tratamiento.

- El control no tratado se roció con agua destilada junto con tensioactivo Tween 80 en una
25 dosis del 0,05%.

Las arenas experimentales se mantuvieron en una cámara de crecimiento bajo condiciones climáticas controladas: 21°C ($\pm 0,5$), 60% HR y régimen de fotoperiodo

- 5 luz:oscuridad 16:8. La evaluación de la mortalidad (como % de adultos fallecidos + descendencia) se realizó de acuerdo con las características de cada Ingrediente Activo.

El extracto de ajo a) y el pesticida adicional b) fueron calibrados previamente para obtener los valores de la Curva Dosis Respuesta y la Dosis Letal (ppm); de acuerdo con las calibraciones, los protocolos de mezcla se obtuvieron en las proporciones de mezcla
10 adecuadas.

Todos los procedimientos estadísticos [Student-Newman-Keuls (SNK), análisis de respuesta a la dosis (Probit, nivel de confianza del 95%) Anova y otros análisis de cálculo] se realizaron utilizando el software ARM 2020.0.

Evaluación de sinergia/antagonismo

- 15 La evaluación de Sinergia o Antagonismo de los dos ingredientes activos se realizó utilizando la fórmula de Colby, descrita arriba:

$$E = A + B - \left(\frac{AB}{100}\right)$$

- en donde E representa el porcentaje esperado de control insecticida para la combinación de los dos insecticidas en dosis definidas, A es el porcentaje de control insecticida observado por el compuesto (I) en una dosis definida (p. ej., a), B es el porcentaje de control insecticida observado por el compuesto (II) a una dosis definida (p. ej., b). Cuando la relación entre el porcentaje de control insecticida observado para la combinación de los dos insecticidas en dosis definidas y el porcentaje esperado de control insecticida para
20 la combinación de los dos insecticidas en dosis definidas es mayor que 1,15, el efecto es
25 sinérgico.

5 MATERIALES:

Tabla 1. Insecticidas que se utilizaron en el presente ensayo.

	Producto (P)	Fuente	Insecticida (IA)	Tipo	Conc. g/L	Gravedad específica
1	Bralic® 1.8	ADAMA	Extracto de ajo	EC	18	0,94
2	EPIK SL®	SIPCAM	Acetamiprid	SL	50	1,076
3	VERSYS®	BASF	Afidopiropen	SC	100	1,02
4	OIKOS®	SIPCAM	Azadiractina	EC	26	1,085
5	ORCHESTRA®	NICHINO	Benzopirimoxano	SC	10.6	1,076
6	PEGASUS®	SYNGENTA	Diafentiurón	L	500	1,05
7	AGADI®	ADAMA	Fipronilo	SC	5	1,06
8	TEPPEKI®	BELCHIM	Flonicamida	WG	50	n,a
9	KARATE ZEON®	SYNGENTA	Lambda cihalotrina	L	15	1,02
10	RYCAR®	SEPRO	Pirifluquinazón	SC	200	1,12
11	MOVENTO®	BAYER	Espirotetramato	SC	48	1,09
12	MAVRIK SMART®	ADAMA	Tau fluvalinato	EW	240	1,09
13	TOLFENPIRAD 15®	NIHON NOHYAKU	Tolfenpirad	EC	150	1,01

Tabla 2. Resumen de la evaluación de sinergia (sinergia/antagonismo) de mezclas insecticidas de extracto de ajo en *Aphis gossypii*. (El material activo que aparece en la

10 tabla se utiliza como se muestra en la tabla 1)

Ingrediente activo	Relación Antagonismo / sinergismo	Evaluación del sinergismo [%]	Relación Antagonismo / sinergismo	Evaluación del sinergismo [%]	Relación Antagonismo/ sinergismo	Evaluación del sinergismo [%]
azadiractina	relación 1:2 sinergia	1,79	relación 1:1 sinergia	2,26	ratio 2:1 antagonismo	0,58
lambda-cialotrina	relación 1:2 sinergia	1,82	relación 1:1 sinergia	1,65	ratio 2:1 sinergia	1,85

benzopirimoxano	relación 1:5 sinergia	1,21	relación 1:1 sinergia	1,38	ratio 5:1 sinergia	1,58
Fipronilo	relación 1:10 antagonismo	0,52	relación 1:1 sinergia	1,39	relación 10:1 aditivo	1,09
tolfenpirad	relación 1:10 aditivo	1,08	relación 1:1 sinergia	1,17	relación 10:1 antagonismo	0,90
espirotetramato	relación 1:2 aditivo	1,06	relación 1:1 aditivo	1,06	ratio 2:1 sinergia	1,15
acetamiprid	relación 1:10 sinergia	1,98	relación 1:1 aditivo	1,03	relación 10:1 sinergia	2,08
pirifluquinazón	relación 1:10 sinergia	1,40	relación 1:1 antagonismo	0,98	relación 10:1 sinergia	1,86
tau-fluvalinato	relación 1:2 antagonismo	0,64	relación 1:1 antagonismo	0,52	ratio 2:1 aditivo	1,11
diafentiurón	relación 1:5 aditivo	1,12	relación 1:1 antagonismo	0,34	relación 5:1 antagonismo	0,66
afidopiropen	relación 1:100 aditivo	1,00	relación 1:1 antagonismo	0,47	relación 100:1 antagonismo	0,13
Flonicamida	relación 1:2 antagonismo	0,83	relación 1:1 antagonismo	0,32	relación 2:1 aditivo	1,03

5

* Evaluación de sinergia: relación entre el porcentaje observado de control insecticida para la combinación de los dos insecticidas en dosis definidas y el porcentaje esperado de control insecticida para la combinación de los dos insecticidas en dosis definidas.

RESULTADOS Y DEBATE:

- 10 Los ensayos de campo demostraron que la tasa de mortalidad de los adultos de *Aphis gossypii* en plantas de pimiento variaba dependiendo de las mezclas a las que estaban expuestas. Las mezclas de extracto de ajo ensayados mostraron efectos tanto sinérgicos como antagónicos en diferentes niveles. El mayor efecto sinérgico de 2,26 se obtuvo para la mezcla de extracto de ajo con mezcla de azadiractina en una relación de 1:1. La mezcla
- 15 de azadiractina también produjo el alto efecto sinérgico de 1,79 en una relación de 1:2. Curiosamente, al alterar la relación a 2:1, el efecto sinérgico se revierte y la mezcla condujo a un resultado de antagonismo de 0,58. Se observó un efecto sinérgico relativamente alto de 1,98 y 2,08 para las mezclas de extracto de ajo con acetamiprid en una relación de 1:10 y 10:1, respectivamente. También se observó un alto efecto sinérgico

5 de 1,82 y 1,85 para las mezclas de extracto de ajo con lambda-cialotrina en una relación de 1:2 y 2:1, respectivamente. Las mezclas de extracto de ajo con lambda-cialotrina y las mezclas de extracto de ajo con benzopirimoxano exhibieron efectos sinérgicos en todas las proporciones ensayadas. La mezcla de extracto de ajo con pirifluquinazón también
10 mostró un modesto efecto sinérgico de aproximadamente 1,40 y aproximadamente 1,86 en una relación de 1:10 y 10:1, respectivamente. Se observaron efectos antagonistas de entre 1,0 a 1,12 para las mezclas de extracto de ajo con tolfenpirad en una relación de 1:10 y espirotetramato en una relación de 1:2 y 1:1, y con las mezclas de extracto de ajo con tau-fluvalinato en una relación de 2:1, diafentiurón en una relación de 1:12, afidopiropen en una relación de 1:100 y flonicamida en una relación de 2:1.

15

CONCLUSIONES:

El uso de mezclas de extractos de ajo sobre *Aphis gossypii* sobre la planta pimiento provocó una disminución en la población adulta de *Aphis gossypii*. El efecto de la mezcla es, sorprendentemente, sinérgico al aplicar determinadas proporciones. Se puede
20 destacar el potencial de estas mezclas en diferentes proporciones no ensayadas, otros insectos y otras combinaciones de insecticidas con extracto de ajo, que conducen a un efecto sinérgico aún mayor. El resultado de este ensayo demuestra una nueva oportunidad para reducir el uso de insecticidas sintéticos y aumentar el uso de pesticidas naturales.

25

5 DATOS DE SOPORTE:

Tabla 3. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de extracto de ajo y mezcla insecticida de acetamiprid.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Acetamiprid [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:10	0,01	0,1	73,7	37,15	1,98 (sinergia)
	0,01	-	-23		
	-	0,01	48,9		
1:1	0,1	0,1	51,7	50,075	1,03 (Aditivo)
	0,1	-	2,3		
	-	0,1	48,9		
10:1	0,5	0,05	71,2	34,225	2,08 (sinergia)
	0,5	-	12,3		
	-	0,05	25		

Tabla 4. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Afidopiropen.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Afidopiropen [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:100	0,01	1	29,6	29,46	1,00 (aditivo)
	0,01	-	-12,5		
	-	1	37,3		
1:1	2	2	30,2	64,78	0,47 (antagonismo)
	2	-	30,4		
	-	2	49,4		

100:1	2	0,02	6,2	48,01	0,13 (antagonismo)
	2	-	30,4		
	-	0,02	25,3		

5

Tabla 5. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Azadiractina.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Azadiractina [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:2	1	2	71,2	39,71	1,79 (sinergia)
	1	-	15,2		
	-	2	28,9		
1:1	1	1	77,8	34,45	2,26 (sinergia)
	1	-	15,2		
	-	1	22,7		
2:1	2	1	22,1	38,01	0,58 (antagonismo)
	2	-	19,8		
	-	1	22,7		

Tabla 6. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Benzpirimoxano.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Benzopirimoxano [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:5	1	5	70,2	58,07	1,21 (sinergia)
	1	-	27,7		
	-	5	42		

1:1	5	5	82	59,63	1,38 (sinergia)
	5	-	30,4		
	-	5	42		
5:1	4	0,8	49,7	31,52	1,58 (sinergia)
	4	-	25,4		
	-	0,8	8,2		

5

Tabla 7. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Diafentiurón.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Diafentiurón [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:5	1	5	43,29	38,76	1,12 (aditivo)
	1	-	17,2		
	-	5	26,04		
1:1	5	5	17,2	50,63	0,34 (antagonismo)
	5	-	33,09		
	-	5	26,22		
5:1	5	1	31,64	48,25	0,66 (antagonismo)
	5	-	33,09		
	-	1	22,66		

- 5 Tabla 8. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Fipronilo.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Fipronilo [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:10	0,05	0,5	27,3	52,06	0,52 (antagonismo)
	0,05	-	15,6		
	-	0,5	43,2		
1:1	0,1	0,1	62,2	44,62	1,39 (sinergia)
	0,1	-	14,8		
	-	0,1	35		
10:1	1	0,1	55,7	51,12	1,09 (aditivo)
	1	-	24,8		
	-	0,1	35		

Tabla 9. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Flonicamida.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Flonicamida [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:2	1	2	39,7	47,58	0,83 (antagonismo)
	1	-	28		
	-	2	27,2		
1:1	1	1	16	50,61	0,32 (antagonismo)
	1	-	28		
	-	1	31,4		
2:1	2	1	52,4	50,68	1,03 (aditivo)

	2	-	28,1		
	-	1	31,4		

5

Tabla 10. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Lambda cihalotrina.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Lambda cihalotrina [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:2	0,2	0,4	75	41,16	1,82 (sinergia)
	0,2	-	5,7		
	-	0,4	37,6		
1:1	0,4	0,4	77,9	47,21	1,65 (sinergia)
	0,4	-	15,4		
	-	0,4	37,6		
2:1	0,4	0,2	78,9	42,56	1,85 (sinergia)
	0,4	-	15,4		
	-	0,2	32,1		

Tabla 11. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Pirifluquinazón.

10

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Pirifluquinazón [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:10	0,05	0,5	62,9	44,88	1,40 (sinergia)
	0,05	-	3,8		
	-	0,5	42,7		
1:1	0,8	0,8	55,5	56,82	

10:1	0,8	-	17,6	38,12	0,98 (Antagonismo)
	-	0,8	47,6		
	0,8	0,08	70,9		
10:1	0,8	-	17,6	38,12	1,86 (sinergia)
	-	0,08	24,9		
	0,8	0,08	70,9		

5

Tabla 12. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Espirotetramato.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Espirotetramato [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:2	1	2	61,6	57,91	1,06 (aditivo)
	1	-	24,3		
	-	2	44,4		
1:1	2	2	65	61,30	1,06 (aditivo)
	2	-	30,4		
	-	2	44,4		
2:1	2	1	53,9	46,76	1,15 (sinergia)
	2	-	30,4		
	-	1	23,5		

Tabla 13. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Tau fluvalinato.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Tau fluvalinato [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:2	0,1	0,2	31	48,26	

	0,1	-	0,7		0,64 (Antagonismo)
	-	0,2	47,9		
1:1	0,2	0,2	27	52,33	0,52 (Antagonismo)
	0,2	-	8,5		
	-	0,2	47,9		
2:1	0,2	0,1	38	34,21	1,11 (aditivo)
	0,2	-	8,5		
	-	0,1	28,1		

5

Tabla 14. Resultados de mortalidad y evaluación de sinergia/antagonismo de la mezcla insecticida Extracto de ajo y Tolfenpirad.

Relación	Extracto de ajo [ppm ia]	Tolfenpirad [ppm ia]	Mortalidad observada [%]	Mortalidad esperada [%]	Evaluación de Sinergia [%]
1:10	0,1	1	47,3	43,73	1,08 (aditivo)
	0,1	-	7,3		
	-	1	39,3		
1:1	0,2	0,2	34,3	29,27	1,17 (aditivo)
	0,2	-	15,9		
	-	0,2	15,9		
10:1	2	0,2	32,9	36,67	0,90 (Antagonismo)
	2	-	24,7		
	-	0,2	15,9		

10