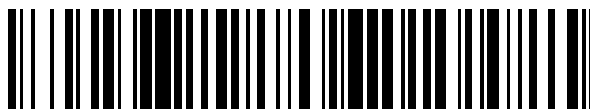


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 569**

51 Int. Cl.:

A01N 25/12 (2006.01)

A01N 43/56 (2006.01)

A01N 47/40 (2006.01)

A01P 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2014** **PCT/JP2014/079081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015** **WO15072355**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2014** **E 14862188 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2019** **EP 3069610**

54 Título: **Co-cristal y método de producción del mismo**

30 Prioridad:

13.11.2013 JP 2013235073

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

06.05.2019

73 Titular/es:

NIPPON SODA CO., LTD. (100.0%)
2-1, Ohtemachi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-8165, JP

72 Inventor/es:

ITO, AKIHIKO;
AMANO, TOMOHIRO y
MASAKI, RIEKO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 711 569 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Co-cristal y método de producción del mismo

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un co-cristal que consiste en un principio activo insecticida a base de diamida seleccionado de ciantraniliprol, clorantraniliprol y ciclaniliprol y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, un método para producir el mismo, y una composición agroquímica que contiene el mismo.

10 La presente invención reclama prioridad basada en la solicitud de patente japonesa N.º 2013-235073 presentada en Japón en noviembre 13, 2013.

15 **Antecedentes de la invención**

Los compuestos activos contenidos en agroquímicos tales como insecticidas, acaricidas, fungicidas, o herbicidas, o en agentes para controlar organismos que destruyen madera tales como termitas se requieren para controlar apropiadamente la elución de los mismos con el fin de mantener los efectos de los mismos o para reducir la fitotoxicidad en plantas o toxicidad en seres humanos y animales.

20 Ha habido intentos de formular compuestos activos que tengan baja solubilidad en agua con el fin de incrementar la elución de los mismos. Por el contrario, ha habido intentos de formular compuestos activos que tienen alta solubilidad al agua con el fin de reducir el índice de elución del mismo.

25 Los compuestos a base de neonicotinoides pertenecen a un grupo de compuestos que exhiben un efecto insecticida como un agonista o antagonista del receptor de acetilcolina nicotínico. Muchos de los compuestos incluidos tienen alta solubilidad en el agua. Por consiguiente se ha considerado reducir la fitotoxicidad causada por la aplicación a una alta concentración y mantener efectos a lo largo de un largo periodo de tiempo reduciendo el índice de elución o la cantidad de acumulación. Como un método para ajustar el índice de elución, se ha propuesto un componente en el cual el componente a base de neonicotinoides se incluya en un compuesto hospedador multimolecular (Documento de Patente 2). Además, existe un caso en el cual un cambio en las propiedades de elución se consigue mediante la formación de un co-cristal. Por ejemplo, el Documento de Patente 1 divulga un co-cristal compuesto de imadacloprida, el cual es un insecticida y ácido oxálico.

35 **Documentos de la técnica relacionada**

Documentos de Patente

Documento de Patente 1: WO 2010/118833

40 Documento de Patente 2: WO 2006/006596

Sumario de la invención**Problemas a solucionar por la invención**

45 Un objetivo de la presente invención es proporcionar una composición insecticida o similar que exhiba excelentes efectos insecticidas durante un largo periodo de tiempo controlando adecuadamente la solubilidad en agua de un compuesto activo insecticida, y que no presente problemas de fitotoxicidad en plantas útiles.

50 **Medios para resolver los problemas**

Los presentes inventores han llevado a cabo estudios exhaustivos con el fin de resolver los problemas anteriormente descritos, y como resultado, han encontrado que un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, acetamiprida, y un principio activo insecticida a base de diamida, seleccionado de ciantraniliprol, clorantraniliprol y ciclaniliprol forman un co-cristal, y el uso del co-cristal es efectivo para reducir la elución del principio insecticida a base de neonicotinoides, y como resultado de lo cual se ha completado la presente invención.

La presente invención se refiere a lo siguiente

- 60 (1) Un co-cristal que consiste en un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, en el que el principio activo insecticida a base de diamida es ciantraniliprol, clorantraniliprol o ciclaniliprol, y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides es acetamiprida.
- 65 (2) El co-cristal según (1), en el que la relación molar entre el principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides es de 0,3 a 3.
- (3) Un método para producir el co-cristal de uno cualquiera de (1) o (2), que incluye: suspender el principio activo

insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides en un disolvente para obtener una suspensión, y calentar y agitar la suspensión.

(4) El método para producir el co-cristal de acuerdo con (3), en el que la temperatura de calentamiento es mayor o igual a 40 °C pero inferior o igual al punto de ebullición del disolvente.

(5) El método para producir el co-cristal de acuerdo con (4), en el que la temperatura de calentamiento es mayor o igual a 60 °C pero menor o igual al punto de ebullición del disolvente.

(6) El método para producir el co-cristal de acuerdo con uno cualquiera de (3) a (5), en el que el disolvente es agua.

(7) Una composición agroquímica que contiene el co-cristal de uno cualquiera de (1) a (2).

(8) La composición agroquímica de acuerdo con (7), en la que la composición agroquímica es un insecticida.

(9) Un agente de tratamiento de semillas que contiene el co-cristal de uno cualquiera de (1) a (2).

(10) El agente de tratamiento de semillas de acuerdo con (9), en el que el agente de tratamiento de semillas es una composición concentrada acuosa suspendida.

(11) Un método para tratar una semilla, que incluye: recubrir una semilla con la composición agroquímica que contiene el co-cristal de uno cualquiera de (1) a (2).

Efectos de la invención

La solubilidad en agua del principio activo insecticida a base de neonicotinoides en el co-cristal de acuerdo con la presente invención es menor que la propia solubilidad en agua del principio activo insecticida a base de neonicotinoides. Una composición agroquímica tal como una composición insecticida que contiene el co-cristal de acuerdo con la presente invención realiza la elución de un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides en agua en una tasa adecuada, y por consiguiente se mantienen uno efectos insecticidas excelentes durante un largo periodo de tiempo prolongado y no presenta problemas de fitotoxicidad en plantas útiles.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es una vista que muestra un resultado obtenido al realizar una calorimetría de barrido diferencial (medición DSC) de un co-cristal que consiste de acetamiprida y ciantraniliprol.

La FIG. 2 es una vista que muestra un resultado obtenido al realizar una medición DSC de una mezcla compuesta de acetamiprida y ciantraniliprol.

La FIG. 3 es una vista que muestra la difracción de rayos X del co-cristal que consiste de acetamiprida y ciantraniliprol.

La FIG. 4 es una vista que muestra la difracción de rayos X de acetamiprida.

La FIG. 5 es una vista que muestra difracción de rayos X de ciantraniliprol.

Realizaciones para llevar a cabo la invención

Un co-cristal de acuerdo con la presente invención consiste en un principio activo insecticida a base de diamida, acetamiprida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, seleccionado de ciantraniliprol, clorantraniliprol y ciclaniliprol.

Entre los principios activos insecticidas a base de diamida, el ciantraniliprol es más preferible.

Se considera que el co-cristal de acuerdo con la presente invención se forma al estabilizar un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides mediante interacción molecular, tal como enlace de hidrógeno, apilamiento π -orbital, o fuerzas de van der Waals.

En el co-cristal de acuerdo con la presente invención, la proporción molar entre el principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides (el principio activo insecticida a base de diamida/el principio activo insecticida a base de neonicotinoides) se encuentra preferiblemente dentro de un intervalo de 0,3 a 3,0, más preferiblemente de 0,5 a 2,0, aún más preferiblemente de 0,8 a 1,25, y en particular preferiblemente de 0,9 a 1,1.

La formación del co-cristal de acuerdo con la presente invención puede confirmarse a través de análisis térmico (TG/DTA), calorimetría de barrido diferencial (DSC), espectro de absorción infrarrojo (IR), patrón de difracción de rayos X, espectro RMN en estado sólido de ^{13}C -CP/MAS, o similares. Además, los componentes del co-cristal pueden confirmarse a través de análisis térmico, calorimetría de barrido diferencial (DSC), espectro RMN de ^1H , espectro RMN de ^{13}C , espectro RMN de ^{29}Si , cromatografía de filtración en gel (GPC), cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC), análisis elemental, o similares.

Ejemplos del método para producir el co-cristal de acuerdo con la presente invención incluyen:

(i) un método que incluye: mezclar un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, y un principio auxiliar según sea necesario; y someter la mezcla a una

reacción de fase sólida mecanoquímica;

(ii) un método que incluye: suspender un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, y un principio auxiliar según sea necesario, en un disolvente para obtener una suspensión; y calentar y agitar la suspensión;

(iii) un método que incluye: disolver un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, y un principio auxiliar según sea necesario, en un disolvente, y después, depositar un co-cristal; y

(iv) un método que incluye: mezclar un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, y un principio auxiliar según sea necesario; y calentar para fundir la mezcla.

Entre estos, el método (ii) o (iii) es preferible.

Ejemplos del principio auxiliar a usarse según sea necesario en el método para producir el co-cristal de acuerdo con la presente invención incluyen un tensioactivo, un agente de propagación, un auxiliar del efecto, un antioxidante, un absorbedor ultravioleta, y un agente estabilizador.

La reacción de fase sólida mecanoquímica en el método (i) se realiza preferiblemente mediante pulverización en seco.

Aunque el disolvente disponible en el método (ii) no está limitado particularmente, es preferible que el disolvente sea un medio líquido en el cual al menos uno del principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides pueda disolverse con una solubilidad mayor que o igual a 100 ppm. Ejemplos del disolvente incluyen: agua; alcoholes monohídricos tales como metanol, etanol, propanol, isopropanol, y butanol; glicoles tales como etilenglicol, dietilenglicol, propilenglicol, y glicerina; y cetonas tal como acetona, metiletil cetona, y metilisobutil cetona. El disolvente puede usarse solo o en combinación con dos o más de los mismos. Entre estos, se usa preferiblemente agua como el disolvente.

Después de que principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides se suspendan en el disolvente, el resultante puede agitarse durante un cierto tiempo o se puede dejar reposar sin agitarse. Después de que el resultante se suspenda, el resultante se calienta y agita durante un cierto tiempo. El tiempo de agitación o calentamiento del resultante no está limitado particularmente, pero un rango preferible del mismo es mayor que o igual a 30 minutos pero menor que o igual a 1 día. El tiempo depende del uso previsto del co-cristal, y se puede establecer cualquier tiempo siempre que al menos una parte del principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides, preferiblemente de 10 % en masa a 100 % en masa del mismo, más preferiblemente de 50 % en masa a 100 % en masa del mismo, y en particular preferiblemente de 90 % en masa a 100 % en masa del mismo, formen el co-cristal. El tiempo puede determinarse por el método anteriormente descrito para confirmar la formación del co-cristal, o medir los cambios en el tamaño de las partículas sólidas en la suspensión a lo largo del tiempo. La temperatura de calentamiento es preferiblemente mayor que o igual a 40 °C pero menor que o igual al punto de ebullición del disolvente, y más preferiblemente mayor que o igual a 60 °C pero menor que o igual al punto de ebullición del disolvente.

Es preferible que la etapa anteriormente mencionada de calentar y agitar la suspensión se lleve a cabo en la presencia de un tensioactivo. Aunque lo siguiente puede usarse como un tensioactivo, es preferible que se use al menos uno seleccionado de grupo que consiste en tensioactivos no iónicos tales como polioxietilenglicol tristirilfenil éter, ligninsulfonatos, y dialquilsulfo.

El disolvente disponible en el método (iii) no está limitado particularmente, siempre y cuando el principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides puedan disolverse completamente en el mismo. Ejemplos específicos del disolvente incluyen acetona, acetonitrilo, metanol, etanol, acetato de etilo, diclorometano, cloroformo, tetrahidrofurano, n-hexano, ciclohexano, benceno, tolueno, y xileno. El disolvente puede usarse solo o en combinación de dos o más de los mismos. Entre estos, se prefiere la acetona.

La deposición del co-cristal puede realizarse mezclando el resultante con un disolvente débil, o enfriar el resultante. Aunque el siguiente procedimiento es estrictamente diferente del procedimiento de recristalización, el co-cristal puede obtenerse destilando únicamente sin disolvente.

En el método (iv), cualquier temperatura de calentamiento puede establecerse, siempre y cuando la temperatura de calentamiento sea una temperatura a la cual al menos la mezcla del principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides se funde o una temperatura mayor, y una temperatura a la cual ni el principio activo insecticida a base de diamida ni el principio activo insecticida a base de neonicotinoides se descomponga. La temperatura no es necesariamente menor que las temperaturas de fusión independientemente mostradas para cada uno de los principios anteriormente descritos, y la temperatura puede ser menor que las temperaturas de fusión dependiendo de la propiedad de la mezcla anteriormente descrita. La temperatura de calentamiento es preferiblemente mayor que o igual a 85 °C, más preferiblemente mayor que o igual a 90 °C, e incluso más preferiblemente mayor que o igual a 100 °C.

El co-cristal así producido puede usarse para producir una composición agroquímica de acuerdo con la presente invención, tal como una composición insecticida, en una forma de producirse tal cual es o mediante purificación adicional del co-cristal, dependiendo del uso previsto.

- 5 La composición agroquímica de acuerdo con la presente invención, particularmente la composición insecticida contiene el co-cristal como un principio activo del mismo.

El co-cristal, como un principio activo, puede estar contenido solo o en combinación con dos o más de los mismos. La composición agroquímica de acuerdo con la presente invención puede contener otros principios activos agroquímicos además del co-cristal, y puede contener un principio auxiliar, dependiendo del uso previsto y la forma de dosificación.

- 10 Ejemplos de otros principios activos agroquímicos los cuales pueden estar contenidos en la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención incluyen, insecticidas, acaricidas, nematocidas, fungicidas, herbicidas, reguladores del crecimiento de las plantas, agentes inductores de resistencia, repelentes de plagas, y agentes antivirales, y ejemplos más específicos de los mismos incluyen los siguientes compuestos.

Insecticidas:

- 20 (1) a base de (tio)fosfato orgánico: acefato, azametifos, azinfosmetilo, azinfosetilo, bromofosetilo, bromfenvinfos, BRP, clorpirifos, clorpirifosmetilo, clorfenvinfos, cadusafos, carbofenotión, cloroetoxifos, clormefos, coumafos, cianofenos, cianofos, diclorvos, dicrotofos, dimetoato, disulfotón, demeton-S-metil, dimetilvinfos, demeton-S-metilsulfona, dialifos, diazinon, diclofention, dioxabenzofos, disulfoton, etion, etoprofos, etrimfos, EPN, fenamifos, fenitrothion, fention, fensulfotión, fonofos, formotion, fosmetilan, heptenofos, isazofos, iodofenos, isofenos, isoxation, malation, mevinfos, metamidofos, metidation, monocrotofos, mecarbam, metacrifos, ometoato, oxidemeton-metil, paratión, paratión-metilo, fentoato, fosadona, fosmet, fosfamidón, forato, foxima, pirimifos-metilo, pirimifos-etilo, profenofos, protiofos, fostiazato, fosfocarb, propafos, propetamfos, protoato, piridafentión, piraclofos, quinalfos, sulprofos, sulfotep, tetraclorvinfos, terbufos, triazofos, triclorfón, tebupirimfos, temefos, tiometón, vamidotión, e imiciafos;
- 25 (2) a base de carbamato: alanicarb, aldicarb, bendaiocarb, benfuracarb, carbarilo, carbofurano, carbosulfano, fenotiocarb, metiocarb, metomilo, oxamilo, pirimicarb, propoxur, tiodicarb, etiofencarb, MIPC, MPMC, MTMC, furatiocarb, XMC, aldoxicarb, alixicarb, aminocarb, bufencarb, butacarb, butocarboxim, butoxicarboxim, cloetocarb, dimetilan, formetanato, metam-sodio, metolcarb, promecarb, tiofanox, trimetacarb, y xililcarb;
- 30 (3) a base de piretoroide: alletrina, bifentrina, ciflutrina, betaciflutrina, cihalotrina, lambdacihalettrina, cifenotrina, cipermetrina, alfa- cipermetrina, beta-cipermetrina, zeta-cipermetrina, deltametrina, esfenvalerato, etofenprox, fenpropatrina, fenvalerato, imiprotrina, permetrina, praletrina, piretrina I y II, resmetrina, silafluofeno, fluvalinato, teflutrin, tetrametrin, tralometrin, transflutrin, proflutrin, dimeflutrin, acrinatrin, cicloprotrin, halfenprox, flucitrinato, bioaletrina, bioetanometrina, biopermetrina, bioresmetrina, transpermetrina, empentrina, fenflutrina, fenpiritrina, flubrocitrinato, flufenprox, flumetrina, metoflutrina, penotrina, protrifenbuto, piresmetrina, teraletrina, meperflutrina, y tetrametilflutrina;
- 35 (4) Sustancias reguladores del crecimiento:
- (a) inhibidores de la síntesis de quitina: clorfluazurona, diflubenzurona, flucicloxurona, flufenoxurona, hexaflumurona, lufenurona, novalurona, teflubenzurona, triflumurona; bistriflurona, noviflumuron, buprofecina,, fluazurón, y penflurón;
- 40 (b) antagonistas de ecdisona: halofenozida, metoxifenozida, tebufenozida, cromafenozida azadiractina;
- (c) análogos de la hormona juvenil: piriproxifeno, metopreno, epofenonano, hidroplano, quinopreno, tripreno, diofenolano, y fenoxicarb; y
- (d) inhibidores de la biosíntesis de lípidos: spirotetramato, y spirotetramato;
- 45 (5) Compuestos agonistas/antagonistas de los receptores de nicotina: nicotina, bensultap, cartap, tiociclam, tiosultap, y nereistoxina;
- (6) Compuestos antagonistas de GABA: acetoprol, etiprol, fipronil, vaniliprol, pirafluprol, y piriprol;
- 50 (7) Insecticidas lactonas macrocíclicas: abamectina, benzoato de emamectina, milbemectina, lepimectina, espinosad, ivermectina, selamectina, doramectina, eprinomectina, moxidectina, milbemicina oxima, y spinetoram;
- (8) Compuestos de METI I: fenazaquina, piridabeno, tebufenpirad, tolfenpirad y flufenimer, fenpiroximato, y pirimidifen;
- (9) Compuestos de METI II y III: acequinocilo, fluaciprim, hidrametilnona, y cienopirafen;
- 55 (10) Compuestos desacopladores: clorfenapir, binapacril, dinobuton, dinocap, y DNOC;
- (11) Compuestos inhibidores de la fosforilación oxidativa: cihexatina, diafentiurona, óxido de fenbutatina, propargito, azociclotin, y tetradifon;
- (12) Compuestos disruptores de la muda: ciromazina;
- (13) Compuestos inhibidores de la oxidasa de función mixta: butóxido de piperonilo;
- 60 (14) Compuestos bloqueadores de los canales de sodio: indoxacarb y 10 metaflumizona;

(15) Agroquímicos microbianos: un agente BT, un agente vírico patogénico para los insectos, un agente fúngico filamentoso patogénico para los insectos, y un agente fúngico filamentoso patogénico para los nematodos; los géneros y especies de *Bacillus*, hongo del gusano de seda, hongo del gusano negro, los géneros y especies *Paecilomyces*, turingiensina, y los géneros y especies *Verticillium*;

(16) Agonista del receptor de latrofilina: emodepsida;

(17) Agonista relacionado con octopamina: amitraz;

(20) Inhibidores de la alimentación: pimetrozina, flonicamida, y clordimeform;

(21) Inhibidores del crecimiento de ácaros: clofentezina, etoxazol, y hexitiazox;

(22) Otros compuestos: benclotiaz, bifenazato, piridilil, sulfuro, ciflumetofen, amidoformet, 1,3-dicloropropeno, DCIP, metaldehído, pirifluquinazona, benzoximato, bromopropilato, quinometionato, cloropicrina, diciclanil, fenoxacrim, fentripanil, flubenzimina, gossypure, japonilura, metoxadiazona, aceite, oleato de potasio, sulfluramida, tetrasul, triaraten; afidopiropeno, piflumbida, flometoquina, fluensulfona, tralopiril, diflovidazina, metilneodecanamida, y triazamato;

(23) Antihelmínticos

(a) Base de benzimidazol: fenbendazol, albendazol, triclabendazol, y oxibendazol;

(b) Bases de salicilanilida: closantel y oxiclozanida

(c) Base fenol sustituido: nitroxinil;

(d) Base de pirimidina: pirantel;

(e) Base imidazotiazol: levamisol;

(f) Tetrahidropirimidina: praziquantel; y

(g) Otros antihelmínticos: ciclodien, riania, clorsulon, metronidazol, y demiditraz.

Fungicidas:

(1) Base de benzimidazol: benomil, carbendazim, fuberidazol, tiabendazol, tiofanatometilo, clorofenazol, y debacarb;

(2) Base de dicarboximida: clozolinato, iprodiona, procimidona, y vinclozolina;

(3) Base de fungicida-DMI: imazalil, oxpoconazol, pefurazoato, procloraz, triflumizol, triforina, pirifenox, fenarimol, nuarimol, azaconazol, bitertanol, bromuconazol, ciproconazol, difenoconazol, diniconazol, epoxiconazol, fenbuconazol, fluquinconazol, fusiclazole, flutriafol, hexaconazol, imibenconazol, ipconazol, metconazol, miclobutanilo, penconazol, propiconazol, protioconazol, simeconazol, tebuconazol, tetraconazol, triadimefon, triadimenol, triticonazol, etaconazol, y furconazol-cis; diclobutrazol, diniconazol-M, acetato de dodemorf, fluconazol, imazalil-sulfato, naftifina, uniconazol P, viniconazol, y voriconazol;

(4) Base de fenilamida: benalaxilo, benalaxilo-M, clozilacona, furalaxil, metalaxil, metalaxil-M, oxadixil, y ofurace;

(5) Base de amina: aldimorf, dodemorf, fenpropimorf, tridemorf, fenpropidin, piperalina, y spiroxamina;

(6) Base de fosforotiolato: EDDP, iprobenfos, y pirazofos;

(7) Base de ditiolano: isoprotilano;

(8) Carboxamida: benodanil, boscalida, carboxin, fenfuram, flutolanil, furametpir, mepronilo, oxicarboxina, pentiopirad, tifulazamida, bixafen, isopirazam, penflufen, fluxapiraxad, sedaxano, y fluopiram;

(9) Base de hidroxí-(2-amino)pirimidina: bupirimato, dimetirimol, y etirimol;

(10) Base de AP fungicidas (anilino-pirimidina): ciprodinil, mepanipirim, pirimetanilo y andoprim;

(11) Base de N-fenilcarbamato: dietfencarb;

(12) Base de Qo-fungicidas (inhibidores de Qo): azoxistrobina, picoxistrobina, piraclostrobina, kresoxim-metilo, trifloxistrobina, dimoxistrobina, metominostrobin, orizastrobina, famoxadona, fluoxastrobina, fenamidona, metominofen; ametocrodina, pirametostrobin, piraxistrobina, piribencarb; coumetoxistrobina, coumoxistrobina, enestroburina, fenoxistrobina, y triclopíricarb;

(13) Base de PP fungicidas (fenilpirrol): fenpiconilo y fludioxonilo;

(14) Base de quinolino: quinoxifena;

(15) Base de AH fungicidas (hidrocarburo aromático): bifenilo, cloroneb, dicloran, quintozeno, tecnazeno, y clorotalonil;

(16) Base de MBI-R: ftalida, piroquilona, y triciclazol;

(17) Base de MBI-D: carpropamida, diclocimet, y fenoxanilo;

(18) Agente de SBI: fenhexiamida;

(19) Fenilurea: pencyclon;

(20) Base de Qil-fungicidas (inhibidores de Qi): ciazofamida, amisulbrom, y frumeciclox;

(21) Base de benzamida: zoxamida y zarilamida;

(22) Base de enopiranurona: blasticidina, mildiomicina;

(23) Base de hexopiranosilo: kasugamicina y clorhidrato de kasugamicina;

(24) Base de glucopiranosilo: estreptomina, y validamicina;

(25) Cianoacetoamida: cimoxanilo;

(26) Carbamatos: idocarb, propamocarb, protiocarb, y policarbamato;

(27) Agentes desecopladores: binapacril, dinocap, ferimzona, fluzajnam, y meptildinocap;

(28) Compuestos de estaño orgánico: acetato de trifenil estaño, cloruro de trifenil estaño e hidróxido de trifenil

estaño;

(29) Ésteres de fosforato: ácido fosforoso, triclofos metilo, fosetilo y adifenfos;

(30) Base de ácido ftalámico: tecloftaram;

(31) Base de benzotriazina: triazoxido;

(32) Base de bencenosulfonamida: flusulfamida;

(33) Piridazinona: diclomezina;

(34) Base de CAA fungicidas (amida del ácido carboxílico): dimetomorf, flumorf, bentiavalicarb-isopropilo, iprovalicarb, mandipropamida, y valifenalato;

(35) Tetraciclina: oxitetraciclina;

(36) Base de tiocarbamato: metasulfocarb;

(37) Agentes inductores de la resistencia: acibenzolar-S-metil, probenazol, tiazinil, e isotianil;

(38) Otros compuestos: etridiazol, polioxina, polioxorim, ácido oxolínico, hidroxí-isoxazol, octilina, siltiofam, diflumetrim, etaboxam, ciflufenamida, proquinazid, metrafenon, fluopicolida, caldos bordelés, naftalato de cobre, óxido de cobre, oxícloruro de cobre, sulfato de cobre, mancozeb, bis(8-quinolinolato) de cobre (II), hidróxido de cobre (II), organocobre, azufre, polisulfuro de calcio, ferbam, manzeb, maneb, metiram, propineb, tiram, zineb, ziram, captan, captafol, folpet, diclofluanida, tolifluanida, dodina, guazatina, iminocadina, acetato de iminocadina, alquilbencenosulfonato de iminocadina, anilazina, ditianona, dazomet, quinometionato, ciprofuram, y fluoroimida; isofetamid, tolprocarb, fenpirazamina, piriofenona, y tebufloquina; fluorofolpet, propamidina; bentiazol, betoxazina, capsaicina, cufraneb, mancozeb, diclorofeno, difenilamina, flumetover, fluoroimida, flutianil, fosetil-aluminio, fosetil-calcio, fosetil-sodio, irumamicina metil isocianato, natamicina, nitroal-isopropil, fosetilato de propamocarb, pirimorf, pirrolnitrina, tolifenida, y triclamida;

<Reguladores del crecimiento de las plantas>

Ácido abscísico, ácido indolbutírico, uniconazol, eticlozato, etefona, cloxifonaco, clormequato, extracto de chlorella, peróxido de calcio, cianamida, diclorprop, giberelina, daminozida, alcohol decílico, trinexapac-etilo, cloruro de mepiquat, paclobutrazol, cera parafina, pirafufen-etilo, flurprimidol, prohidrojasmona, prohexadiona, sal de calcio, benzilaminopurina, pendimetalina, forclorfenuron, hidrazida maleica de potasio, 1-naftilacetamida, 4-CPA, MCPB, colina, butralina, 1- metilciclopropeno, clorhidrato de aviglicina y cipsulfamida.

La forma de dosificación de la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención no está limitada particularmente, y ejemplos de la misma incluyen polvo, polvo humectable, granulo dispersable en agua, suspensión, y comprimido, y el concentrado de suspensión es particularmente preferible para un agente de recubrimiento de semilla.

Ejemplos del principio auxiliar disponible en la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención incluyen un tensioactivo, un agente de propagación, un auxiliar de reforzamiento de efecto, un antioxidante, un absorbedor ultravioleta, y un agente estabilizante.

El tensioactivo disponible en la presente invención puede seleccionarse dependiendo de la forma de dosificación y el uso previsto, y ejemplos específicos del mismo incluyen: tensioactivos no iónicos tales como alquil fenil éteres a los cuales se añade polioxietileno, alquil éteres a los cuales se añade polioxietileno, ésteres de ácido graso superior a los cuales se añade polioxietileno, ésteres de ácido graso superior de sorbitán a los cuales se añade polioxietileno, y polioxietilenglicol triestiril fenil éter; condensados de formaldehído tales como sales del éster de ácido sulfúrico de éter fenil alquilo a los cuales se añade polioxietileno, sulfonatos de alquil benceno, sales de éster del ácido sulfúrico de alcoholes superiores, alquil naftaleno sulfonatos, policarboxilatos, sulfonatos de lignina, y alquil naftalen sulfonato; y copolímeros de isobutileno-anhídrido maleico.

El agente de propagación disponible en la presente invención puede seleccionarse dependiendo de la forma de dosificación y el uso previsto, y ejemplos del mismo incluyen: disolventes, tales como agua, glicerina, etilenglicol, propilenglicol, dimetilsulfoxido, dimetilacetamida, N-metilpirrolidona, γ -butirolactona, alcoholes, hidrocarburos alifáticos e hidrocarburos aromáticos; espesantes, estabilizadores, y aglutinantes, tales como, polivinilpirrolidona, poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), polietilenglicol, carboximetilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, goma arábiga, goma xantana, gelatina, caseína, pectina, y alginato de sodio; vehículos sólidos, tales como, talco, arcilla, bentonita, arcilla de caolinita, montmorillonita, pirofilita, arcilla ácida, tierras de diatomeas, vermiculita, apatita, yeso, mica, arena de sílice, carbonato de calcio, y polvo mineral tal como polvo de piedra pómez; carbono blanco (sílice amorfa), y productos sintéticos tales como dióxido de titanio; celulosa cristalina, almidón, polvos procedentes de plantas tales como harina, corcho, y granos de café; compuestos de polímero tales como poli(cloruro de vinilo) y resina de petróleo; y componentes solubles en agua, tales como sulfato de amonio, nitrato de amonio, cloruro de amonio, fosfato de potasio, cloruro de potasio, urea, y azúcar.

El método para producir la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención no está limitado particularmente. Ejemplos del mismo incluyen un método en el cual un co-cristal de acuerdo con la presente invención se formula en una forma en la que se produce tal cual es, o después de mezclarse con un principio auxiliar como sea necesario; un método en el cual un co-cristal de acuerdo con la presente invención se formula después de

aislarlo y se mezcla después con un principio auxiliar; y un método en el cual un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides que forman un co-cristal se mezclan con un principio auxiliar, la mezcla se calienta para formar un co-cristal, se añade adicionalmente un principio auxiliar al co-cristal, según sea necesario, y entonces la mezcla se formula.

Ejemplos del uso previsto de la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención incluyen uso agrícola y hortofrutícola, y uso en jardinería del hogar. Es preferible que el uso agroquímico sea uso insecticida, y ejemplos específicos del uso insecticida incluyen uso agrícola y hortofrutícola, uso en jardinería del hogar, y uso en control sanitario, plagas de insectos, plagas de insectos de la madera, termitas, y ectoparásitos o endoparásitos en animales.

Un método de aplicación de la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención no está limitado particularmente, siempre y cuando la forma de dosificación usada pueda aplicarse al método de aplicación. Ejemplos específicos de los mismos incluyen aplicación foliar; tratamientos en materiales de propagación tales como semillas, patatas de semilla, y bulbos, rociado, recubrimiento en polvo, dispersión, inmersión, o similar; inyección en troncos; tratamientos en tierra o portadores de cultivo por dispersión superficial, mezclado, irrigación, tratamiento de orificio de plantado, o similar; y aplicación en superficies de agua de campos de arroz.

La composición agroquímica de acuerdo con la presente invención se usa preferiblemente como un agente de tratamiento de semillas. El agente de tratamiento de semillas es preferiblemente una composición de concentrado de suspensión acuosa. La composición de concentrado de suspensión acuosa puede obtenerse preferiblemente de acuerdo con el método (ii) suspendiendo un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, y un principio auxiliar, según sea necesario, en agua para obtener una suspensión, y calentar y agitar a continuación la suspensión.

Ejemplos del método para tratar semillas incluyen un método en el cual las semillas se recubren con la composición agroquímica (agente de tratamiento de semillas) de acuerdo con la presente invención. Ejemplos específicos del mismo incluyen un método en el cual la composición agroquímica de acuerdo con la presente invención se disuelve o dispersa en una solución más pegajosa (una solución obtenida disolviendo en agua un polímero soluble en agua tal como un PVA (poli(alcohol) vinílico) o CMC (carboximetilcelulosa) para mejorar la capacidad de adhesión cuando las semillas se tratan, con un colorante u otra sustancia que sirve como una marca de tratamiento de agente), la solución o dispersión obtenida se mezcla con semillas de cultivos, y se seca a continuación la mezcla para obtener semillas en las cuales el agente se adhiere uniformemente. En el caso donde las semillas obtenidas se siembran en el suelo, el agente absorbido por la propia semilla o la raíz brotada de la semilla se esparce completamente sobre la planta, y los cultivos se protegen de insectos nocivos.

Ejemplos

En lo sucesivo, la presente invención se describirá en mayor detalle con referencia a los ejemplos. Sin embargo, la presente invención no está limitada a estos.

Ejemplo 1

Se incorporan a un matraz en forma de berenjena 4,7 partes en masa de acetamiprida (fabricada por Nippon Soda Co., Ltd), 10 partes en masa de ciantraniliprol (fabricado por Du Pont Kabushiki Kaisha) (proporción molar de ciantraniliprol a acetamiprida = aproximadamente 1), y 7,91 partes en masa de acetona y a continuación se agitó. La mezcla se dejó durante 1 día a temperatura ambiente. Seguidamente, la acetona se destiló mediante un evaporador a 50 °C para obtener un producto sólido.

El producto sólido se sometió a medición DSC (dispositivo de medición: DSC 220 fabricado por Seiko Instruments Inc., el mismo dispositivo de medición se usó a continuación). El resultado se muestra en la FIG. 1. Se observó que un punto de fusión (a aproximadamente 178 °C) era diferente de los puntos de fusión de acetamiprida y ciantraniliprol (FIG. 1). El punto de fusión de la acetamiprida es de aproximadamente 98 °C y el punto de fusión de ciantraniliprol es 217 °C. El eje longitudinal (izquierda) de la curva DSC representa calorías y el eje horizontal representa temperatura.

Se midió la difracción de rayos X del polvo (XRD) del producto sólido, acetamiprida, y ciantraniliprol, y los resultados del mismo se muestran en las FIGS. 3 a 5. El eje longitudinal representa la intensidad y el eje horizontal representa un ángulo de difracción. Puede apreciarse que el producto sólido tenía una estructura de cristal diferente de las de acetamiprida y ciantraniliprol.

Por consiguiente, se considera que el producto sólido generado en el Ejemplo 1 era un co-cristal en el cual la acetamiprida y el ciantraniliprol estaban contenidos en una proporción molar de aproximadamente 1:1.

Ejemplo comparativo 1

Se secaron en seco 4,7 partes en masa de acetamiprida y 10 partes en masa de ciantraniliprol para obtener una mezcla. La mezcla se sometió a medición DSC, y los resultados de la misma se muestran en la FIG. 2. La mezcla compuesta de acetamiprida y ciantraniliprol comenzó a fusionarse a aproximadamente 94 °C y exhibió un comportamiento diferente al del co-cristal.

Ejemplo 2

Se mezclaron 10 partes en masa de acetamiprida, 21 partes en masa de ciantraniliprol, 1,0 partes en masa de dialquil sulfosuccinato de sodio, 4 partes en masa de polioxietilenglicol triestiril fenil éter, 0,8 partes en masa de lignin sulfonato de sodio, 0,55 partes en masa de un conservante y antiespumante, y 62,7 partes en masa de agua, la mezcla se calentó a 60 °C durante 30 minutos mientras se agitaba la mezcla, y después el resultante se enfrió a temperatura ambiente. Después, el resultante se sometió a pulverización en húmedo para obtener una composición de suspensión de concentrado A (composición de concentrado de suspensión acuosa). La composición de suspensión de concentrado obtenida A se filtró parcialmente, y se lavó con agua para obtener un cristal. El cristal obtenido se sometió a medición DSC y XRD para confirmar que el espectro del cristal obtenido fuera el mismo que el del co-cristal obtenido en el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

La composición de suspensión de concentrado A obtenida en el Ejemplo 2 se diluyó 4000 veces con agua para obtener un agente de tratamiento (cantidad de principio activo en términos de acetamiprida: 25 ppm, cantidad de principio activo en términos de ciantraniliprol: 50 ppm).

Las hojas superiores de los pepinos se cortaron, dejando las primeras hojas verdaderas de los mismos, y se roció la cantidad suficiente de agente de tratamiento sobre las mismas con un pulverizador de mochila. La dilución de 5000 veces de Rabiden 3S se usó como un agente dispersante. Una vez transcurrido el número predeterminado de días, se liberaron tres áfidos del algodón adultos en cada maceta. El número de larvas de áfidos de algodón se contó cinco días después de liberar a los áfidos del algodón adultos. Cada agente se roció en 6 macetas, las macetas se dividieron en dos grupos cada uno compuesto de 3 macetas, y los grupos se intercambiaron cada vez que se liberaban insectos para llevar a cabo la liberación de insectos con un ciclo corto. Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Ejemplo Comparativo 2 - Ejemplo Comparativo 4

Cada prueba se llevó a cabo en la misma forma que en el Ejemplo 3, excepto que como agente de tratamiento se usó el agente MOSPILAN (marca registrada) SP diluido con agua (cantidad de principio activo acetamiprida: 25 ppm), agente VERIMARK (marca registrada) SC diluido con agua (cantidad de principio activo ciantraniliprol: 50 ppm), o un agente de mezcla en tanque compuesto de MOSPILAN (marca registrada) y VERIMARK (marca registrada) (cantidad de principio activo de acetamiprida: 25 ppm, cantidad de principio activo de ciantraniliprol: 50 ppm). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

TABLA 1

	Agente de tratamiento	% Tasa de control 5 días después de liberar insectos					
		Liberación de insectos después de 3 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 6 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 11 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 14 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 19 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 24 días de la pulverización
Ejemplo 3	Concentrado de composición de suspensión A	100	100	100	100	97,3	90,1
Ejemplo Comparativo 2	MOSPILAN SP	65,9	26,5	22,5	0	0	0
Ejemplo comparativo 3	VERIMARK SC	100	98,3	92,1	93,3	88,4	38,9
Ejemplo Comparativo 4	Mezcla en tanque de MOSPILAN SP y SC (Amorfo)	100	100	90,1	89,5	66,2	56,2
Tasa de control (%) = 100 (Número de insectos adultos en área tratada / Número de insectos adultos en área no tratada) x 100							

Como se observa en la Tabla 1, la eficiencia residual de la composición de suspensión de concentrado A que contiene el co-cristal compuesto de acetamiprida y ciantraniliprol fue superior a los de los agentes únicos MOSPILAN y VERIMARK, y el agente de mezcla en tanque en el cual no se formó ningún co-cristal, cuyas concentraciones de principio activo son las mismas que las de la composición de suspensión de concentrado A, y se confirmó la superioridad en la eficacia exhibida al formar el co-cristal.

Ejemplo 4

Se introdujo 1 kg de colza y 40 g de la composición de suspensión de concentrado A preparada en el Ejemplo 2 en una bolsa de plástico (bolsa transparente formada de película de polietileno), se mezcló para hacer que la composición de suspensión de concentrado A se adhiriera uniformemente a la superficie de las semillas, y después el resultante se secó para obtener semillas en las cuales se adhirieron uniformemente a la superficie de las semillas 3,9 g i.a./kg (gramos de principio activo por kilogramo) de semilla de acetamiprida y 8,2 g i.a./kg de semilla de ciantraniliprol. Se colocó arcilla roja tamizada en una maceta de 9 cm (maceta fabricada de poli(cloruro de vinilo) y se sembraron 4 plantas de colza. Después de que todas las semillas retoñaron, únicamente quedaron 3 plantones. Una vez transcurrido el número de días predeterminado, se liberaron tres áfidos de melocotonero adultos en cada maceta. En el caso donde crecieron las hojas de los plantones, se dejaron aproximadamente 1,5 hojas de la parte superior de los plantones y las hojas inferiores se cortaron para facilitar la investigación y administración, y las macetas en las cuales se liberaron los insectos se cubrieron con redes de drenaje con el fin de evitar el escape de los insectos y evitar el ataque de los enemigos naturales. El número de larvas de áfidos de melocotonero se contó de 5 a 6 días después de liberar los insectos. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

Ejemplo Comparativo 5 - Ejemplo Comparativo 7

Cada prueba se llevó a cabo en la misma forma que en el Ejemplo 4, excepto que se usó MOSPILAN (marca registrada) SP, VERIMARK (marca registrada) SC, o una mezcla de MOSPILAN (marca registrada) y VERIMARK (marca registrada) en vez de la composición de suspensión del concentrado A, y que esas colzas en las cuales la cantidad de adhesión de la acetamiprida fue 4,0 g i.a./kg de semilla, que la de ciantraniliprol fue 8,0 g i.a./kg de semilla, o las respectivas cantidades de adhesión de acetamiprida y ciantraniliprol fueron independientemente 3,9 g i.a./kg de semilla y 8,0 g i.a./kg de semilla. Los resultados se muestran en la Tabla 2.

TABLA 2

	% Tasa de control 5-6 días después de liberar insectos				
	Agente de tratamiento	Liberación de insectos después de 3 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 6 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 11 días de la pulverización	Liberación de insectos después de 14 días de la pulverización
Ejemplo 4	Concentrado de composición de suspensión A	100	90,3	100	86,4
Ejemplo Comparativo 5	MOSPILAN SP	100	95,7	22,5	57,8
Ejemplo comparativo 6	VERIMARK SC	54,4	22,6	92,1	68,7
Ejemplo Comparativo 7	Mezcla en tanque de MOSPILAN SP y SC (Amorfo)	100	89,2	90,1	57,1
Tasa de control (%) = 100 (Número de insectos adultos en área tratada / Número de insectos adultos en área no tratada) x 100					

Como se observa en la Tabla 2, en el caso en el que se usaron las semillas tratadas con la composición de suspensión de concentrado A que contienen el co-cristal, se confirmó la alta eficiencia contra los áfidos del melocotonero incluso cuando se liberaron los insectos 35 días después de la siembra, la eficacia es superior a la del MOSPILAN SP, VERIMARK SC, o la mezcla en tanque de MOSPILAN SP y VERIMARK SC (amorfo).

Ejemplo 5

Se introdujeron 1 kg de semillas de maíz y 7 g de la composición de suspensión de concentrado A preparada en el Ejemplo 2 en una bolsa de plástico, se mezclaron para hacer que la composición de suspensión de concentrado A se adhiriera uniformemente a la superficie de las semillas, y después el resultante se secó para obtener semillas en las cuales 0,6 g i.a./kg de semilla de acetamiprida y 1,4 g i.a./kg de semilla de ciantraniliprol se adhirieron uniformemente a la superficie de las semillas.

En la misma forma, se introdujeron 1 kg de semillas de maíz y 21 g de la composición de suspensión de concentrado A preparada en el Ejemplo 2 en una bolsa de plástico, se mezcló para hacer que la composición de suspensión de concentrado A se adhiriera uniformemente a la superficie de las semillas, y a continuación el resultante se secó para obtener semillas en las cuales 1,9 g i.a./kg de semilla de acetamiprida y 4,0 g i.a./kg de semilla de ciantraniliprol se adhirieron uniformemente a la superficie de las semillas.

Una almohadilla de lana de algodón y un papel filtro se colocaron en una taza (taza fabricada de resina transparente) con una abertura de 90 mm, y se vertieron 20 ml de agua corriente. Se sembraron 5 semillas de maíz, se colocó una tapa sobre la taza, y después la taza se dejó en reposo en una habitación con temperatura controlada (a 25 °C). Una vez transcurrido el número predeterminado de días, el número de semillas retoñadas se contó, y se calculó la tasa de germinación promedio (%). Se midieron las longitudes del retoño y de la raíz de las semillas retoñadas 5 días después de la siembra, y se calculó el promedio de las mismas. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

Ejemplo comparativo 8

La prueba se llevó a cabo en una forma similar a la del Ejemplo 5, excepto que se usaron 1 kg de semillas de maíz tratadas con MOSPILAN (marca registrada) SP en una cantidad de 0,7 g i.a./kg de semilla o 2,1 g i.a./kg de semilla en vez de la composición de suspensión de concentrado A, donde la cantidad de adhesión a las semillas es de 0,6 g i.a./kg de semilla o 1,9 g i.a./kg de semilla. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

TABLA 3

	Agente de tratamiento	Cantidad de adhesión g i.a./kg de semilla	Tasa de germinación promedio (%)			Longitud del brote (mm)	Longitud de la raíz (mm)
			Después de 2 días	Después de 3 días	Después de 4 días		
Ejemplo 4	Concentrado de composición de suspensión A	0,6+1,4 (Acetamina + Ciantraniliprol)	73,3	100	100	23,5	69,9
		1,9+4,0 (Acetamiprida + Ciantraniliprol)	73,3	93,3	93,3	20,8	55,5
Ejemplo comparativo 8	MOSPILAN SP	0,6	40,0	93,3	93,3	17,4	43,9
		1,9	0,0	46,7	60,0	4,0	15,9
Control	No tratada		60,0	93,3	93,3	19,3	63,0

Como se puede ver en la Tabla 3, no se confirmó ningún efecto en la germinación y crecimiento temprano de las semillas en las cuales no se adhirió el co-cristal (las semillas tratadas con la composición de suspensión de concentrado A), y se confirmó que la tasa de germinación, la longitud del brote, y la longitud de la raíz de las mismas fueron las mismas que las de las semillas no tratadas. Por el contrario, se confirmó, una disminución en la tasa de germinación y un crecimiento deficiente de las semillas tratadas con MOSPILAN SP. Por consiguiente, queda claro que el daño químico temprano puede reducirse mediante la formación de un co-cristal.

Aplicabilidad industrial

Se proporciona un co-cristal que exhibe excelentes efectos insecticidas durante un largo periodo de tiempo prolongado a la vez que se reduce el daño químico en plantas útiles. También se proporciona el método para producir industrialmente el co-cristal.

REIVINDICACIONES

1. Un co-cristal que consiste en un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides, en el que
5 el principio activo insecticida a base de diamida es ciantraniliprol, clorantraniliprol o ciclaniliprol y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides es acetamiprida.
2. El co-cristal de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la relación molar entre el principio activo insecticida a base de diamida y el principio activo insecticida a base de neonicotinoides es de 0,3 a 3.
10
3. Un método para producir un co-cristal de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende: suspender un principio activo insecticida a base de diamida y un principio activo insecticida a base de neonicotinoides en un disolvente para obtener una suspensión; y calentar y agitar la suspensión.
4. El método para producir un co-cristal de acuerdo con la reivindicación 3, en el que la temperatura de calentamiento es superior o igual a 40 °C pero inferior o igual al punto de ebullición del disolvente.
15
5. El método para producir un co-cristal de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la temperatura de calentamiento es superior o igual a 60 °C pero inferior o igual al punto de ebullición del disolvente.
20
6. El método para producir un co-cristal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en el que el disolvente es agua.
7. Una composición agroquímica que comprende un co-cristal de las reivindicaciones 1 o 2.
25
8. La composición agroquímica de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la composición agroquímica es un insecticida.
9. Un agente de tratamiento de semillas que comprende un co-cristal de las reivindicaciones 1 o 2.
30
10. El agente de tratamiento de semillas de acuerdo con la reivindicación 9, en donde el agente de tratamiento de semillas es una composición concentrada en suspensión acuosa.
11. Un método para tratar una semilla, que comprende: recubrir una semilla con una composición agroquímica que comprende un co-cristal de las reivindicaciones 1 o 2.
35

FIG. 1

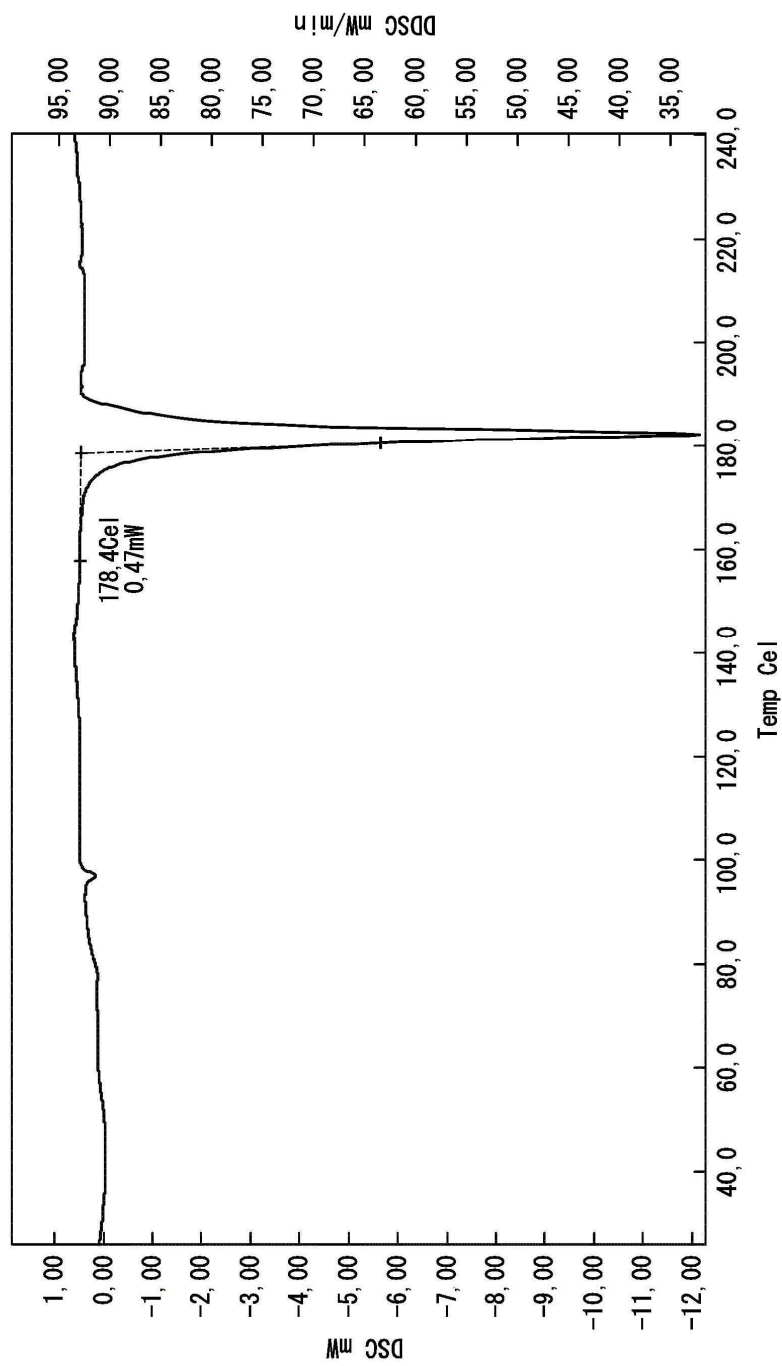


FIG. 2

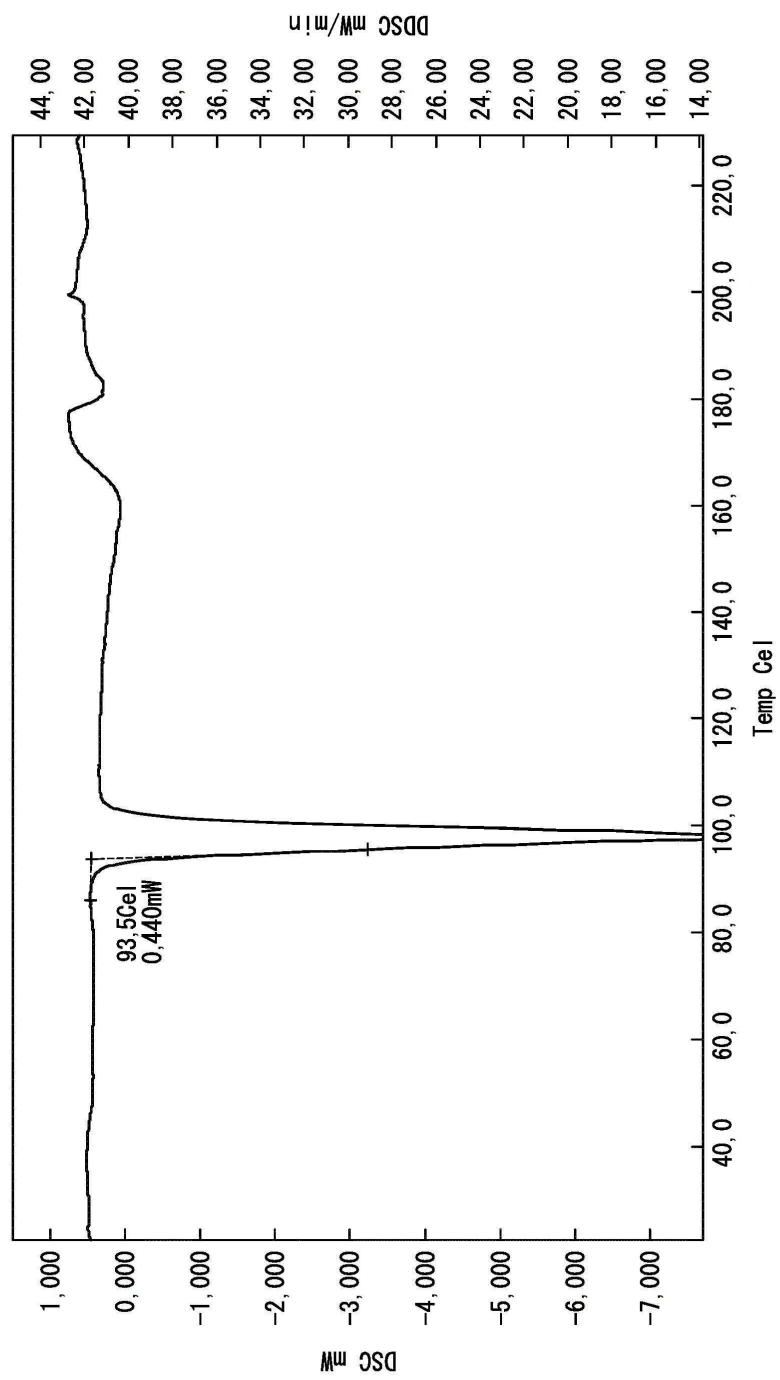


FIG. 3

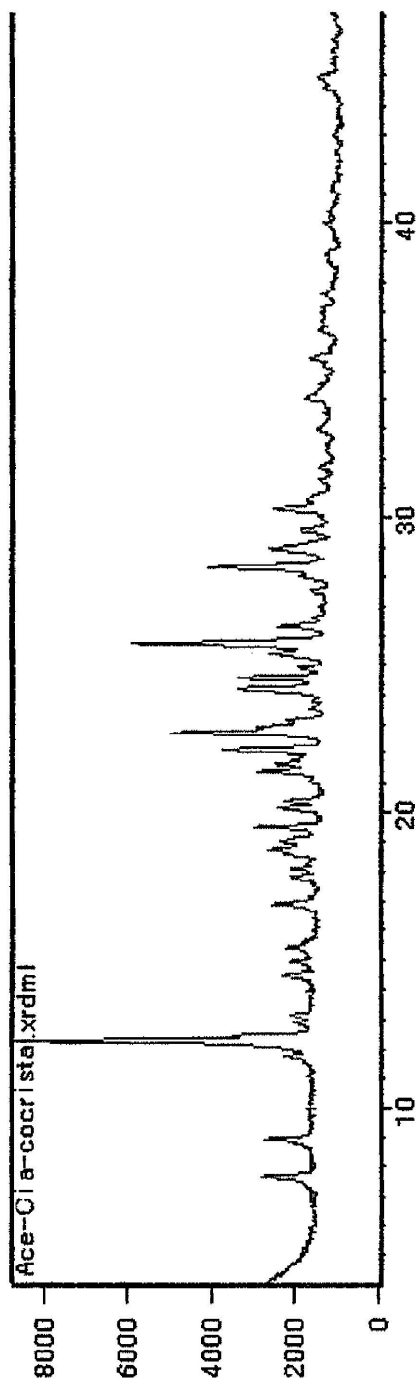


FIG. 4

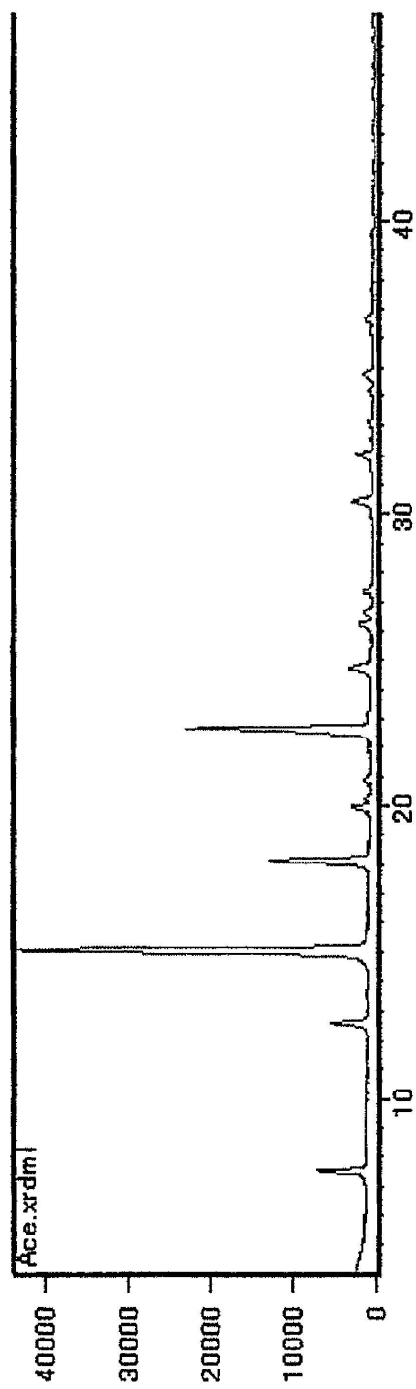


FIG. 5

