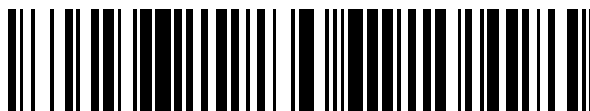


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 761 628**

51 Int. Cl.:

A01N 47/14	(2006.01)
A01N 47/24	(2006.01)
A01N 43/54	(2006.01)
A01N 43/653	(2006.01)
A01P 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.09.2014 PCT/IB2014/064891**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2015 WO15079334**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2014 E 14865506 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2019 EP 3073826**

54 Título: **Un método para el control de la roya de soja**

30 Prioridad:

26.11.2013 IN KO13362013

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

20.05.2020

73 Titular/es:

**UPL LIMITED (100.0%)
Agrochemical Plant, Durgachak, Midnapore Dist.
Haldia, West Bengal 721 602, IN**

72 Inventor/es:

**OLIVEIRA, GILSON APARECIDO
HERMENEGILDO DE;
SHROFF, JAIDEV RAJNIKANT y
SHROFF, VIKRAM RAJNIKANT**

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

Observaciones:

**Véase nota informativa (Remarks, Remarques o
Bemerkungen) en el folleto original publicado por
la Oficina Europea de Patentes**

ES 2 761 628 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

Un método para el control de la roya de soja

5 **Campo técnico de la invención:**

La presente invención se refiere a un método de uso de fungicidas para la prevención y/o el tratamiento de la roya de soja asiática en plantas leguminosas.

10 **Antecedentes de la invención:**

Se sabe que el hongo del género *Phakopsora* infecta a las legumbres. Las dos cepas más destacadas del género son *Phakopsora pachyrhizi* y *Phakopsora meibomiae*. La roya de soja causada por el *Phakopsora pachyrhizi* es la enfermedad más dañina que afecta al rendimiento de las plantas leguminosas, causando daños generalizados a los cultivos y agotando el rendimiento del 10 al 90 % si no se somete a tratamiento a tiempo. Las infecciones por *Phakopsora pachyrhizi*, comúnmente conocidas como roya de soja asiática (ASR en inglés), se deben detectar a tiempo y someterse a tratamiento rápido para prevenir la propagación geográfica de la enfermedad, que se transmite por el aire y causa una pérdida grave de rendimiento. La enfermedad se propaga a través de esporas denominadas urediniosporas, que se transportan a través de los alrededores, lo que da como resultado un daño propagado. La enfermedad anteriormente restringida a Asia y Australia se ha propagado a África y, en las últimas dos décadas, se ha propagado a América del Sur y del Norte. La primera detección en el continente americano fue en 2001 en América del Sur; desde allí se propagó a América del Norte, donde se detectó por primera vez en 2004.

El *Phakopsora pachyrhizi* se sabe que infecta a más de 30 legumbres, incluyendo las judías comestibles de importancia en el mercado, así como el kudzu. Los cultivos hospedadores adicionales sirven como reservorio de las esporas que se pueden asentar durante el invierno en los cultivos hospedadores y, a continuación, propagarse en climas más cálidos. La detección y el tratamiento tempranos del *Phakopsora* es muy esencial para prevenir la propagación de enfermedades y la pérdida de rendimiento. Los fungicidas recomendados de manera típica para el tratamiento de esta enfermedad incluyen inhibidores de Qo (inhibidores externos de quinona), inhibidores de DM (inhibidor de desmetilación), inhibidores de SDH (inhibidores de succinato deshidrogenasa). Estos fungicidas, cuando se aplicaron solos, proporcionaron cierto control, pero se observó resistencia rápidamente, de manera específica, en los inhibidores de DM (K. Schmitz y col., Pest Management Science, Vol. 69, Número 10 (2013)). La combinación de inhibidores de Qo y de DM también se conoce en la técnica para el tratamiento de la enfermedad, sin embargo, el tratamiento no es eficaz en el control de la enfermedad y la mejora de los rendimientos al mismo tiempo. Asimismo, la resistencia a los inhibidores de DM, de manera eficaz, hace que tales composiciones de combinación resulten inútiles, ya que las cepas de la ASR pueden superar de manera eficaz los efectos de los inhibidores de DM. Venancio y col. (Póster n.º 24, Simposio de la Roya de Cultivos de Campo, 2011) enseñaron el uso de la combinación de estroilurinas (inhibidores de Qo) y triazoles (inhibidores de DM) para el tratamiento de la ASR, se halló que el control de la enfermedad era favorable; sin embargo, el rendimiento fue significativamente bajo y algunas combinaciones mostraron un menor control de la enfermedad y un rendimiento significativamente insuficiente. Los estudios anteriores han demostrado el uso de fungicidas de inhibidores de múltiples sitios, tales como los cloronitrilos y el ditiocarbamato, para el tratamiento de la roya de soja; sin embargo, ninguno de los fungicidas de inhibidores de múltiples sitios tuvo éxito en el control de la enfermedad o el aumento del rendimiento.

El factor más importante en la roya de soja es la pérdida de follaje que da como resultado la pérdida de nutrientes y la disminución del rendimiento general del cultivo. Se han publicado numerosos artículos que demuestran un aumento moderado en el rendimiento con la aplicación de fungicidas. Sin embargo, existe la necesidad de un método de tratamiento que demuestre mejores rendimientos, junto con capacidades preventivas y/o curativas en el tratamiento de la roya de soja.

Las composiciones que comprenden los productos activos individuales usados en el tratamiento de la ASR han demostrado muy poco control, en comparación con las combinaciones, sin embargo, el coste y las concentraciones de tales fungicidas de combinación usados en el tratamiento de la ASR son significativamente superiores. Por lo tanto, existe la necesidad en la técnica de un método de tratamiento que proporcione un control excelente sobre la roya de soja asiática en las plantas hospedadoras, así como que proporcione altos rendimientos, mantenga la nutrición y la calidad de las plantas.

Hartman, G. L., Saadaoui, E. M. y Tschanz, A. T., Scientific eds., 1992, Annotated bibliography of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow), Serie 4-1 de la Bibliografía de la Biblioteca del AVRDC, Servicio de Información de Verduras Tropicales. Taipei: Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Verduras, recomendaron el uso de triadimefón, tiabendazol, clorotalonilo y determinados etilenbis-ditiocarbamatos para el control de la roya de soja. La protección proporcionada por el triadimefón fue inconsistente, en comparación con el mancozeb, aunque, con éxito, previno las pérdidas de rendimiento. Sin embargo, el triadimefón requería aplicaciones frecuentes en intervalos de 10-20 días, a partir de la fase de floración, con el fin de mantener su eficacia. Se halló que el tiabendazol era menos eficaz que determinados etilenbis-ditiocarbamatos y, además, se halló que era eficaz solo cuando se usaba con oxicarboxina. También se halló que el tiabendazol era fitotóxico. El clorotalonilo ofrecía un control de la roya igual o peor frente a los

otros fungicidas recomendados en el presente documento.

El uso de los etilenbis-ditiocarbamatos, tales como el mancozeb, el zineb o el maneb, solos se ha hallado que era eficaz para el control de la roya de soja cuando se aplicaban con un intervalo de 7 a 21 días de diferencia, siempre que la primera aplicación se realizaba tres semanas después de la plantación y se prolongaba hasta la fase de floración. Además, no todos los estudiados mostraron un aumento del rendimiento debido a las aplicaciones individuales de los etilenbis-ditiocarbamatos.

La oxicarboxina se halló que era menos eficaz que los etilenbis-ditiocarbamatos, se halló que era inconsistente en el control de la roya y la protección del rendimiento varió con el estudio particular. También se requiere aplicar oxicarboxina cuando aparecen las lesiones por primera vez y, a continuación, a intervalos de 7 para un control eficaz, lo que resulta costoso e inconveniente.

La azoxistrobina es otro fungicida, que se ha recomendado para el control de la roya de soja. Sin embargo, se sabe en la técnica que una aplicación tardía individual de azoxistrobina no controla la roya de soja ni protege las pérdidas de rendimiento.

Una encuesta reciente realizada por el presente solicitante reveló que se había aprobado el uso de un número limitado de aproximadamente 8-10 fungicidas para el control de la roya de soja, que son:

- (A) fungicidas de tipo conazol, tales como miclobutanilo, propiconazol, tetraconazol y tebuconazol;
- (B) fungicidas de tipo estrobilurina, tales como azoxistrobina y piraclostrobina;
- (C) combinaciones de fungicidas de tipo conazol y estrobilurina, tales como propiconazol + trifloxistrobina; y
- (D) etilenbis-ditiocarbamatos, tales como mancozeb.

Por tanto, se necesitan fungicidas adicionales para el control de la roya de soja debido a razones económicas, así como para las estrategias de tratamiento de la resistencia. Sin embargo, la elección de fungicidas para la soja no es sencilla.

La soja no se somete a tratamiento normalmente con fungicidas foliares. Por lo tanto, la elección de un fungicida foliar protector deja abierta la cuestión de sus métodos de aplicación o el efecto del fungicida seleccionado en particular en el cultivo. El patógeno para la roya de soja normalmente se encuentra en las hojas inferiores de la planta, donde el número de lesiones aumenta a medida que se acumula el inóculo. Cuando la planta comienza a florecer, esta acumulación de inóculo aumenta y la infección sube por la planta a medida que las hojas inferiores mueren y caen. El cultivo necesita protección desde la fase de floración hasta la fase de llenado de vainas, durante la que el dosel de la planta es muy denso. El dosel denso es una barrera eficaz para la penetración de fungicidas aplicados sobre la parte superior del dosel. Por lo tanto, no se prefieren los fungicidas foliares durante esta fase de control de fungicida o incluso los fungicidas sistémicos que no se desplazan hacia abajo del sistema de la planta presentan un problema.

El documento US 8044084 desvela un método para el control de hongos dañinos mediante la aplicación de una combinación de un fungicida de estrobilurina con un modulador de etileno. Se halló que las plantas hospedadoras están dañadas en menor medida que después del tratamiento con un fungicida habitual. De manera específica, esta patente enseña una combinación de piractrostrobina con prohexadiona-Ca en una relación en peso de 20:1 a 0,05:1.

El documento US 2011/0312493 enseña un método para el control de la roya de soja asiática. El método comprende someter a tratamiento un material de propagación de plantas de soja tolerante al glifosato con un fungicida seleccionado de flutriafol, triticonazol, tebuconazol, ipconazol, epoxiconazol, orisastrobina, protioconazol, fluoxastrobina, azoxistrobina, furametpir, ciproconazol y, posteriormente, con glifosato.

El documento US 2008/0153824 desvela el control de infecciones de roya en plantas leguminosas mediante el uso de orisastrobina o una mezcla de orisastrobina con azoles, acilalaninas, derivados de amina, anilino pirimidinas, dicarboximidias, ditiocarbamatos, compuestos heterocíclicos, fenilpirroles, cinnamidas y análogos de los mismos.

El documento WO 2012/110464 desvela un método para el control de la roya de soja asiática mediante la aplicación de un fungicida de inhibidor de la succinato deshidrogenasa.

El documento WO 2008/095913 desvela una combinación de fipronilo y fungicidas, tales como mancozeb, en asociación con una estrobilurina y un azol.

El documento CN 101 810 192 desvela una mezcla ternaria que comprende mancozeb, tebuconazol y azoxistrobina.

El documento CN 103 125 321 desvela una mezcla ternaria que comprende mancozeb, flusilazol y famoxadona.

Los documentos CN 101 253 864, CN 102 239 863, CN 1 930 981, CN 101 406 191, CN 102 113 511, CN 102 232 382 y CN 101 700 028 desvelan composiciones fungicidas sinérgicas que comprenden mancozeb y un fungicida de Qol.

Los documentos CN 102 258 039, CN 101 971 839 y CN 101 406 193 desvelan composiciones fungicidas sinérgicas que comprenden mancozeb y un fungicida de DMI.

Los documentos CN 102 379 304, CN 102 210 309, CN 102 210 308, CN 102 204 541, CN 102 177 912, CN 102 172

241 y CN 102 047 890 desvelan composiciones fungicidas sinérgicas que comprenden un fungicida de DMI y un fungicida de QoI.

Existe la necesidad en la técnica de un método fungicida de control de la roya de soja que tenga en cuenta la economía de la aplicación del fungicida, el tiempo y el número de pulverizaciones y, por último, la elección del fungicida para un control eficaz. Estos problemas presentan un desafío considerable para un agrónomo.

Además, el régimen de tratamiento de fungicida individual de la roya de soja asiática (ASR) tiene muchos inconvenientes. La azoxistrobina fue uno de los primeros inhibidores de Qo en usarse para el tratamiento de la roya de soja de manera individual y proporcionó un buen control. Sin embargo, de acuerdo con las pautas de FRAC, la azoxistrobina se debe usar más como fungicida preventivo que como fungicida curativo. El riesgo de resistencia a los inhibidores de Qo también es muy alto. Otro inconveniente es que incluso con la tasa marcada más baja de uso del producto, el fungicida de inhibidor de Qo sigue siendo el más caro.

Como alternativa, los inhibidores de DM han demostrado una buena eficacia hacia la ASR, sin embargo, los hallazgos recientes han sugerido que el *Phakopsora pachyrhizi* es capaz de desarrollar resistencia a los inhibidores de DM.

Las combinaciones de inhibidores de Qo e inhibidores de DM actualmente registradas en el continente americano han demostrado un control del 40 al 60 % de la ASR. Sin embargo, las mezclas de eficacia de control de inhibidores de DM con inhibidores de Qo se han reducido en las últimas temporadas. Asimismo, no hay un gran aumento en el rendimiento ni una disminución en el estrés en la planta debido a la presión de la plaga.

El uso de inhibidores de SDH también se recomienda para el control de la roya de soja. Sin embargo, los fungicidas individuales, tales como Boscalid, ofrecen solo un control moderado de la ASR.

Los ditiocarbamatos y el mancozeb, en particular, fueron uno de los primeros fungicidas que se usaron para el tratamiento de la ASR. A lo largo de los años, se han realizado muchas pruebas sobre el uso de Mancozeb solo para el tratamiento de la ASR. Sin embargo, la eficacia del mancozeb solo para el control de la roya de soja requiere una investigación adicional.

La presente invención tiene como objetivo superar los problemas de la técnica anterior, en concreto, la necesidad de un método de tratamiento que no haga al *Phakopsora* resistente a los productos activos, mejore el rendimiento sustancialmente y a concentraciones reducidas de productos activos, así como costes reducidos.

Objetos de la invención:

La presente invención, descrita en lo sucesivo en el presente documento, logra al menos uno de los siguientes objetos de la invención.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un método para prevenir y/o someter a tratamiento la infección por *Phakopsora pachyrhizi* y/o *Phakopsora meibomia* en una planta hospedadora.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de tratamiento de la roya de soja en una planta hospedadora que aumente el nivel de nutrientes en las plantas y mejore la calidad de las plantas.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método de tratamiento de la roya de soja en una planta hospedadora de tal manera que las cantidades de fungicidas usados en el tratamiento se reduzcan en gran medida.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un método para el tratamiento de la roya de soja en una planta hospedadora en donde los fungicidas usados proporcionen un control sinérgico de la roya de soja.

Sumario de la invención:

En un aspecto, la presente invención proporciona el método de acuerdo con la reivindicación 1.

Descripción detallada de la invención:

De manera sorprendente, se ha hallado que el uso de un fungicida de ditiocarbamato protector de contacto junto con al menos un fungicida sistémico penetra de manera eficaz en la densa barrera del dosel de la planta leguminosa infectada y, al mismo tiempo, no permite que el patógeno de la roya suba por el follaje de la planta. Sin desear quedar ligados a teoría alguna, se cree que el componente de fungicida de ditiocarbamato protector de contacto de la combinación penetra de manera eficaz en el denso follaje de la planta, mientras que el componente de fungicida sistémico previene de manera eficaz que el patógeno de la roya infecte la parte restante de la planta, reduciendo de manera eficaz la susceptibilidad de la planta a la infección. Esta complementación sinérgica no se observó cuando el fungicida protector foliar o el fungicida sistémico se usaron de manera individual de forma aislada, pero se observó cuando los dos fungicidas se usaron en conjunto. Esta complementación sinérgica entre el fungicida de ditiocarbamato preventivo de contacto y un fungicida sistémico para el tratamiento y control de las especies *Phakopsora* de fungicidas

fue inesperada y sorprendente.

El fungicida de contacto de múltiples sitios desvelado en el presente documento (mancozeb) inhibe el crecimiento de hongos a través de múltiples sitios de acción y tiene actividad de contacto y preventiva.

5 La expresión fungicida de contacto, tal como se usa en el presente documento, (mancozeb) indica un fungicida que permanece en el sitio donde se aplica, pero no se propaga dentro de la planta. De manera típica, el mancozeb no muestra ninguna actividad posterior a la infección.

10 En una realización, el fungicida de ditiocarbamato de contacto (mancozeb) se puede aplicar de manera repetida en el sitio de la infección a intervalos de tiempo predeterminados.

15 El término "fungicida sistémico", tal como se usa en el presente documento, indicará un fungicida, tal como se enumera en la reivindicación 1, que se absorbe en el tejido vegetal y posee al menos una cierta cantidad de actividad posterior a la infección. Preferentemente, el fungicida sistémico es capaz de desplazarse de manera libre por toda la planta. Sin embargo, el término "fungicida sistémico" pretende incluir en el presente documento el fungicida sistémico ascendente, así como el fungicida sistémico local.

20 En una realización, la estrobilurina preferida es la trifloxistrobina y el conazol preferido es el protioconazol. Por tanto, en esta realización, la presente invención proporciona un método para someter a tratamiento la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora, en donde el método comprende someter a tratamiento la planta en el lugar de la infección con mancozeb; y, al mismo tiempo, anterior o posteriormente al mancozeb, con trifloxistrobina y con protioconazol.

25 En una realización, la estrobilurina preferida es la picoxistrobina y el conazol preferido es el tebuconazol. Por tanto, en esta realización, la presente invención proporciona un método para someter a tratamiento la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora, en donde el método comprende someter a tratamiento la planta en el lugar de la infección con mancozeb; y, al mismo tiempo, anterior o posteriormente al mancozeb, con picoxistrobina y con tebuconazol.

30 En una realización, la estrobilurina preferida es la picoxistrobina y el conazol preferido es el ciproconazol. Por tanto, en esta realización, la presente invención proporciona un método para someter a tratamiento la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora, en donde el método comprende someter a tratamiento la planta en el lugar de la infección con mancozeb; y, al mismo tiempo, anterior o posteriormente al mancozeb, con picoxistrobina y con ciproconazol.

35 En una realización, la estrobilurina preferida es la azoxistrobina y el conazol preferido es el ciproconazol. Por tanto, en esta realización, la presente invención proporciona un método para someter a tratamiento la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora, en donde el método comprende someter a tratamiento la planta en el lugar de la infección con mancozeb; y, al mismo tiempo, anterior o posteriormente al mancozeb, con azoxistrobina y con ciproconazol.

40 En una realización, la aplicación del fungicida de ditiocarbamato (mancozeb) puede ser anterior, posterior o al mismo tiempo que la aplicación del fungicida sistémico. Cuando el fungicida sistémico se aplica posteriormente al fungicida de ditiocarbamato (mancozeb), tal aplicación secuencial del fungicida sistémico puede ser en un período de 24 horas a 4 semanas de la aplicación del fungicida de ditiocarbamato (mancozeb). En el caso de la aplicación concurrente, el ditiocarbamato (mancozeb) se puede mezclar en tanque con otros productos activos o se pueden usar de manera conveniente mezclas formuladas previamente. La adición de mancozeb a los productos de combinación existentes aumentó en gran medida la eficacia de las combinaciones conocidas, actuando de este modo como sinergista, lo que mejora la tasa de control de enfermedades y lo que mejora la salud general de la planta.

50 La cantidad de ditiocarbamato (mancozeb) a aplicar puede variar de 1 kg/ha a 2,5 kg/ha, prefiriéndose de 1,5 kg/ha a 2,0 kg/ha.

55 En una realización, el ditiocarbamato (mancozeb) se puede aplicar en una cantidad eficaz para actuar como sinergista con los fungicidas sistémicos. Sin embargo, las cantidades adecuadas de los fungicidas usados en la presente invención, ya sean fungicidas de contacto de múltiples sitios o fungicidas sistémicos, no son particularmente limitantes y se pueden elegir de manera conveniente por parte de un experto en la materia.

60 El método de control de la presente invención se puede llevar a cabo mediante la pulverización de las mezclas de tanque sugeridas o los fungicidas individuales se pueden formular como un kit de partes que contiene diversos componentes que se pueden mezclar según las instrucciones antes de la pulverización.

65 En una realización, los fungicidas o las combinaciones de los mismos contemplados de acuerdo con la presente invención se pueden formular previamente y pueden estar en forma de gránulos dispersables en agua (WDG en inglés), polvos humectables, concentrados en suspensión, concentrados emulsionables, suspoemulsiones, suspensiones de cápsulas, etc. Sin embargo, la elección de cualquier tipo de formulación preferida no es particularmente limitante.

Los adyuvantes e ingredientes auxiliares se usan para formular tales composiciones formuladas previamente y pueden emplear humectantes, adhesivos, dispersantes o tensioactivos y, cuando sea adecuado, disolvente o aceite y otros aditivos aceptables para la agricultura.

5 Se entiende fácilmente que el método de tratamiento de la presente invención se puede usar en todas las plantas hospedadoras que están infectadas por *Phakopsorapa chyrhizi* y/o *Phakopsora meibomiae*. Tales plantas hospedadoras de ejemplo pueden incluir soja, fenogreco, alubias rojas, alubias pintas, habas o habichuelas, habas de Lima, soja verde, judías aladas o de Goa, guisante de ojos negros, judías de careta o habichuelas largas, guisantes verdes, guandú, haba espada, frijol negro o lenteja negra, etc.

10 Tal como se demostrará en los ejemplos, la adición de mancozeb a los fungicidas sistémicos enumerados en la reivindicación 1 para el tratamiento de la ASR mejoró en gran medida el control de la enfermedad, así como mejoró el rendimiento. Se observó que cuanto menor era el rendimiento de la mezcla en el control de la roya, mayor era el beneficio adicional del fungicida de contacto de múltiples sitios (mancozeb).

15 El método de la presente invención mejora el control de la enfermedad existente en un grado inesperadamente alto y, de manera sorprendente, mejora el rendimiento obtenido. El método de la presente invención también permite un control de la resistencia mayor y disminuye la cantidad de los productos activos usados.

20 Estas y otras ventajas de la invención pueden resultar más evidentes a partir de los ejemplos expuestos a continuación en el presente documento. Estos ejemplos se proporcionan simplemente como ilustraciones de la invención y no pretenden interpretarse como una limitación de la misma.

25 **Ejemplos:**

Se realizó un estudio para determinar la fungitoxicidad del fungicida de contacto de múltiples sitios, un fungicida de ditiocarbamato de mancozeb para el agente causante de la roya de soja asiática (ASR) *Phakopsora pachyrhizi*, y la contribución de su incorporación a las mezclas de fungicidas de estrobilurina y triazol [inhibidor de desmetilación (DMI) + inhibidor externo de quinona (QoI)]. Se realizaron experimentos en el campo en nueve localizaciones donde se determinó la fungitoxicidad del mancozeb a la roya de soja. Se sometieron a ensayo dos dosis (1,5 y 2,0 kg/ha) en diversos números de aplicación en cuanto al mancozeb. También se sometió a ensayo el efecto del mancozeb (1,5 kg/ha) incorporado a mezclas comerciales. Los ensayos se realizaron en el cultivar de soja Monsoy 9144 RR. Se usó una formulación de mancozeb 750 WDG (gránulos humectables) disponible en el mercado para la aplicación de mancozeb. Las mezclas de combinación se usaron de la siguiente manera:

N.º de S	Combinación usada	Dosificación
A(1)	200 g/l de azoxistrobina + 80 g/l de ciproconazol	300 ml/ha
A(2)	Mancozeb 750 WDG + 200 g/l de azoxistrobina + 80 g/l de ciproconazol	1.500 g/ha +300 ml/ha
C(1)	80 g/l de ciproconazol + 200 g/l de picoxistrobina	300 ml/ha
C(2)	Mancozeb 750 WDG + 80 g/l de ciproconazol + 200 g/l de picoxistrobina	1.500 g/ha +300 ml/ha
D(1)	200 g/l de picoxistrobina + 80 g/l de tebuconazol	300 ml/ha
D(2)	Mancozeb 750 WDG + 200 g/l de picoxistrobina + 80 g/l de tebuconazol	1.500 g/ha +300 ml/ha

El porcentaje de control de estas pruebas experimentales se anotó y se tabuló de la siguiente manera:

Fungicida aplicado	Método de evaluación	Porcentaje de control	Diferencia
A(1)	Porcentaje de gravedad	36,0	-
A(2)	Porcentaje de gravedad	68,4	+ 32,4 %
A(1) - Réplica	Porcentaje de gravedad	40,0	-
A(2) - Réplica	Porcentaje de gravedad	68,0	+ 28,0 %
C(1)	AUDPC	47,0	-
C(2)	AUDPC	74,0	+ 27,0 %

40

(continuación)

Fungicida aplicado	Método de evaluación	Porcentaje de control	Diferencia
C(1) - Réplica	Porcentaje de gravedad	44,3	-
C (2) - Réplica	Porcentaje de gravedad	54,4	+ 11,1 %
D(1)	AUDPC	68,6	-
D(2)	AUDPC	90,2	+ 21,7 %
D(1) - Réplica	Porcentaje de gravedad	44,6	-
D(2) - Réplica	Porcentaje de gravedad	52,0	+ 7,4 %

- Por tanto, se halló que la incorporación de mancozeb aumentó el control de la roya del patrón convencional de tratamiento de fungicida de estrobilurina + conazol. Se halló, además, que cuanto menor era el rendimiento de la mezcla en el control de la roya, mayor era el beneficio adicional del mancozeb. Por tanto, se concluyó que la adición de un fungicida de contacto de múltiples sitios, tal como el mancozeb, actuó como sinergista con los productos de combinación registrados para el tratamiento de la roya de soja asiática. La adición de un ditiocarbamato aumentó el control de la enfermedad y mejoró el rendimiento de las plantas.
- 5
- 10 La presente invención se explica de manera más específica mediante los ejemplos anteriores. Sin embargo, se debe entender que el alcance de la presente invención no está limitado por los ejemplos de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

5 1. Un método para el tratamiento de la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora, en donde el método comprende someter a tratamiento la planta en el lugar de la infección con mancozeb; y, al mismo tiempo, anterior o posteriormente al mancozeb con:

- 10 (i) trifloxistrobina y protioconazol; o
(ii) picoxistrobina y tebuconazol; o
(iii) picoxistrobina y ciproconazol; o
(iv) azoxistrobina y ciproconazol.

2. El método de la reivindicación 1, en donde el método para el tratamiento de la roya de soja en una planta leguminosa hospedadora es un método para prevenir y/o someter a tratamiento una infección por *Phakopsora pachyrhizi* en la planta hospedadora.