

**COMBINACIONES FITOSANITARIAS QUE COMPRENDEN CARVACROL,
COMPOSICIONES Y USO DE LAS MISMAS**

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a nuevas combinaciones fitosanitarias que comprenden carvacrol, las composiciones y los kits que componen dichas combinaciones y su uso en el campo agrícola como pesticidas.

ANTECEDENTES TÉCNICOS

- 10 Se utilizan como productos para la protección de las plantas varios productos químicos, de origen natural o sintético, en donde el producto para la protección de las plantas se refiere a los compuestos o composiciones utilizados en la agricultura para eliminar al menos parcialmente los parásitos que dañan las plantas cultivadas, tales como, por ejemplo, hongos, insectos patógenos y similares, con el fin de proteger la salud de dichas plantas y garantizar su supervivencia. Dichos productos para la protección de las plantas o fitosanitarios también se
- 15 denominan, a veces de manera inapropiada, parasiticidas, fungicidas, pesticidas y biocidas.

Carvacrol, o 2-metil-5-isopropilfenol, con la siguiente fórmula (I)



- 25 Está presente, por ejemplo, en el aceite esencial de orégano (*Origanum spp.*) y de Satureja (*Satureja spp.*), y posee muy buenas propiedades antifúngicas y antibacterianas, mostrando al mismo tiempo una toxicidad limitada hacia especies animales superiores.

- Contrariamente al carvacrol, la mayoría de los compuestos que presentan actividad
- 30 pesticida capaz de proteger las plantas también tienen cierta toxicidad en organismos animales superiores, tales como mamíferos, peces, aves de corral u otras especies animales, con un efecto dependiente de la dosis. Por esta razón, existen límites legales para los productos para la protección de las plantas que pueden administrarse, por ejemplo, dosificaciones máximas por hectárea, con el resultado de que a veces las cantidades autorizadas resultan insuficientes para realizar una acción fitosanitaria eficaz.

- Además de esto, los productos para la protección de las plantas son a menudo eficaces
- 35 sólo contra una estrecha gama de parásitos, por ejemplo, sólo contra hongos o sólo contra insectos o ácaros, y similares.

Por lo tanto, es necesario disponer de nuevos productos con acción fitosanitaria que sean realmente eficaces en la protección de una pluralidad de plantas y con baja toxicidad hacia los insectos auxiliares y polinizadores.

- Además, la aparición de especies de hongos y especies de insectos resistentes plantea la necesidad de nuevos mecanismos de acción (MoA) de amplio espectro para mantener la eficacia del control de los productos para la protección de las plantas autorizados en un nivel satisfactorio.

OBJETOS DE LA INVENCIÓN

- Es objeto de la invención proporcionar combinaciones de compuestos que tienen una acción fitosanitaria eficaz que es significativamente superior a la actividad del agente fitosanitario único y que, al mismo tiempo, reducen el impacto en la salud de los animales superiores, insectos auxiliares y polinizadores, y el medio ambiente.

- Es otro objeto de la invención proporcionar composiciones adecuadas para la administración de dichas combinaciones a las plantas.
- Es otro objeto de la invención proporcionar un kit adecuado para la preparación y administración de dichas combinaciones a las plantas.

Es otro objeto de la invención proporcionar el uso de tales combinaciones, composiciones y kits como agentes antifúngicos e insecticidas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

- El objeto de la invención, de acuerdo con uno de sus aspectos, es una combinación con una acción fitosanitaria que comprende, y alternativamente consiste en, carvacrol y al menos un producto para la protección de las plantas adicional seleccionado de:
- a. inhibidores de la desmetilación, preferiblemente protioconazol;
 - b. inhibidores de la quinona exterior, preferiblemente azoxistrobina;
 - c. inhibidores de succinato deshidrogenasa, preferiblemente boscalid;
 - d. inhibidores de la respiración celular a nivel mitocondrial, preferiblemente fluazinam;
 - e. fungicidas con acción de múltiples sitios, preferiblemente cobre en formas activas, más preferiblemente oxiclورو de cobre y azufre;
 - f. inhibidores de la penetración del parásito en el tejido vegetal, preferiblemente cimoxanilo;
 - g. inhibidores de la mitosis y la división celular, preferiblemente zoxamida;
 - h. inductores de protección de las plantas, preferiblemente fosfito de potasio (o fosfonato de potasio), fosetil-aluminio y laminarina;
 - i. inhibidores de los factores de crecimiento de los insectos, preferiblemente azadiractina; y

j. moduladores de los canales de sodio, preferiblemente lambda-cihalotrina.

En la presente, "carvacrol" significa el compuesto de la fórmula (I) anterior, ya sea de origen natural, es decir, obtenido por extracción de las plantas que lo contienen, o producido por síntesis. El término "carvacrol" también incluye los extractos de las plantas que contienen carvacrol, por ejemplo, los aceites extraídos de dichas plantas; en este caso, las cantidades de carvacrol establecidas en la presente siempre se refieren al carvacrol y no a las cantidades de extracto.

En la presente, "producto para la protección de las plantas adicional" significa otro compuesto con actividad antifúngica y/o insecticida.

10 Por "acción fitosanitaria" se entiende una acción dirigida a proteger las plantas de los parásitos; preferiblemente, la acción fitosanitaria de la combinación es antifúngica y/o insecticida.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y al menos otro producto para la protección de las plantas seleccionado de (a), (d), (e), (f), (g), (h), (i) y (j).

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y protioconazol, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/protioconazol de 40-1/1, más preferiblemente 25-1/1, por ejemplo, 20-1/1. De acuerdo con esta modalidad, preferiblemente se utilizará una mayor relación carvacrol/protioconazol para el tratamiento de semillas y una menor relación para el tratamiento de las hojas de las plantas.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y fluazinam, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/fluazinam de 51/1, más preferiblemente 3-1/1, por ejemplo, aproximadamente 2-1/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y cimoxanilo, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/cimoxanilo de 10-1/1, más preferiblemente 8-1/1, por ejemplo, aproximadamente 5-2/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y zoxamida, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/zoxamida de 10-1/1, más preferiblemente 8-1/1, por ejemplo, aproximadamente 5-2/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y un fosfito, preferiblemente fosfito de potasio, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/fosfito de potasio de 1/10-1, más preferiblemente 1/8-1, por ejemplo, aproximadamente 1/4-1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y cobre, preferiblemente en forma de oxiclورو de cobre, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/cobre de 1/10-1, más preferiblemente 1/8-1, por ejemplo,

aproximadamente 1/4-1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y cobre, preferiblemente en forma de oxiclورو de cobre, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/cobre de 10-1/1, más preferiblemente 5-1/1, por ejemplo, aproximadamente 4-1/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y azadiractina, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/azadiractina de 20-1/1, más preferiblemente 15-2/1, por ejemplo, aproximadamente 10-3/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y lambda-cihalotrina, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/lambda-cihalotrina de 550-40/1, más preferiblemente 400-50/1, por ejemplo, aproximadamente 300-60/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y laminarina, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/laminarina de 15-1/1, más preferiblemente 10-3/1, por ejemplo, aproximadamente 6-7/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende carvacrol y azufre, preferiblemente en una relación de peso carvacrol/azufre de 1-0.1/1, más preferiblemente 0.5-0.1/1, por ejemplo, aproximadamente 0.3-0.2/1.

De acuerdo con una modalidad preferida, la combinación de la invención comprende, y alternativamente consiste en, carvacrol y al menos otro producto para la protección de las plantas seleccionado de protioconazol; cimoxanilo; cobre, preferiblemente en forma de oxiclورو de cobre; lambda-cihalotrina; y azadiractina, preferiblemente en las relaciones de peso establecidas anteriormente.

Las combinaciones de la invención han demostrado un efecto sinérgico sorprendente y han permitido reducir, en algunos casos, las dosis del producto para la protección de las plantas en la mezcla. Se entiende fácilmente que este resultado representa un avance técnico significativo ya que la adición de carvacrol, a otro producto para la protección de las plantas convencional, permitió lograr una acción sinérgica antifúngica e insecticida eficaz.

Si se desea o es necesario, la combinación de la invención puede incluir carvacrol y dos o más productos para la protección de las plantas como se definen anteriormente.

De acuerdo con una modalidad, la combinación de la invención comprende carvacrol y sólo un producto para la protección de las plantas adicional, tal como se define anteriormente.

El objeto de la invención, según otro de sus aspectos, es un método para obtener un efecto fitosanitario, en particular para obtener un efecto antifúngico y/o insecticida en el campo agrícola, que comprende la administración de una cantidad eficaz de la combinación de la invención a un cultivo de plantas que lo necesite.

De acuerdo con una modalidad, el método de la invención consiste en administrar los componentes de la combinación simultáneamente.

De acuerdo con esta modalidad, es posible, por ejemplo, mezclar extemporáneamente una composición que comprende carvacrol con al menos una composición que comprende otro producto para la protección de las plantas como se define anteriormente y diluir la mezcla con agua, antes de la administración a los cultivos. Este mezclado puede ocurrir, por ejemplo, en recipientes adecuados, tales como barriles, en donde generalmente los productos para la protección de las plantas se diluyen antes de la administración a las plantas; la dilución se lleva a cabo hasta obtener una concentración adecuada de los principios activos. Se sabe que los productos para la protección de las plantas se comercializan en composiciones concentradas y deben diluirse antes de su uso, usualmente diluidos precisamente con agua en recipientes, tales como barriles.

Alternativamente, sin embargo, es posible administrar los componentes de la combinación por separado a los cultivos, durante un corto período de tiempo.

Las composiciones que comprenden carvacrol y las composiciones que componen el producto para la protección de las plantas adicional son conocidas y están comercialmente disponibles.

A modo de ejemplo, tales composiciones pueden estar en forma sólida, por ejemplo, en forma de polvos húmedos o solubles, microgránulos o gránulos que son solubles o dispersables en agua y similares, o líquidos, tales como, por ejemplo, en forma de suspensiones concentradas con una base acuosa, disoluciones, concentrados emulsionables, suspensiones de microcápsulas y similares.

Estas composiciones pueden comprender, además de los principios activos, también algunos excipientes, tales como los que se emplean habitualmente en el campo técnico.

En la presente, los “excipientes” significan los componentes que se añaden a la composición para promover su estabilidad con el fin de permitir su almacenamiento y proporcionar mezclas adecuadas para la administración a las plantas. Los excipientes convencionales utilizados son, por ejemplo, disolventes; diluyentes; tensoactivos; agentes estabilizantes; agentes colorantes; agentes penetrantes para plantas; reguladores de pH, tales como ácidos orgánicos o inorgánicos; agentes antiespumantes; espesantes; agentes antideriva; y similares.

La composición fitosanitaria de la invención comprende preferiblemente carvacrol en un rango de concentraciones de 5 % en peso a 80 % en peso, con respecto al peso total del producto formulado.

Las cantidades de la combinación a administrar dependen del tipo de tratamiento a realizar, por ejemplo, si es preventivo o curativo, así como del tipo y estado de salud del cultivo

a tratar, la estacionalidad, etc. El técnico del campo es capaz de seleccionar la cantidad más adecuada de la composición para lograr el efecto deseado, también basándose en los ejemplos proporcionados en la siguiente Sección Experimental.

La Sección Experimental muestra algunos ensayos realizados por el Solicitante mezclando y diluyendo con agua una composición que comprende carvacrol y una composición que comprende el producto para la protección de las plantas adicional (definido como “compañero” en las Tablas). Como puede notarse, la combinación da como resultado la obtención de un efecto sinérgico, hecho que permite en algunos casos reducir la dosificación del producto para la protección de las plantas adicional generalmente aplicado a los cultivos.

Como se ha dicho, este resultado representa un efecto técnico sorprendente e inesperado que resuelve el problema de reducir las dosificaciones necesarias para obtener un efecto fitosanitario.

El objeto de la invención, según otro de los aspectos de la misma, es también un kit que comprende al menos una composición que comprende carvacrol y al menos una composición que comprende otro producto para la protección de las plantas, tal como se ha definido anteriormente.

De acuerdo con una modalidad preferida, la invención comprende al menos una composición que comprende carvacrol en forma concentrada y al menos una composición que comprende otro producto para la protección de las plantas como se define anteriormente en forma concentrada.

Las composiciones de los kits que contienen carvacrol y al menos otro producto para la protección de las plantas están destinadas al mezclado y a la posterior dilución antes de administrarse a plantas que necesitan un tratamiento fitosanitario.

El término “combinación” incluye en la presente ambas mezclas de carvacrol y al menos otro producto para la protección de las plantas en forma concentrada y dichas mezclas en forma diluida, preferiblemente diluida con agua.

El kit de la invención puede contener, además de las composiciones definidas anteriormente, también una hoja de instrucciones que sugiere cómo mezclar, diluir y administrar la combinación de la invención a las plantas.

El objeto de la invención, según otro de sus aspectos, es también una composición que comprende la combinación de la invención y uno o más excipientes convencionales, tales como, por ejemplo, disolventes; diluyentes; tensoactivos; agentes estabilizantes; agentes colorantes; agentes penetrantes para plantas; reguladores de pH, tales como ácidos orgánicos o inorgánicos, agentes antiespumantes, espesantes, agentes antideriva y similares.

El experto en el campo es perfectamente capaz de seleccionar los excipientes más adecuados para formular cada combinación de la invención en una composición que sea estable

al almacenamiento y se pueda administrar a las plantas de manera adecuada.

Las composiciones de la invención se preparan de acuerdo con los métodos convencionales conocidos en la técnica, por ejemplo, mezclando los componentes y los excipientes durante un período de tiempo conveniente. Preferiblemente, las composiciones de la invención se empaquetan en recipientes adecuados de dosis múltiples o dosis única.

Para la aplicación, las combinaciones y las composiciones de la invención, una vez diluidas como conoce el experto en la técnica, se utilizan para el tratamiento (pulverización foliar, tratamiento de fertirrigación al suelo) de las plantas que lo necesitan, o por aplicación precisa y localizada a la semilla.

El objeto de la invención, según otro de sus aspectos, es el uso de la combinación, el kit y la composición de la invención como agentes fitosanitarios, en particular como agentes antifúngicos y/o insecticidas, en el campo agrícola. A modo de ejemplo, la combinación, la composición y el kit de la invención pueden utilizarse como agente antiparasitario, en particular antifúngico y/o insecticida, en plantas herbáceas y arbóreas, por ejemplo, maíz, manzana, trigo, vid, jitomate, berenjena, etc.

De acuerdo con una modalidad preferida, el objeto de la invención es el uso de la combinación, la composición y el kit de la invención para prevenir o tratar una variedad de infecciones fúngicas, por ejemplo, pero sin limitarse a, infecciones por *Oomycetes*, *Aschomycota*, *Basidiomycota*, por ejemplo, *Pythium*, *V. inaequalis*, *P. recondita*, *P. viticola*, *P. infestans*.

De acuerdo con una modalidad preferida, el objeto de la invención es el uso de la combinación, la composición y el kit de la invención como insecticida para matar diversas plagas vegetales incluidas, pero sin limitarse a, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, por ejemplo, *D. plantaginea* y *H. armigera*.

De acuerdo con una modalidad, la combinación de carvacrol e inhibidores de la desmetilación, preferiblemente protioconazol, es particularmente útil para el tratamiento de cereales, por ejemplo, pero sin limitarse a, arroz, maíz y trigo.

De acuerdo con una modalidad, la combinación de carvacrol y inhibidores de "quinona exterior", preferiblemente azoxistrobina, es particularmente útil para el tratamiento de solanáceas, por ejemplo, pero sin limitarse a, berenjenas, jitomates, pimientos y papas.

De acuerdo con una modalidad, la combinación de carvacrol y fungicidas de acción múltiple, preferiblemente cobre en formas activas, más preferiblemente oxiclورو de cobre, es particularmente útil en el tratamiento de la vid.

De acuerdo con una modalidad, la combinación de carvacrol e inhibidores de factores de crecimiento, preferiblemente azadiractina, es particularmente útil en el tratamiento de plantas hortícolas.

El objeto de la invención, según uno de los aspectos de la misma, es un método para obtener un efecto antifúngico y/o insecticida en el campo agrícola, que comprende la administración de una cantidad eficaz de la combinación, la composición o el kit de la invención para un cultivo de plantas que lo necesite.

5 **Sección experimental**

La eficacia de algunas combinaciones representativas de la invención ha sido verificada por medio de los ensayos, cuyos resultados se exponen en las Tablas 1 y 2 a continuación.

Las pruebas se han llevado a cabo en un invernadero, durante el período de tiempo que se muestra en la Tabla 1.

10 En las Tablas:

- El producto para la protección de las plantas adicional de la combinación se indica en las Tablas como “compañero”;

- “objetivo” representa el parásito que debe reducirse/eliminarse;

- “EC” significa concentrado emulsionable;

15 - “L” significa litro;

- “SC” significa suspensión concentrada;

- “CS” significa suspensión de microcápsulas

- “gai” significa gramos de principio activo;

- “ha” significa una hectárea;

20 - “relación”: la relación de peso de carvacrol/compañero;

- “eficacia de la mezcla” significa la eficacia de la combinación mostrada como % de control de la enfermedad, con referencia a una planta “no tratada” y se realiza el siguiente cálculo:

A= % de enfermedad de la planta no tratada

25 B= % de enfermedad de la planta tratada

% de control de la enfermedad= $[(A-B)/A] \times 100$;

- La sinergia ha sido evaluada mediante el cálculo de la ecuación de Colby. Para la determinación del coeficiente de Colby, que identifica si el efecto de un principio activo (en este caso, carvacrol) sobre otro principio activo puede clasificarse como “SINÉRGICO”, es necesario considerar la eficacia del producto basado en carvacrol (X) únicamente, la eficacia del producto basada únicamente en el socio (el producto para la protección de las plantas adicional) seleccionado (Y), y la eficacia observada de la mezcla (O). Con los dos primeros valores, es posible calcular la eficacia teórica (E) aplicando la ecuación de Gowing o la ecuación de Limpel.

El efecto se define entonces como sinérgico si O resulta ser mayor que E. A continuación, se

35 muestra un ejemplo del cálculo de la evaluación del efecto de la mezcla de carvacrol + protioconazol (Prueba 1 de la Tabla 1):

$$X = 65\%$$

$$Y = 39\%$$

$$E = X + [Y(100-X)]/100$$

$$E = 65 + [39(100-65)]/100 = 78.65$$

5

o

$$E = X + Y-(XY/100)$$

$$E = 65 + 39-(2535/100) = 78.65.$$

En el caso específico, dado que el % del control de la enfermedad observado es igual a “O=98 %”, y, por lo tanto, O es mayor que E, el efecto del carvacrol sobre la eficacia del protioconazol en las dosis mostradas en la Prueba 1 de la Tabla 1 se identifica como “SINÉRGICO” (véase, S. R. Colby, “Weeds”, Vol. 15, No. 1 (1967), páginas 20-22, Ed. Cambridge University Press), con coeficiente de Colby igual a $O - E = 19.35$.

Tabla 1

	Producto formulado probado	Compañero	Cultivo	Objetivo	Reino y Filo	Tipo de estudio
15	1 300 g/l de Carvacrol EC	400 g/l de Protioconazol SC	Arroz	<i>Pyricularia oryzae</i>	Fungi, Ascomycota	In vitro
	2 300 g/l de Carvacrol EC	250 g/l de Azoxistrobina SC	Arroz	<i>Pyricularia oryzae</i>	Fungi, Ascomycota	In vitro
	3 200 g/l de Carvacrol ME	400 g/l de Protioconazol SC	Maíz	<i>Pythium ultimum</i>	Chromista, Oomycota	In vivo (recubrimiento de semillas)
20	4 300 g/l de Carvacrol EC	400 g/l de Protioconazol SC	Trigo	<i>Puccinia recondita</i>	Fungi, Basidiomycota	In vivo (foliar)
	5 300 g/l de Carvacrol EC	250 g/l de Azoxistrobina SC	Trigo	<i>Puccinia recondita</i>	Fungi, Basidiomycota	In vivo (foliar)
	6 300 g/l de Carvacrol EC	45 g/l de Laminarina SL	Trigo	<i>Puccinia recondita</i>	Fungi, Basidiomycota	In vivo (foliar)
	7 200 g/l de Carvacrol EC	250 g/l de Protioconazol EC	Trigo	<i>Puccinia recondita</i>	Fungi, Basidiomycota	In vivo (foliar)
	8 200 g/l de Carvacrol EC	250 g/l de Protioconazol EC	Trigo	<i>Septoria tritici</i>	Fungi, Ascomycota	In vivo (foliar)
25	9 300 g/l de Carvacrol EC	250 g/l de Azoxistrobina SC	Jitomate	<i>Phytophthora infestans</i>	Chromista, Oomycota	In vivo (foliar)
	10 300 g/l de Carvacrol EC	380 g/l de Oxicloruro de cobre SC	Vid	<i>Plasmopara viticola</i>	Chromista, Oomycota	In vivo (foliar)
	11 300 g/l de Carvacrol EC	26 g/l de Azadiractina EC	Lechuga	<i>Myzus persicae</i>	Animalia, Artropoda	In vivo (foliar)
	12 300 g/l de Carvacrol EC	510 g/l de Fosfonato de potasio SL	Vid	<i>Plasmopara viticola</i>	Chromista, Oomycota	In vivo (foliar)

30

Tabla 1, continuación

	Dosis de producto formulado con carvacrol en l/ha (volumen de agua 1000 l/ha)	Dosis de compañero en l/ha (volumen de agua 1000 l/ha)	Eficacia observada del Carvacrol (X)	Eficacia observada del Compañero (Y)	Eficacia observada de la MEZCLA (O)	Cálculo de la sinergia (ecuación de Colby)	
35						Eficacia teórica de la MEZCLA (E)	Efecto sinérgico: Aditivo O>E: O=E

10

5

10

1	0.25 l/ha	0.01 l/ha	65 %	39 %	98 %	79 %	SINÉRGICO
2	0.25 l/ha	0.0001 l/ha	42 %	44 %	72 %	68 %	SINÉRGICO
3	3 ml/1000 semillas	0.08 ml/1000 semillas	38 %	77 %	88 %	86 %	SINÉRGICO
4	1.5 l/ha	0.05 l/ha	24 %	83 %	92 %	87 %	SINÉRGICO
5	1.5 l/ha	0,005 l/ha	24 %	96 %	99 %	97 %	SINÉRGICO
6	1.5 l/ha	0.8 l/ha	4 %	18 %	35 %	21 %	SINÉRGICO
7	1.5 l/ha	0.8 l/ha	61 %	82 %	94 %	93 %	SINÉRGICO
8	1.5 l/ha	0.8 l/ha	3 %	66 %	89 %	67 %	SINÉRGICO
9	2 l/ha	0,044 l/ha	20 %	97 %	98 %	97 %	SINÉRGICO
10	1 l/ha	0.22 l/ha	90 %	97 %	99 %	94 %	SINÉRGICO
11	1.04 l/ha	1.5 l/ha	20 %	35 %	68 %	48 %	SINÉRGICO
12	2 l/ha	2 l/ha	95 %	76 %	100 %	99 %	SINÉRGICO

Tabla 2

15

20

	Producto formulado probado	Compañero	Referencia	Cultivo	Objetivo	Reino y Filo
1 3	200 g/l de Carvacrol ME	Zetaram plus (380 g/l de cobre SC)	Zetaram plus (380 g/l de cobre SC)	Vid	<i>Plasmopara viticola</i>	<i>Chromista, Oomycota</i>
1 4	200 g/l de Carvacrol EC	Siarkol (800 g/l de azufre SC)	Heliosoufre S (700 g/l de azufre SC)	Trigo	<i>Erysiphe graminis</i>	<i>Fungi, Ascomycota</i>

Tabla 2, continuación

25

30

	Tipo de estudio	Dosis de carvacrol	Dosis de compañero en la mezcla	Dosis de compañero o referencia probada	Eficacia de la MEZCLA	Eficacia de referencia	Reducción de la dosis frente al compañero o la referencia
13	<i>In vivo</i> (foliar)	2 l/ha	0.526 l/ha(200 g/ha de cobre)	2 l/ha(760 g/ha de cobre)	98 %	98 %	74 %
14	<i>In vivo</i> (foliar)	1.5 l/ha	3 l/ha (2400 g/ha de azufre)	5 l/ha (3500 g/ha de azufre)	81 %	76 %	31 %

Como se puede deducir de los resultados, las combinaciones con carvacrol de la invención han mostrado efectos sinérgicos muy interesantes (Tabla 1). En algunos casos, se han analizado combinaciones con dosificaciones significativamente más bajas del producto para la protección de las plantas adicional (compañero) (Tabla 2) y se ha observado una buena eficacia contra los patógenos.

La combinación de 300 g/l de carvacrol EC + 240 g/l de zoxamida SC también ha sido probada en cultivos de vid, y en este caso también se han observado resultados muy interesantes.

5 Por lo tanto, las combinaciones de la invención demostraron ser particularmente útiles como agentes fitosanitarios, en particular como agentes agrícolas antifúngicos y/o insecticidas.

10

15

20

25

30

35