

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000021707
Data Deposito	10/08/2021
Data Pubblicazione	10/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	31	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	37	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	43	40

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	43	54

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	43	653

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	43	90

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	47	34

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	59	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
A	01	N	59	26

Titolo

Associazioni fitosanitarie comprendenti carvacrolo, composizioni e loro uso.

DESCRIZIONE dell'invenzione avente per titolo:

“Associazioni fitosanitarie comprendenti carvacrolo, composizioni e loro uso”

A nome: Sipcam Oxon S.p.A., di nazionalità italiana,

con sede legale in Via Carroccio, 8 – 20123 Milano (MI)

5

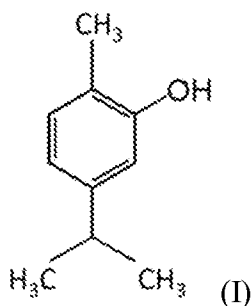
Riassunto

La presente invenzione riguarda nuove associazioni fitosanitarie comprendenti carvacrolo, le composizioni e i kit che comprendono dette associazioni e il loro uso in campo agricolo come pesticidi.

10 Contesto tecnico

Molti composti chimici, di origine naturale o sintetica, sono utilizzati come agrofarmaci, dove per agrofarmaco si intende indicare composti o composizioni utilizzati in agricoltura per sopprimere almeno parzialmente i parassiti che danneggiano le piante coltivate, come ad esempio funghi, insetti patogeni e simili, al fine di proteggere la salute delle dette piante e di
15 garantirne la sopravvivenza. Detti agrofarmaci o fitofarmaci, sono altresì denominati, a volte impropriamente, antiparassitari, anticrittogamici, pesticidi e biocidi.

Il carvacrolo, o 2-metil-5-isopropilfenolo, avente la formula (I) seguente



è presente ad esempio nell'olio essenziale di origano (*Origanum spp.*) e di Satureja (*Satureja spp.*) ed è dotato di ottime proprietà antifungine e antibatteriche, presentando al contempo una
20 scarsa tossicità verso le specie animali superiori.

Contrariamente al carvacrolo, la maggior parte dei composti che mostra un'attività antiparassitaria in grado proteggere le piante presenta anche una certa tossicità su organismi animali superiori come mammiferi, pesci, pollame o altre specie animali, con effetto dose-dipendente. Per questo motivo, sono previsti per legge dei limiti alle quantità di agrofarmaci somministrabili, ad esempio dei dosaggi massimi per ettaro, con il risultato che a volte le quantità autorizzate si rivelano insufficienti per esercitare un'efficace azione fitosanitaria.

Oltre a ciò, gli agrofarmaci sono spesso efficaci solo contro una ristretta gamma di parassiti, ad esempio solo contro i funghi o solo contro gli insetti o gli acari, e così via.

Esiste pertanto la necessità di disporre di nuovi prodotti ad azione fitosanitaria che siano realmente efficaci nella protezione di una pluralità di piante e poco tossici verso gli insetti ausiliari ed impollinatori.

In aggiunta, la comparsa di ceppi fungini e specie insetti resistenti, pone la necessità di disporre di nuovi meccanismi di azione (MoA) ad ampio spettro per mantenere l'efficacia di controllo degli agrofarmaci autorizzati ad un livello soddisfacente.

Scopi dell'invenzione

È uno scopo dell'invenzione fornire delle associazioni di composti che presentano una efficace azione fitosanitaria significativamente superiore all'attività di un singolo agente fitosanitario e che al contempo riducono l'impatto per la salute degli animali superiori, degli insetti ausiliari ed impollinatori e dell'ambiente.

È un altro scopo dell'invenzione fornire delle composizioni adatte alla somministrazione di dette associazioni alle piante.

È un altro scopo dell'invenzione fornire un kit adatto alla preparazione e alla somministrazione di dette associazioni alle piante.

È un ulteriore scopo dell'invenzione fornire l'uso di tali associazioni, composizioni e kit come agenti antifungini e insetticidi.

Descrizione dell'invenzione

Secondo uno dei suoi aspetti, l'invenzione ha per oggetto un'associazione ad azione fitosanitaria che comprende, e in subordine consiste in, carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra:

- a. inibitori della demetilazione, preferibilmente il protioconazolo;
- b. inibitori "quinone outside", preferibilmente l'azoxistrobina;
- c. inibitori della succinato deidrogenasi, preferibilmente il boscalid;
- 10 d. inibitori della respirazione cellulare a livello mitocondriale, preferibilmente il fluazinam;
- e. fungicidi ad azione multisito, preferibilmente il rame nelle forme attive, più preferibilmente ossicloruro di rame;
- f. inibitori della penetrazione dei parassiti all'interno dei tessuti vegetali, preferibilmente il cimoxanil;
- 15 g. inibitori della mitosi e della divisione cellulare, preferibilmente la zoxamide;
- h. induttori della difesa delle piante, preferibilmente il fosfito di potassio e il fosetyl alluminio;
- i. regolatore di crescita degli insetti, preferibilmente l'azadiractina; e
- j. modulatori dei canali del sodio, preferibilmente la lambda-cialotrina.

- 20 Per "carvacrolo" si intende qui indicare il composto di formula (I) sopra indicato, sia esso di origine naturale, cioè ottenuto per estrazione dalle piante che lo contengono, o prodotto per sintesi. Il termine "carvacrolo" include anche gli estratti delle piante che contengono carvacrolo, ad esempio gli oli estratti dalle dette piante; in questo caso, le quantità di carvacrolo qui riportate si riferiscono sempre al carvacrolo e non alle quantità di estratto.

Per “ulteriore agrofarmaco” si intende qui indicare un altro composto ad attività antifungina e/o insetticida.

Per azione “fitosanitaria” si intende un’azione diretta a proteggere le piante dai parassiti; preferibilmente, l’azione fitosanitaria dell’associazione è antifungina e/o insetticida.

- 5 Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra gli agenti (a), (d), (e), (f), (g), (h), (i) e (j).

Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende carvacrolo e protioconazolo, preferibilmente in un rapporto ponderale
10 carvacrolo/protioconazolo di 40-1/1, più preferibilmente 25-1/1, ad esempio 20-1/1. Secondo questa forma di realizzazione, si utilizzerà preferibilmente un rapporto carvacrolo/protioconazolo più alto per il trattamento dei semi ed un rapporto più basso per il trattamento delle foglie della pianta.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende
15 carvacrolo e fluazinam, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/fluazinam di 51/1, più preferibilmente 3-1/1, ad esempio circa 2-1/1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende carvacrolo e cimoxanil, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/cimoxanil di 10-1/1, più preferibilmente 8-1/1, ad esempio circa 5-2/1.

20 Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende carvacrolo e zoxamide, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/zoxamide di 10-1/1, più preferibilmente 8-1/1, ad esempio circa 5-2/1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l’associazione dell’invenzione comprende carvacrolo e un fosfito, preferibilmente fosfito di potassio, preferibilmente in un rapporto

ponderale carvacrolo/fosfito di potassio di 1/10-1, più preferibilmente 1/8-1, ad esempio circa 1/4-1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'associazione dell'invenzione comprende carvacrolo e rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame, preferibilmente in un
5 rapporto ponderale carvacrolo/rame di 1/10-1, più preferibilmente 1/8-1, ad esempio circa 1/4-1.

Secondo un'altra forma di realizzazione preferita, l'associazione dell'invenzione comprende carvacrolo e rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame, preferibilmente in un
rapporto ponderale carvacrolo/rame di 10-1/1, più preferibilmente 5-1/1, ad esempio circa 4-
10 1/1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'associazione dell'invenzione comprende carvacrolo e azadiractina, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/azadiractina di 20-1/1, più preferibilmente 15-2/1, ad esempio circa 10-3/1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'associazione dell'invenzione comprende
15 carvacrolo e lambda-cialotrina, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/lambda-cialotrina di 550-40/1, più preferibilmente 400-50/1, ad esempio circa 300-60/1.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'associazione dell'invenzione, comprende, e in subordine è costituita da, carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra protioconazolo; cimoxanil; rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame; lambda-cialotrina; e azadiractina, preferibilmente nei rapporti ponderali sopra indicati.
20

Le associazioni dell'invenzione hanno inaspettatamente mostrato un effetto sinergico, ed hanno permesso di ridurre, in alcuni casi, le dosi dell'agrofarmaco in miscela. Si comprende facilmente che questo risultato rappresenta un notevole progresso tecnico in quanto l'aggiunta

del carvacrolo, ad un altro agrofarmaco convenzionale, ha permesso di realizzare un'efficace azione sinergica antifungina e insetticida.

Se desiderato o necessario, l'associazione dell'invenzione può comprendere carvacrolo e due o più ulteriori agrofarmaci come sopra definiti.

- 5 Secondo una forma di realizzazione, l'associazione dell'invenzione comprende carvacrolo e un solo ulteriore agrofarmaco come sopra definito.

Secondo un altro dei suoi aspetti, l'invenzione ha per oggetto un metodo per ottenere un effetto fitosanitario, in particolare per ottenere un effetto antifungino e/o insetticida in campo agricolo, che comprende somministrare una quantità efficace dell'associazione dell'invenzione ad una
10 coltivazione di piante che lo necessita.

Secondo una forma di realizzazione, il metodo dell'invenzione comprende somministrare simultaneamente i componenti dell'associazione.

Secondo questa forma di realizzazione, è ad esempio possibile miscelare estemporaneamente una composizione che comprende carvacrolo con almeno una composizione che comprende un
15 ulteriore agrofarmaco come sopra definito e diluire la miscela con acqua, prima della somministrazione alle coltivazioni. Tale miscelazione può ad esempio avvenire in recipienti adatti, come delle botti, dove convenzionalmente si diluiscono gli agrofarmaci prima della somministrazione alle piante; la diluizione è effettuata fino ad ottenere una concentrazione opportuna dei principi attivi. È noto infatti che gli agrofarmaci siano commercializzati in
20 composizioni concentrate e debbano essere diluiti prima del loro uso, per l'appunto generalmente diluite con acqua in recipienti come le botti.

Alternativamente, è possibile comunque somministrare separatamente i componenti dell'associazione alle coltivazioni, nell'arco di in un breve lasso di tempo.

Le composizioni che comprendono carvacrolo e le composizioni che comprendono l'ulteriore agrofarmaco sono note e disponibili commercialmente.

A titolo di esempio, tali composizioni possono essere in forma solida, ad esempio in forma di polveri bagnabili o solubili, microgranuli o granuli solubili in acqua o disperdibili e simili, o
5 liquida come ad esempio in forma di sospensioni concentrate in base acquosa, soluzioni, concentrati emulsionabili, sospensioni di microcapsule e simili.

Queste composizioni possono comprendere, oltre ai principi attivi, anche degli eccipienti come quelli normalmente impiegati nel ramo tecnico.

Per "eccipienti" si intende qui indicare dei componenti che vengono aggiunti alla composizione
10 per favorire la sua stabilità al fine di permetterne lo stoccaggio e per fornire delle miscele adatte alla somministrazione alle piante. Degli eccipienti convenzionalmente utilizzati sono ad esempio dei solventi; dei diluenti; dei tensioattivi; degli stabilizzanti; dei coloranti; degli agenti penetranti per piante; dei regolatori del pH come acidi organici o inorganici; degli agenti antischiuma; degli addensanti; degli agenti antideriva; e simili.

15 La composizione fitosanitaria dell'invenzione preferibilmente comprende carvacrolo in un intervallo di concentrazioni dal 5% al 80% in peso, in relazione al peso totale della composizione del formulato.

Le quantità di associazione da somministrare dipendono dal tipo di trattamento che si desidera realizzare, ad esempio se profilattico o curativo, come pure dal tipo e dallo stato di salute della
20 coltivazione da trattare, dalla stagionalità, etc.. Il tecnico del ramo è in grado di selezionare la quantità di composizione più adatta per ottenere l'effetto desiderato, anche basandosi sugli esempi forniti nella Sezione Sperimentale che segue.

Nella Sezione Sperimentale sono riportati alcuni saggi effettuati dalla Richiedente miscelando e diluendo con acqua una composizione comprendente carvacrolo e una composizione

comprendente l'ulteriore agrofarmaco (definito "partner" nelle Tabelle). Come si può notare, l'associazione ha portato ad ottenere un effetto sinergico, fatto questo che permette in alcuni i casi la riduzione del dosaggio dell'ulteriore agrofarmaco convenzionale applicato alle colture.

Come detto, questo risultato rappresenta un sorprendente e inaspettato effetto tecnico che
5 risolve il problema di abbassare i dosaggi necessari per ottenere un effetto fitosanitario.

Secondo un altro dei suoi aspetti, l'invenzione ha anche per oggetto un kit comprendente almeno una composizione comprendente carvacrolo e almeno una composizione comprendente un ulteriore agrofarmaco come sopra definito.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'invenzione comprende almeno una
10 composizione comprendente carvacrolo in forma concentrata e almeno una composizione comprendente un ulteriore agrofarmaco come sopra definito in forma concentrata.

Le composizioni all'interno del kit contenenti carvacrolo e l'almeno un ulteriore agrofarmaco sono destinate alla miscelazione e alla successiva diluizione prima della somministrazione alle piante che necessitano di un trattamento fitosanitario.

15 Il termine "associazione" include qui sia miscele di carvacrolo e dell'almeno un ulteriore agrofarmaco in forma concentrata sia le dette miscele in forma diluita, preferibilmente diluita con acqua.

Il kit dell'invenzione può contenere, oltre alle composizioni come sopra definite, anche un foglietto illustrativo che suggerisca le modalità di miscelazione, di diluizione e di
20 somministrazione dell'associazione dell'invenzione alle piante.

Secondo un altro dei suoi aspetti, l'invenzione ha anche per oggetto una composizione comprendente l'associazione dell'invenzione ed uno o più eccipienti convenzionali come ad esempio dei solventi; dei diluenti; dei tensioattivi; degli stabilizzanti; dei coloranti; degli agenti

penetranti per piante, dei regolatori del pH come acidi organici o inorganici, degli agenti antischiuma, degli addensanti, degli agenti antideriva e simili.

L'esperto del ramo è perfettamente in grado di selezionare gli eccipienti più adatti per formulare ciascuna associazione dell'invenzione in una composizione che sia stabile allo stoccaggio e che
5 possa essere somministrata alle piante in modo opportuno.

Le composizioni dell'invenzione sono preparate secondo i metodi convenzionali noti alla tecnica, ad esempio miscelando i componenti e gli eccipienti per un periodo di tempo opportuno. Preferibilmente, le composizioni dell'invenzione vengono successivamente confezionate in contenitori opportuni multidose o monodose.

10 Per la loro applicazione, le associazioni e le composizioni dell'invenzione, una volta diluite come noto all'esperto del ramo vengono utilizzate per il trattamento delle piante (spray fogliare, trattamento per fertirrigazione al terreno) che lo necessitano o mediante applicazione precisa e localizzata al seme.

Secondo un altro dei suoi aspetti, l'invenzione ha per oggetto l'uso dell'associazione, del kit e
15 della composizione dell'invenzione, come agenti fitosanitari, in particolare come agenti antifungini e/o insetticidi, in campo agricolo. A titolo di esempio, l'associazione, la composizione e il kit dell'invenzione possono essere usati come agente antiparassitario, in particolare antifungini e/o insetticidi su piante erbacee o arboree, ad esempio mais, melo, frumento, vite, pomodoro, melanzana etc..

20 Secondo una forma di realizzazione preferita, l'invenzione ha per oggetto l'uso dell'associazione, della composizione e del kit dell'invenzione per prevenire o trattare una varietà di infezioni fungine ad esempio, ma non solo, infezioni da *Oomycetes*, *Aschomycota*, *Basidiomycota*, e.g. *Pythium*, *V. inaequalis*, *P. recondita*, *P. viticola*, *P. infestans*.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l'invenzione ha per oggetto l'uso dell'associazione, della composizione e del kit dell'invenzione, come insetticida per sopprimere una varietà di insetti nocivi per le piante inclusi, ma non solo, *Hemiptera*, *Lepidoptera*, e.g. la *D. plantaginea* e l'*H. armigera*.

- 5 Secondo un altro dei suoi aspetti, l'invenzione ha per oggetto un metodo per ottenere un effetto anti-fungino e/o insetticida in campo agricolo, che comprende somministrare una quantità efficace dell'associazione, della composizione o del kit dell'invenzione ad una coltivazione di piante che lo necessita.

Sezione sperimentale

- 10 L'efficacia di alcune associazioni rappresentative dell'invenzione è stata verificata mediante dei saggi, i cui risultati sono riportati nelle Tabelle 1 e 2 che seguono.

I test sono stati condotti in serra, per il periodo di tempo indicato nella Tabella 1.

Nelle Tabelle:

- L'ulteriore agrofarmaco dell'associazione è indicato nelle Tabelle come "partner";
- 15 - "target" rappresenta il parassita da ridurre/eliminare;
- "EC" indica concentrato emulsionabile;
- "L" indica litro;
- "SC" indica sospensione emulsionabile;
- "CS" indica sospensione incapsulata
- 20 - "gai" indica grammi di principio attivo;
- "ha" indica un ettaro;
- "rapporto" indica il rapporto ponderale carvacolo/partner;
- Per "efficacia mix" si intende l'efficacia dell'associazione indicata come % di controllo della malattia, con riferimento ad una pianta "non trattata" e si effettua il calcolo seguente:

A= % malattia della pianta non trattata

B= % malattia della pianta trattata

% di controllo della malattia= $[(A-B)/A] \times 100$;

- La sinergia è stata valutata attraverso il calcolo dell'equazione di Colby. Per la
5 determinazione del coefficiente di Colby, che identifica se l'effetto di un attivo (in questo
caso del carvacrolo) su un altro attivo possa essere classificato come "SINERGICO", è
necessario considerare l'efficacia del prodotto a base di solo carvacrolo (X), l'efficacia del
prodotto a base del solo partner (l'ulteriore agrofarmaco) prescelto (Y) e l'efficacia osservata
della miscela (O). Con i primi due valori è possibile calcolare l'efficacia teorica (E)
10 applicando l'equazione di Gowing o l'equazione di Limpel. L'effetto viene poi definito
sinergico se O risulta essere maggiore di E. Di seguito un esempio di calcolo della
valutazione dell'effetto della miscela carvacrolo + protioconazolo (Test 1 della Tabella 1):

$$X = 24\%$$

$$Y = 64\%$$

$$15 \quad E = X + [Y(100-X)]/100$$

$$E = 24 + [64(100-24)]/100 = 72,64$$

oppure

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

$$E = 24 + 64 - (1.536/100) = 72,64$$

- 20 Nel caso specifico, dal momento che la % di controllo della malattia osservata è pari a "O =
88%", e quindi O è maggiore di E, l'effetto del carvacrolo all'efficacia del protioconazolo
nelle dosi indicate nel Test 1 della Tabella 1 viene identificato come "SINERGICO" (si veda
S. R. Colby, "Weeds", Vol. 15, No. 1 (1967), pp. 20-22, Ed. Cambridge University Press),
con coefficiente di Colby pari a $O - E = 15,36$.

Tabella 1

Partner	Coltura	Target	Metodo di applicazione	Dose carvacrolo	Dose Partner	Rapporto in peso	Efficacia carvacrolo (X)	Efficacia Partner (Y)	Efficacia osservata MIX (O)	Efficacia teorica MIX (E)	Effetto	Calcolo COLBY	Test
Test 1 protioconazolo 400 g/L SC	mais	<i>Pythium</i>	sui semi	3 ml/k semi (0,6 gai/k semi)	0,08 ml/k semi (0,032 gai/k semi)	18,75:1	24%	64%	88%	72,64	SINERGICO	15,36	serra 45 gg
Test 2 protioconazolo 400 g/L SC	melo	<i>V. inaequalis</i>	spray fogliare	1 l/ha (200 gai/ha)	0,3 l/ha (120 gai/ha)	1,67:1	60%	83%	95%	93,2	SINERGICO	1,8	serra 21 gg
Test 3 protioconazolo 400 g/L SC	frumento	<i>P. recondita</i>	spray fogliare	1 l/ha (200 gai/ha)	0,4 l/ha (160 gai/ha)	1,25:1	88%	80%	98%	97,6	SINERGICO	0,4	serra 14 gg
Test 4 fluazinam 500 g/L SC	vite	<i>P. viticola</i>	spray fogliare	1,25 l/ha (250 gai/ha)	0,4 l/ha (200 gai/ha)	1,25:1	23%	79%	87%	83,83	SINERGICO	3,17	serra 14 gg
Test 5 cimoxanil 225 g/L SC	pomodoro (foglie)	<i>P. infestans</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	0,533 l/ha (120 gai/ha)	3,33:1	55%	70%	90%	86,5	SINERGICO	3,5	serra 14 gg
Test 6 zoxamide 240 g/L SC	pomodoro (frutti)	<i>P. infestans</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	0,7 l/ha (168 gai/ha)	3,6:1	37%	80%	89%	87,4	SINERGICO	1,7	serra 14 gg
Test 7 zoxamide 240 g/L SC	vite	<i>P. viticola</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	0,6 l/ha (144 gai/ha)	2,77:1	57%	65%	85%	84,95	SINERGICO	0,05	serra 14 gg
Test 8 fosfito K 80%	vite	<i>P. viticola</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	1,5 kg/ha (1200 gai/ha)	1:3	57%	70%	90%	87,1	SINERGICO	2,9	serra 14 gg
Test 9 azadiractina 26 g/L EC	melo	<i>D. plantaginea</i>	spray fogliare	1 l/ha (200 gai/ha)	1 l/ha (26 gai/ha)	7,7:1	20%	74%	83%	79,2	SINERGICO	3,8	serra 30 gg
Test 10 rame COC 380 g/L SC	vite	<i>P. viticola</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	1,3 l/ha (494 gai/ha)	1:1,23	35%	67%	85%	78,55	SINERGICO	6,45	serra 14 gg
Test 11 lambda- cihalotrina 100 g/L CS	melanzana	<i>H. armigera</i>	spray fogliare	4 l/ha (800 gai/ha)	100 ml/ha (10 gai/ha)	80:1	31%	56%	75%	69,64	SINERGICO	5,36	serra 14 gg

Tabella 2

Partner	Coltura	Target	Metodo applicazione	Dose carvacrolo	Dose partner utilizzata	Dosaggio minimo etichetta partner	Rapporto in peso	Efficacia MIX	Riduzione dose
Test 12 rame COC 380 g/L SC	vite	<i>P. viticola</i>	spray fogliare	2 l/ha (400 gai/ha)	0,526 l/ha (200 gai/ha)	1,3 l/ha (494 gai/ha)	2:1	82%	60%
Test 13 lambda-cihalotrina 100 g/L CS	melanzana	<i>H. armigera</i>	spray fogliare	4 l/ha (800 gai/ha)	40 ml/ha (4 gai/ha)	100 ml/ha (10 gai/ha)	200:1	85%	60%

Come si può desumere dai risultati, le associazioni con carvacrolo dell'invenzione hanno mostrato degli effetti sinergici molto interessanti (Tabella 1). In alcuni casi, sono state saggiate delle associazioni con dosaggi significativamente inferiori dell'ulteriore agrofarmaco (partner) (Tabella 2) e si è notato ugualmente un'ottima efficacia contro i patogeni.

- 5 Pertanto, le associazioni dell'invenzione si sono dimostrate particolarmente utili come fitosanitari, in particolare come agenti antifungini e/o insetticidi agricoli.

RIVENDICAZIONI

1. Associazione ad azione fitosanitaria, preferibilmente antifungina e insetticida, che comprende carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra:
 - a. inibitori della demetilazione, preferibilmente il protioconazolo;
 - 5 b. inibitori “quinone outside”, preferibilmente l’azoxistrobina;
 - c. inibitori della succinato deidrogenasi, preferibilmente il boscalid;
 - d. inibitori della respirazione cellulare a livello mitocondriale, preferibilmente il fluazinam;
 - e. fungicidi ad azione multisito, preferibilmente il rame nelle forme attive, più
10 preferibilmente ossicloruro di rame;
 - f. inibitori della penetrazione dei parassiti all’interno dei tessuti vegetali, preferibilmente il cimoxanil;
 - g. inibitori della mitosi e della divisione cellulare, preferibilmente la zoxamide;
 - 15 h. induttori della difesa delle piante, preferibilmente il fosfito di potassio e il fosetyl alluminio;
 - i. inibitori dei fattori di crescita, preferibilmente l’azadiractina; e
 - j. modulatori dei canali del sodio, preferibilmente la lambda-cialotrina.
2. Associazione secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che comprende
20 carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra gli agenti (a), (d), (e), (f), (g), (h), (i) e (j).
3. Associazione secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che è scelta tra

- un'associazione che comprende carvacrolo e protioconazolo, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/protioconazolo di 40-1/1, più preferibilmente 25-1/1, ad esempio 20-1/1;
- un'associazione che comprende carvacrolo e fluazinam, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/fluazinam di 5-1/1, più preferibilmente 3-1/1, ad esempio circa 2-1/1;
- un'associazione che comprende carvacrolo e cimoxanil, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/cimoxanil di 10-1/1, più preferibilmente 8-1/1, ad esempio circa 5-2/1;
- un'associazione che comprende carvacrolo e zoxamide, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/zoxamide di 10-1/1, più preferibilmente 8-1/1, ad esempio circa 5-2/1;
- un'associazione che comprende carvacrolo e un fosfito, preferibilmente fosfito di potassio, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/fosfito di potassio di 1/10-1, più preferibilmente 1/8-1, ad esempio circa 1/6-4;
- un'associazione che comprende carvacrolo e rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/rame di 1/10-1, più preferibilmente 1/8-1, ad esempio circa 1/4-1;
- un'associazione che comprende carvacrolo e rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/rame di 10-1/1, più preferibilmente 5-1/1, ad esempio circa 4-1/1;

- un'associazione che comprende carvacrolo e azadiractina, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/azadiractina di 20-1/1, più preferibilmente 15-2/1, ad esempio circa 10-3/1; e
 - un'associazione che comprende carvacrolo e lamba-cialotrina, preferibilmente in un rapporto ponderale carvacrolo/lamba-cialotrina di 550-40/1, più preferibilmente 400-50/1, ad esempio circa 300-60/1.
- 5
4. Associazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto che comprende carvacrolo e almeno un ulteriore agrofarmaco scelto tra protioconazolo; cimoxanil; rame, preferibilmente in forma di ossicloruro di rame; lambda-cialotrina; e azadiractina.
- 10
5. Metodo per ottenere un effetto fitosanitario, preferibilmente per ottenere un effetto fitosanitario in campo agricolo, preferibilmente antifungino e/o insetticida, che comprende somministrare una quantità efficace dell'associazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, ad una coltivazione di piante che lo necessita.
- 15
6. Metodo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che comprende miscelare e diluire, preferibilmente con acqua, una composizione comprendente carvacrolo e almeno una composizione comprendente un ulteriore agrofarmaco e somministrare una quantità efficace della miscela liquida risultante ad una coltivazione di piante che lo necessita.
- 20
7. Composizione antifungina e/o insetticida che comprende un'associazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4 e almeno un eccipiente convenzionale.
8. Uso di un'associazione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4, come agente fitosanitario, preferibilmente come agente antifungino e/o insetticida agricolo.

9. Kit che comprende una composizione comprendente carvacrolo e almeno una
composizione comprendente un ulteriore agrofarmaco come definito nella
rivendicazione 1.
10. Uso del kit secondo la rivendicazione 9, come agente fitosanitario, preferibilmente
come agente antifungino e/o insetticida agricolo.
11. Uso secondo la rivendicazione 10, per combattere un'infezione causata da
Oomycetes, *Aschomycota*, *Basidiomycota*, e infestazioni di *Hemiptera*, *Lepidoptera*.