

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3828575号
(P3828575)

(45) 発行日 平成18年10月4日(2006.10.4)

(24) 登録日 平成18年7月14日(2006.7.14)

(51) Int. Cl.	F I	
AO 1 N 63/04 (2006.01)	AO 1 N 63/04	Z
AO 1 N 37/06 (2006.01)	AO 1 N 37/06	
AO 1 N 47/24 (2006.01)	AO 1 N 47/24	Z
AO 1 N 57/30 (2006.01)	AO 1 N 57/30	A
AO 1 P 5/00 (2006.01)	AO 1 P 5/00	

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平8-533491	(73) 特許権者	アボット・ラボラトリーズ
(86) (22) 出願日	平成8年5月2日(1996.5.2)		アメリカ合衆国、イリノイ・60064-
(65) 公表番号	特表平11-504925		3500、アボット・パーク、アボット・
(43) 公表日	平成11年5月11日(1999.5.11)		パーク・ロード・100、チャド・037
(86) 国際出願番号	PCT/US1996/006154		7/エイ・ピー・6・デー-2
(87) 国際公開番号	W01996/034529	(74) 代理人	弁理士 川口 義雄
(87) 国際公開日	平成8年11月7日(1996.11.7)		
審査請求日	平成15年3月26日(2003.3.26)	(74) 代理人	弁理士 船山 武
(31) 優先権主張番号	08/435,703		
(32) 優先日	平成7年5月5日(1995.5.5)	(74) 代理人	弁理士 伏見 直哉
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 相乗作用殺線虫剤組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

線虫被害の抑制が必要な場所、土壌及び植物の種子に対して、(a)ミロセシウムベルカリア(*Myrothecium verrucaria*)菌の発酵と加熱殺菌によって得られる全培養代謝調製物と、(b)フェナミホス、オキサミル及びメチルプロピオレートからなる群より選択される化学殺虫剤とを同時に適用することを含む、線虫による植物損害を抑制する方法。

【請求項2】

前記ミロセシウムベルカリア(*Myrothecium verrucaria*)菌がミロセシウムベルカリア菌株ATCC 46474である請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記代謝調製物と前記殺虫剤の各々を、各々単独で適用する場合には線虫を効果的に駆除するのに不十分な量で適用する請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記殺虫剤を、線虫駆除における前記殺虫剤の表示適用量の50%以下の適用量で適用する請求項1~3のいずれか一項に記載の方法。

【請求項5】

前記代謝調製物を、線虫駆除における前記代謝調製物の表示適用量の75%以下の適用量で適用する請求項4に記載の方法。

【請求項6】

10

20

前記殺虫剤を、線虫駆除における前記殺虫剤の表示適用量の1%から30%までの適用量で適用する請求項1、3、4又は5に記載の方法。

【請求項7】

前記代謝調製物を、線虫駆除における前記代謝調製物の表示適用量の50%の適用量で適用する請求項5に記載の方法。

【請求項8】

(a) ミロセシウムベルカリア (Myrothecium verrucaria) 菌の発酵と加熱殺菌によって得られる全培養代謝調製物と、(b) フェナミホス、オキサミル及びメチルプロピオレートからなる群より選択される化学殺虫剤との組み合わせを含む殺線虫剤組成物。

10

【請求項9】

前記ミロセシウムベルカリア (Myrothecium verrucaria) 菌がミロセシウムベルカリア菌株 ATCC 46474 である請求項8に記載の殺線虫剤組成物。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明は、農業害虫の駆除に有効な殺線虫剤組成物に係わる。更に特に、本発明は、ミロセシウムベルカリア (Myrothecium verrucaria) 菌から得られる生物殺虫剤と化学殺虫剤との相乗作用のある組合せに係わり、この組合せでは、化学殺虫剤をその化学殺虫剤を単独で使用する場合の適用量よりも著しく低い適用量で使用する。更に、本発明は、線虫による被害を効果的に抑止するための、上記組成物の使用、及び/又は、上記生物殺虫剤と化学殺虫剤との同時適用に係わる。

20

発明の背景

Meloidogyne 属、Heterodera 属、Pratylenchus 属、及び、Xiphinema 属に属する線虫のような植物寄生線虫は、穀物、野菜、果物、花木、及び、低木に対して毎年数十億ドルの損害を与えている。主な植物種の殆ど全てがこれらの害虫に感染する可能性があり、こうした害虫は典型的には宿主植物の根に影響を与えるが、茎と葉と花を含む地上部分に対しても損害を与える可能性がある。従って、こうした寄生虫の駆除が切実に必要とされており、従来においては、この寄生虫の駆除は、化学殺線虫剤（例えば、1, 3 - ジクロロプロペン、2, 3 - ジヒドロ - 2, 2 - ジメチル - 7 - ベンゾフラニル メチルカルバメート、エチル 3 - メチル - 4 - (メチルチオ) フェニル - (1 - メチルエチル) ホスホルアミデート、及び、メチル N , N - ジメチル - N - [(メチルカルバモイル) オキシ] - 1 - チオオキサミドイミデート) の適用によって行われてきた。こうした化合物は極めて有効である可能性があるが、環境上有害であることが確認されているものが多く、幾つかの事例では、こうした化合物の使用量及び/又は使用頻度が法的規制によって制限されており、その結果として、こうした化合物の殺線虫剤としての有効性が損なわれることになる。

30

従って、化学殺虫剤の使用を回避する又は低減させる、効果的な線虫被害抑止手段を発見するために努力が行われてきた。1つのアプローチは、化学殺虫剤を使用する代わりに、特異的な作用形態を有し且つ相対的により安全な毒性プロファイルを有する生物起源の殺線虫剤を使用することである。こうした代替的な殺線虫剤の例は、ABG - 9008 (1991年9月24日付けで付与された米国特許第5, 051, 255号に開示され特許請求されている、Myrothecium verrucaria 菌の代謝物質) と、アベルメクチン (又は、ミルペマイシンのような関連の化合物) と脂肪酸との組合せ (1994年9月13日付けで付与された米国特許第5, 346, 698号に開示及び特許請求されている) を含む。別のアプローチは、線虫の寄生菌である Pasteuria penetrans の孢子と有機ホスフェート殺線虫剤とを組み合わせることである (1987年1月29日付けで公開されたオーストラリア特許 No. 60573/86 に開示されている)。しかし、この P. penetrans は強制寄生菌であり、従って、この菌を線虫上でインサイツ (in situ) で増殖させ線虫感染根の消化物から単離しなければな

40

50

らないので、工業的規模での P . p e n e t r a n s 胞子の調製は困難である。従って、化学殺虫剤の使用を含む場合にその化学殺虫剤の使用量を著しく低減させることを可能にする、改善された線虫駆除手段が依然として求められている。

発明の要約

M . v e r r u c a r i a の発酵によって生産される1つ以上の代謝物質と化学殺虫剤とを組み合わせることによって、化学殺虫剤を単独で使用する場合に必要な殺虫剤量よりも少ない殺虫剤量で線虫を効果的に抑止することが可能であることが、今発見された。驚くべきことに、上記代謝物質と上記化学殺虫剤の両方の活性を得るために通常必要とされる使用量よりも少ない使用量を適用することによって線虫の駆除が可能であり、従って、この組合せの効果は、単に相加的なのではなく、相乗的である。

10

従って、本発明の1つの側面では、線虫による植物被害を抑止するための方法を開示し、この方法は、線虫被害の抑止が必要な場所、土壌、及び、植物の種子に対して、(a) M y r o t h e c i u m v e r r u c a r i a 菌の代謝物質と(b)化学殺虫剤とを同時に適用することを含む。(これら2つの物質を組み合わせた組成物の形で)同時に使用するか、又は、(これら2つの物質が両方とも同時に存在し且つ同時に有効であるような形で同じ1つの植物もしくは土壌に対して)別々に使用する場合に、これら2つの物質を「同時に」適用したと見なすことが可能である。

本発明で使用する代謝物質は、M . v e r r u c a r i a 種の菌を培養することによって得られる全培地(菌糸体を含む)の形であることが可能である。或いは、この代謝物質は、当業で公知の手順によってこうした培地から単離され抽出され精製される1つ以上の特定の画分又は構成成分であることも可能である。こうした成分を、その構造式の解明によって、公知の化学的方法によって初めから新たに合成することも可能であると考えられる。本明細書で使用する術語「代謝物質」は、上記代謝物質のいずれかを意味するが、本発明の代謝物質が M . v e r r u c a r i a (特に、M . v e r r u c a r i a 菌株 ATCC 46474) の発酵と加熱殺菌によって得られる全培養調製物であることが好ましい。

20

広範囲に亙る様々な化学殺虫剤の殺線虫剤活性を、上記代謝物質との同時適用によって強化することが可能である。しかし、本発明の殺虫剤の中で好ましいものは有機ホスフェート殺虫剤とカルバメート殺虫剤である。本発明で特許請求する方法で使用可能な代表的な化学殺虫剤は、メチルプロピオレート、フェナミホス、及び、オキサミルを含む。

30

上記の各々の場合に、代謝物質と化学殺虫剤を、これらの各々を単独で散布する場合は線虫を効果的に駆除するのに不十分である各々の量で適用することによって、本発明の方法を行うことが好ましい。術語「効果的に駆除する」は、殺線虫剤処置が経済性に優れ、且つ、追加の線虫抑止を行わなくても重大な経済的損失を防止するのに十分であるように、植物損害を減少させることを意味する。更に明確に述べると、線虫駆除にその化学殺虫剤を単独で使用する場合の推奨適用量(製品のパッケージに記載されており且つ管轄の政府監督機関によって承認されている「表示適用量」)の50%以下の適用量で、化学殺虫剤を適用することが好ましい。その化学殺虫剤を単独使用する場合の表示適用量の50%以下の適用量で化学殺虫剤を適用し且つその代謝物質を単独使用する場合の表示適用量の75%以下の適用量で代謝物質を適用する方法が特に好ましい。

40

本発明の方法の別の好ましい実施態様では、化学殺虫剤を、線虫駆除にその化学殺虫剤を単独使用する場合の推奨適用量の約1%から約30%までの適用量で適用する。(表示適用量の約1%から約30%までの適用量の)化学殺虫剤を、その代謝物質の単独使用の場合の表示適用量の約50%の適用量で適用する代謝物質と共に同時に使用する方法が、特に好ましく、本発明を実施するための最適の形態であると考えられる。

本発明の更に別の側面では、化学殺虫剤と組み合わせる M y r o t h e c i u m v e r r u c a r i a 菌の代謝物質を含む殺線虫剤組成物を開示する。こうした組成物の1つは、上記 M y r o t h e c i u m v e r r u c a r i a 菌が M y r o t h e c i u m v e r r u c a r i a 菌株 ATCC 46474 である組成物である。好ましい殺線虫剤組成物は、上記化学殺虫剤が有機ホスフェート殺虫剤又はカルバメート殺虫剤である殺線虫剤

50

組成物である。更に明確に述べれば、好ましい殺線虫剤組成物は、その化学殺虫剤がメチルプロピオレート、フェナミホス、及び、オキサミルから選択される殺線虫剤組成物である。

発明の詳細な説明

本発明の方法と組成物での使用に適した Myrothecium verrucaria の代謝物質は、M. verrucaria 菌株 ATCC 46474 の発酵によって得られる代謝物質である。こうした代謝物質は、Abbott Laboratories (North Chicago, Illinois) から生物殺線虫剤製品 ABG-9008 として市販入手可能である。この代謝物質の調製も、本明細書に引例として組み入れている米国特許第 5,051,255 号に詳細に説明されている。

10

本発明で使用可能な有機ホスフェート化学殺虫剤の代表例は、Miles, Inc. (Kansas City, Missouri) から製品「NEMACUR 3」として市販入手可能なフェナミホス、即ち、エチル 3-メチル-4-(メチルチオ)フェニル-(1-メチルエチル)ホスホルアミデートである。他の有機ホスフェートは、エトプロホス、ジクロフェンチオン、ジアミダホス、フェンスルホチオン、フォスチエタン、イサゾホス、及び、チオナジンを含む。本発明で使用可能なカルバメート化学殺虫剤の代表例は、Miller Chemical & Fertilizer Corp. (Hanover, Pennsylvania) からの製品「PRATT OXAMYL 10% G」として市販入手可能なオキサミル、即ち、メチル N,N-ジメチル-N-[(メチルカルバモイル)オキシ]-1-チオオキサミドイミデートである。

20

本発明の代謝物質と殺虫剤を別々に使用する場合には、その各々の製品の取扱い説明書に従ってその代謝物質と殺虫剤を適用することが可能である。本発明の組成物として使用する場合には、あらゆる適切な形態（例えば、溶液、懸濁液、乳濁液、粉末、又は、顆粒状混合物）に代謝物質と殺虫剤を混合し、手作業で、散布によって、列状に連続的に散布することによって、ドレンチ (drench) によって、又は、その他の手段によって、植物の植え付け時に又は根付いた植物に対して、植物又は土壤に本発明の組成物を適用することが可能である。この組成物は、追加の成分として、例えば水性乳濁剤又は水溶液の場合のポリソルベート 80 界面活性剤のような、溶媒、界面活性剤、乳化剤、充填剤、流動促進剤、及び/又は、農業用殺虫剤/肥料技術分野で公知の他の賦形剤を更に含むことが可能である。

30

特定の標的線虫と特定の一組の条件とに関する、代謝物質と殺虫剤の使用の最適適用量は、温室環境又は農地環境において行われる簡単な野外調査によって、不要な実験なしに容易に決定することが可能である。下記の試験結果に基づき、代謝物質をその推奨適用量の 50% の適用量で使用し且つ殺虫剤をその推奨適用量の 10% から 25% までの適用量で使用することによって、効果の高い線虫駆除を実現することが可能であると考えられる。更に、上記の方法と組成物が、Meloidogyne 種（例えば、M. incognita、M. arenaria、M. javanica、及び、M. chitwoodi）、Anguina 種（例えば、A. tritici）、Ditylenchus 種（例えば、D. destructor 及び D. dipsaci）、Pratylenchus 種（例えば、P. penetrans）、Heterodera 種（例えば、H. glycines 及び H. schachtii）、Aphelenchus 種（例えば、A. avenae）、Radopholus 種（例えば、R. similis）、Xiphinema 種（例えば、X. index）、及び、Rotylenchulus 種（例えば、R. reniformis）を非限定的に含む広範囲の線虫に対して有効であると考えられる。

40

本発明の範囲を限定せずに本発明を例示することを意図した下記の実施例を参照することによって、本発明の方法と組成物をより適切に理解することが可能だろう。本明細書の下記説明と本明細書の記述全体の両方において、関連文献の引用内容を本明細書に引例として組み入れることを意図している。

実施例 1

50

メチルプロピオレートとABG-9008の温室評価

根瘤線虫 Meloidogyne incognita による根感染に対する、Myrothecium verrucaria 代謝物質 ABG-9008 とメチルプロピオレート (Aldrich Chemical Co., Milwaukee, Wisconsin) との効果を実験した。殺菌した砂土混合物 (砂 2 : 土 1) 約 125 g を収容した直径 2 インチ (5 cm) の鉢で、鉢 1 個当たり苗木 2 本の割合でキュウリ苗木を成長させた。28 の温度に維持した温室内で植物を成長させ、毎日均一に水を与えた。ゼロ日目に植物を 0.1% ポリソルベート 80 水溶液 (又は、溶液ビヒクルのみ) 中の殺線虫剤のドレンチ 15 mL で処置し、その後で、各鉢に Meloidogyne incognita 幼虫 800 匹を接種した。6 日目に植物を収穫し、その根を洗浄し、解剖顕微鏡下で根の虫こぶの個数を計数した。処置済み植物と対照植物 (各々に n = 8 本の植物) の各々に関する結果を下記の表 1 に示すが、根の虫こぶの減少は、未処置の対照植物で発見した虫こぶの個数に対するパーセンテージとして示す。

これらの結果は、化学殺線虫剤と Myrothecium verrucaria 代謝物質 ABG-9008 との相乗効果を実証する。例えば、単独では根虫こぶの 5% 減少を生じさせるメチルプロピオレートの量 (鉢 1 個当たり 0.75 mg) が、単独では根虫こぶの 27% 減少を生じさせる ABG-9008 の量 (鉢 1 個当たり 0.5 g) と共に適用する場合に、虫こぶの 61% 減少を生じさせるのに十分な量である。

表 1

キュウリ苗木の根虫こぶの減少

<u>処置及び鉢 1 個当たりの適用量</u>	<u>根虫こぶの減少 (%)</u>
メチルプロピオレート @ 0.75 mg	5
メチルプロピオレート @ 1.0 mg	31
ABG-9008 @ 0.5 g	27
メチルプロピオレート @ 0.75 mg + ABG-9008 @ 0.5 g	61
メチルプロピオレート @ 1.0 mg + ABG-9008 @ 0.5 g	65
対照 (0.1% ポリソルベート 80)	---

実施例 2フェナミホスと ABG-9008 の温室評価

Meloidogyne incognita による根感染に対する ABG-9008 と有機ホスフェートであるフェナミホスとの効果を実験した。キュウリを上記の通りに成長させたが、この場合には、約 1 kg の砂 / 土混合物を収容した直径 1.5 インチ (12.7 cm) の鉢で、鉢 1 個当たり苗木 3 本の割合で苗木を成長させた。ゼロ日目に植物を殺線虫剤処置溶液又は対照溶液 (水) のドレンチ 120 mL で処置し、その後で、各鉢に Meloidogyne incognita 幼虫 1200 匹を接種した。14 日目に、植物を収穫し、その根を洗浄し、解剖顕微鏡下で根の虫こぶの個数を計数した。処置済み植物と対照植物 (各々に n = 12 本の植物) の各々に関する結果を下記の表 2 に示す。

表2

キュウリ苗木の根虫こぶの減少

処置及び鉢1個当たりの適用量	根虫こぶの減少 (%)	
フェナミホス @ 0.40 μ l	0	
ABG-9008 @ 4.0 g	54	
フェナミホス @ 0.4 μ l + ABG-9008 @ 4.0 g	82	10

対照

使用したフェナミホス製品はNEMACUR 3 (Miles Inc., Kansas City, Missouri) であり、推奨表示適用量は1エーカー当たり5.3ポイントである。推奨適用量の1/4の適用量(線虫に対して効果がない適用量)で使用したフェナミホスが、単独では虫こぶの54%減少を生じさせるにすぎない適用量のABG-9008と同時に適用する場合に、虫こぶ発生を82%低減させることが可能であるので、上記結果は、本発明の代謝物質と化学殺虫剤との間の相乗効果を実証する。

実施例3

20

フェナミホスとABG-9008の温室評価

実施例1と実施例2の実験を、砂/土混合物約125gを収容した直径2インチ(5cm)の鉢中に鉢1個当たり2本の適用量で植えたキュウリ苗木を使用して繰り返した。ゼ口日目に植物を殺線虫剤処置溶液又は対照溶液(水)のドレンチ15mLで処置し、その後で、各鉢にMeloidogyne incognita幼虫800匹を接種した。5日目に、植物を収穫し、その根を洗浄し、解剖顕微鏡下で根の虫こぶの個数を計数した。処置済み植物と対照植物(各々にn=6本の植物)の各々に関する結果を下記の表3に示す。

表3

キュウリ苗木の根虫こぶの減少

30

処置及び鉢1個当たりの適用量	根虫こぶの減少 (%)	
フェナミホス @ 0.01 μ l	7	
ABG-9008 @ 1.0 g	90	
ABG-9008 @ 0.5 g	24	
ABG-9008 @ 0.4 g	0	40
フェナミホス @ 0.01 μ l + ABG-9008 @ 0.5 g	49	
フェナミホス @ 0.01 μ l + ABG-9008 @ 0.4 g	28	

対照

使用したフェナミホス製品はNEMACUR 3 (Miles Inc., Kansas City, Missouri) であり、その推奨表示適用量は1エーカー当たり2.5

50

L (表面積基準で鉢1個当たり0.4 μL)である。上記結果は、本発明の代謝物質と化学殺虫剤との間の相乗効果を実証する。

実施例 4

オキサミルとABG-9008の温室評価

Meloidogyne incognitaによる根感染に対するABG-9008とカルバメート殺虫剤オキサミルとの効果を次のように試験した。キュウリを上記の通りに成長させたが、この場合には、約125gの砂/土混合物を収容した直径2インチ(5cm)の鉢で、鉢1個当たり苗木2本の割合で苗木を成長させた。ゼロ日目に植物を殺線虫剤処置溶液又は対照溶液(水)のドレンチ15mLで処置し、その後で、各鉢にMeloidogyne incognita幼虫800匹を接種した。5日目に、植物を収穫し、その根を洗浄し、解剖顕微鏡下で根の虫こぶの個数を計数した。処置済み植物と対照植物(各々にn=6本の植物)の各々に関する結果を下記の表4に示す。

表4

キュウリ苗木の根虫こぶの減少

処置及び鉢1個当たりの適用量	根虫こぶの減少 (%)
オキサミル @ 1.0 mg	94
オキサミル @ 0.3 mg	38
ABG-9008 @ 0.4 g	14
オキサミル @ 0.3 mg + ABG-9008 @ 0.4 g	73
対照	---

使用したオキサミル製品はPRATT OXAMYL 10% G (Miller Chemical & Fertilizer Corp., Hanover, Pennsylvania)であり、推奨表示適用量は1エーカー当たり35kg(表面積基準で鉢1個当たり13mg)である。植物を処置する前に、この製品を水中に完全に溶解した。上記結果は、本発明の代謝物質と化学殺虫剤との間の相乗効果を実証する。

上記の詳細な説明と添付実施例は、本発明の単なる例示にすぎず、添付クレームとその同等物とによってだけ定義される本発明の範囲を限定するものと理解されてはならない。開示する実施態様に対する様々な変形と変更が当業者に明らかになるだろう。本発明の活性成分と賦形剤とに関する変形と変更を非限定的に含むこうした変形と変更を、本発明の思想と範囲から逸脱することなく行うことが可能である。

10

20

30

40

フロントページの続き

- (72)発明者 ウオリア, プレム
アメリカ合衆国、イリノイ・60030、グレイスレイク、ハンテイングトン・サークル・174
45
- (72)発明者 ハイマン, ダニエル・エフ
アメリカ合衆国、イリノイ・60048、リパティビル、ドレイク・407
- (72)発明者 レーバージーヤ, リンダ・エイ
アメリカ合衆国、イリノイ・60025、グレンビュー、メドウラーク・レーン・844

審査官 富永 保

(56)参考文献 特表平04-501111(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N 63/04
A01N 37/06
A01N 47/24
A01N 57/30
REGISTRY(STN)