



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **233 780 A1**
 4(51) A 01 N 35/02
 A 01 N 47/14
 A 01 N 43/88

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 01 N / 272 438 1

(22) 07.01.85

(44) 12.03.86

(71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, Zörbiger Straße, DD

 (72) Riedmann, Wolf-Dietrich, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Banasiak, Lothar, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Strumpf, Mar-
 lis; Fieseler, Christine, Dipl.-Biol.; Frotscher, Frank, Dipl.-Chem.; Lehmann, Klaus, Dipl.-Landw.; Kramer, Wil-
 fried, Prof. Dr. agr. Dipl.-Landw.; Lyr, Horst, Prof. Dr. sc. Dipl.-Biol.; Nega, Eva, Dipl.-Lehrer; Sass, Dieter,
 Dipl.-Ing.; Kochmann, Werner, Prof. Dr. Dipl.-Chem.; Steinke, Walter, Dipl.-Chem.; Schnelle, Wolfgang,
 Dipl.-Ing., DD
(54) **Bodendesinfektionsmittel**

(57) Die Erfindung betrifft Bodendesinfektionsmittel, die in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau einsetzbar sind. Die Aufgabe, Mittel zur Bodendesinfektion mit verbesserter Wirksamkeit und ohne phytotoxische Nebenwirkung bei geringer Karenzzeit zu entwickeln, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen Wirkstoffkombinationen von 2-Ethyl-hex-2-en-1-al und Natrium-N-methyldithiocarbamat oder 3,5-Dimethyl-1,3,5-2H-tetrahydrothiadiazin-2-thion enthalten. Gegenüber den Einzelkomponenten wird mit den erfindungsgemäßen Wirkstoffkombinationen bei der Anwendung eine synergistische Wirkungssteigerung erreicht. Die Mittel können im Freiland und besonders vorteilhaft in Gewächshausanlagen oder bei Anzuchterden angewendet werden.

Erfindungsanspruch:

Bodendesinfektionsmittel auf Basis von 2-Ethyl-hex-2-en-1-al, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als zusätzliche Wirkstoffkomponente Natrium-N-methyldithiocarbamat oder 3,5-Dimethyl-1,3,5-2H-tetrahydrothiadiazin-2-thion in einem Mischungsverhältnis von 9:1 bis 1:9 Masseteilen enthalten.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Bodendesinfektionsmittel, die in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Gartenbau eingesetzt werden können.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, niedere aliphatische und ungesättigte Aldehyde zur Bodendesinfektion zu verwenden. Ferner sind α -alkylsubstituierte Alk-2-en-1-ale in Kombination mit ihren Enolacylaten zur Bekämpfung von phytopathogenen Bodenmikroorganismen vorgeschlagen worden. Diese Mittel wirken bei niedrigen Aufwandkonzentrationen jedoch nicht immer voll befriedigend und haben eine in vielen Fällen unerwünschte relativ hohe Selektivität gegenüber bodenbürtigen pilzlichen Schadorganismen. Bekannt ist ferner, daß die Methylisothiocyanat-absplattenden Bodenentseuchungsmittel Metham-Natrium und Dazomet in der landwirtschaftlichen Praxis eingesetzt werden. Nachteilig ist bei diesen Mitteln vor allem die beträchtliche Phytotoxizität, so daß nach der Behandlung eine Karenzzeit von 3 bis 4 Wochen bis zur Aussaat oder Bepflanzung des Bodens einzuhalten ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Bodendesinfektionsmittel mit verbesserten Gebrauchseigenschaften zu entwickeln.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, Bodendesinfektionsmittel zu entwickeln, die keine phytotoxischen Nebenwirkungen zeigen und so mit geringer Karenzzeit vor der Aussaat oder Pflanzung angewendet werden können. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Bodendesinfektionsmittel auf Basis von 2-Ethyl-hex-2-en-1-al neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als zusätzliche Wirkstoffkomponente Natrium-N-methyldithiocarbamat oder 3,5-Dimethyl-1,3,5-2H-tetrahydrothiadiazin-2-thion in einem Mischungsverhältnis von 9:1 bis 1:9 Masseteilen enthalten.

Überraschenderweise besitzen die erfindungsgemäßen Wirkstoffkombinationen eine stark gesteigerte Wirksamkeit im Vergleich zu den Einzelkomponenten (Synergismus). Bei ihrer Anwendung tritt im Gegensatz zu bekannten Bodendesinfektionsmitteln keine phytotoxische Nebenwirkung bei Kulturpflanzen auf, so daß sie praktisch ohne Karenzzeit vor Aussaat oder Bepflanzung eingesetzt werden können. Darüber hinaus wird mit den erfindungsgemäßen Mitteln eine Verbreiterung des Wirkungsspektrums sowie eine Verlängerung der Wirkungsdauer erreicht.

Die Mittel eignen sich hervorragend zur Bekämpfung von Mikroorganismen, die bodenbürtige Krankheiten an Kulturpflanzen bewirken können, wie beispielsweise Fusarium-, Pythium-, Verticillium-, Rhizoctonia- und Thielaviopsis-Arten. Mit der Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel sind keine unerwünschten Nebenwirkungen verbunden, wie Veränderung der Bodenbeschaffenheit, Verhärtung, Klumpen oder Zerbröselung der vorgegebenen Struktur des Bodens. Ferner erfolgt keine vollständige Sterilisation des Bodens, die in vielen Fällen auch unerwünscht wäre, sondern eine weitgehende Verminderung von phytopathogenen Bodenmikroorganismen, ohne die normale und notwendige Bodenmikroflora zu eliminieren. Besonders vorteilhaft ist dabei, daß nach erfolgter Bodenbehandlung die Aussaat oder Bepflanzung des Bodens in Abhängigkeit von der Empfindlichkeit der entsprechenden Kulturpflanzen bereits nach 1 bis 3 Tagen vorgenommen werden kann. Bei geeigneter Dosierung ist eine Anwendung der Mittel auch im wachsenden Pflanzenbestand möglich.

Die Darstellung der entsprechenden Wirkstoffe 2-Ethylhex-2-en-1-al, Natrium-N-Methyldithiocarbamat und 3,5-Dimethyl-1,3,5-2H-tetrahydrothiadiazin-2-thion ist bekannt und in der Literatur beschrieben.

Die Applikation der erfindungsgemäßen Mittel geschieht in üblicher Weise in Form von Lösungen, Emulsionskonzentraten, Spritzpulvern, Stäubepulvern, Granulaten und Pasten. Dazu werden sie mit den gebräuchlichen festen Trägermaterialien gemischt oder in einem flüssigen Trägermaterial, gegebenenfalls unter Verwendung von oberflächenaktiven Verbindungen, gelöst oder dispergiert. Als feste Trägerstoffe kommen natürliche Gesteinsmehle, wie Kaoline, Tonerde und Talkum oder synthetische Gesteinsmehle, wie hochdisperse Kieselsäure und Silikate, sowie natürliche oder synthetische hochmolekulare Verbindungen, in Frage. Als flüssige Trägerstoffe sind übliche organische Lösungsmittel geeignet. Als oberflächenaktive Substanzen können handelsübliche Emulgatoren, wie anionische, kationische sowie nichtionogene Tenside, verwendet werden.

Die Formulierungen enthalten im allgemeinen zwischen 0,1 und 95% Massegehalt Wirkstoff, vorzugsweise zwischen 5 und 90%.

Die Wirkstoffe können allein in Form ihrer Formulierungen oder der daraus durch weiteres Verdünnen bereiteten Anwendungsformen verwendet werden. Die Applikation erfolgt in bekannter Weise, beispielsweise durch Gießen, Sprühen, Spritzen, Steuen oder Stäuben.

Zur Behandlung des Bodens sind Wirkstoffmengen von 1 g bis 1000 g pro m³ Boden, vorzugsweise von 50 g bis 600 g, erforderlich. Die erfindungsgemäßen Mittel sind im Freiland und besonders vorteilhaft in Gewächshausanlagen oder bei Anzuchterden einsetzbar.

Ausführungsbeispiele

Die nachfolgenden Beispiele dienen zur Erläuterung der bodendesinfizierenden Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel.

Beispiel 1

Die eingesetzten Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen werden mit Ethanol zu einer 10%igen Lösung gemischt. Je Prüfvariante wurden 12 l künstlich mit Auflaufkrankheitserregern *pythium* sp. und *Fusarium oxysporum* infizierte Gartenerde behandelt. Zur Inokulation des Bodensubstrates wurden Pilzmassenkulturen (MK) auf Quarzsand-Maismehl-Gemisch angelegt und dem Boden im Verhältnis Erde:MK 1:10 beigemischt. Die Aufbewahrung der behandelten Erde erfolgte in abgeschlossenen Behältern. In Abständen von 3, 10 und 18 Tagen nach der Applikation wurde Erde entnommen, in Töpfe (d = 10 cm) gefüllt und mit jeweils ca. 10 Samen von Erbse der Sorte „Gloriosa“ besät. Jede Variante wird in zehnfacher Wiederholung angelegt. Die Töpfe werden bei einer Durchschnittstemperatur von 20°C im Gewächshaus aufgestellt und normal feucht gehalten.

3 Wochen nach der Aussaat bestimmt man die Anzahl der aufgelaufenen Pflanzen unter Berücksichtigung der phytopathogenen Schädigung und der Phytotoxizität der Mittel nach einer Boniturskala, wobei die Boniturnote 9 gesunde Pflanzen und die Boniturnote 1 total geschädigte Pflanzen kennzeichnen. Für jede Variante wird die durchschnittliche Boniturnote ermittelt.

Der Wirkungsgrad der Mittel in % wird nach Krüger

$$WG (\%) = \frac{\bar{X}(\text{Mittelvariante}) - \bar{X}(\text{unbehandelte Kontrolle})}{9 - \bar{X}(\text{unbehandelte Kontrolle})} \cdot 100$$

berechnet, wobei $\bar{X}$ der durchschnittliche Boniturwert ist.

Tabelle A

Variante	Mischungs- verhältnis	Konz. (mg/l Erde)	Durchschnittlicher Boniturwert $\bar{X}$, Aussaat nach Mittelapplikation			Wirkungsgrad (%) Aussaat nach Mittelapplikation		
			3	10	18 Tage	3	10	18 Tage
unbehandelte Kontrolle	—	—	1,0	1,2	1,0	—	—	—
Erde gedämpft	—	—	7,4	4,3	3,4	80	40	30
2-Ethylhex-2-en-1-al	—	200	1,1	1,3	1,2	1	1	3
2-Ethylhex-2-en-1-al	—	400	1,3	1,3	1,2	4	1	3
Metham-Natrium ¹⁾	—	200	1,8 ²⁾	3,5 ²⁾	3,2	10	30	28
Metham-Natrium	—	400	1,1 ²⁾	2,8 ²⁾	4,6	1	21	45
2-Ethylhex-2-en-1-al + 1-Acetoxy-2-ethyl- hexa-1,3-dien	4:1	200	1,6	1,0	1,2	8	0	3
2-Ethylhex-2-en-1-al + 1-Acetoxy-2-ethyl- hexa-1,3-dien	4:1	400	3,6	1,3	1,1	33	1	1
Formaldehyd + Metham-Natrium	1:1	200	4,1 ²⁾	3,1	2,0	39	24	13
Formaldehyd + Metham-Natrium	1:1	400	3,6 ²⁾	4,5 ²⁾	5,7	33	42	59
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	9:1	400	4,5	—	—	44	—	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	4:1	400	5,3	—	—	54	—	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	7:3	200	5,1	—	—	51	—	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	7:3	400	5,2	—	—	53	—	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	3:2	200	5,5	4,8	—	56	46	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	3:2	400	—	6,3	—	—	65	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:1	200	—	5,7	—	—	58	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:1	400	—	5,6	—	—	56	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	2:3	400	—	6,5	—	—	68	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	3:7	200	—	5,6	—	—	56	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	3:7	400	—	5,4	5,0	—	55	50
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:4	400	—	—	4,7	—	—	46
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:9	400	—	—	5,7	—	—	59

¹⁾ Metham-Natrium = Natrium-N-methyldithiocarbamat

²⁾ phytotoxische Schädigung

Beispiel 2

Die eingesetzten Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen werden mit Ethanol zu einer 10%igen Lösung gemischt. Je Prüfvariante wurden 6l künstlich mit Auflaufkrankheitserregern *Pythium* sp. und *Fusarium oxysporum* infizierte Gartenerde behandelt. Zur Inokulation des Bodensubstrates wurden Pilzmassenkulturen (MK) auf Quarzsand-Maismehl-Gemisch angelegt und dem Boden im Verhältnis Erde:MK 1:10 beigemischt. Die Aufbewahrung der behandelten Erde erfolgte in abgeschlossenen Behältern. In Abständen von 3, 10 und 18 Tagen nach der Applikation wurde Erde entnommen, in Töpfe (d = 10cm) gefüllt, mit jeweils 10 Samen von Gurke der Sorte „Eva“ besät und in 5facher Wiederholung pro Mittelvariante angelegt. Die Töpfe werden bei einer Durchschnittstemperatur von 20°C im Gewächshaus aufgestellt und normal feucht gehalten.

Auswertung siehe Beispiel 1

Tabelle B

Variante	Mischungs- verhältnis	Konz. (mg/l Erde)	Durchschnittlicher Boniturwert X, Aussaat nach Mittelapplikation			Wirkungsgrad (%) Aussaat nach Mittelapplikation		
			3	10	18 Tage	3	10	18 Tage
unbehandelte								
Kontrolle	—	—	4,9	2,7	2,0	—	—	—
Erde gedämpft	—	—	7,4	6,5	6,6	61	60	66
2-Ethylhex-2-en-1-al	—	200	4,8	2,6	1,3	0	0	0
2-Ethylhex-2-en-1-al	—	400	4,9	2,5	1,2	0	0	0
Metham-Natrium	—	200	4,2	6,6	2,0	0	62	0
Metham-Natrium	—	400	4,2 ²⁾	4,7 ²⁾	4,8	0	32	40
2-Ethylhex-2-en-1-al + 1-Acetoxy-2-ethylhexa- 1,3-dien	4:1	200	7,2	2,4	1,6	56	0	0
2-Ethylhex-2-en-1-al + 1-Acetoxy-2-ethylhexa- 1,3-dien	4:1	400	4,8 ²⁾	4,0	2,2	0	21	3
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:1	200	7,7	8,1	5,2	68	86	74
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	1:1	400	7,6	7,8	8,0	66	81	86
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	3:2	400	5,8	6,6	—	22	62	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	4:1	400	6,6	5,9	—	41	51	—
2-Ethylhex-2-en-1-al + Metham-Natrium	7:3	400	7,2	6,0	—	56	52	—

Tabelle C

Variante	Mischungs- verhältnis	Konz. (mg/l Erde)	Durchschnittlicher Boniturwert X, Aussaat nach Mittelapplikation			Wirkungsgrad (%) Aussaat nach Mittelapplikation		
			3	10	18 Tage	3	10	18 Tage
unbehandelte								
Kontrolle	—	—	1,0	1,2	1,4	—	—	—
Erde gedämpft	—	—	5,6	5,9	5,6	58	60	55
1-Ethylhex-2-en-1-al	—	200	1,1	1,4	2,6	0	3	16
1-Ethylhex-2-en-1-al	—	400	1,0	1,4	5,6	0	3	55
Dazomet ³⁾	—	200	2,9	5,9	4,2	24	60	36
Dazomet ³⁾	—	400	1,1	5,8	6,6	0	59	68
1-Ethylhex-2-en-1-al + Acetoxy-2-ethyl-hexa- 3-dien	4:1	200	2,12	1,5	1,5	14	4	1
1-Ethylhex-2-en-1-al + Acetoxy-2-ethyl-hexa- 3-dien	4:1	400	2,2	1,8	1,4	3	8	0
Formaldehyd + Metham-Natrium	1:1	200	4,0	4,2	6,7	38	38	70
Formaldehyd + Metham-Natrium	1:1	400	2,8	4,9	6,2	23	47	63
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	9:1	400	3,7	—	—	34	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	7:3	200	3,1	—	—	26	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	7:3	400	4,9	—	—	49	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	1:1	200	3,9	—	—	36	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	1:1	400	3,8	—	—	35	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	3:7	200	4,8	—	—	48	—	—
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	3:7	400	4,1	6,4	7,2	39	67	76
1-Ethylhex-2-en-1-al + Dazomet	1:9	200	3,3	7,0	6,7	41	74	70

Dazomet = 3,5-Dimethyl-1,3,5-2H-tetrahydrothiadiazin-2-thion

Beispiel 3

Die eingesetzten Wirkstoffe bzw. Wirkstoffkombinationen werden mit Quarzsand als Trägerstoff im Verhältnis 1:50 Teilen vermischt. Der weitere Versuchsansatz und die Auswertung erfolgen wie im Beispiel 1.