



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 296 818 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) A 01 N 41/06
A 01 N 59/24

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD A 01 N / 301 149 6

(22) 26.03.87

(44) 19.12.91

(71) siehe (73)

(72) Burth, Ulrich, Dr. sc. Dipl.-Landw.; Motte, Günter, Dr. sc. Dipl.-Landw.; Müller, Rainer, Dr. Dipl.-Biol.; Stachewicz, Hans, Dr. Dipl.-Landw., DE

(73) Biologische Zentralanstalt Berlin, Stahnsdorfer Damm 81, O - 1532 Kleinmachnow, DE

(54) **Wirkstoffkombination zur Bekämpfung phytopathogener Pilze**

(55) dissoziierendes Thiocyanat; Dichlofluamid; Wirkstoffkombination; Synergismus; Fungizid; phytopathogene Pilze; Phytophthora infestans

(57) Die Erfindung betrifft Wirkstoffkombinationen zur Bekämpfung phytopathogener Pilze, insbesondere Phytophthora infestans, die Dichlofluamid und dissoziierende Thiocyanate im Verhältnis 50:1 bis 1:5 enthalten.

Erfindungsanspruch:

1. Wirkstoffkombination zur Bekämpfung phytopathogener Pilze, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als Wirkstoffe eine Kombination aus
(A) Dichlofluanid und
(B) Thiocyanaten, vorzugsweise dissoziierende Thiocyanate wie Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze einzeln oder in Kombination sowie übliche Formulierungsmittel oder deren Gemische enthalten.
2. Wirkstoffkombination nach Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kombination der Komponenten A und B im Verhältnis 50:1 bis 1:5 erfolgt.
3. Wirkstoffkombination nach Punkt 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kombination der Komponenten A und B entweder als Partner in Formulierungen oder in Tankmischungen erfolgt.
4. Wirkstoffkombination nach Punkt 1...3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Komponente B zwei dissoziierende Thiocyanate im Verhältnis 25:1 bis 1:25 enthält.
5. Wirkstoffkombination nach Punkt 1...4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kombinationen die Komponenten A und B zwischen 0,1 und 98 Gew.-% enthalten.
6. Verfahren zur Bekämpfung von phytopathogenen Pilzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kombinationen der Komponenten A und B gemäß Punkt 1...5 auf phytopathogene Pilze oder deren Lebensraum mit Aufwandmengen von 0,1 bis 4 kg Wirkstoff/ha zum Einsatz kommen.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft neue wirksamere Wirkstoffkombinationen zur Bekämpfung phytopathogener Pilze, die eine verbesserte Wirkung insbesondere gegen *Phytophthora infestans* aufweisen sowie ihren Einsatz in der Landwirtschaft.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Pilzkrankheiten der Kulturpflanzen verursachen trotz der Entwicklung moderner, systemischer Fungizide immer noch hohe Ertragsverluste. Eine Ursache ist in der raschen Entwicklung von Fungizidresistenz zu suchen. Weiterhin kann beobachtet werden, daß das Wirkungsspektrum nicht immer die auftretenden Pilzkrankungen ausreichend erfaßt. Das gilt besonders für den Oomyceten – *Phytophthora infestans* – dem Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, dessen Bekämpfung noch immer im Mittelpunkt der Kartoffelproduktion steht. Noch immer stehen Präparate auf der Basis von Kupferoxidchlorid, Zinnorganische Verbindungen und Dithiocarbamaten bzw. deren Kombination im Vordergrund. Neuentwicklung aus der Gruppe der Acylalanine brachten nicht die entscheidende Verbesserung der *Phytophthora*-Bekämpfung, wobei u. a. die Resistenzentwicklung von entscheidender Bedeutung ist. Dichlofluanid ist als Fungizid mit großer praktischer Bedeutung bekannt (DE-AS 1193498). Ein wesentlicher Vorteil des Dichlofluanids besteht in seinem breiten Wirkungsspektrum, das unter anderem auch die Oomyceten einschließt. Doch der praktische Einsatz hat gezeigt, daß zwischen den einzelnen Erregern erhebliche Unterschiede in der Wirkung beobachtet werden, die einen Einsatz zum Beispiel gegen die Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel nicht zulassen.

Die aufgeführten Nachteile begründen die weitere Suche nach neuen Wegen zur Verbesserung von Fungizidpräparaten. Weiterhin ist bekannt, daß Salze der Thiocyanäure zu verschiedenartigen Effekten an der Pflanze führen. Es handelt sich dabei vor allem um Herbizide und wachstumsregulatorische Effekte bzw. Kombinationen von Thiocyanaten mit anderen Wachstumsregulatoren (z. B. Gibberellin und Thioharnstoff).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue wirksamere Wirkstoffkombinationen zur Bekämpfung phytopathogener Pilze, insbesondere *Phytophthora infestans* mit verbesserten Gebrauchseigenschaften zu entwickeln, die auch bei Auftreten von Fungizidresistenz wirksam sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, durch den Einsatz von Dichlofluanid Wirkstoffkombinationen mit verbesserter Wirkung gegen *Phytophthora infestans*, Wirksamkeit bei Fungizidresistenz und verringerter Phytotoxizität zu suchen. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in Wirkstoffkombination üblicher Formulierung Dichlofluanid (N-Dichlorfluormethylthio-N', N'-dimethyl-N-phenylsulfamid = Komponente A) und Wirkstoffe (Komponente B), bestehend aus Thiocyanaten, vorzugsweise dissoziierende Thiocyanate wie Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze, die einzeln oder in Kombination zur Anwendung kommen.

Überraschenderweise wurde eine auf einem synergistischen Effekt bestehende Steigerung der fungiziden Wirkung gefunden, die einen Einsatz gegen die Kraut- und Knollenfäule *Phytophthora infestans* der Kartoffel als Blattbefall ermöglicht.

Die erfindungsgemäßen Kombinationen besitzen Wirksamkeit bei eingetretener Fungizidresistenz und mindern die Gefahr der Ausbildung von resistenten Pilzstämmen.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß durch die verminderte Gefahr der Phytotoxizität ein breiter Einsatz an den Kulturpflanzen erfolgen kann. Somit stellen die erfindungsgemäßen Mittel eine Weiterentwicklung des Standes der Technik dar.

Der vorteilhafte Effekt dieser erfindungsgemäßen Mittel kann dann erreicht werden, wenn die Anwendung der Komponente A zu Komponente B im Verhältnis 50:1 bis 1:5 erfolgt. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn als Komponente B ein Gemisch aus Natrium- und Kaliumthiocyanat im Verhältnis 25:1 bis 1:25 zur Anwendung kommt.

Zur Erzielung eines für die Praxis vorteilhaften Effektes können die Komponenten A und B entweder als Kombinationspartner in Formulierungen oder in Tankmischungen eingesetzt werden.

Erfindungsgemäße Mittel enthalten zwischen 0,1 und 98 Gew.-% Wirkstoffe neben den üblichen festen und/oder flüssigen Träger- und Zusatzstoffen sowie oberflächenaktiven Verbindungen. Es können in üblicher Weise Formulierungen, wie Lösungen, Emulsionskonzentrate, benetzbare Pulver usw., hergestellt werden.

Die Applikation der erfindungsgemäßen Pulver erfolgt in bekannter Art, z. B. durch Tauchen, Gießen, Spritzen, Sprühen usw., direkt auf die phytopathogenen Pilze oder auf deren Lebensraum. Dabei können Aufwandmengen in Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung von 0,1 bis 4 kg Wirkstoff/ha zum Einsatz kommen.

Ausführungsbeispiel

Das ausgewählte Ausführungsbeispiel soll die Erfindung erläutern, ohne sie einzuschränken.

Beispiel:

25 Fiederblätter von Tomaten Sorte Harzfeuer werden in einer Fungizidbrühe kurz getaucht und nach dem Abtrocknen künstlich mit *Phytophthora infestans* infiziert. Zur Infektion wird eine Zoosporensuspension mit 10 Tropfen je Fiederblatt aufgebracht. Die Fiederblätter werden bei 100% relativer Luftfeuchte, bei 20°C und künstlicher Beleuchtung (ca. 15 000 Lux) aufgestellt. Die Auswertung erfolgt nach 5 Tagen durch Auszählen der Blattnekrosen. Es wird die Infektionsrate (IR) und der Wirkungsgrad (WG) dargestellt (Tabelle). Aus der Tabelle ist zu entnehmen, daß mit der erfindungsgemäßen Kombination der Erreger der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel *Phytophthora infestans* sehr gut bekämpfbar ist und ein deutlicher synergistischer Effekt erzielt wird.

Beispiel

Mehrjährige Triebe von Roten Johannisbeeren wurden mit 5 cm langen und 1 cm breiten Schnitten bis in den Holzteil künstlich verletzt. Diese Verletzungen waren dem natürlichen Infektionsdruck durch *Botrytis cinerea* und *Nectria galligena* ausgesetzt. Infektionen an der Schnittstelle lassen sich mikroskopisch an einer bräunlichen bis schwärzlichen Verfärbung erkennen, und wurden deshalb zur Bonitur herangezogen. Die Behandlung der Johannisbeersträucher erfolgte ca. 4...6 Stunden nach der künstlichen Verletzung mit einer Brüheaufwandmenge von 1 000 l/ha. Die Auswertung wurde nach 6 Wochen durchgeführt. In der Tabelle 1 wurde die Infektionsrate (IR) und der Wirkungsgrad (WG) der Behandlung dargestellt. Aus der Tabelle 1 ist zu entnehmen, daß mit der erfindungsgemäßen Kombination (Dichlofluanid + Kaliumthiocyanat) der Pilzbefall der künstlichen Verletzungen total verhindert wurde. Dieses Ergebnis ist ein weiterer Nachweis der sehr guten Wirksamkeit der synergistisch wirkenden Kombination.

Tabelle 1: Ermittlung der Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Kombination auf der Basis von Dichlofluanid und Kaliumthiocyanat gegen Pilzbefall an künstlichen Triebverletzungen
($\bar{x}$ von 2 Versuchen)

Variante	Wirkstoff- konzentration %	IR %	WG %
unbehandelte Kontrolle	—	96	
Kalium- thiocyanat	0,01	25	74
Kaliumthiocyanat + Dichlofluanid	0,01 + 0,30	0	100