



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **236 249 A1**

4(51) A 01 N 43/90

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WPA 01 N / 275 327 3

(22) 19.04.85

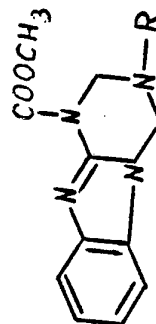
(44) 04.06.86

(71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, DD

(72) Tesche, Manfred, Prof. Dr. sc. nat. Dipl.-Biol.; Werthschütz, Friedhart; Schiewald, Ekkehard, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Reinhardt, Petra, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Strobel, Ute, Dr. rer. nat. Dipl.-Biol.; Kramer, Wilfried, Prof. Dr. agr. Dipl.-Landw.; Naumann, Kurt, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Steinke, Walter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DD

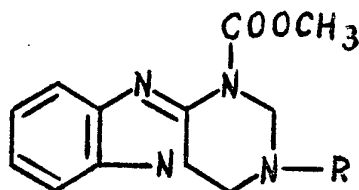
(54) Mittel zur Wachstumsregulierung in Forstkulturen

(57) Die Erfindung betrifft Mittel zur Wachstumsregulierung in Forstkulturen und zur Minderung ihres Befalls durch Schaderreger. Als Wirkstoff enthalten sie substituierte Hexahydro-s-triazino-(1,2-a)-benzimidazole der allgemeinen Formel, in der R einen gegebenenfalls substituierten Phenylrest oder eine Phen-(C₁-C₂)-alkylgruppe bedeutet. Formel



Erfindungsanspruch:

Mittel zur Wachstumsregulierung in Forstkulturen und zur Minderung ihres Befalls durch Schaderreger, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff substituierte Hexahydro-s-triazino-(1,2-a)-benzimidazole der allgemeinen Formel



in der R einen gegebenenfalls substituierten Phenylrest oder eine Phen-(C₁-C₂)-alkylgruppe bedeutet, enthalten.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung kann genutzt werden, um das Höhen- und Dickenwachstum von Bäumen in Forstkulturen zu beeinflussen und gleichzeitig deren Befall durch Schaderreger zu mindern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bekanntlich ist es möglich, gezielt in pflanzliche Stoffwechsel- und Wachstumsprozesse einzugreifen sowie durch Behandlung der Pflanzen mit bestimmten natürlichen oder artifiziellen Stoffen über deren Wirkungen auf die Wirtspflanze die Schaderreger in ihrem Auftreten zu fördern oder zu hemmen. Solche Wirkungen sind von Chlorcholinchlorid, 2-Chlorethanphosphonsäure, Bernsteinsäuredimethylhydrazid, Benomyl und Maleinsäurehydrazid bekannt geworden.

Die hemmende Wirkung von Chlorcholinchlorid auf die Entwicklung von Aphiden und Lepidopterenlarven ist seit längerem bekannt [Nature, 201, S. 946 (1964)].

Der Einsatz von Maleinsäurehydrazid führt nach den Angaben von ROBINSON, A. G. (Canad. Ent., 1960, 92, S. 494-499) und SCHEURER, S. (SYMP. Biol. Hung, 1976, 16, S. 255-259) zu einer erhöhten Mortalität bei Aphiden.

2-Chlorethanphosphonsäure führt bei der Behandlung von Pflanzen zu einer Förderung des Wachstums, des Gewichtes und zur Entwicklung bestimmter Aphidenarten (RICHTER, S. Arch. Phytopathol. und Pflanzenschutz 1977, 13, S. 126-137; SCHEURER, S. Sym. Biol. Hung. 1976, 16, S. 255-259), während durch die Applikation von Bernsteinsäuredimethylhydrazid eine entsprechende Hemmung eintritt (TAHORY, A. S. I. Sci. Food Agric. 1965, 16, S. 568-569). Analoge Effekte sind in jüngster Zeit auch von substituierten Benzimidazolyl-2-alkylcarbamaten bekannt geworden. So ist zum Beispiel bekannt, daß durch die Verwendung von Benomyl eine Hemmung des Schaderregerbesatzes hervorgerufen wird (HINZ, D. und DAEBELER, F., Arch. Phytopathol. und Pflanzenschutz 1973, H. 5, S. 337-339; BAILISS, K. W. Ann. appl. Biology, 1978 89, S. 443-449).

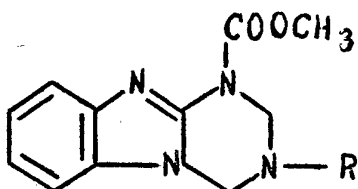
Auch die Anwendung bestimmter Hexahydro-s-triazino-(1,2-a)-benzimidazole in landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen zur Verminderung von Verlusten durch Insektenfraß ist bekannt geworden (DD-PS 155 030).

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, neue Mittel zur Wachstumsregulierung in Forstkulturen und zur Minderung ihres Befalls durch Schaderreger zu entwickeln.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Mittel zur Wachstumsregulierung in Forstkulturen neben üblichen Hilfs- und Trägerstoffen als Wirkstoff substituierte Hexahydro-s-triazino-(1,2-a)-benzimidazole der allgemeinen Formel



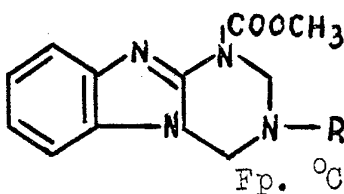
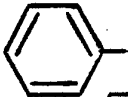
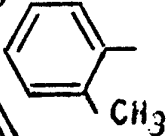
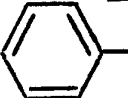
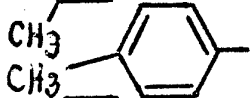
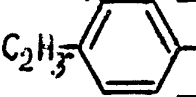
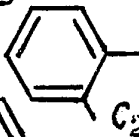
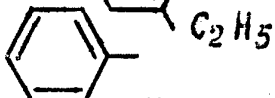
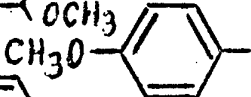
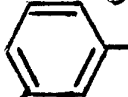
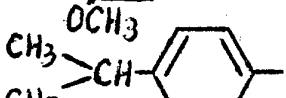
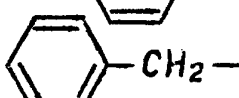
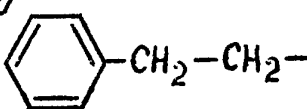
in der R einen gegebenenfalls substituierten Phenylrest oder eine Phen-(C₁-C₂)-alkylgruppe bedeutet, enthalten.

Dabei können die Aufwandsmengen je nach dem Verwendungszweck zwischen 100 g und 300 g Wirkstoff pro Hektar, vorzugsweise zwischen 100 g und 200 g pro Hektar betragen.

Die Wirkstoffe werden in an sich bekannter Weise aus Benzimidazolyl-2-carbamidsäuremethylester, Formaldehyd und Aminen hergestellt (DE-OS 2 224 244).

Einige erfindungsgemäße Wirkstoffe sind in Tabelle I zusammengestellt:

Tabelle I: Erfindungsgemäße Wirkstoffe der allgemeinen Formel

Nr.	R	Fp. °C
		
1		188 - 192
2		nicht destillierbares Öl
3		200 - 210 (Zersetzung)
4		182 - 195
5		156 - 158
6		nicht destillierbares Öl
7		nicht destillierbares Öl
8		145 - 146
9		186 - 190
10		155 - 158
11		143 - 146
12		140 - 145

Die erfindungsgemäßen bioziden Mittel werden in Form von Lösungen, Emulsionen, Pasten, Pulvern oder Granulaten zur Anwendung gebracht, die in bekannter Weise hergestellt werden. Die Anwendungsformen müssen eine feine Verteilung der Wirksubstanz gewährleisten. Die Applikation erfolgt umweltschonend auf die Pflanze. Durch Applikation der erfindungsgemäßen Mittel kann das Höhen- und Dickenwachstum der Bäume vorteilhaft beeinflusst werden; zugleich gelingt es, den Befall der Forstkulturen durch Schaderreger zu vermindern.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1: Förderung des Höhenwachstums von Fichten (*Picea abies* L.) durch die erfindungsgemäßen Mittel
An 11jährigen Fichten (juveniles Alter) werden vor dem Austrieb die Terminalknospen mit Pasten der Verbindung Nr. 11, an 4jährigen Fichten mit Pasten der Verbindung Nr. 8 und Benzimidazol-2-yl-carbaminsäure-methylester (Carbendazim) als Vergleichssubstanz behandelt.

Die Anzahl der behandelten Bäume betrug 30 bei der Verbindung Nr. 11, 10 bei der Verbindung Nr. 8 und bei Carbendazim. Zum Einsatz kam jeweils eine Aufwandmenge von 7 kg Paste/ha, was einer Wirkstoffmenge von 250 g Wirkstoff bei einer Anzahl von 3500 Pflanzen/ha entspricht.

Das Höhenwachstum nimmt danach durch den Einfluß der erfindungsgemäßen Verbindung Nr. 11 im Versuchszeitraum (Mai–Oktober 1982) um 10,9 cm zu, d. h. es wird eine Steigerung von 125,8 % gegenüber der Kontrolle erreicht (Kontrolle = 100 %). Mittels der erfindungsgemäßen Verbindung Nr. 8 wird eine Zunahme des Höhenwachstums von 11,3 cm erzielt, was einer Steigerung auf 133,9 % im Vergleich zur Kontrolle entspricht (Kontrolle = 100 %).

Bei der Behandlung mit Carbendazim als Vergleichssubstanz bleibt das Wachstum um 11,7 cm im Vergleich zur Kontrolle zurück, d. h. es erreicht nur 71 % der Kontrolle (Kontrolle = 100 %).

Beispiel 2: Verhinderung durch die Kleine Fichtenblattwespe bei Anwendung der erfindungsgemäßen Mittel

Von dreißig 11jährigen Fichten, die mit einer Aufwandmenge von 250 g Wirkstoff der Verbindung Nr. 11 bei einer Anzahl von 3 500 Pflanzen/ha behandelt wurden, war keine einzige Pflanze von der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) befallen. Dagegen waren von 60 unbehandelten Kontrollpflanzen 8 von der Kleinen Fichtenblattwespe (*Pristiphora abietina*) stark geschädigt, was einen Schaden von 13,3 % an den Fichten bedeutet.

Beispiel 3: Förderung des Höhenzuwachses 8jähriger Bäume durch die erfindungsgemäßen Mittel

Folgende Baumarten kamen zur Anwendung:

Stech-Fichte (*Picea pungens* Engelm.)
Douglasie (*Pseudotsuga menziesii* Mirbel)
Kiefer (*Pinus sylvestris* L.)

An 8jährigen Pflanzen der genannten Baumarten werden vor dem Austrieb die Terminalknospen mit Pasten der Verbindung Nr. 11 behandelt. Die Anzahl der behandelten Bäume betrug jeweils 10. Zum Einsatz kam die gleiche Aufwandmenge wie im Beispiel 1 angegeben. Das Höhenwachstum wird danach durch den Einfluß des Mittels im Versuchszeitraum (Mai–September) gegenüber der Kontrolle wie folgt gesteigert:

1. Stech-Fichte: Höhenwachstum um Ø 2,5 cm auf 111 %
(Kontrolle = Ø 22,4 cm = 100 %)
2. Douglasie: Höhenwachstum um Ø 6,2 cm auf 111,4 %
(Kontrolle = Ø 55,1 cm = 100 %)
3. Gemeine Kiefer: Höhenwachstum um Ø 4,0 cm auf 106,0 %
(Kontrolle = Ø 65,2 cm = 100 %)

Beispiel 4: Langzeitwirkung der erfindungsgemäßen Mittel auf das Höhenwachstum von Fichten (*Picea abies* L.)

An 10jährigen Fichten wurden 1982 vor dem Austrieb die Terminalknospen mit Pasten der Verbindung Nr. 11 behandelt. Die Anzahl der behandelten Bäume betrug 20. Zum Einsatz kam die im Beispiel 1 angegebene Aufwandmenge. Das Höhenwachstum wurde im Vergleich zur Kontrolle wie folgt gesteigert:

1. beim ersten Auswertetermin wurde ein Höhenzuwachs um durchschnittlich 8,8 cm ermittelt, was einen Mehrzuwachs der Terminaltriebe um 19 % im Vergleich zur Kontrolle entspricht.
(Kontrolle Ø 46,4 cm = 100 %)
2. beim zweiten Auswertetermin (Nachkontrolle), der 11 Monate später erfolgte, wurde ein Höhenzuwachs um durchschnittlich 5,7 cm festgestellt, was einen Mehrzuwachs der Terminaltriebe um 10,3 % im Vergleich zur Kontrolle entspricht.
(Kontrolle Ø 55,3 cm = 100 %).

Beispiel 5: Förderung des Höhenwachstums von Jungpflanzen durch die erfindungsgemäßen Mittel.

Einbezogen in die Prüfung wurden folgende Baumarten:

Fichte (*Picea abies* L.)
Stech-Fichte (*Picea pungens* Engelm.)
Omorika-Fichte (*Picea omorika* Panc.)
Kiefer (*Pinus sylvestris* L.)

An 5jährigen Jungpflanzen der genannten Baumarten wurden vor dem Austrieb die Terminalknospen mit Pasten der Verbindung Nr. 11 behandelt; die Anzahl der behandelten Bäume betrug jeweils 5 Stück. Zum Einsatz kam die im Beispiel 1 angegebene Aufwandmenge.

Das Höhenwachstum der Bäume wird im Versuchszeitraum (Mai–September) im Vergleich zur Kontrolle bestimmt, wobei sich die Höhe aus der Summe der einzelnen Höhen von jeweils 5 Bäumen, sowohl vor als auch nach der Behandlung, zusammensetzt:

a) Stech-Fichte:

	Baumnummer					
	1	2	3	4	5	Summe
Kontrolle:	5,0	5,2	5,4	5,7	5,3 cm	26,6 cm = 100 %
Verbindg.-Nr. 11:	7,8	6,0	5,4	5,6	5,4 cm	30,2 cm = 113,5 %

Das Höhenwachstum nach der Behandlung nimmt um 3,6 cm zu, was eine Steigerung auf 113,5 % bedeutet.

b) Gemeine Fichte:

	Baumnummer					Summe
	1	2	3	4	5	
Kontrolle:	11,4	9,6	7,0	10,7	6,3 cm	45,0 cm = 100 %
Verbindg.-Nr. 11:	13,8	10,2	11,2	9,8	8,8 cm	53,8 cm = 119,6 %

Die Zunahme des Höhenwachstums nach der Behandlung beträgt in diesem Fall 8,8 cm, was einer Steigerung auf 119,6 % entspricht.

c) Gemeine Kiefer:

	Baumnummer					Summe
	1	2	3	4	5	
Kontrolle:	21,5	21,0	22,0	21,0	20,0 cm	105,5 cm = 100 %
Verbindg.-Nr. 11:	24,0	22,4	21,0	21,0	19,5 cm	108,0 cm = 102,4 %

Das Höhenwachstum nahm nach der Behandlung um 2,5 cm zu, d. h. es ist eine Steigerung um 2,4 % erfolgt.

d) Omorika-Fichte:

	Baumnummer					Summe
	1	2	3	4	5	
Kontrolle:	4,5	5,0	6,0	5,0	6,0 cm	26,5 cm = 100 %
Verbindg.-Nr. 11:	5,2	4,5	6,0	5,5	6,5 cm	27,7 cm = 104,4 %

Nach der Behandlung mit dem erfindungsgemäßen Mittel ergibt sich eine Zunahme des Höhenwachstums von 1,2 cm, was einer Steigerung um 4,4 % gleichkommt.