



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **235 020 A1**
 4(51) **A 01 N 43/52**
A 01 N 43/66
A 01 N 55/02
C 05 G 3/02
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

 (21) WP A 01 N / 273 712 8 (22) 04.03.85 (44) 23.04.86

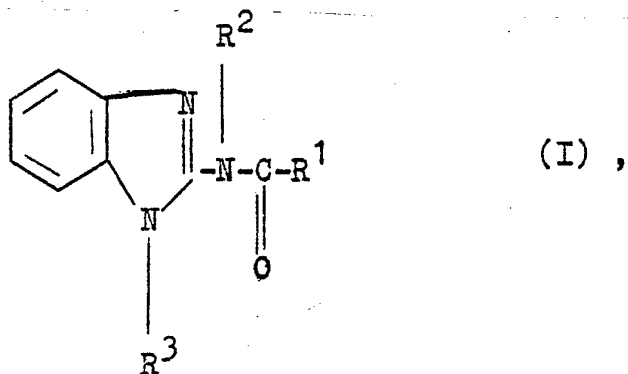
 (71) VEB Chemiekombinat Bitterfeld, 4400 Bitterfeld, Zörbiger Straße, DD
 (72) Schiewald, Ekkehard, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Grabarse, Margrit, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Kleiner, Ralf, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Lang, Sieghard, Dr. agr. Dipl.-Landw.; Michel, Hans-Jürgen, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Nußmann, Thomas; Graßhoff, Werner, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Graubaum, Heinz-Werner, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Kochmann, Werner, Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Martin, Heinz-Dieter, Prof. Dr. rer. nat. habil. Dipl.-Chem.; Meyer, Wolfgang; Naumann, Kurt, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Schöppe, Günter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem.; Steinke, Walter, Dr. rer. nat. Dipl.-Chem., DD

 (54) **Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltende Dünger – Symbiontizid – Kombinationen**

(57) Die Erfindung betrifft Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltende Dünger – Symbiontizid – Kombinationen zur pflanzlichen Ernährung und gleichzeitigen Bekämpfung schädlicher Arthropoden. Neben den an sich bekannten Nährstoffen sowie üblichen Hilfs- und Trägermitteln enthalten sie als zusätzlichen Wirkstoff substituierte 2-Aminobenzimidazole oder deren Metallkomplexverbindungen.

Erfindungsanspruch:

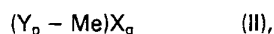
Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltende Dünger-Symbiontizid-Kombinationen zur pflanzlichen Ernährung und gleichzeitigen Bekämpfung schädlicher Arthropoden, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie neben den an sich bekannten Nährstoffen sowie üblichen Hilfs- und Trägermitteln als zusätzlichen Wirkstoff mindestens ein substituiertes 2-Aminobenzimidazol der allgemeinen Formel



in der

R¹ eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen, eine Methoxygruppe oder eine gegebenenfalls ein- oder zweifach durch Methyl substituierte Aminogruppe bedeutet und

R² und R³, die gleich oder verschieden sein können, Wasserstoff oder Methoxycarbonyl darstellen und wobei anstelle von R² und R³ das zu R³ benachbarte N-Atom des Aminobenzimidazolringes und das zu R² benachbarte N-Atom über eine Bis-(methylen)-benzylaminogruppe einen Hexahydro-1,3,5-triazinring bilden können, sofern R¹ Methoxy bedeutet oder mindestens eine Metallkomplexverbindung der allgemeinen Formel



in der

Y eine Verbindung der allgemeinen Formel I

Me ein Metallkation der Metalle Ca, Co, Zn, Mg, Mn, Ni oder Fe

X ein- oder mehrwertige anorganische oder organische Anionen, vorzugsweise Halogenid, Nitrat, Sulfat, Thiocyanat oder Acetat,

p die Zahlen 1 bis 8 und

q die Zahlen 1 bis 6 bedeuten,
enthalten.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltende Dünger-Symbiontizid-Kombinationen zur pflanzlichen Ernährung und gleichzeitigen Bekämpfung schädlicher Arthropoden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Seit Jahrzehnten ist es üblich, phytophage Arthropoden und Hygieneschädlinge durch chemische Verbindungen abzutöten bzw. in ihrer Entwicklung in einer Weise zu hemmen, daß ihre Populationsdichte unterhalb der Schadensschwelle liegt. Je nach Art der angewendeten Präparate handelt es sich dabei um Fraß-, Kontakt- oder Atemgifte, um Repellents oder Insektenwachstumsregulatoren.

Durch die Arbeiten von Erhardt (Z. Morph. Ökol. Tiere 56, 1-20, 1966); Mittler (J. Insect. Physiol. 17, 1333-1347, 1977); Khan (Indian. J. Entomol. 39, 8-11, 1977); Frank (Z. Morph. Ökol. Tiere 44, 329-366, 1956); Goetsch (Patent Nr. 174497, Österreich, 1952) ist bekannt, daß durch den Einsatz von Antibiotika oder N-substituierten Verbindungen, wie Pyridin, Pyrimidin, Chinolin und Acridin, Insekten abgetötet bzw. in ihrer Entwicklung gehemmt werden.

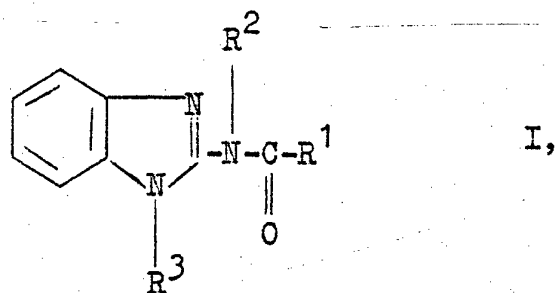
Bekanntlich ist es möglich, die Wachstumsvorgänge in Pflanzen kontrolliert ablaufen zu lassen sowie bestimmte Phasen der pflanzlichen Entwicklung entweder abzukürzen oder zu verlängern bzw. zu induzieren oder vollkommen zu unterdrücken. Zu diesem Zweck wurden bereits chemische Substanzen unterschiedlicher Struktur, die biozide Eigenschaften besitzen, aufgefunden und beschrieben. Derartige Stoffe sind zum Beispiel Chlorcholinchlorid (US-PS 3230069), DE-AS 1238052), Maleinsäurehydrazid (US-PS 2805926) sowie Bernsteinsäuredimethylhydrazid (US-PS 3240799). Die Regelung des nativen Wachstums und der Entwicklung der Pflanzen kann das Ergebnis der chemischen Einwirkung auf den physiologischen Ablauf oder auf die Morphologie der Pflanzen oder einer kombinierten Wirkung sein. Die unterschiedlichen Wirkungen hängen vom Zeitpunkt der Anwendung, vom Entwicklungsstand des Samens oder der Pflanze und von der Konzentration ab. Daraus ergeben sich die unterschiedlichsten Anwendungsmöglichkeiten. Beispielsweise können die Prozesse der Keimung gezielt gefördert oder gehemmt werden. Des weiteren sind neben den generellen morphologischen Veränderungen der Pflanze das Längen- und Dickenwachstum zu steuern und die vegetative und generative Knospenbildung, der Blühprozeß und die Geschlechtsdetermination zu beeinflussen. Mit derartigen künstlichen Regulatoren können der Nährstofftransport und die stoffwechselphysiologischen Prozesse gesteuert werden, die unter anderem in der chemischen Zusammensetzung der Inhaltsstoffe zum Ausdruck kommen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltende Dünger-Symbiontizid-Kombinationen zur pflanzlichen Ernährung und gleichzeitigen Bekämpfung schädlicher Arthropoden zu entwickeln.

Darlegung des Wesens der Erfindung

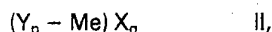
Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Makro- und/oder Mikronährstoffe enthaltenden Dünger-Symbiontizid-Kombinationen neben den an sich bekannten Nährstoffen sowie üblichen Hilfs- und Trägermitteln als zusätzlichen Wirkstoff mindestens ein substituiertes 2-Aminobenzimidazol der allgemeinen Formel



in der

R¹ eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen, eine Methoxygruppe oder eine gegebenenfalls ein- oder zweifach durch Methyl substituierte Aminogruppe bedeutet und

R² und R³, die gleich oder verschieden sein können, Wasserstoff oder Methoxycarbonyl darstellen und wobei anstelle von R² und R³ das zu R³, benachbarte N-Atom des Aminobenzimidazolringes und das zu R² benachbarte N-Atom über eine Bis-(methylen)-benzylaminogruppe einen Hexahydro-1,3,5-triazinring bilden können, sofern R¹ Methoxy bedeutet oder mindestens eine Metallkomplexverbindung der allgemeinen Formel



in der

Y eine Verbindung der allgemeinen Formel I,

Me ein Metallkation der Metalle Ca, Co, Zn, Mg, Mn, Ni oder Fe,

X ein- oder mehrwertige anorganische oder organische Anionen, vorzugsweise Halogenid, Nitrat, Sulfat, Thiocyanat oder Acetat,

p die Zahlen 1 bis 8 und

q die Zahlen 1 bis 6 bedeuten,

enthalten.

Die erfindungsgemäßen Mittel können in Form von Lösungen, Emulsionen, Suspensionen, Pasten oder Granulaten, welche in an sich bekannter Weise durch Misch- oder Mahiverfahren hergestellt werden, zur Anwendung kommen. Darüber hinaus ist es möglich, die erfindungsgemäßen Mittel an organische oder anorganische Trägermaterialien zu binden und die so hergestellten Festkörper in Form von Stäbchen oder anderer Körper in das Substrat, das gegebenenfalls auch Boden sein kann, einzubringen bzw. einzustellen.

Dabei kann die Verwendung in Erd- oder Hydroponikkultur sowie auf künstlichen Substraten erfolgen. Die symbiontizid wirksame Komponente kann den flüssigen oder festen Makro- und/oder Mikronährstoffen vor der Ausbringung zugesetzt, mit diesen kombiniert oder aber getrennt appliziert werden.

Die erfindungsgemäßen Mittel ermöglichen es, Pflanzen wirksam zu düngen und gleichzeitig schädliche Arthropoden zu bekämpfen. Die substituierten 2-Aminobenzimidazole der allgemeinen Formel I können nach bekannten Methoden (DE-OS 2253324, FR-PS 2234295, US-PS 3399212, Journal of Heterocyclic Chemistry 12, [1] 37-42 [1975]) hergestellt werden. Die Metallkomplexverbindungen der allgemeinen Formel II können leicht durch Reaktion der substituierten 2-Aminobenzimidazole mit einem Metallsalz erhalten werden.

Die Reaktion kann vorteilhaft durch Mischen der substituierten 2-Aminobenzimidazole mit dem Metallsalz in einem geeigneten Lösungsmittel, wie z. B. Wasser, niederem Alkohol, Aceton, Dimethylformamid, Nitromethan oder ein Gemisch derselben, erforderlichenfalls unter Erhitzen durchgeführt werden. Nach Beendigung der Reaktion kann die gewünschte Metallkomplexverbindung nach an sich bekannten Methoden gewonnen und gereinigt werden. Die Bestimmung des Metallgehaltes der dargestellten Komplexe erfolgte durch komplexometrische Titration mit m/10 Testalon III.

Eine Übersicht über die hergestellten und in den Beispielen biologisch geprüften Wirkstoffe der allgemeinen Formel I und II geben die Tabellen I und II.

Tabelle I

Wirkstoffe der allgemeinen Formel I

Wirkstoff Nr.	R ¹	R ²	R ³	F _p (°C)	Analyse % N ber. % N gef.
I/1	OCH ₃	H	H	330-332	
I/2	CH ₃	COOCH ₃	COOCH ₃	118-121	
I/3	C ₂ H ₅	COOCH ₃	COOCH ₃	122-125	
I/4	(CH ₃) ₂ CH	COOCH ₃	COOCH ₃	142-147	
I/5	CH ₃ -(CH ₂) ₂ -	COOCH ₃	COOCH ₃	111-114	13,17
I/6	OCH ₃	COOCH ₃	COOCH ₃	151-155	12,80
I/7	NH ₂	H	H	360	13,68
I/8	NHCH ₃	H	H	300	14,08
I/9	N(CH ₃) ₂	H	H	250-252	
I/10	OCH ₃	-CH ₂ -N-CH ₂ - CH ₂ -C ₆ H ₅	143-146		

Tabelle II
Metallkomplexverbindungen als Wirkstoffe der allgemeinen Formel II

Wirkstoff Nr.	Metallkomplexverbindung					F _p (°C)	Gehalt Me in % (ber./gef.) ⁺⁾
	Y ¹⁾	p	Me	X	q		
II/1	I/6	2	Co	Cl	2	180–183	7,92/7,93
II/2	I/6	2	Zn	Cl	2	183–185	8,71/8,68
II/3	I/6	2	Cu	NO ₃	2	170–172 (Zer.)	7,92/7,73
II/4	I/6	2	Mg	NO ₃	2	164–166	3,19/2,82
II/5	I/6	2	Ni	NO ₃	2	ab 185 allm. Zers.	7,36/7,33
II/6	I/1	2	Cu	NO ₃	2	ab 160 allm. Zers.	11,15/11,13
II/7	I/1	2	Cu	Cl	2	205 (Zers.)	12,29/12,07
II/8	I/1	2	Zn	Cl	2	223–226	12,60/12,43

1) Y = Verbindung der allgemeinen Formel I

+) arithm. Mittel mehrerer Bestimmungen

Ausführungsbeispiel

Die Beispiele sollen die Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel näher erläutern. Dabei entsprechen die Wirkstoffnummern den Angaben aus den Tabellen I und II.

Als Kombinationspartner für die symbiontiziden Wirkstoffe wurde ein Nährsalz folgender Zusammensetzung verwendet:

15% N, 15% P₂O₅, 24% K₂O

Eisen, Mangan, Bor, Kupfer je 0,01 %

Zink, Molybdän, Kobalt je 0,0002 %

Calcium, Magnesium je 0,2 %

Dieses Nährsalz wird in den folgenden Beispielen und Tabellen mit F bezeichnet.

Beispiel 1

Einsatz der erfindungsgemäßen zur Bekämpfung der Getreideblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) an Gerste in Hydrokultur
 Die erfindungsgemäßen Nährsalzgemische wurden mit Wasser so angesetzt, daß die Nährlösung 0,05 bis 0,1 % des Nährsalzes F und 10^{-3} bis $2,5 \cdot 10^{-4}$ eines symbiontizid wirksamen Mittels der Formel I enthielt. In dieser Nährsalzlösung wurde Wintergerste der Sorte Erfa in Hydrokultur gezogen. Die Kontrollen wurden in Lösungen des Nährsalzes F ohne Zusatz der symbiontizid wirksamen Komponente gestellt.

Einen Tag nach Einsetzen der Pflanzen in die Lösung wurden pro Testgefäß 25 Jungtiere der Getreideblattlaus *Rhopalosiphum padi* aufgesetzt. Nach 7, 10 und 14 Tagen wurde die Anzahl Aphiden ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle III
Wirkung der erfindungsgemäßen Kombinationen auf *Rhopalosiphum padi*

Nährlösung	prozentuale Zusammensetzung der erfindungs- gemäßen Nährlösung		Wirkungsgrad (in %)		
	F	Wirkstoff-Nr. I/6	Tage nach der Applikation		
			7	10	14
Kontrolle	0,1	—	0 = (97) ⁺	0 = (243) ⁺	0 = (1 083) ⁺
Nährlösung					
1	0,1	0,0005	96	100	100
Nährlösung					
2	0,1	0,001	100	100	100
Kontrolle	0,05	—	0 = (127) ⁺	0 = (183) ⁺	0 = (648) ⁺
Nährlösung					
3	0,05	0,00025	76	91	99
Nährlösung					
4	0,05	0,0005	93	98	100

()⁺ = Anzahl Blattläuse

Beispiel 2

Einsatz erfindungsgemäßer Tankmischungen zur Bekämpfung der Getreideblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) an Gerste in Hydrokultur

Die erfindungsgemäßen Mittel wurden in Wasser so gelöst, daß die Nährlösung jeweils 0,02% des Nährsalzes F und verschiedene niedrige Anteile der symbiontizid wirksamen Mittel enthielt (10^{-3} bis 10^{-5} %). In derartig zubereiteten Lösungen wurden Winter- und Sommergerste verschiedener Sorten in Hydrokultur gezogen. Ein Tag nach Einsetzen der Pflanzen in die Hydrokultur wurden 25 Jungtiere von *Rhopalosiphum padi* aufgesetzt. 7, 10 und 14 Tage nach Ansatz des Versuches wurde die Besiedlungsdichte der Aphiden ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle IV

Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel gegen *Rhopalosiphum padi* auf verschiedenen Gerstesorten

Wirkstoff Nr.	Konzentration (%)	Nährsalz F Konz. (%)	Wirkungsgrad (%)		
			7 Tage n. der Applikation	10	14
a) Sommergerste, Sorte Trumpf					
Kontrolle	0	0,02	0 = (68) ⁺	0 = (898) ⁺	0 = (3 480) ⁺
I/7	0,00001	0,02	10	40	21
	0,0001	0,02	35	65	58
	0,001	0,02	100	100	100
b) Sommergerste, Sorte Lada					
Kontrolle	0	0,02	0 = (24) ⁺	0 = (24) ⁺	0 = (728) ⁺
I/10	0,0001	0,02	46	52	15
	0,0005	0,02	87	95	98
	0,001	0,02	100	99	100
c) Wintergerste, Sorte Erfa					
Kontrolle	0	0,02	0 = (16) ⁺	0 = (124) ⁺	0 = (377) ⁺
I/7	0,0001	0,02	0	0	5
	0,0005	0,02	68	84	85
	0,001	0,02	86	100	94
I/10	0,0001	0,02	43	0	21
	0,0005	0,02	81	96	98
	0,001	0,02	79	99	98
Kontrolle	0	0,02	0 = (45) ⁺	0 = (95) ⁺	0 = (880) ⁺
I/1	0,0001	0,02	39	84	89
	0,0005	0,02	100	100	100
	0,001	0,02	100	100	100
I/6	0,0001	0,02	29	62	87
	0,0005	0,02	91	100	100
	0,001	0,02	100	100	100
I/5	0,0001	0,02	60	2	49
	0,0005	0,02	100	100	100
	0,001	0,02	100	100	100

()⁺ Anzahl der Blattläuse**Beispiel 3**

Einsatz der erfindungsgemäßen Mittel gegen die Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*) an Ackerbohnen in Hydrokultur. Die erfindungsgemäßen Nährsalzgemische wurden mit Wasser so angesetzt, daß die Nährlösung 0,05% bzw. 0,1% des Nährsalzes F und 10^{-3} bis $2,5 \cdot 10^{-4}$ % beispielsweise des Wirkstoffes I/6 enthält. In dieser Nährlösung wurden Ackerbohnen der Sorte Fribo in Hydrokultur gezogen und die Kontrollen in reine Nährsalzlösungen der entsprechenden Konzentrationen gestellt. Sofort nach Ansatz des Versuches wurden pro Testgefäß und Wiederholung (4 Wiederholungen) 10 adulte Blattläuse aufgesetzt. 10 Tage danach wurde die Besiedlungsdichte der Aphiden ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle V

Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel gegen *Aphis fabae*

Nährlösung	prozentuale Zusammensetzung der erfindungs- gemäßen Mittel		Wirkungsgrad (in %) 10 Tage nach der Applikation
	F	Wirkstoff Nr. I/6	
Kontrolle	0,1	—	0 = (1 184) ⁺
Nährlösung 1	0,1	0,0005	100
Nährlösung 2	0,1	0,001	100
Kontrolle	0,05	—	0 = (1 553) ⁺
Nährlösung 3	0,05	0,00025	100
Nährlösung 4	0,05	0,0005	100

()⁺ Anzahl Blattläuse

Beispiel 4

Einsatz erfindungsgemäßer Tankmischungen gegen die Schwarze Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*) an Ackerbohne in Hydrokultur

Die erfindungsgemäßen Mittel wurden in Wasser so gelöst, daß die Nährlösung jeweils 0,02% des Nährsalzes F und verschiedene niedrige Anteile der symbiontizid wirksamen Mittel enthält (10^{-3} bis 10^{-4} %). In dieser Nährlösung wurden Ackerbohnen der Sorte Fribo in Hydrokultur gezogen. Die Kontrollen wurden in reinen Nährsalzlösungen der entsprechenden Konzentrationen gestellt. Auf den eingesetzten Pflanzen hatte sich innerhalb von 4 Tagen aus 5 Adulten eine Blattlauspopulation aufgebaut, und 7 Tage nach Applikation wurde die Besiedlungsdichte der Aphiden ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle VI
Wirkung erfindungsgemäßer Tankmischungen gegen *Aphis fabae*

Wirkstoff Nr.	Konzentration %	Nährsalz F Konz. (%)	Wirkungsgrad (%) 7 Tage nach der Applikation
Kontrolle	—	0,02	0 = (2038) ⁺ (3 Wiederholungen)
I/1	0,0001	0,02	72
	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	100
I/5	0,0001	0,02	50
	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	100
I/6	0,0001	0,02	83
	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	100

()⁺ Anzahl Blattläuse

Beispiel 5

Einsatz erfindungsgemäßer Tankmischungen gegen die Chrysanthemenblattlaus (*Pyrethromyzus sanborni*) an Chrysantheme
Die erfindungsgemäßen Mittel wurden in Wasser so gelöst, daß die Nährlösung jeweils 0,02% des Nährsalzes F und verschiedene niedrige Anteile der symbiontizid wirksamen Mittel enthielt. In dieser Nährlösung wurden Chrysanthemenjungpflanzen mit jeweils 10 adulten Blattläusen in Hydrokultur gezogen. Die Kontrollen wurden in reine Nährsalzlösungen der entsprechenden Konzentrationen gestellt. 25 Tage nach der Applikation wurde die Besiedlungsdichte ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle VII
Wirkung erfindungsgemäßer Tankmischungen gegen *Pyrethromyzus sanborni*

Wirkstoff Nr.	Konzentration (%)	Nährsalz F Konz. (%)	Wirkungsgrad (%) 25 Tage nach der Applikation
Kontrolle	—	0,02	0 = (135) ⁺
I/1	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	100
I/5	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	97
I/6	0,0005	0,02	100
	0,001	0,02	100

()⁺ Anzahl Blattläuse

Beispiel 6

Einsatz der erfindungsgemäßen Mittel gegen die Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae*) an Buschbohnen
Die erfindungsgemäßen Nährsalzgemische wurden mit Wasser so angesetzt, daß die Nährlösung 0,1% des Nährsalzes F und 10^{-3} bzw. $5 \cdot 10^{-4}$ % des Wirkstoffes I/6 enthielt. In dieser Nährlösung wurden Bohnenpflanzen (*Phaseolus vulgaris* — Sorte Jutta) in Hydrokultur gezogen. Die Kontrolle wurde in Nährsalzlösungen der entsprechenden Konzentration gestellt. Je Pflanze wurden 20 adulte Weibchen von *Tetranychus urticae* aufgesetzt und 14 Tage nach Applikation die Anzahl Milben (alle bewegliche Stadien) ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet. Je Prüfglied wurden 3 Wiederholungen angesetzt.

Tabelle VIII
Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel gegen Tetranychus urticae

Nährlösung	prozentuale Zusammensetzung der Nährlösung		Wirkungsgrad (%) 12 Tage nach Applikation
	F	Wirkstoff I/6	
Kontrolle Nährlösung	0,1	—	0 = (2 663) ⁺
1 Nährlösung	0,1	0,0005	99,6
2 Nährlösung	0,1	0,001	99,7

()⁺ Anzahl Milben

Beispiel 7

Einsatz der erfindungsgemäßen Mittel an mit Spinnmilben stark befallenen Buschbohnen

Die erfindungsgemäßen Kombinationen wurden mit Wasser so angesetzt, daß die Nährlösung 0,1% des Nährsalzes F und 10^{-3} bzw. $5 \cdot 10^{-4}$ % des Wirkstoffes Nr. I/6 enthielt. In diese Nährsalzlösung wurden stark mit Tetranychus urticae befallene Bohnenpflanzen (Phaseolus vulgaris) der Sorte Jutta eingesetzt. 15 Tage danach wurde die Anzahl lebender Milben ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle IX
Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel gegen Tetranychus urticae

Nährlösung	prozentuale Zusammensetzung der erfindungs- gemäßen Nährlösung		Wirkungsgrad in % 15 Tage nach Applikation
	F	Wirkstoff I/6	
Kontrolle Nährlösung	0,1	—	0 (> 1 000) ⁺
1 Nährlösung	0,1	0,0005	> 97 (32) ⁺
2 Nährlösung	0,1	0,001	> 96 (41) ⁺

()⁺ (Anzahl Milben)

Beispiel 8

Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel bei Depotapplikation gegen die Schwarze Bohnenblattlaus (Aphis fabae) an Ackerbohnen

Mit den erfindungsgemäßen Mitteln angereicherte Filterpappstreifen bzw. Wattestopfen wurden in die gut gedüngte Erde getopfter Ackerbohnenpflanzen gesteckt und die Töpfe ständig gegossen.

Pro Prüfglied wurden 5 Wiederholungen eingesetzt.

Versuch a) Filterpappstreifen mit Wirkstoff Nr. I/5 und Nährsalz F

Es wurden 20 Jungtiere der Schwarzen Bohnenblattlaus auf die Ackerbohnenpflanzen aufgesetzt. 12 Tage nach der Applikation wurde die Anzahl Blattläuse pro Prüfglied ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle X
Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel, appliziert in Formkörper, gegen Aphis fabae an Ackerbohnen

	Menge pro Topf	Anzahl Blattläuse in g	Wirkungsgrad (%)
unbeh. Kontrolle	—	344	
Wirkstoff Nr. I/5	0,1	27	92

Versuch b) Wattestopfen mit Wirkstoff Nr. I/6 und Nährsalz F

Pro Ackerbohnenpflanze wurden 10 adulte Aphis fabae aufgesetzt. Nach 12 Tagen wurden alle Blattläuse entfernt und gezählt und wiederum 10 Adulte aufgesetzt, um die Dauerwirkung zu prüfen. 5 Tage nach dem 2. Aufsetzen erfolgte eine 2. Auszählung. Aus den Ergebniszahlen wurde der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle XI**Wirkung der erfindungsgemäßen Mittel, appliziert in Formkörpern, gegen Aphis fabae**

1. Auswertung — 8 Tage nach der Applikation

	Menge pro Topf in g	Anzahl Blattläuse	Wirkungsgrad (%)
unbeh. Kontrolle	—	1 219	
Wirkstoff Nr. I/6	0,1	16	98,7

2. Auswertung — 8 Tage + 5 Tage nach Applikation = 5 Tage nach Neubesatz

	Menge pro Topf in g	Anzahl Blattläuse	Wirkungsgrad (%)
unbeh. Kontrolle	—	723	
Wirkstoff Nr. I/6	0,1	130	82

Beispiel 9

Mortalität der Schwarzen Bohnenblattlaus (*Aphis fabae* Scop.) auf Ackerbohne (*Vicia faba*) — Untersuchungen an Pflanzenteilen

Pflanzenteile von *Vicia faba* wurden mit den erfindungsgemäßen Metallkomplexverbindungen der allgemeinen Formel II in verschiedenen, auf den Gehalt von Wirkstoff Nr. I/6 bezogenen Konzentrationen im Vergleich behandelt.

Anschließend erfolgte die Besiedlung jedes Pflanzenteils mit 20 Larven (L₁) von *Aphis fabae*. 7 Tage nach der Applikation wurde die Anzahl Blattläuse pro Prüfglied (5 Wiederholungen) ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott errechnet.

Tabelle XII**Wirkung der Metallkomplexverbindungen gegen Aphis fabae auf Vicia faba im Vergleich zu substituierten Aminobenzimidazolen**

Wirkstoff Nr.	Konzentration (%)	Nährsalz F Konz. (%)	Wirkungsgrad (%)
unbeh. Kontrolle			0 (62) ⁺
I/6	0,0041	0,02	100
	0,00082	0,02	100
	0,00041	0,02	62
	0,000082	0,02	10
II/1	0,0041	0,02	100
	0,00082	0,02	100
	0,00041	0,02	97
	0,000082	0,02	16
II/2	0,0041	0,02	100
	0,00082	0,02	100
	0,00041	0,02	99
	0,000082	0,02	71
I/6	0,00385	0,02	100
	0,00077	0,02	100
	0,000385	0,02	100
	0,000077	0,02	11
II/3	0,00385	0,02	100
	0,00077	0,02	100
	0,000385	0,02	100
	0,000077	0,02	45

()⁺ Anzahl Blattläuse**Beispiel 10**

Einsatz der erfindungsgemäßen Mittel zur Bekämpfung der Getreideblattlaus (*Rhopalosiphum padi*) an Gerste in Hydrokultur Wintergerste der Sorte Erfa wurde mit der Metallkomplexverbindung II/7 und zum Vergleich mit der Substanz I/1 in verschiedenen Konzentrationen behandelt.

Die Applikation erfolgte über die Wurzel. Alle Pflanzen, auch diejenigen der Kontrolle, wurden in Lösungen des Nährsalzes F eingestellt. Einen Tag nach der Behandlung wurden pro Testgefäß 25 Jungtiere der Getreideblattlaus *Rhopalosiphum padi* aufgesetzt. Nach 10 Tagen wurde die Anzahl Aohiden ermittelt und der Wirkungsgrad nach Abbott ermittelt.

Tabelle XIII

Wirkung erfindungsgemäßer Komplexverbindungen gegen *Rhopalosiphum padi* auf Wintergerste im Vergleich zum Wirkstoff I/1

Wirkstoff Nr.	Konzentration (%)	Nährsalz F Konz. (%)	Wirkungsgrad (%)
Kontrolle	—	0,02	0 (151) ⁺
I/1	0,0037	0,02	97
	0,00185	0,02	100
	0,00093	0,02	49
	0,00046	0,02	9
II/7	0,0037	0,02	100
	0,00185	0,02	90
	0,00093	0,02	42
	0,00046	0,02	37

()⁺ Anzahl Blattläuse