



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 219 098 A1

4(51) A 01 N 37/46
A 01 N 57/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP A 01 N / 255 881 6	(22)	24.10.83	(44)	27.02.85
------	-----------------------	------	----------	------	----------

(71) Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, Institut für Pflanzenschutzforschung Kleinmachnow, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, DD

(72) Lyr, Horst, Dr. sc. Prof.; Otto, Dieter, Prof. Dr. sc. Dipl.-Biol.; Gutjahr, Ulrike; Strumpf, Thomas, Dr. Dipl.-Chem.; Weber, Bernd, Dr. Dipl.-Leh., DD

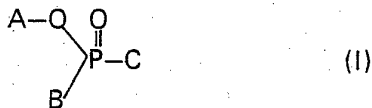
(54) Schädlingsbekämpfungsmittel

(57) Die Erfindung betrifft Schädlingsbekämpfungsmittel, die zugleich bestehende Resistenz in Schaderregerpopulationen zu brechen vermögen sowie deren Anwendung in der Land- und Forstwirtschaft, im Vorratsschutz, im Haushalt sowie im Hygienesektor. Erfindungsgemäß werden Schädlingsbekämpfungsmittel verwendet, die als aktive Bestandteile

- a) ein phosphororganisches Insektizid der allgemeinen Formel I und
b) ein Acylanilin der allgemeinen Formel II enthalten. A, B, C und R¹ bis R⁵ entsprechen den in der Erfindungsbeschreibung angegebenen Substituenten. Formel I und II

Erfindungsansprüche:

1. Schädlingsbekämpfungsmittel, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie als aktive Bestandteile
- a) ein phosphororganisches Insektizid der Formel I:



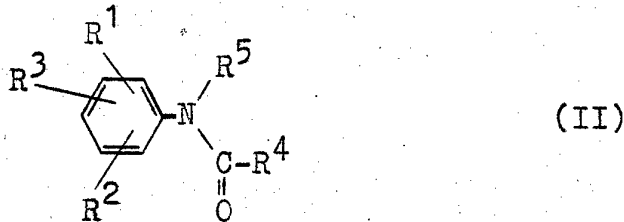
in welcher

A C₁₋₄ Alkyl bedeutet, und

B für C₁₋₄ Alkoxy oder Thioalkoxy steht, und

C C₂₋₄ Hydroxytrihaloalkyl, C₂₋₄ Tetrahaloalkoxy, C₂₋₄ Dihaloalkenyloxy, ein gegebenenfalls substituiertes Ardihaloalkenyloxy, C₅₋₈ Carboalkoxyalkenyloxy, C₅₋₈ Dialkylcarbamylalkenyloxy, C₅₋₈ Dialkylcarbamylhaloalkenyloxy, C₃₋₆ Alkylthioalkylmercapto, C₃₋₆ Alkylsulfoalkylmercapto, Alkylmercapto, C₆₋₈ Alkylcarbamylalkylmercapto, C₅₋₈ Cyanoalkylcarbamylalkylmercapto, C₆₋₈ Dicarbalkoxyalkylmercapto oder Amino bedeutet, und

- b) ein Acylanilin der Formel II:

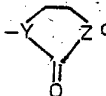


in welcher

R¹ und R² unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁₋₄ Alkyl oder Halogen bedeuten, und

R³ für Wasserstoff oder C₁₋₄ Alkyl steht, und

R⁴ für C₁₋₄ Alkyl, C₂₋₄ Alkenyl, C₃₋₆ Cycloalkyl, C₁₋₆ Haloalkyl, C₁₋₄ Dihaloalkyl, C₁₋₄ Trihaloalkyl, C₁₋₄ Hydroxyalkyl, C₂₋₄ Alkoxyalkyl, C₃₋₆ Alkoxyalkoxyalkyl, C₂₋₄ Alkylcarbonyl, C₃₋₆ Alkylcarbonylalkyl, C₃₋₆ Alkylcarbonylalkoxy, C₃₋₆ Alkylcarbonylhaloalkyl, C₃₋₆ Alkoxyalkoxyalkyl, C₂₋₄ Alkylthioalkyl, C₂₋₄ Alkylsulfonylalkyl, C₃₋₆ Dialkylaminoalkyl, C₃₋₆ Dialkylhydrazinoalkyl, C₄₋₆ Dialkylaminodithiocarbamoylalkyl, ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, 3(5)-Isqxazol oder Benzyl, 2-Furyl, 1,3-Imidazol-1-yl, 1,2,4-Triazol-1-yl, 1,2,3-Thiadiazyl-4-(yl) oder 2,5-Dioxo-pyrrolidin-1-yl steht, und

R⁵  oder -CH(R⁶)-COOR⁷ bedeutet,

wobei

Y für Kohlenstoff oder Stickstoff und

Z für Sauerstoff oder Schwefel steht, und

R⁶ für Wasserstoff, un/verzweigtes C₁₋₃ Alkyl, Phenyl oder Benzyl steht, und

R⁷ für C₁₋₄ Alkyl, C₁₋₄ Haloalkyl oder C₂₋₄ Alkoxyalkyl steht,

enthalten.

2. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Trichlorphon und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-chloracetyl-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-methoxyacetylalanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(2-furoyl)-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-phenylacetyl-alanin-methylester oder N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester enthalten.
3. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Dichlorphos und N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester oder N-(3-Chlor-4-fluorphenyl)-N-benzoyl-alanin-isopropylester oder 2-Chlor-N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(tetrahydro-2-oxo-3-furanyl)-acetamid enthalten.
4. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Naled und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-chloracetyl-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-phenylacetyl-alanin-methylester oder N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester oder N-(3-Chlor-4-fluorphenyl)-N-benzoyl-alanin-isopropylester oder 2-Chlor-N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(tetrahydro-2-oxo-3-furanyl)-acetamid enthalten.
5. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Chlorfenvinphos und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-phenylacetyl-alanin-methylester oder N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester oder N-(3-Chlor-4-fluorphenyl)-N-benzoyl-alanin-isopropylester enthalten.
6. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Phosphamidon und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-methoxyacetyl-alanin-methylester oder N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-chloracetyl-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(2-furoyl)-alanin-methylester enthalten.
7. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Methamidophos und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-methoxyacetyl-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(2-furoyl)-alanin-methylester enthalten.
8. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile Dicrotophos und N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-methoxyacetyl-alanin-methylester oder N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(2-furoyl)-alanin-methylester enthalten.

9. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie als aktive Bestandteile ein phosphororganisches Insektizid der Formel I und ein Acylanilin der Formel II in einem Verhältnis von 5:1 bis 1:10 Gew.-Teilen neben den üblichen Hilfs-, Verdünnungs-, Modifizierungs- oder Konditionierungsmitteln der Schädlingsbekämpfung enthalten.
10. Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß Punkt 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie zur Bekämpfung von tierischen Schaderregern in Feldbeständen landwirtschaftlicher Nutzpflanzen, zum Schutz von Ernteprodukten, in Tierhaltungsanlagen sowie in Sanitäreinrichtungen verwendet werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft Schädlingsbekämpfungsmittel, die als aktive Bestandteile ein phosphororganisches Insektizid und ein Acylanilin enthalten sowie deren Anwendung in der Land- und Forstwirtschaft, im Vorratsschutz, im Haushalt sowie im Hygienesektor.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Phosphororganische Insektizide zeichnen sich durch eine rasche knock-down-Wirkung gegenüber in der Landwirtschaft und im Haushalt auftretenden Schadinsekten und Milben sowie durch eine teilweise hohe Warmblütertoxizität aus. Phosphororganische Insektizide haben daher den Nachteil, daß ihre Anwendbarkeit in der Praxis, insbesondere in der Landwirtschaft und im Hygienesektor aus toxikologischen Gründen begrenzt ist. Dieser Nachteil ist von erheblicher wirtschaftlicher und toxikologischer Bedeutung, da zudem die wiederholte Anwendung kommerzieller Präparate zu deutlicher Resistenz und somit zur Notwendigkeit der Erhöhung des erforderlichen Wirkstoffaufwandes führt, um noch einen ausreichenden Bekämpfungseffekt garantieren zu können.

Aus der Literatur ist bekannt, daß es verbreitet in der Land- und Forstwirtschaft sowie im Hygienesektor zum Auftreten starker Resistenz von Schaderregern gegenüber phosphororganischen Insektiziden und Akariziden kommt. Künast et al. (Anz. Schädlingskunde Bln. Hamburg 52, 163/1979/) fanden u. a. bei 18 in Stallungen in Süddeutschland verbreiteten Stämmen der Stubenfliege (*Musca domestica* L.) Resistenz gegenüber einem breiten Spektrum phosphororganischer Insektizide.

In der Patentliteratur finden sich ferner Angaben über eine Reihe pestizider Acylaniline. So werden die Wirkstoffe Metalaxyl (CH 591,805; CH 607,888), Furalaxyl (DE 2,513,788; CH 606,029), Milfuram (DD 137,656) und Benalaxyl (DD 142,042) in mikrobioziden Präparaten zur Bekämpfung pilzlicher Schaderreger eingesetzt. Weitere Vertreter der Acylaniline, wie z. B. Benzoylprop-ethyl (BE 714,007; GB 1,164,160) und Flamprop-isopropyl (DE 2,650,434) wurden als selektive Herbizide bekannt.

Weiterhin wurde berichtet, daß einige N-(2,6-Dimethylphenyl)-2-(2-alkenyloxyalkyl)-N-(tetrahydro-2-oxo-3-furanyl)-acetamide ovizide Eigenschaften besitzen (EP 33,516).

Ferner ist bekannt, daß Furalaxyl die Larvalentwicklung von *Anobium punctatum* (De Geer) stört (M. E. Hedley et al., Int. Biodeterioration Bull. 15, 9/1979/).

Aus der Literatur ist weiterhin bekannt, daß eine Kombination aus Metalaxyl und Phenamiphos eine Ertragssteigerung bei Tabak bewirkt (J. D. Arnett et al., Ga. Tob. Res.-Ext. Rep 1981, 39; A. S. Csinos et al., Ga. Tob. Res.-Ext. Rep 1981, 43).

In der Literatur findet sich hingegen bisher kein Hinweis darauf, daß Kombinationen aus phosphororganischen Insektiziden und Acylanilinen einen mehr als additiven insektiziden Effekt in Schaderregerpopulationen ergeben. Weiterhin ist bisher nicht bekannt, daß derartige Kombinationen eine durch phosphororganische Insektizide hervorgerufene Resistenz brechen können.

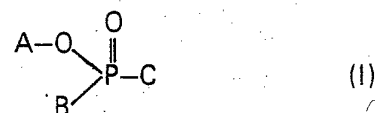
Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Entwicklung von neuen Schädlingsbekämpfungsmitteln mit verbesserter Wirksamkeit, die zugleich eine durch phosphororganische Insektizide hervorgerufene Resistenz in Schaderregerpopulationen brechen können.

Darlegung des Wesens der Erfindung

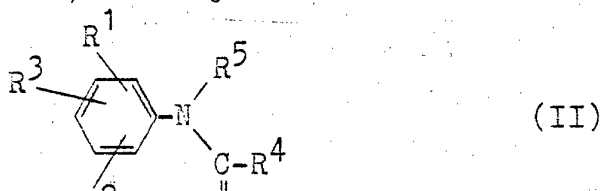
Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neue Schädlingsbekämpfungsmittel zu entwickeln, die durch Senkung des Wirkstoffaufwandes bekannter Pestizide deren wirtschaftliche Effektivität bei gleichzeitiger Verringerung ihrer Warmblütertoxizität erhöhen und zugleich bestehende Resistenz in Schaderregerpopulationen zu brechen vermögen. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Schädlingsbekämpfungsmittel, welche als aktive Bestandteile

a) ein phosphororganisches Insektizid der allgemeinen Formel I:



in welcher

- A C₁₋₄ Alkyl bedeutet, und
 B für C₁₋₄ Alkoxy oder C₁₋₄ Thioalkoxy steht, und
 C C₂₋₄ Hydroxytrihaloalkyl, C₂₋₄ Tetrahaloalkoxy, C₂₋₄ Dihaloalkenyloxy, C₄₋₆ Haloalkoxydihaloalkenyloxy, ein gegebenenfalls substituiertes Ardihaloalkenyloxy, C₅₋₈ Carboalkoxyalkenyloxy, C₅₋₈ Dialkylcarbamyloxyalkenyloxy, C₅₋₈ Dialkylcarbamyldihaloalkenyloxy, C₃₋₆ Alkylthioalkylmercapto, C₃₋₆ Alkylsulfoalkylmercapto, Aralkylmercapto, C₆₋₈ Alkylcarbamyloxyalkylthioalkylmercapto, C₃₋₆ Alkylcarbamyloxyalkylmercapto, C₅₋₈ Cyanoalkylcarbamyloxyalkylmercapto, C₆₋₈ Cyanoalkylcarbamyloxyalkylmercapto, C₆₋₈ Dicarbalkoxyalkylmercapto oder Amino bedeutet, und
 b) ein Acylanilin der allgemeinen Formel II:



in welcher

R¹ und R² unabhängig voneinander Wasserstoff, C₁₋₄ Alkyl oder Halogen bedeuten, und

R³ für Wasserstoff oder C₁₋₄ Alkyl steht, und

R⁴ für C₁₋₄ Alkyl, C₂₋₄ Alkenyl, C₃₋₆ Cycloalkyl, C₁₋₆ Haloalkyl, C₁₋₄ Dihaloalkyl, C₁₋₄ Trihaloalkyl, C₁₋₄ Hydroxyalkyl, C₂₋₄ Alkoxyalkyl, C₃₋₆ Alkoxyalkoxyalkyl, C₂₋₄ Alkylcarbonyl, C₃₋₆ Alkylcarbonylalkyl, C₃₋₆ Alkylcarbonylhaloalkyl, C₃₋₆ Alkylcarbonylalkoxy, C₃₋₆ Alkoxy-carbonylalkyl, C₂₋₄ Alkylthioalkyl, C₂₋₄ Alkylsulfonylalkyl, C₃₋₆ Dialkylaminoalkyl, C₃₋₆ Dialkylhydrazinoalkyl, C₄₋₆ Dialkylaminodithiocarbamoylalkyl, ein gegebenenfalls substituiertes Phenyl, 3(5)-Isoxazol oder Benzyl, 2-Furyl, 1,3-Imidazol-1-yl, 1,2,4-Triazol-1-yl, 1,2,3-Thiadiazol-4-(yl) oder 2,5-Dioxo-pyrrolidin-2-yl steht, und

R⁵  oder -CH(R⁶)-COOR⁷ bedeutet, wobei

Y für Kohlenstoff oder Stickstoff und

Z für Sauerstoff oder Schwefel steht, und

R⁶ für Wasserstoff, un/verzweigtes C₁₋₃ Alkyl, Phenyl oder Benzyl steht, und

R⁷ für C₁₋₄ Alkyl, C₁₋₄ Haloalkyl oder C₂₋₄ Alkoxyalkyl steht,

enthalten, und die einen mehr als additiven pestiziden Effekt gegenüber tierischen Schaderregern entwickeln und zugleich bestehende Resistenz in Schaderregerpöpopulationen zu brechen vermögen, verwendet werden.

Optische Isomere, cis-trans Isomere und andere Arten von geometrischen Isomeren von Verbindungen der allgemeinen Formel I und der allgemeinen Formel II sind ebenso in dieser Erfindung eingeschlossen wie Racemate und Gemische von Isomeren von Verbindungen der Formel II.

Bei den Verbindungen der allgemeinen Formel I handelt es sich um eine Gruppe von phosphororganischen Verbindungen, die unter dem Namen „Phosphororganische Insektizide“ zusammengefaßt werden. Die Darstellung dieser Verbindungen ist Inhalt zahlreicher Schutzrechtsanmeldungen, zum Beispiel DE 1,250,425; DE 1,190,246; US 3,116,201; BE 552,284; US 3,068,268; US 2,571,989.

Einige der Verbindungen der allgemeinen Formel II sind bekannt als Fungizide, z. B. DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-chloracetyl-alanin-methylester (CGA 29212), DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-methoxyacetyl-alanin-methylester (Metalaxyl), DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-(2-furoyl)-alanin-methylester (Furalaxyl), DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-N-phenylacetyl-alanin-methylester (Benalaxyl), DL-2-Chlor-N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(tetrahydro-2-oxo-3-furanyl)-acetamid (Milfuram), DL-N-(2,6-Dimethylphenyl)-2-methoxy-N-(tetrahydro-2-oxo-3-furanyl)-acetamid (RE 26745) und DL-2-Chlor-N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(tetrahydro-2-oxo-3-thienyl)-acetamid (RE 26940).

Andere Verbindungen der allgemeinen Formel II wurden als Wirkstoffe herbizider Mittel bekannt, z. B. DL-N-(3,4-Dichlorphenyl)-N-benzoyl-alanin-ethylester (Benzoylprop-ethyl) und DL-N-(3-Chlor-4-fluorphenyl)-N-benzoyl-alanin-isopropylester (Flamprop-isopropyl). Sie können nach bekannten Verfahren synthetisiert werden, wie sie in den Patentschriften AT 329,922; CH 591,805 und CH 607,888; DE 2,513,788 und CH 606,029; DD 142,042; DD 137,656; DD 142,711; BE 714,007 und GB 1,164,160 sowie DE 2,650,434 angegeben sind. Die anderen Verbindungen der allgemeinen Formel II lassen sich nach analogen Verfahren darstellen.

Die Acylaniline der allgemeinen Formel II zeigen einen überraschenden synergistischen Effekt auf die pestizide Aktivität der phosphororganischen Insektizide der Formel I gegenüber tierischen Schaderregern verschiedener taxonomischer Stellung, insbesondere gegenüber Coleopteren, z. B. Sitophilus granarius, Aphiden, z. B. Myzus persicae und Acaria, z. B. Tetranychus urticae. Die erfindungsgemäßen neuen Schädlingsbekämpfungsmittel vermögen überraschenderweise zugleich bestehende Resistenz in Schaderregerpöpopulationen, insbesondere bei Dipteren, z. B. Musca domestica, zu brechen.

Das ist insofern von Bedeutung, da ein wesentlicher Mangel beim permanenten oder periodischen Einsatz von phosphororganischen Insektiziden in Schaderregerpöpopulationen die rasche populationsgenetische Akkumulation von resistenten Mutanten innerhalb des Genpools der behandelten Population ist.

Diese ungewollte und unerwünschte Selektion eines Resistenzstammes führt zwangsläufig zur Notwendigkeit des Einsatzes höherer Insektizidmengen zur Dezimierung der Population, was insbesondere aufgrund der relativ hohen Warmblütertoxizität phosphororganischer Insektizide toxikologisch problematisch erscheint.

Die erfindungsgemäßen neuen Schädlingsbekämpfungsmittel sind daher von beträchtlichem Nutzen auf den Gebieten der Land- und Forstwirtschaft einschließlich des Vorratsschutzes, im Haushalt und im Hygienesektor, da sich mit ihnen Möglichkeiten zur Senkung des Wirkstoffaufwandes und damit Möglichkeiten zur Erschließung neuer Einsatzgebiete bei der Bekämpfung normal empfindlicher Stämme diverser Schaderregerarten sowie Möglichkeiten zur Brechung vorhandener Resistenz in Schaderregerpöpopulationen ergeben.

Die erfindungsgemäßen neuen Schädlingsbekämpfungsmittel können die üblichen Hilfs-, Verdünnungs-, Modifizierungs- oder Konditionierungsmittel der Schädlingsbekämpfung, die hier unter der Bezeichnung „geeignete Trägersubstanz“ zusammengefaßt werden, zur Schaffung von Präparaten in Form von Lösungen, Emulsionen, Dispersionen, Pulvern, Stäuben,

Granulaten usw., umfassen. Die geeignete Trägersubstanz kann fest oder flüssig, sie kann anorganischer oder organischer Natur und synthetischer oder natürlicher Herkunft sein. Somit können die Präparate flüssig oder fest sein. Typische flüssige Trägersubstanzen sind Ketone, z. B. Methylcyclohexanon, aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B. Toluol, Xylen und Methylnaphtalen, Erdölfractionen, z. B. Petrol-Xylen und Leichtmineralöle, chlorierte Kohlenwasserstoffe, z. B. Tetra. Auch Mischungen der flüssigen Trägersubstanzen sind gebräuchlich.

Typische feste Trägersubstanzen umfassen natürliche oder synthetische Keramik oder Silikate, z. B. natürliche Silikate wie Diatomeenerde und Aluminiumsilikate, z. B. Kaoline, Montmorillonite und Glimmer. Die erfindungsgemäßen festen Formulierungen in Form von Pulver, Staub oder Granulaten können auch unter Verwendung von Talkum, natürlichem Ton, Pyrophyllit, Walnußschalen, Maiskolben oder Zucker usw. hergestellt werden und schließen deren einzelne oder gemeinsame Verwendung zur Herstellung von festen Formulierungen mit ein.

Die erfindungsgemäßen neuen Schädlingsbekämpfungsmittel können ein oder mehrere oberflächenaktive Mittel und/oder Haftmittel als Konditionierungsmittel enthalten, um das Präparat leicht in Wasser dispergierbar zu machen. Ein oberflächenaktives Agens kann ein Emulgator oder ein Dispergator oder ein Netzmittel sein, es kann ionisch oder nicht ionisch sein.

Beispiele für brauchbare oberflächenaktive Stoffe sind die Na- und Ca-Salze der Polyacrylsäure und Ligninsulfonsäure, die Kondensationsprodukte von Fettsäuren, von aliphatischen Aminen und Amiden, die wenigstens 12 C-Atome im Molekül enthalten, mit Ethylenoxid und/oder Propylenoxid, Fettsäureester vom Glycerin, Sorbit, Sucrose oder Pentaerythrit, Kondensationsprodukte dieser Stoffe mit Ethylenoxid und/oder Propylenoxid, Kondensationsprodukte von Fettalkoholen oder Alkylphenolen, z. B. p-Octylphenol oder p-Octylkresol mit Ethylenoxid und/oder Propylenoxid, Sulfaten oder Sulfonaten dieser Kondensationsprodukte, Alkali- oder Erdalkalisalze, bevorzugt Na-Salze der Sulfin- oder Sulfonsäureester, die mindestens 10 C-Atome enthalten, z. B. Na-Laurylsulfat, Na-Salze der sekundären Alkylsulfate und Na-Alkyl-arylsulfonate, wie z. B. Na-Dodecylbenzensulfonat, und Polymere vom Ethylenoxid und Kopolymere von Ethylenoxid und Propylenoxid. Die Menge an aktivem Bestandteil in den erfindungsgemäßen Präparaten variiert in Abhängigkeit von der Aufbringungsweise des Präparates und liegt gewöhnlich zwischen etwa 0,5 bis 95 Ma.-% des gesamten Präparates. Die hier verwendete Bezeichnung „aktiver Bestandteil“ bedeutet mindestens ein Acylanilin der allgemeinen Formel II und Kombinationen derselben und mindestens eine Verbindung aus der Gruppe der phosphororganischen Insektizide der allgemeinen Formel I und Kombinationen derselben.

Das Verhältnis von Synergist (Acylanilin) zu Insektizid scheint nicht entscheidend zu sein. Gewöhnlich sind die beiden Hauptkomponenten, d. h. Synergist und Insektizid, im Präparat in einem Verhältnis von etwa 1:5 bis 10:1 Gew.-Teilen Acylanilin zu Insektizid anwesend, wobei sich „Insektizid“ auf eine Verbindung aus der Gruppe der phosphororganischen Insektizide und Kombinationen derselben bezieht.

Die Zusammensetzung kann erfindungsgemäß beispielsweise als Spritzpulver, als Mikrokapsel, als Staub, als Granulat, als Lösung, als emulgierbares Konzentrat, als Emulsion, als Suspensionskonzentrat oder als Aerosol formuliert werden. Die Zusammensetzung kann definierte „Release“-Eigenschaften besitzen und kann als Köder verwendet werden. Spritzpulver enthalten gewöhnlich 25, 50 oder 75 Ma.-% Aktivsubstanz und können zusätzlich zu einer inerten, festen Trägersubstanz 3 bis 10 Ma.-% eines Dispersionsmittels und, wenn erforderlich, 0 bis 10 Ma.-% eines Stabilisators, eines Penetrationsmittels und/oder eines Haftmittels enthalten.

Ein Stäubemittel wird gewöhnlich als Staubkonzentrat mit einer dem Spritzpulver ähnlichen Zusammensetzung aber ohne Dispersionsmittel formuliert und wird für eine Feldanwendung mit weiteren festen Trägerstoffen vermischt, um eine Zusammensetzung zu erhalten, die 5 bis 25 Ma.-% an Aktivsubstanz enthält.

Granulate besitzen gewöhnlich eine Größe von 10 bis 100 Bs mesh (1,676–0,152 mm) und können durch Imprägnierungs- oder Agglomerationstechnik hergestellt werden. Grundsätzlich enthalten Granulate 5 bis 25 Ma.-% der Aktivsubstanz und 0 bis 10 Ma.-% Zusatzstoffe, z. B. Stabilisatoren, „slow release“ Stoffe und/oder bindende Agentien.

Emulgierbare Konzentrate enthalten gewöhnlich zusätzlich zu einem Lösungsmittel und, wenn erforderlich, einem Lösungsvermittler, 10 bis 50 Ma.-% an Aktivsubstanz, 2 bis 20 Ma.-% eines Emulgators und 0 bis 20 Ma.-% anderer Zusätze, z. B. Stabilisatoren, Penetrationsmittel, Haftmittel und/oder Korrosionshemmer.

Ein Suspensionskonzentrat ist ein stabiles, nicht sedimentierendes flüssiges Produkt und enthält gewöhnlich 10 bis 75 Ma.-% an Aktivsubstanz, 0,5 bis 10 Ma.-% eines Suspensionsmittels, z. B. ein Schutzkolloid und/oder ein thixotropes Agens, 0 bis 10 Ma.-% anderer Zusätze, z. B. ein Entschäumungsmittel, einen Korrosionshemmer, einen Stabilisator, ein Penetrationsmittel, ein Haftmittel und als Dispersionsmittel Wasser oder ein organisches Lösungsmittel. Gegebenenfalls können organische Zusätze und/oder anorganische Salze diesem Suspensionskonzentrat zugefügt werden, um Sedimentation zu verhindern oder als Frostschutzmittel zu fungieren.

Die Herstellung wässriger Dispersionen oder Emulsionen durch Auflösung eines Spritzpulvers oder eines emulgierbaren Konzentrats der Erfindung mit Wasser liegt ebenfalls im Bereich der vorliegenden Erfindung.

Eine Zusammensetzung gemäß der Erfindung kann auch andere Bestandteile enthalten, z. B. eine oder mehrere Verbindungen mit Pestiziden, insbesondere Herbiziden oder fungiziden Eigenschaften, oder Attraktantien, z. B. Pheromone oder Nahrungsbestandteile zur Verwendung als Köder oder für Formulierungen für Insektenfallen.

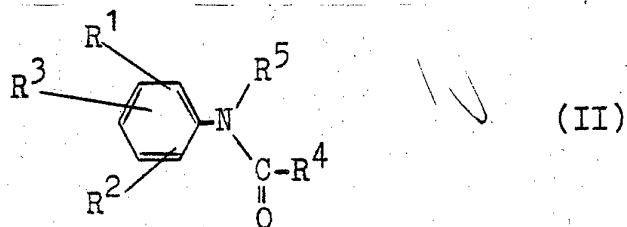
Die Erfindung schließt auch eine Methode zur Bekämpfung von Schädlingen ein, die dadurch gekennzeichnet ist, daß die Schädlingsbekämpfungsmittel gemäß der Erfindung gegen Schaderreger in Feldbeständen landwirtschaftlicher Nutzpflanzen, zum Schutz von Ernteprodukten und in Tierhaltungsanlagen sowie in Sanitäreinrichtungen appliziert werden.

Als bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel I seien genannt:

Verbindung 1	Trichlorphon
Verbindung 2	Dichlorphos
Verbindung 3	Naled
Verbindung 4	Forstene
Verbindung 5	Chlorfenvinphos
Verbindung 6	Mevinphos
Verbindung 7	Phosphamidon
Verbindung 8	Dicrotophos
Verbindung 9	Demeton-methyl

Verbindung 10	Oxydemeton-methyl
Verbindung 11	Demeton
Verbindung 12	Vamidothion
Verbindung 13	Omethoate
Verbindung 14	Cyanthoate
Verbindung 15	Malaoxon
Verbindung 16	Methamidophos

Als bevorzugte Verbindungen der allgemeinen Formel II seien genannt:



Verb.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵
17	-H	-H	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
18	-H	-H	-H	-CH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
19	2-CH ₃	-H	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
20	2-CH ₃	-H	-H	-CH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
21	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
22	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-C ₃ H ₅ (c)	-CH(CH ₃)COOCH ₃
23	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
24	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CHClCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
25	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-(CH ₂) ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
26	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-(CH ₂) ₃ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
27	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CHCl ₂	-CH(CH ₃)COOCH ₃
28	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CCl ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
29	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OH	-CH(CH ₃)COOCH ₃
30	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH(OH)CH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
31	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
32	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-(CH ₂) ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
33	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
34	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-COCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
35	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ COCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
36	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CCl ₂ COCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
37	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCOCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
38	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH(CH ₃)O-CO H ₃ C	-CH(CH ₃)COOCH ₃
39	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	CH ₂ COOCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
40	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ SCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
41	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ SO ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
42	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ N(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)COOCH ₃
43	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ NHN(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)COOCH ₃
44	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ SC(S)N(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)COOCH ₃
45	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOCH ₃
46	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOCH ₃
47	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-2-furyl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
48	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-5-(3-methylisoxazyl)	-CH(CH ₃)COOCH ₃
49	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-4-(1.2.3-thiadiazyl)	-CH(CH ₃)COOCH ₃
50	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-1.3-imidazol-1-yl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
51	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-1.2.4-triazol-1-yl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
52	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-2.5-dioxo-pyrrolidin-1-yl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
53	2-Cl	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
54	2-Cl	6-CH ₃	-H	-(CH ₂) ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
55	2-Cl	6-Cl	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
56	2-Cl	6-Cl	-H	-C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOCH ₃
57	2-C ₃ H ₇ (i)	6-C ₃ H ₇ (i)	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
58	3-Cl	-H	4-Cl	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
59	3-Cl	-H	4-Cl	-C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOCH ₃
60	3-Cl	-H	4-Cl	-C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOCH ₂ H ₅
61	3-Cl	-H	4-F	-C ₆ H ₅	-CH(CH ₃)COOC ₃ H ₇ (i)
62	2-CH ₃	6-CH ₃	3-CH ₃	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
63	2-CH ₃	6-CH ₃	3-CH ₃	-CH ₂ O(CH ₂) ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
64	2-CH ₃	6-CH ₃	3-CH ₃	-2-furyl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
65	2-CH ₃	6-C ₂ H ₅	3-CH ₃	-CH=CHCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃

Verb.	R ¹	R ²	R ³	R ⁴	R ⁵
66	2-CH ₃	6-C ₂ H ₅	3-CH ₃	-2-furyl	-CH(CH ₃)COOCH ₃
67	2-CH ₃	6-C ₂ H ₅	3-CH ₃	-CH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOCH ₃
68	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-tetrahydro-2-oxo-3-furanyl
69	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-tetrahydro-2-oxo-3-thienyl
70	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-2-oxo-3-oxazolidinyl
71	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCH ₃	-tetrahydro-2-oxo-3-furanyl
72	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCH ₃	-2-oxo-3-oxazolidinyl
73	-H	3-Cl	-H	-C ₃ H ₅ (c)	-tetrahydro-2-oxo-3-furanyl
74	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-2-furyl	-tetrahydro-2-oxo-3-furanyl
75	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-3-isoxazyl	-tetrahydro-2-oxo-3-furanyl
76	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ OCH ₃	-CH(CH ₃)COOC ₄ H ₉ (n)
77	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COO(CH ₂) ₂ Cl
78	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₃)COO(CH ₂) ₂ OCH ₃
79	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH ₂ COOCH ₃
80	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH/C ₃ H ₇ (n)/COOC ₂ H ₅
81	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH/C ₃ H ₇ (i)/COOC ₂ H ₅
82	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(C ₆ H ₅)COOC ₂ H ₅
83	2-CH ₃	6-CH ₃	-H	-CH ₂ Cl	-CH(CH ₂ C ₆ H ₅)COOC ₂ H ₅

Die Verbindungen der allgemeinen Formel II besitzen selbst keine oder nur sehr geringfügige insektizide Aktivität, wirken jedoch als Synergisten indem sie die insektizide Wirkung von Verbindungen der allgemeinen Formel I steigern.

Der Nachweis der insektiziden synergistischen Wirkung der erfindungsgemäßen Schädlingsbekämpfungsmittel erfolgte an Laborstämmen des Kornkäfers *Sitophilus granarius* (vgl. Ausführungsbeispiel 1), der Stubenfliege *Musca domestica* (vgl. Ausführungsbeispiele 2 und 3), der Blattlaus *Myzus persicae* (vgl. Ausführungsbeispiel 4) und der Spinnmilbe *Tetranychus urticae* (vgl. Ausführungsbeispiel 5).

Die nachfolgenden Beispiele erläutern die Erfindung näher, sollen jedoch ihren Umfang in keiner Weise einschränken.

Ausführungsbeispiele

Beispiel 1

Synergistische Wirkung im Deposittest mit *Sitophilus granarius*

Imagines (14–21 Tage) des Getreidelagerschädling *Sitophilus granarius* aus Laborzuchten wurden in einem Deposittest (vgl. u. a. J. R. Busvine: A Critical Review of the Techniques for Testing Insecticides. C.A.B. London 1971.) 24 Stunden der Kontaktwirkung von ausgewählten Insektiziden und deren Gemischen mit Verbindungen der Formel II ausgesetzt. Dazu wurden Schalen mit Filterpapier ausgelegt und diese mit einer acetonischen Lösung der jeweiligen Testsubstanz in verschiedenen Konzentrationen vorbehandelt. Eingesetzt wurden jeweils 90 Tiere pro Konzentration (30 Tiere in 3 Wiederholungen) und die Mortalität nach 24 Stunden durch Auszählung ermittelt. Auf der Basis von Konzentrationsreihen wurde die mittlere letale Konzentration (LC₅₀) für das jeweilige Insektizid und dessen Gemische mit Verbindungen der Formel II mittels Probitanalyse auf einem programmierbaren Kleinstrechner berechnet. Die beiden Daten ergeben den jeweiligen synergistischen Effekt (Synergistic index S_i) nach Hewlett et al. 1967; Brattsten et al. 1970; Corbett 1974:

$$S_i = \frac{LC_{50} \text{ (Wirkstoff)}}{LC_{50} \text{ (Wirkstoff + Synergist)}}$$

Synergismus liegt danach vor, wenn der errechnete Wert S_i > 1 ist.

Das Mischungsverhältnis Insektizid: Verbindung der Formel II betrug 2:1 Gew.-Teile.

Tabelle 1: Synergistische Wirkung von ausgewählten Verbindungen der Formel I nach Zusatz von Verbindungen der Formel II

Verbindungen der Formel I	Verbindungen der Formel II	LC ₅₀ /mg Insektizid pro 0,5 ml Lsg./	S _i
1	—	11,48	—
1	31	4,57	2,51
1	47	3,28	3,50
1	23	2,22	5,17
1	60	1,42	8,05
16	—	3,22	—
16	31	2,83	1,14

Beispiel 2

Bestimmung der mittleren letalen Dosis (LD₅₀) von Trichlorphon (Verbindung 1) mit Verbindungen der allgemeinen Formel II an der Stubenfliege *Musca domestica* L.

Weibliche Stubenfliegen aus einem Laborzuchtstamm (Trichlorphon: LD₅₀ 200 µg/♀) werden topikal mit 1 µl der jeweiligen Testlösung behandelt. Das Applikationsverfahren folgt der von der "FAO-working party of Experts on Resistance of Pests to Pesticides, 1969" vorgeschlagenen Methode zur Überwachung des Resistenzgeschehens bei tierischen Schaderregern (FAO Plant Protection Bull. 17, 76/1969/). Auf der Grundlage von Konzentrationsreihen werden die jeweiligen Dosis-Wirkungs-Beziehungen für Trichlorphon allein und in Mischungen (Mischungsverhältnis 2:1) mit Verbindungen der allgemeinen Formel II getestet. Die Mortalitätswerte werden auf einem programmierbaren Kleinstrechner unter Verwendung einer Probitanalyse

mittels eines implementierten Fortran-Programmes zur Dosis-Wirkungs-Gerade verrechnet. Aus den erhaltenen LD₅₀-Werten ergeben sich nach folgender Beziehung die jeweiligen synergistischen Effekte für die getesteten Gemische als „Synergistic Index“ (S_i):

$$S_i = \frac{LD_{50} \text{ Wirkstoff}}{LD_{50} \text{ Wirkstoff} + \text{Synergist}}$$

Synergismus liegt vor, wenn der errechnete Quotient S_i > 1 ist.

Tabelle 2: Synergistische Effekte von Kombinationen aus Trichlorphon mit Verbindungen der allgemeinen Formel II auf der Grundlage der mittleren letalen Dosis (LD₅₀)

Verbindungen der Formel II	LD ₅₀ des Gemisches (µg/♀)	S _i
46	119,65	1,67
31	36,54	5,49
47	24,78	8,08
60	15,62	12,85
23	13,52	14,80

Beispiel 3

Synergistische Effekte von Kombinationen aus Verbindungen der allgemeinen Formel I mit Verbindungen der allgemeinen Formel I mit Verbindungen der allgemeinen Formel II an der Stubenfliege (*Musca domestica* L.) auf der Grundlage der Entscheidungskonzentration

Das Verfahren beruht ebenfalls auf einer von der FAO-working party on Resistance of Pests to Pesticides, 1969 als „Discriminating dose Technique“ beschriebenen und empfohlenen Methode.

Die FAO-Empfehlungen wurden modifiziert, da zur Erhöhung der Anforderungen an einen Synergisten statt der dort empfohlenen Ø LD₁₀ die Ø LD₅₀ des Insektizidwirkstoffes Verwendung fand und außerdem das empfohlene Mischungsverhältnis von 1:1 auf das Verhältnis 2 Gew.-Teile Insektizid:1 Gew.-Teil Synergist reduziert wurde. Die topikale Applikation der Substanzen erfolgte auf der Grundlage der im Ausführungsbeispiel 2 beschriebenen Methode.

Ein synergistischer Effekt ergibt sich, wenn sich die Wirkung (Mortalität) des Wirkstoff-Synergisten-Gemisches signifikant von der Wirkung des insektiziden Wirkstoffs allein unterscheidet. Als Signifikanztest diente der bei E. Weber (Grundriß der biologischen Statistik, Stuttgart, 1972) dargestellte χ²-Test mit der Vierfeldertafel (siehe auch L. Cavalli-Sforza: Biometrie, Jä 1972). Die gemessenen Mortalitätswerte wurden vor der Verrechnung nach der Korrekturgleichung von Abbott (1925) (vgl. auch FAO 1969 und WHO-Report in: Wld. Hlth. Org. techn. Rep. Ser. 1970, 443) korrigiert:

$$\text{Korr. Mortalität (\%)} = \frac{\% \text{Testmortalität} - \% \text{Kontrollmortalität}}{100 \% - \% \text{Kontrollmortalität}} \cdot 100$$

Für die im Ausführungsbeispiel 3 gewählten phosphororganischen Insektizide wurden für den verwendeten Versuchstierstamm folgende Konzentrationsverhältnisse ermittelt.

Tabelle 3: LD₅₀-Werte, verwendete Dosierungen und gemessene Mortalitäten

phosphor- organisches Insektizid	LD ₅₀ -Werte (µ/♀)	Dosierung allein und im Gemisch (µg/♀)	durchschnitt- liche Morta- lität / % /
Trichlor- phon	ca. 250	50	15,0
Dichlorvos	0,35	0,2	22,2
Naled	0,33	0,1	6,7
Chlorfen- vinphos	0,70	0,35	56,6
Phospha- midon	5,20	2,0	48,8

Im Gemisch wurden diese Wirkstoffe in gleichhoher Dosierung eingesetzt.

In der Tabelle 4 wird die jeweilige Wirkungssteigerung (W) als Quotient aus der Wirkung des Insektizides allein und der Wirkung des Gemisches dargestellt. Die jeweilige statistische Qualität der errechneten Signifikanzen wird für eine Irrtumswahrscheinlichkeit von P_i = 1 % mit /++/ oder P_i = 5 % mit /+/ symbolisiert.

Tabelle 4: Gemessene Wirkungssteigerung von Verbindungen der Formel I nach Zusatz von Verbindungen der Formel II

Verbindungen der Formel I	Verbindungen der Formel II	Wirkungs- steigerung (W)	χ ² -Test P _i = 1 % /++/ P _i = 5 % /+/
1	57	1,72	+
1	17	3,79	+
1	79	3,84	+
1	80	4,20	+
1	38	4,27	++
1	37	4,43	++
1	56	4,50	++
1	81	4,61	++
1	60	4,79	++
1	76	4,83	++

Tabelle 4: Fortsetzung

Verbindungen der Formel I	Verbindungen der Formel II	Wirkungs- steigerung (W)	χ^2 -Test P ₁ = 1 % /++/ P ₁ = 5 % /+ /
1	35	5,04	++
1	19	5,39	++
1	28	5,65	++
1	20	5,84	++
1	47	6,67	++
1	31	7,35	++
2	79	1,68	+
2	68	1,90	+
2	55	2,01	++
2	27	2,01	++
2	60	2,61	++
2	61	2,62	++
2	30	2,86	++
2	29	3,41	++
3	23	2,01	+
3	60	2,19	+
3	61	2,19	+
3	46	2,91	++
3	68	6,60	++
5	60	1,21	+
5	61	1,24	+
5	35	1,56	+
5	79	1,57	+
5	46	1,64	++
5	76	1,65	++
5	81	1,87	++
7	82	1,29	+
7	76	1,29	+
7	80	1,32	+
7	34	1,32	+
7	35	1,32	+
7	45	1,36	++
7	57	1,36	++
7	47	1,37	+
7	59	1,47	++
7	23	1,50	++
7	31	1,73	++

Beispiel 4**Synergistische Effekte von Kombinationen aus Verbindungen der allgemeinen Formel I mit Verbindungen der allgemeinen Formel II an der Pfirsichblattlaus *Myzus persicae* Sulz**

Ausgestanzte Blattscheiben von jungen Blumenkohlpflanzen (Durchmesser 18 mm) werden durch Eintauchen mit der wäßrigen Insektizidlösung behandelt. Die behandelten Blattscheiben werden auf feuchten Filterpapierstreifen auf Glasscheiben über mit Wasser gefüllten Fotoschalen gelegt. Jeweils 5 der mit einer bestimmten Konzentration behandelten Blattscheiben werden mit je 12 aktiven Weibchen besetzt. Die Blattscheiben werden nach dem Besetzen mit Glasringkäfigen abgedeckt. Die Auszählung der toten Tiere erfolgt nach 3 Tagen. Bei Mortalitäten zwischen 5 und 15% in der unbehandelten Kontrolle wird nach Abbott (1925) korrigiert:

$$\text{Korr. Mortalität (\%)} = \frac{\% \text{ Testmortalität} - \% \text{ Kontrollmortalität}}{100 \% - \% \text{ Kontrollmortalität}} \cdot 100$$

Die erzielte Wirkungssteigerung (W) ergibt sich als Quotient aus der Mortalität des synergistischen Gemisches durch die Mortalität bei Einsatz des Insektizides allein. Das Mischungsverhältnis Insektizid: Verbindung der Formel II betrug 2:1 Gew.-Teile.

Zum Einsatz kamen die Mittel Dimecron, Carbicron, Filitox, Ridomil und Fongarid. Die Konzentration des Dimecron 100 SCW und Carbicron 100 SCW betrug allein und in Mischung jeweils 1 µg/ml bzw. 3 µg/ml, die des Filitox 565 EC 10 µg/ml.

Tabelle 5: Synergistische Wirkung von Kombinationen aus Verbindungen der Formel I mit Verbindungen der Formel II an der Pfirsichblattlaus

Verbindungen der Formel I	Verbindungen der Formel II	Korr. Mor- talität (%)	Wirkungs- steigerung (W)
7	—	16,1	—
7	47	23,8	1,48
8	—	56,6	—
8	31	62,2	1,10
8	47	63,0	1,11
16	—	34,5	—
16	31	64,5	1,87
16	47	66,6	1,93

Beispiel 5

Synergistische Effekte von Kombinationen aus Verbindungen der allgemeinen Formel I mit Verbindungen der allgemeinen Formel II an der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch

Anzahl der Versuchstiere und Wiederholungen sowie die Applikations- und Testmethode entsprechen mit Ausnahme der nachfolgend beschriebenen Änderungen den im Beispiel 4 dargestellten Verhältnissen.

Verwendung fanden Blattscheiben (Durchmesser 18 mm) von frischen Buschbohnen. Die Auszählung der toten Tiere nach 3 Tagen Versuchsdauer, die anschließende Verrechnung der Daten sowie die Mischungsverhältnisse entsprechen ebenfalls den im Beispiel 4 gemachten Angaben. Die Konzentration des Filitox 565 EC betrug allein und in Mischung jeweils 6 µg/ml.

Tabelle 6: Synergistische Wirkung von Kombinationen aus Verbindungen der Formel I mit Verbindungen der Formel II an der Gemeinen Spinnmilbe

Verbindungen der Formel I	Verbindungen der Formel II	Korr. Mor- talität (%)	Wirkungs- steigerung (W)
16	—	3,9	—
16	31	8,9	2,3
16	47	31,9	8,2