



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 28 116 T2 2007.12.27**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 322 166 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 28 116.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US01/42444**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 981 818.6**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/028186**

(86) PCT-Anmeldetag: **02.10.2001**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **11.04.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.07.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **25.04.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **27.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **A01N 53/00 (2006.01)**
A01N 61/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

238485 P 06.10.2000 US
968175 01.10.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(73) Patentinhaber:

Monsanto Technology LLC., St. Louis, Mo., US

(72) Erfinder:

**ASRAR, Jawed, Chesterfield, MO 63017, US;
KOHN, Frank C., St. Louis, MO 63146, US**

(74) Vertreter:

**TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 81679 München**

(54) Bezeichnung: **SAATGUTBEHANDLUNGEN MIT KOMBINATIONEN VON INSEKTIZIDEN**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft im Allgemeinen die Kontrolle und Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und insbesondere die Bereitstellung von Schutz für Samen und Pflanzenteile vor Insektenschädigung durch die Behandlung von Pflanzensamen mit Kombinationen von Schädlingsbekämpfungsmitteln.

Beschreibung vom Stand der Technik

[0002] Die Kontrolle bzw. Bekämpfung von Insekten und verwandten Arthropoden ist von außerordentlicher Wichtigkeit für die landwirtschaftliche Industrie. Jedes Jahr zerstören diese Schädlinge schätzungsweise 15% von landwirtschaftlichen Saaten in den Vereinigten Staaten und noch mehr als das in Entwicklungsländern. Etwas von dieser Schädigung tritt in der Erde auf, wenn Pflanzenpathogene, Insekten und andere solche durch Erde übertragene Schädlinge den Samen nach dem Einpflanzen angreifen. Der meiste Rest der Schädigung wird durch Wurzelbohrer; Pflanzenpathogene, die sich von den Pflanzenwurzeln ernähren oder sie anderweitig schädigen; und durch Eulenfalter, Maiszünsler und andere Schädlinge verursacht, die sich von Teilen der Pflanze oberhalb des Bodens ernähren oder sie schädigen. Allgemeine Beschreibungen des Typs und der Angriffsmechanismen von Schädlingen auf landwirtschaftliche Saaten werden von, zum Beispiel, Metcalf; in *Destructive and Useful Insects*, (1962); und Agrios, in *Plant Pathology*, 3rd Ed., Academic Press (1988) beschrieben.

[0003] Die Periode während des Keimens des Samens, Sprießens und anfänglichen Wachsens der Pflanze ist insbesondere kritisch, weil die Wurzeln und Sprösslinge der wachsenden Pflanze klein sind, und sogar eine kleine Schädigungsmenge die gesamte Pflanze töten kann. Zudem sind einige natürliche Pflanzenverteidigungen bei diesem Stadium nicht vollständig entwickelt, und die Pflanze ist für Angriffe anfällig. Nicht überraschend ist die Kontrolle bzw. Bekämpfung von Schädlingen, die den Samen und die Pflanzenteile oberhalb des Bodens während dieses frühen Pflanzenwachstumsstadiums angreifen, ein gut entwickelter Landwirtschaftsbereich.

[0004] Gegenwärtig involviert die Kontrolle von Schädlingen, die Saaten nach dem Auftauchen angreifen, hauptsächlich das Auftragen von synthetischen organischen Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Erde oder auf die wachsenden Pflanzen durch Blattbesprühung. Aufgrund des Belangs des Einflusses von chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die öffentliche Gesundheit und die Umwelt, gab es eine große Anstrengung zum Reduzieren der Menge von chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln, die verwendet werden. Ein signifikanter Teil dieser Anstrengung ist zur Entwicklung von transgenen Saaten verwendet worden, die konstruiert sind, um Insektengifte von Mikroorganismen zu exprimieren. Zum Beispiel offenbart U.S. Patent Nr. 5,877,012 von Estruch et al. das Klonen und die Expression von Proteinen von solchen Organismen, wie beispielsweise *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Clavibacter* und *Rhizobium* in Pflanzen, um transgene Pflanzen mit Resistenz zu solchen Schädlingen, wie beispielsweise Ypsiloneulen, Maiseulen, einigen Bohrern und anderen Insektenschädlingen, zu erhalten. Die Veröffentlichung WO/EP97/07089 von Privalle et al. lehrt die Transformation von Monokotylen, wie beispielsweise Mais, mit einer rekombinanten DNA-Sequenz, die eine Peroxidase für den Schutz der Pflanze vor Ernährung durch Maisbohrer, Maiskolbenbohrer und Eulenfalter kodiert. Jansens et al. in *Crop Sci*, 37(5):1616–1624 (1997) berichteten die Herstellung von transgenen Mais, der ein Gen enthielt, das ein kristallines Protein von *Bacillus thuringiensis* kodierte, das beide Generationen des Maiswurzelschädlers kontrollierte. U.S. Patent Nr. 5,625,136 und 5,859,336 von Koziel et al. berichteten, dass die Transformation von Mais mit einem Gen vom *B. thuringiensis*, das delta-Endotoxine kodierte, den transgenen Mais mit verbesserter Resistenz zum Maiswurzelschädler bereitstellte.

[0005] Ein umfassender Bericht über Feldversuche von transgenem Mais, der ein insektizides Protein von *B. thuringiensis* exprimiert, ist von Armstrong et al. in *Crop. Science*, 35(2):550–557 (1995) bereitgestellt worden.

[0006] Bei dem gegenwärtigen Stand der Pflanzenzellentechnik bzw. -manipulation sind jedoch transgene Saaten typischerweise nur gegenüber spezifischen Schädlingen für diese Saat resistent, z. B., transgener Mais, der ein Bt-Toxin gegen den Maiswurzelschädler exprimiert. Es ist häufig notwendig, synthetische Schädlingsbekämpfungsmittel auf solche transgenen Pflanzen aufzutragen, um eine Schädigung durch andere Schädlinge zu kontrollieren.

[0007] Insektizide, wie beispielsweise synthetische Pyrethroide, Organophosphate und Carbamate; Fungizide, wie beispielsweise Azole und Anilopyrimidine; und Acaride, wie beispielsweise Pyrazole; und dergleichen, sind sehr wirksam gegenüber bestimmten Schädlingen von Pflanzen oberhalb des Bodens, wenn sie zu der richtigen Zeit und mit den richtigen Verfahren aufgetragen werden. Geeignete Schädlingsbekämpfungsmittel

können zu der Zeit des Pflanzens als Oberflächenband, „T“-Band oder in der Furche aufgetragen werden, aber dieses Auftragen erfordert die zusätzliche Tätigkeit des Auftragens des Schädlingsbekämpfungsmittels zu der gleichen Zeit, zu der die Samen gesät werden. Dies kompliziert die Pflanzungstätigkeit und die zusätzliche Ausrüstung, die zum Auftragen des Schädlingsbekämpfungsmittels erforderlich ist, ist kostspielig zu kaufen und erfordert eine Wartung und Aufmerksamkeit während der Verwendung. Zudem muss man bei dem richtigen Einführen der Schädlingsbekämpfungsmittel in die oberste Erdschicht für eine optimale Aktivität aufpassen. (Siehe, zum Beispiel, die Auftragungserfordernisse und -vorsichtsmaßnahmen zur Verwendung von Tefluthrin, die in der Broschüre mit dem Titel Force 3G Insecticide beschrieben sind, die von Zeneca Ag Products, Wilmington, DE (1998) veröffentlicht ist).

[0008] Die Aktivität bzw. Wirksamkeit von Schädlingsbekämpfungsmitteln, die als Auftragungen in der Furche zu der Zeit des Säens angewendet worden sind, ist im Allgemeinen auf den Schutz des Samens oder der Wurzeln der Pflanze gerichtet. Es ist von einigem Schutz gegenüber Schädlingen oberhalb des Bodens, wie beispielsweise Maisbohrer, berichtet worden, es ist jedoch bekannt, dass solche Behandlungen mit Insektiziden systemisch sind. Keaster und Fairchild, J. Econ. Entomol., 61(2): 367–369 (1968). Weil solche Schädlingsbekämpfungsmittel komplexe Moleküle sind, die teuer herzustellen, zu verkaufen und zu verwenden sind, ist es wünschenswert, dass ihre Wirksamkeit nicht abgeschwächt oder durch Migration von der gewünschten Aktionsstelle durch Feuchtigkeitsdurchsickerung oder durch Verdampfung verloren wird.

[0009] Nachdem die Pflanze aus der Erde gewachsen ist, wird oft meist eine Blattbesprühung von Schädlingsbekämpfungsmitteln verwendet, um jene Schädlinge zu kontrollieren, die an den Sprösslingen und Blättern der Pflanze haften. Eine Blattbesprühung muss jedoch zu einer bestimmten Zeit aufgetragen werden, die mit der Gegenwart und Aktivität des Schädlings zusammenfällt, um den vorteilhaftesten Effekt aufzuweisen. Ein Auftrag zu dieser Zeit kann schwierig oder unmöglich sein, wenn, zum Beispiel, Wetterbedingungen den Zugang auf das Feld einschränken. Zudem müssen die Pflanzen genau überwacht werden, um Anzeichen von Schädlingsaktivität zu beobachten, um das Schädlingsbekämpfungsmittel zu einer Zeit aufzutragen, wenn die Schädlinge am meisten verwundbar sind.

[0010] Es ist festgestellt worden, dass synthetische Pyrethroide eine hervorragende Kontrolle von Schädlingen von der Art von Lepidoptera, wie beispielsweise Eulenfalter, geben, wenn als Blattsprühmittel oder als Granulate, die in die Oberfläche eingeführt sind, zu der Zeit des Pflanzens aufgetragen. Weil diese Klasse von Insektiziden jedoch eine sehr hohe Toxizität zu Fisch, zum Beispiel, aufweist, muss man sehr aufpassen, um das Auslaufen des Insektizids aus entweder Granulaten oder Sprühmitteln in Oberflächenwasser einzuschränken. Zudem muss irgendeine Blattbesprühung zu Zeiten, wenn wenig Wind ist, und dann nur mit der richtigen Ausrüstung durchgeführt werden, die während der Verwendung sorgfältig überwacht wird.

[0011] Es ist ebenfalls festgestellt worden, dass sich in einigen Fällen mit besonderen Schädlingsbekämpfungsmitteln und Auftragungstechniken, wenn zwei oder mehr solcher Schädlingsbekämpfungsmittel in besonderer Kombination verwendet werden, eine größere Wirksamkeit ergibt, als wenn irgendeines solcher Schädlingsbekämpfungsmittel alleine verwendet wird. Solche Vorteile beim Kombinieren von Schädlingsbekämpfungsmitteln sind für Kombinationen von Phosmet mit Diflubenzuron (U.S. Patent Nr. 4,382,927); O-Ethyl-O-[4-(methylthio)-phenyl]-S-propylphosphodithioat und N'-(4-Chlor-o-tolyl)-N,N-dimethylformamidin (U.S. Patent Nr. 4,053,595); Bacillus thuringiensis und Chlordimeform (U.S. Patent Nr. 3,937,813); Decamethrin und Dichlorvos mit Propoxur, wenn gewünscht, (U.S. Patent Nr. 4,863,909); Fenvalerat und Phosmet (U.S. Patent Nr. 4,263,287); und Phosalon und Malathion (U.S. Patent Nr. 4,064,237) berichtet worden. Jede dieser Kombinationen wurde jedoch direkt auf die wachsende Pflanze, wie vorstehend beschrieben, in der Form von Sprühmitteln oder Bestäubungsmitteln aufgetragen oder auf die Erde um die Pflanze in der Form von, zum Beispiel, Granulaten aufgetragen.

[0012] WO 9740692 offenbart Kombinationen von irgendeinem von einigen Oxadiazin-Derivaten mit einem von einer langen Liste von anderen Insektiziden. Obwohl die Anwendung erwähnt, dass die Kombinationen auf Pflanzenvermehrungsmaterial für seinen Schutz sowie auf Pflanzensprösslinge und Blätter aufgetragen werden kann, sind keine Beispiele bereitgestellt, um zu zeigen, dass irgendeine der Kombinationen, die aufgelistet sind, tatsächlich wirksam ist. Mehr Schädlingsbekämpfungsmittelkombinationen sind in U.S. Patent Nr. 4,415,561, 5,385,926, 5,972,941 und 5,952,358 beschrieben. In dem vorhandenen Fachgebiet ist jedoch wenig oder keine Anleitung als Verfahren zum Vorhersagen gefunden worden, welche Kombinationen von Schädlingsbekämpfungsmitteln zu solch einer unerwartet höheren Wirksamkeit führen werden und welche Kombinationen nicht.

[0013] Die Kontrolle von Schädlingen durch ein Auftragen von Insektiziden direkt auf einen Pflanzensamen

ist wohl bekannt. Zum Beispiel, offenbart U.S. Patent Nr. 5,696,144, dass der Maiszünsler weniger Schädigung durch Ernährung bei Maispflanzen, die aus einem Samen wuchsen, der mit einer 1-Arylpyrazol-Verbindung bei einem Anteil von 500 g pro Doppelzentner Samen behandelt wurde, als bei Kontrollpflanzen verursachte, die aus einem unbehandelten Samen wuchsen. Zudem offenbaren U.S. Patent Nr. 5,876,739 von Turnblad et al. (und seine Stammanmeldung U.S. Patent Nr. 5,849,320) ein Verfahren zum Kontrollieren von durch Erde übertragene Insekten, das Behandeln von Samen mit einer Beschichtung involviert, die ein oder mehrere polymere Bindemittel und ein Insektizid enthält. Diese Bezugnahme stellt eine Liste von Insektiziden bereit, die sie als Kandidaten zur Verwendung in dieser Beschichtung identifiziert, und nennt ebenfalls eine Anzahl von potentiellen Zielinsekten. Während das Patent 5, 876,739 beschreibt, dass die Behandlung von einem Maissamen mit einer Beschichtung, die ein besonderes Insektizid enthält, Maiswurzeln vor Schädigung durch den Maiswurzelbohrer schützt, zeigt es jedoch nicht an oder deutet nicht anderweitig an, dass die Behandlung vom Maissamen mit irgendwelchen besonderen Kombinationen von Insektiziden den Samen oder die Pflanze mit einem synergistischen Schutz oder mit irgendeinem andern unerwarteten Vorteil bereitstellt.

[0014] Obwohl das Fachgebiet zum Schutz der Sprösslinge und des Blatts – sowie des Samens und der Wurzeln – einer Pflanze vor Schädigung durch Schädlinge schnell fortgeschritten ist, verbleiben folglich immer noch einige Probleme. Zum Beispiel würde es nützlich sein, ein Verfahren für die Kontrolle von Schädigung durch Schädlinge auf Sprösslingen und Blättern von Pflanzen ohne die Anforderung des Auftragens eines Schädlingsbekämpfungsmittels zu der Zeit des Säens des Samens entweder als ein in die Oberfläche eingeführtes Band oder in der Furche, zum Beispiel, oder Erforderns einer späteren Feldanwendung eines Schädlingsbekämpfungsmittels während des Pflanzenwachstums bereitzustellen. Es würde ebenfalls nützlich sein, wenn das Verfahren zur Schädlingskontrolle die Menge an Schädlingsbekämpfungsmittel reduzierte, die erforderlich war, um ein bestimmtes Schutzniveau für die Pflanze bereitzustellen. Weiterhin würde es nützlich sein, wenn solch ein Verfahren mit der Bioschädlingsbekämpfungsaktivität von transgenen Pflanzen oder mit der Insektizidaktivität von anderen aktiven Materialien verbunden werden könnte, um einen breiteren Schutzzumfang bereitzustellen als durch die transgenen Elemente oder die Insektiziden Aktivmittel alleine bereitgestellt wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0015] Kurz gesagt, ist die vorliegende Erfindung deshalb auf ein neues Verfahren zum Vorbeugen vor Schädigung durch einen Schädling für einen Samen und/oder Sprösslinge und Blätter einer aus dem Samen gewachsenen Pflanze gerichtet, wobei das Verfahren die Behandlung des ungesäten Samens mit einer Zusammensetzung umfasst, welche eine Kombination, bestehend aus einem Pyrethrin oder einem synthetischen Pyrethroid und Acephat, umfasst, worin das Acephat in einem Gewichtsverhältnis zwischen 1:3 und 3:1 aufgetragen wird und wobei das Acephat in einem Anteil vorliegt, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt.

[0016] Die Erfindung ist ebenfalls auf eine neue Zusammensetzung für die Behandlung von ungesättem Samen gerichtet, die ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat umfasst, worin das Gewichtsverhältnis des Pyrethrins oder synthetischen Pyrethroids zu dem Acephat von 1:3 bis 3:1 reicht. Es wird bevorzugt, dass, wenn das Pyrethrin Tefluthrin ist, das Acephat in einem Anteil von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

[0017] Die Erfindung ist ebenfalls auf ein neues Verfahren zur Behandlung eines ungesäten Samens zum Schützen des Samens und/oder der Sprösslinge und Blätter einer aus dem Samen gewachsenen Pflanze vor Schädigung durch einen Schädling gerichtet, wobei das Verfahren das Inkontaktbringen des ungesäten Samens mit einer Zusammensetzung umfasst, welche ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat umfasst, wobei das Acephat in einem Anteil vorliegt, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt.

[0018] Die Erfindung ist ebenfalls auf einen neuen Samen gerichtet, welcher gegenüber mehreren Schädlingen geschützt ist, der einen Samen mit mindestens einem heterologen Gen umfasst, welches für die Expression eines Proteins kodiert, das gegen einen ersten Schädling wirksam ist und welches zusätzlich daran befestigt eine Zusammensetzung aufweist, die ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat umfasst, worin das Acephat in einem Anteil aufgetragen ist, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt, und worin die Zusammensetzung in einer wirksamen Menge vorliegt, um den Sprösslingen und Blättern der Pflanze Schutz gegenüber Schädigung durch mindestens einen zweiten Schädling zu verleihen.

[0019] Unter den Vorteilen, von denen festgestellt ist, das sie durch die vorliegende Erfindung erreicht werden, können deshalb die Bereitstellung eines Verfahrens für die Kontrolle von Schädigung durch Schädlinge auf Samen und/oder Sprösslinge und Blätter von Pflanzen ohne die Anforderung des Auftragens eines Schäd-

lingsbekämpfungsmittels zu der Zeit des Säens des Samens entweder als ein in die Oberfläche eingeführtes Band oder in der Furche, zum Beispiel, oder Erfordern einer späteren Feldanwendung eines Schädlingsbekämpfungsmittels während des Pflanzenwachstums; die Bereitstellung eines Verfahrens zur Schädlingskontrolle, das die Menge an Schädlingsbekämpfungsmittel reduziert, die zu Bereitstellung eines bestimmten Niveaus des Schutzes für die Pflanze erforderlich ist; und die Bereitstellung eines Verfahrens bemerkt werden, das mit der Bioschädlingsaktivität von transgenen Pflanzen verbunden werden kann, um den Umfang vom Schutz selektiv zu verbreitern, der für die Sprösslinge und Blätter des Transgenen bereitgestellt wird.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0020] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist entdeckt worden, dass die Behandlung von ungesättem Pflanzensamen mit einer Zusammensetzung, die eine spezifische Kombination von Insektiziden einschließt, wie beansprucht, nicht nur die Samen selbst schützt, sondern – überraschenderweise – ebenfalls eine Kontrolle nach dem Auftauchen von Schädlingen bereitstellt, die sich von den Sprösslingen und/oder Blättern der Pflanzen ernähren oder sie anderweitig schädigen. Die Kombination von Insektiziden, von der festgestellt worden ist, dass sie solche Ergebnisse erreicht, ist eine Kombination von einem Pyrethrin oder synthetischem Pyrethroid als eine Komponente und mit Acephat wie in den Ansprüchen.

[0021] In bevorzugten Ausführungsformen stellt die Kombination der Insektizide, wie beansprucht, einen unerwartet höheren Schutz dadurch bereit, dass die Kombination der Insektizide der Erfindung ein Schutzniveau für den Samen und/oder die Pflanze bereitstellt, das höher ist als das Schutzniveau, das – – auf Basis des gegenwärtigen Stand des Fachgebiets – von dem Schutz vorhergesagt werden würde, der durch die individuellen, separat aufgetragenen Komponenten bereitgestellt wird. Diese synergistische Aktivität reduziert die Gesamtmenge an Schädlingsbekämpfungsmittel, die erforderlich ist, um ein bestimmtes Schutzniveau bereitzustellen. Zudem ist, um für die Verwendung ökonomischer zu sein, die Fähigkeit zur Verwendung einer reduzierten Menge an Schädlingsbekämpfungsmittel für ein gegebenes Schutzniveau dadurch vorteilhaft, dass Samenbehandlungen mit reduzierten Mengen an Insektiziden weniger phytotoxisch für den Samen sind, als wenn die Insektizide separat verwendet werden.

[0022] Ein anderer Vorteil der neuen Behandlung ist, dass sie mit transgenen Samen des Typs verwendet werden kann, der ein heterologes Gen aufweist, das für die Expression eines schädlingsbekämpfenden Proteins in der transgenen Pflanze kodiert, die aus dem Samen wächst. Eine Behandlung solch eines Samens mit einem Schädlingsbekämpfungsmittel stellt die Fähigkeit zum Schützen gegen einen Schädling mit dem transgenen Merkmal und zum Bereitstellen eines überraschend verbesserten Schutzes gegen den gleichen Schädling und/oder zum Schützen gegen andere Schädlinge mit der gleichen Versuchskombination von Insektiziden bereit.

[0023] Wie hierin verwendet, bedeuten die Ausdrücke „schädlingsbekämpfender Effekt" und „schädlingsbekämpfende Aktivität" irgendeine direkte oder indirekte Aktion auf den Zielschädling, die zu einer reduzierten Schädigung durch Fressen von Samen, Wurzeln, Sprösslingen und Blättern der Pflanze, die aus behandelten Samen wächst, im Vergleich zu Pflanzen führt, die aus unbehandelten Samen wachsen. Die Ausdrücke „aktiv gegen einen (ersten oder zweiten) Schädling" weist ebenfalls die gleiche Bedeutung auf. Solche direkten oder indirekten Aktionen schließen die Herbeiführung vom Tod des Schädlings, Abwehr des Schädlings von den Pflanzensamen, Wurzeln, Sprösslingen und/oder Blättern, Inhibierung der Ernährung des Schädlings von oder des Lassens seiner Eier auf den Pflanzensamen, Wurzeln, Sprösslingen und/oder Blättern und Inhibierung oder Vorbeugung der Fortpflanzung des Schädlings ein. Der Ausdruck „insektizide Aktivität" weist die gleiche Bedeutung wie schädlingsbekämpfende Aktivität auf, mit der Ausnahme, dass er auf jene Fälle eingeschränkt ist, in denen der Schädling ein Insekt ist. Wenn der Ausdruck „Schädlingsbekämpfungsmittel" hierin verwendet wird, bedeutet er nicht, dass Schädlingsbekämpfungsmittel eingeschlossen sind, die durch den besonderen Samen oder die aus dem besonderen Samen wachsende Pflanze erzeugt werden, der bzw. die mit dem Schädlingsbekämpfungsmittel behandelt wird.

[0024] Wie hierin verwendet, soll verstanden sein, dass die „Sprösslinge und Blätter" einer Pflanze die Sprösslinge, Stängel, Blattwerk und andere Anhängsel der Stängel und Zweige der Pflanze sind, nachdem der Samen gesprossen ist, aber nicht die Wurzeln der Pflanze einschließen. Es wird bevorzugt, dass verstanden ist, dass die Sprösslinge und Blätter einer Pflanze jene Nicht-Wurzel-Teile der Pflanze sind, die aus dem Samen gewachsen sind und in einem Abstand von mindestens einem Inch weg von dem Samen angeordnet sind, aus dem sie (außerhalb der Region des Samens) auftauchen, und bevorzugter die Nicht-Wurzel-Teile der Pflanze sind, die bei oder oberhalb der Oberfläche der Erde sind. Wie hierin verwendet, sollte verstanden sein, dass die „Region des Samens" die Region innerhalb ungefähr eines Inch des Samens ist.

[0025] Pyrethroide, die in der vorliegenden Zusammensetzung nützlich sind, schließen Pyrethrine und synthetische Pyrethroide ein. Die Pyrethrine, die zur Verwendung in dem vorliegenden Verfahren nützlich sind, schließen ohne Einschränkung, 2-Allyl-4-hydroxy-3-methyl-2-cyclopent-1-on-Ester von 2,2-Dimethyl-3-(2-methylpropenyl)-cyclopropancarbonsäure und/oder (2-Methyl-1-propenyl)-2-methoxy-4-oxo-3-(2-propenyl)-2-cyclopent-1-yl-Ester und Mischungen von cis- und trans-Isomeren davon (Chemical Abstracts Service Registry Number („CAS RN“) 8003-34-7) ein.

[0026] Synthetische Pyrethroide, die zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung bevorzugt sind, schließen (s)-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl-4-chlor-alpha-(1-methylethyl)benzolacetat (Fenvalerat; CAS RN 51630-58-1); (S)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl-(S)-4-chlor-alpha-(1-methylethyl)benzolacetat (Esfenvalerat; CAS RN 66230-04-4); (3-Phenoxyphenyl)-methyl(+)-cis-trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Permethrin; CAS RN 52645-53-1); (±)-alpha-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl(+)-cis,trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethyl-cyclopropancarboxylat (Cypermethrin; CAS RN 52315-07-8); (beta-Cypermethrin; CAS RN 65731-84-2); (theta-Cypermethrin; CAS RN 71697-59-1); S-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl(±)cis/trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (zeta-Cypermethrin; CAS RN 52315-07-8); (s)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-(1R,3R)-3-(2,2-dibromvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Deltamethrin; CAS RN 52918-63-5); alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-2,2,3,3-tetramethylcyclopropancarboxylat (Fenprothrin; CAS RN 64257-84-7); (RS)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-(R)-2-[2-chlor-4-(trifluormethyl)anilin]-3-methylbutanoat (tau-Fluvalinat; CAS RN 102851-06-9); (2,3,5,6-Tetrafluor-4-methylphenyl)-methyl-(1-alpha,3-alpha)-(Z)-(±)-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Tefluthrin; CAS RN 79538-32-2); (±)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl-(±)-4-(difluormethoxy)-alpha-(1-methylethyl)-benzolacetat (Flucythrinat; CAS RN 70124-77-5); Cyano(4-fluor-3-phenoxyphenyl)methyl-3-[2-chlor-2-(4-chlorphenyl)ethenyl]-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Flumethrin; CAS RN 69770-45-2); Cyano(4-fluor-3-phenoxyphenyl)-methyl-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethyl-cyclopropancarboxylat (Cyfluthrin; CAS RN 68359-37-5); (beta-Cyfluthrin; CAS RN 68359-37-5); (Transfluthrin; CAS RN 118712-89-3); (S)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl(Z)-(1R-cis)-2,2-dimethyl-3-[2-(2,2,2-trifluormethyl-ethoxy-carbonyl)vinyl]cyclopropancarboxylat (Acrinathrin; CAS RN 101007-06-1); (1R-cis)-S und (1S-cis)-R enantiomeres Isomerenpaar von alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (alpha-Cypermethrin; CAS RN 67375-30-8); [(1R,3S)3(1'RS)(1',2',2',2'-Tetrabromomethyl)]-2,2-dimethylcyclopropancarbonsäure-(s)-alpha-cyano-3-phenoxybenzylester (Tralomethrin; CAS RN 66841-25-6); Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl-2,2-dichlor-1-(4-ethoxyphenyl)cyclopropancarboxylat (Cycloprothrin; CAS RN 63935-38-6); [1α,3α(Z)]-(±)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-cimethylcyclopropancarboxylat (Cyhalothrin; CAS RN 68085-85-8); [1-alpha-(s),3-alpha(z)]-Cyano(3-phenoxyphenyl)-methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (lambda-Cyhalothrin; CAS RN 91465-08-6); (2-Methyl)-[1,1'-biphenyl]-3-yl)-methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Bifenthrin; CAS RN 82657-04-3); 5-1-Benzyl-3-furylmethyl-d-cis(1R,3S,E)2,2-dimethyl-3-(2-oxo-2,2,4,5-tetrahydrothiophenylidenmethyl)cyclopropancarboxylat (Kadethrin, RU15525; CAS RN 58769-20-3); [5-(Phenyl-methyl)-3-furanyl]-3-furanyl-2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)-cyclopropancarboxylat (Resmethrin; CAS RN 10453-86-8); (1R-trans)-[5-(Phenylmethyl)-3-furanyl]methyl-2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)cyclopropancarboxylat (Bioresmethrin; CAS RN 28434-01-7); 3,4,5,6-Tetrahydrophthalimidomethyl-(1RS)-cis-trans-chrysanthemmat (Tetramethrin; CAS RN 7696-12-0); 3-Phenoxybenzyl-d,l-cis,trans-2,2-dimethyl-3-(2-methylpropenyl)-cyclopropancarboxylat (Phenothrin; CAS RN 26002-80-2); (Empenthrin; CAS RN 54406-48-3); (Cyphenothrin; CAS RN 39515-40-7); (Prallethrin; CAS RN 23031-36-9); (Imiprothrin; CAS RN 72963-72-5); (RS)-3-Allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl-(1A,3R;1R,3S)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropancarboxylat (Allethrin; CAS RN 584-79-2); (Bioallethrin; CAS RN 584-79-2) und (ZXI8901; CAS RN 160791-64-0) ein. Es wird angenommen, dass Mischungen aus einem oder mehreren der vorstehend erwähnten synthetischen Pyrethroide ebenfalls in der vorliegenden Erfindung verwendet werden können.

[0027] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein besonders bevorzugtes synthetisches Pyrethroid Tefluthrin.

[0028] Die Pyrethrine und synthetischen Pyrethroide, die in den vorliegenden Zusammensetzungen nützlich sind, können irgendeine Qualität oder Reinheit aufweisen, die im Handel als Pyrethrine und synthetische Pyrethroide durchgehen. Andere Materialien, die die Pyrethrine und synthetische Pyrethroide in kommerziellen Zubereitungen als Unreinheiten begleiten, können in den Versuchszusammensetzungen toleriert werden, solange andere Materialien nicht die Zusammensetzung zersetzen oder die Aktivität irgendeiner der Insektizidkomponenten gegen den Zielschädling signifikant reduzieren oder zerstören. Der Fachmann für die Herstellung von Insektiziden kann sofort jene Unreinheiten identifizieren, die toleriert werden können und jene, die nicht toleriert werden können.

[0029] Acephat ist ein Organophosphat-Insektizid (CAS RN 30560-19-1).

[0030] Wenn ein Insektizid hierin beschrieben wird, sollte klar sein, dass beabsichtigt ist, dass die Beschreibung Salzformen des Insektizids sowie irgendeine isomere und/oder tautomere Form des Insektizids einschließt, die die gleiche insektizide Aktivität wie die Form des Insektizids aufweist, die beschrieben ist.

[0031] Ein Samen kann mit irgendeiner der Kombinationen von Insektiziden behandelt werden, die in Tabelle 1 gezeigt sind.

Tabelle 1: Kombinationen von Pyrethroiden und Insektizid aus Acephat, die eine synergistische insektizide Aktivität bzw. Wirksamkeit bereitstellen^a.

<u>ZUSAMMENSETZUNG</u>	<u>PYRETHROID</u>	<u>ANDERES INSEKTIZID</u>
<u>NR.</u>		
15	lambda-Cyhalothrin	Acephat
40	Tefluthrin	Acephat
65	Cyfluthrin	Acephat
90	Bifenthrin	Acephat
115	Fenvalerat	Acephat
140	Esfenvalerat	Acephat
165	Permethrin	Acephat
190	Cypermethrin	Acephat
215	beta-Cypermethrin	Acephat
240	theta-Cypermethrin	Acephat
265	zeta-Cypermethrin	Acephat
290	Deltamethrin	Acephat

315	Fenpropathrin	Acephat
340	Taufluvalinat	Acephat
365	Flucythrinat	Acephat
390	Flumethrin	Acephat
415	beta-Cyfluthrin	Acephat
440	trans-Cyfluthrin	Acephat
490	Alphacypermethrin	Acephat
515	Tralomethrin	Acephat
540	Cycloprothrin	Acephat
565	Kadethrin	Acephat
590	Resmethrin	Acephat
615	Bioresmethrin	Acephat
640	Tetramethrin	Acephat
665	Phenothrin	Acephat
690	Empenthrin	Acephat
715	Cyphenothrin	Acephat
740	Prallethrin	Acephat
765	Imiprothrin	Acephat
790	Allethrin	Acephat
815	Bioallethrin	Acephat

Bemerkung:

a. Die Zusammensetzung umfasst die zwei Insektizide, die auf der gleichen Zeile wie die Nummer der Zusammensetzung erscheinen.

[0032] Es ist ebenfalls festgestellt worden, dass ein transgener Samen gegen mehrere Schädlinge geschützt werden kann, wenn der Samen mindestens ein heterologes Gen aufweist, das für die Expression eines Proteins kodiert, das gegen einen ersten Schädling wirksam ist, und welches zusätzlich daran befestigt eine Zusammensetzung aufweist, die ein Pyrethrin oder synthetisches Pyrethroid und Acephat umfasst, worin das Acephat in einem Anteil aufgetragen ist, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt, und wobei die Zusammensetzung in einer wirksamen Menge vorliegt, um den Sprosslingen und Blättern der Pflanze Schutz gegenüber mindestens einem zweiten Schädling zu verleihen.

[0033] Wenn der transgene Samen mindestens ein heterologes Gen aufweist, das für die Expression eines Proteins kodiert, das gegenüber einem ersten Schädling wirksam ist, kann der Samen mit einer Kombination von Insektiziden behandelt werden, wobei die Kombination eine Wirkung gegenüber mindestens einem zweiten Schädling aufweist. Das vorliegende Verfahren kann verwendet werden, wenn der erste Schädling und der zweite Schädling die gleichen sind für den Zweck, zum Beispiel, zum Erhalten einer wirkungsvollen Kontrolle eines besonders resistenten oder hochschädigenden Schädlings. Aber in einer separaten Ausführungsform schützt das transgene Merkmal den Samen und/oder die Pflanze gegenüber einem ersten Schädling, und die Zusammensetzung der Kombination von Insektiziden wird ausgewählt, um einen zweiten Schädling zu kontrollieren, der von dem ersten Schädling verschieden ist. Dieses Verfahren ist besonders vorteilhaft, wenn ein exprimiertes transgenes Gen ein Genprodukt bereitstellt, das eine transgene Pflanze gegenüber einem Schädling schützt, aber keine Aktivität bzw. Wirksamkeit gegen einen zweiten, verschiedenen Schädling aufweist. In diesem Fall kann eine Kombination von Insektiziden der vorliegenden Erfindung ausgewählt werden, die eine Wirksamkeit gegenüber den zweiten Schädling aufweist, wobei folglich der Samen und die Pflanze mit Schutz gegenüber beiden Schädlingen bereitgestellt wird. Mittels der Erklärung, dass, wenn hierin auf einen „ersten“ Schädling und einen „zweiten“ Schädling Bezug genommen wird, sollte klar sein, dass jeder der Ausdrücke nur einen Schädling einschließen kann oder zwei oder mehrere Schädlinge einschließen kann.

[0034] Es wird beabsichtigt, dass das vorliegende Verfahren verwendet werden kann, um die Samen, Wurzeln und/oder die Teile oberhalb des Bodens von Feld-, Futter-, Pflanzungs-, Treibhaus-, Obstplantagen- oder Weinbergsaaten, Zierpflanzen, Schonungs- oder Waldbäumen zu schützen. Die Samen, die in der vorliegenden Erfindung nützlich sind, können die Samen von irgendeiner Pflanzenspezies sein. Sie sind jedoch bevorzugt die Samen von Pflanzenspezies, die landwirtschaftlich wichtig sind. Insbesondere können die Samen von Mais, Erdnüssen, Raps/Rübsamen, Soja, Kürbissen, Kreuzblütengewächsen, Baumwolle, Mangold, Reis, Hirse, Zuckerrübe, Weizen, Gerste, Roggen, Sonnenblumen, Tomaten, Zuckerrohr, Tabak, Hafer sowie andere Pflanzen- und Blattsamen sein. Es wird bevorzugt, dass der Samen Mais-, Soja- oder Baumwollsaamen ist; und bevorzugter, dass die Samen Maissaamen sind.

[0035] In einer Ausführungsform der Erfindung ist, wie vorstehend erwähnt, der Samen ein transgener Samen, aus dem eine transgene Pflanze wachsen kann. Der transgene Samen der vorliegenden Erfindung ist entwickelt, um eine wünschenswerte Charakteristik zu zeigen, und insbesondere um mindestens ein heterologes Gen aufzuweisen, das für die Expression eines Proteins kodiert, das schädlingsbekämpfungswirksam ist, und insbesondere eine Insektizide Aktivität aufweist. Das heterologe Gen in den transgenen Samen der vorliegenden Erfindung können von einem Mikroorganismus, wie beispielsweise *Bacillus*, *Rhizobium*, *Pseudomonas*, *Serratia*, *Trichoderma*, *Clavibacter*, *Glomus*, *Gliocladium* und Mykorrhizapilze, abgeleitet werden. Insbesondere wird angenommen, dass das vorliegende Verfahren insbesondere vorteilhaft sein wird, wenn das heterologe Gen eines ist, das von einem *Bacillus* sp. Mikroorganismus abgeleitet ist, und das Protein gegenüber einem Maiswurzelbohrer aktiv ist. Es wird ebenfalls angenommen, dass das vorliegende Verfahren besonders vorteilhaft sein wird, wenn das heterologe Gen eines ist, das von einem *Bacillus* sp. Mikroorganismus abgeleitet ist, und das Protein gegenüber einem Maiszünsler wirksam ist. Ein bevorzugter *Bacillus* sp. Mikroorganismus ist *Bacillus thuringiensis*. Es wird insbesondere bevorzugt, wenn das heterologe Gen ein modifiziertes Cry3Bb-delta-Endotoxin kodiert, das vom *Bacillus thuringiensis* abgeleitet ist, wie, zum Beispiel, in U.S. Patent Nr. 6,063,597 offenbart.

[0036] Der Zielschädling für die vorliegende Erfindung ist ein Erwachsener oder eine Larve von irgendeinem Insekt oder anderem Schädling, der bzw. die sich von dem Samen, Wurzeln und/oder Sprösslingen und Blättern der Pflanze ernährt, die durch das Versuchsverfahren zu schützen ist. Solche Schädlinge schließen ein, sind aber nicht beschränkt auf:

die Art Lepidoptera, zum Beispiel,

Acleris spp., *Adoxophyes* spp., *Aegeria* spp., *Agrotis* spp., *Alabama argillaceae*, *Amylois* spp., *Anticarsia gemmatalis*, *Archips* spp., *Argyrotaenia* spp., *Autographa* spp., *Busseola fusca*, *Cadra cautella*, *Carposina nipponensis*, *Chilo* spp., *Choristoneura* spp., *Clysia ambiguella*, *Cnaphalocrocis* spp., *Cnephasia* spp., *Cochylis* spp., *Coleophora* spp., *Crocidolomia binotalis*, *Cryptophlebia leucotreta*, *Cydia* spp., *Diatraea* spp., *Diparopsis castanea*, *Earias* spp., *Ephestia* spp., *Eucosma* spp., *Eupoecilia ambiguella*, *Euproctis* spp., *Euxoa* spp., *Grapholita* spp., *Hedya nubiferana*, *Heliopsis* spp., *Hellula undalis*, *Hyphantria cunea*, *Keiferia lycopersicella*, *Leucophaea scitella*, *Lithocolletis* spp., *Lobesia botrana*, *Lymantria* spp., *Lyonetia* spp., *Malacosoma* spp., *Mamestra brassicae*, *Manduca sexta*, *Operophtera* spp., *Ostrinia nubilalis*, *Pammene* spp., *Pandemis* spp., *Panolis flammea*, *Pectinophora gossypiella*, *Phthorimaea operculella*, *Pieris rapae*, *Pieris* spp., *Plutella xylostella*, *Prays* spp., *Scirpophaga* spp., *Sesamia* spp., *Sparganothis* spp., *Spodoptera* spp., *Synanthedon* spp., *Thaumetopoea* spp., *Tortrix* spp., *Trichoplusia ni* und *Yponomeuta* spp.; von der Art Coleoptera, zum Beispiel, *Agriotes* spp., *Anthonomus* spp., *Atomaria linearis*, *Chaetocnema tibialis*, *Cosmopolites* spp., *Curculio* spp., *Dermestes* spp., *Diabrotica* spp., *Epilachna* spp., *Eremnus* spp., *Leptinotarsa decemlineata*, *Lissorhoptrus* spp., *Melolontha* spp., *Oryzaephilus* spp., *Otiorynchus* spp., *Phlyctinus* spp., *Popillia* spp., *Psylliodes* spp., *Rhizopertha* spp., *Scarabeidae*, *Sitophilus* spp., *Sitotraga* spp., *Tenebrio* spp., *Tribolium* spp. und *Trogoderma* spp.;

von der Art Orthoptera, zum Beispiel,

Blatta spp., *Blattella* spp., *Gryllotalpa* spp., *Leucophaea maderae*, *Locusta* spp., *Periplaneta* ssp., und *Schistocerca* spp.;

von der Art Isoptera, zum Beispiel,

Reticulitermes ssp.;

von der Art Psocoptera, zum Beispiel,

Liposcelis spp.;

von der Art Anoplura, zum Beispiel,

Haematopinus spp., *Linognathus* spp., *Pediculus* spp., *Pemphigus* spp. und *Phylloxera* spp.;

von der Art Mallophaga, zum Beispiel,

Damalinea spp. und *Trichodectes* spp.;

von der Art Thysanoptera, zum Beispiel,

Franklinella spp., *Hercinothrips* spp., *Taeniothrips* spp., *Thrips palmi*, *Thrips tabae* und *Seiriothrips aurantii*;

von der Art Heteroptera, zum Beispiel,

Cimex spp., *Oistantiella theobroma*, *Dysdercus* spp., *Euchistus* spp., *Eurygaster* spp., *Leptacorisa* spp., *Nezara* spp., *Piesma* spp., *Rhodnius* spp., *Sahlbergella singularis*, *Scotinophara* spp. und *Triatoma* spp.;

von der Art Homoptera, zum Beispiel,

Aleurothrixus floccosus, *Aleyrodes brassicae*, *Aonidiella* spp., Aphididae, *Aphis* spp., *Aspidiotus* spp., *Bemisia tabaci*, *Ceroplaster* spp., *Chrysomphalus aonidium*, *Chrysomphalus dicryospermi*, *Coccus hesperidum*, *Empoasca* spp., *Eriosoma larigerum*, *Erythroneura* spp., *Gascardia* spp., *Laodelphax* spp., *Lacanium corni*, *Lepidosaphes* spp., *Macrosiphus* spp., *Myzus* spp., *Nehotettix* spp., *Nilaparvata* spp., *Paratoria* spp., *Pemphigus* spp., *Planococcus* spp., *Pseudaulacaspis* spp., *Pseudococcus* spp., *Psylla* spp., *Pulvinaria aethiopica*, *Quadraspidotus* spp., *Rhopalosiphum* spp., *Saissetia* spp., *Scaphoideus* spp., *Schizaphis* spp., *Sitobion* spp., *Trialeurodes vaporariorum*, *Trioza erytrae* und *Unaspis citri*; von der Art Hymenoptera, zum Beispiel,

Acromyrmex, *Atta* spp., *Cephus* spp., *Diprion* spp., *Diprionidae*, *Gilpinia polytoma*, *Hoplocampa* spp., *Lasius* spp., *Monomorium pharaonis*, *Neodiprion* spp., *Solenopsis* spp. und *Vespa* spp.;

von der Art Diptera, zum Beispiel,

Aedes spp., *Antherigona soccata*, *Bibio hortulanus*, *Calliphora erythrocephala*, *Ceratitis* spp., *Chrysomyia* spp., *Culex* spp., *Cuterebra* spp., *Dacus* spp., *Drosophila melanogaster*, *Fannia* spp., *Gastrophilus* spp., *Glossina* spp., *Hypoderma* spp., *Hyppobosca* spp., *Liriomyza* spp., *Lucilia* spp., *Melanagromyza* spp., *Musca* spp., *Oestrus* spp., *Orseolia* spp., *Oscinella frit*, *Pegomyia hyoscyami*, *Phorbia* spp., *Rhagoletis pomonella*, *Sciara* spp., *Stomoxys* spp., *Tabanus* spp., *Tannia* spp. und *Tipula* spp.,

von der Art Siphonaptera, zum Beispiel,

Ceratophyllus spp. und *Xenopsylla cheopis* und

von der Art Thysanura, zum Beispiel,

Lepisma saccharina.

[0037] In jeder Ausführungsform der Erfindung wird bevorzugt, dass eine Kombination aus zwei oder mehreren Insektiziden auf einen Samen in einer wirksamen Menge aufgetragen wird; das heißt, einer Menge, die zur Bereitstellung von Schutz für den Samen und/oder Sprösslinge und Blätter der Pflanze ausreichend ist, die aus dem Samen wächst. Wie hierin verwendet, wird ein „Schutz“ erreicht, wenn der Prozentsatz der Schädigung durch Fressen für den Samen und/oder die Sprösslinge und Blätter bei 10 Tagen nach Befall (DAI) mit dem Schädling für behandelte Samen oder Pflanzen, die aus behandelten Samen wachsen, im Vergleich zu unbehandelten Samen oder Pflanzen reduziert ist, die aus unbehandelten Samen wachsen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein unerwarteter Vorteil der Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung, dass die einen Teil bildenden Insektizide der Zusammensetzung synergistisch arbeiten. Wie hier verwendet, ist, wenn gesagt wird, dass eine Zusammensetzung „Synergie“ zeigt, das, was gemeint ist, der Grad an Schutz, der für einen Samen und/oder die Sprösslinge und Blätter einer Pflanze, die aus einem Samen wächst, durch Behandlung des Samens durch das vorliegende Verfahren (unter Verwendung von einer Kombination von Insektiziden) bereitgestellt wird, höher zu dem Grad an Schutz ist, der auf der Basis des Schutzes erwartet werden würde, der durch jede der separat aufgetragenen Komponenten der Zusammensetzung bereitgestellt wird.

[0038] Verfahren zur Berechnung, ob eine besondere Insektizidkombination eine Synergie bereitstellt, sind detailliert in den Beispielen beschrieben. Kurz gesagt, ob eine Kombination von Insektiziden eine Synergie beim Schutz gegenüber Schädigung durch den Eulenfalter bereitstellte, kann, wie von Colby, Robert S., in *Weeds*, 15(1):20–22 (1967) beschrieben, berechnet werden. Der Schwellenwert (als % der Kontrolle angegeben) für die Synergie einer Kombination wurde berechnet als $= (\% \text{ der Kontrolle für Behandlung A}) \cdot (\% \text{ der Kontrolle für Behandlung B}) / 100(n - 1)$, wobei n = Anzahl an aktiven Bestandteilen in der Kombination. Ein gemessener % des Kontrollwerts, der weniger ist als der berechnete Schwellenwert, zeigt eine Synergie der Kombination an.

[0039] Wenn der „Grad an Schutz“ hierin erwähnt wird, ist gemeint, dass er die Menge an Schädigung, die durch das Zielinsekt bei Samen verursacht wird, die mit einer gegebenen Menge an Insektizid behandelt worden sind, (und die Pflanzen, die daraus sprießen) relativ zu der Menge an Schädigung einschließt, die an unbehandelten Samen und Pflanzen verursacht wird. Aber der „Grad an Schutz“ kann sich ebenfalls auf die Anzahl an verschiedenen Typen von Zielschädlingen beziehen, die durch die Behandlung und die Länge der Schutzdauer beeinflusst wird. In anderen Worten kann ein synergistischer Grad an Schutz einen unerwartet effektiven Schutz bei reduzierten Anteilen eines aktiven Bestandteils sowie einen Schutz gegenüber einer unerwartet breiten Vielfalt von Schädlingen oder einen Schutz für eine unerwartet lange (oder anderweitig effektive) Zeitdauer einschließen.

[0040] Die Menge der Insektiziden Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung, die einen Schutz für Pflanzensprösslinge und -blätter bereitstellen wird, wird von der besonderen Schädlingsbekämpfungsmittel-

kombination, der Konzentration von aktiven Bestandteilen in der Zusammensetzung, der Natur der Formulierung, in der sie aufgetragen wird, dem Samentyp und dem Zielschädling(en) abhängen. Wie hierin verwendet, ist eine Menge der Zusammensetzung, die zur Bereitstellung von Schutz für den Samen und/oder Sprösslinge und Blätter der Pflanze gegenüber einer Schädigung durch den Schädling effektiv ist, die niedrigste Menge eines solchen Schädlingsbekämpfungsmittels, die solch einen Schutz bereitstellen wird. Unter der Annahme, dass die Zusammensetzung aus 100% an aktiven Bestandteilen besteht, wird dann im Allgemeinen die Menge der Versuchszusammensetzung, die verwendet wird, von etwa 0,005% bis 25% des Gewichts des Samens, und bevorzugter von etwa 0,01% bis etwa 10%, reichen. Ein noch bevorzugterer Bereich ist 0,01% bis 1% des aktiven Bestandteils relativ zu dem Gewicht des Samens, und ein noch bevorzugterer Bereich 0,05% bis 0,5%.

[0041] Die Versuchszusammensetzungen sind jeweils aus mindestens zwei Insektiziden Verbindungen, wie beispielsweise die Kombinationen, die in Tabelle 1 und in dem umgebenden Text beschrieben sind, zusammengesetzt, und relative Mengen der zwei Insektizide reichen von 1:3 bis 3:1.

[0042] In einem Verfahren der vorliegenden Erfindung wird die Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf einen Samen aufgetragen. Obwohl angenommen wird, dass das vorliegende Verfahren auf einen Samen in irgendeinem physiologischen Zustand aufgetragen werden kann, wird bevorzugt, dass der Samen in einem ausreichend haltbaren Zustand ist, der in keine Schädigung während des Behandlungsprozesses gerät. Typischerweise wird der Samen ein Samen sein, der von dem Feld geerntet; von der Pflanze entfernt; und von irgendeinem Kolben, Stiel oder Außenhülse und umgebenden Stängelmark oder anderem Nicht-Samen-Pflanzenmaterial getrennt worden ist. Der Samen wird bevorzugt ebenfalls zu dem Ausmaß biologisch stabil sein, dass die Behandlung keine biologische Schädigung an dem Samen verursachen wird. In einer Ausführungsform kann, zum Beispiel, die Behandlung auf Samenmais aufgetragen werden, der geerntet, gesäubert und zu einem Feuchtigkeitsgehalt unterhalb von etwa 15 Gewichts-% getrocknet worden ist. In einer alternativen Ausführungsform kann der Samen einer sein, der getrocknet und dann mit Wasser und/oder einem anderen Material vorbereitet und dann vor oder während der Behandlung mit dem Schädlingsbekämpfungsmittel wieder getrocknet worden ist. Es wird angenommen, dass die Behandlung innerhalb der gerade beschriebenen Grenzen auf den Samen zu irgendeiner Zeit zwischen der Ernte des Samens und Säens des Samens aufgetragen werden kann. Wie hierin verwendet, ist der Ausdruck „ungesäter Samen“ gemeint, Samen bei irgendeiner Periode zwischen der Ernte des Samens und dem Säen des Samens in den Boden zum Zwecke der Keimung und des Wachstums der Pflanze einzuschließen.

[0043] Wenn gesagt wird, dass ungesäter Samen mit der Zusammensetzung „behandelt“ wird, ist nicht gemeint, dass eine solche Behandlung jene Praktiken einschließt, in denen das Schädlingsbekämpfungsmittel auf die Erde eher als auf den Samen aufgetragen wird. Zum Beispiel wird nicht erwogen, dass solche Behandlungen wie das Auftragen des Schädlingsbekämpfungsmittels in Banden, „T“-Banden oder in der Furche zu der Zeit, zu der der Samen gesät wird, in der vorliegenden Erfindung eingeschlossen sind.

[0044] Die Zusammensetzung, die eine Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln umfasst, kann „rein“ aufgetragen werden, das heißt, ohne irgendwelche verdünnenden oder zusätzlichen vorhandenen Komponenten. Die Zusammensetzung wird jedoch typischerweise auf die Samen in der Form einer Schädlingsbekämpfungsmittelformulierung aufgetragen. Diese Formulierung kann eine oder mehrere andere wünschenswerte Komponenten enthalten, die flüssige Verdünnungsmittel, Bindemittel zum Dienen als eine Matrix für das Schädlingsbekämpfungsmittel, Füllmittel zum Schützen der Samen während Belastungszuständen und Weichmacher zum Verbessern der Flexibilität; Haftung und/oder Verteilungsfähigkeit der Beschichtung einschließen, aber nicht darauf beschränkt sind. Zudem kann es für ölige Schädlingsbekämpfungsmittelformulierungen, die wenig oder kein Füllmittel enthalten, wünschenswert sein, zu der Formulierung Trocknungsmittel, wie beispielsweise Calciumcarbonat, Kaolin oder Bentonitton, Perlit, Kieselgur oder irgendein anderes adsorbierendes Material, zuzugeben. Eine Verwendung solcher Komponenten bei Samenbehandlungen ist in dem Fachgebiet bekannt. Siehe, z. B., U.S. Patent Nr. 5,876,739. Der Fachmann kann sofort wünschenswerte Komponenten zur Verwendung in der Schädlingsbekämpfungsmittelformulierung in Abhängigkeit von dem zu behandelnden Samentyp und dem besonderen Schädlingsbekämpfungsmittel auswählen, das ausgewählt wird. Zudem können bereits erhältliche kommerzielle Formulierungen von bekannten Schädlingsbekämpfungsmitteln verwendet werden, wie in den nachstehenden Beispielen gezeigt.

[0045] Die Samen können ebenfalls mit einem oder mehreren der folgenden Bestandteile behandelt werden: andere Schädlingsbekämpfungsmittel, die Verbindungen einschließen, die nur unter dem Boden wirken; Fungizide, wie beispielsweise Captan, Thiram, Metalxyl, Fludioxonil, Oxadixyl und Isomere von jedem dieser Materialien und dergleichen; Herbizide, die Verbindungen einschließen, die ausgewählt sind aus Carbamaten, Thiocarbamaten, Acetamiden, Triazin, Dinitroanilinen, Glyceroethern, Pyridazinonen, Uracilen, Phenoxy,

Harnstoffen und Benzoesäuren; herbizide Safener, wie beispielsweise Benzoxazin, Benzhydryl-Derivate, N,N-Diallyldichloracetamid, verschiedene Dihaloacyl, Oxazolidinyl- und Thiazolidinyl-Verbindungen, Ethanon, Naphthalinanthrid-Verbindungen und Oxim-Derivate; Düngemittel; und Biokontrollmittel, wie beispielsweise natürlich auftretende oder rekombinante Bakterien und Pilze von den Gattungen Rhizobium, Bacillus, Pseudomonas, Serratia, Trichoderma, Glomus, Gliocladium und Mykorrhizalpilzen. Diese Bestandteile können als eine separate Schicht auf den Samen zugegeben werden oder können alternativ als Teil der Schädlingsbekämpfungsmittelzusammensetzung zugegeben werden.

[0046] Bevorzugt sollte die Menge von der neuen Zusammensetzung oder anderen Bestandteilen, die in der Samenbehandlung verwendet werden, nicht eine Generation von dem Samen inhibieren oder bei dem Samen eine phytotoxische Schädigung verursachen.

[0047] Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann in der Form von einer Suspension; Emulsion; Aufschlammung aus Partikeln in einem wässrigen Medium (z. B., Wasser), benetzbarem Pulver; benetzbaren Granulaten (trocken fließfähig) und trockenen Granulaten sein. Wenn als eine Suspension oder Aufschlammung formuliert, ist die Konzentration des aktiven Bestandteils in der Formulierung bevorzugt etwa 0,5% bis etwa 99 Gewichts-% (w/w), bevorzugt 5–40%.

[0048] Wie vorstehend erwähnt, können andere herkömmliche inaktive bzw. unwirksame oder inerte Bestandteile in die Formulierung eingefügt werden. Solche inerten Bestandteile schließen ein, sind aber nicht beschränkt auf: herkömmliche Klebemittel, Dispergiermittel, wie beispielsweise Methylcellulose (Methocel A15LV oder Methocel A15C dienen, zum Beispiel, als kombinierte Dispergier-/Klebemittel zur Verwendung bei Samenbehandlungen), Polyvinylalkohol (z. B., Elvanol 51-05), Lecithin (z. B., Yelkinol P), polymere Dispergiermittel (z. B., Polyvinylpyrrolidon/Vinylacetat PVP/VA S-630), Verdickungsmittel (z. B., Tonverdickungsmittel, wie beispielsweise Van Gel B zur Verbesserung der Viskosität und Reduzieren des Absetzens von Partikelsuspensionen), Emulsionsstabilisierungsmittel, Tenside, Frostschutz-Verbindungen (z. B., Harnstoffe), Farbstoffe, Färbemittel und dergleichen. Weitere inerte Bestandteile, die in der vorliegenden Erfindung nützlich sind, können in McCutcheon's, vol. 1, „Emulsifiers and Detergents“, MC Publishing Company, Glen Rock, New Jersey, U.S.A., 1996 gefunden werden. Zusätzliche inerte Bestandteile, die in der vorliegenden Erfindung nützlich sind, können in McCutcheon's, vol. 2, „Functional Materials“, MC Publishing Company, Glen Rock, New Jersey, U.S.A., 1996 gefunden werden.

[0049] Die Schädlingsbekämpfungsmittel, Zusammensetzungen aus Schädlingsbekämpfungsmittelkombinationen und Formulierungen der vorliegenden Erfindung können durch irgendeine Standardsamenbehandlungsmethodologie auf Samen aufgetragen werden, die Mischen in einem Behälter (z. B., einer Flasche oder einem Beutel), mechanisches Auftragen, Schleudern, Sprühen und Eintauchen einschließt, aber nicht darauf beschränkt ist. Irgendein herkömmliches aktives oder inertes Material kann zum Inkontaktbringen von Samen mit Schädlingsbekämpfungsmitteln gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden, das Filmbeschichtungsmaterialien auf Wasserbasis einschließt, aber nicht darauf beschränkt ist, wie beispielsweise herkömmliche Filmbeschichtungsmaterialien, wie beispielsweise Sepiret (Seppic, Inc., Fairfield, NJ) und Opacoat (Berwind Pharm. Services, Westpoint, PA).

[0050] Die Versuchskombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln kann auf einen Samen als eine Komponente einer Samenbeschichtung aufgetragen werden. Samenbeschichtungsverfahren und -zusammensetzungen, die in dem Fachgebiet bekannt sind, sind nützlich, wenn sie durch die Zugabe von einer der Ausführungsformen der Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln der vorliegenden Erfindung modifiziert werden. Solche Beschichtungsverfahren und Vorrichtungen für ihre Anwendung bzw. ihr Auftragen sind, zum Beispiel, in U.S. Patent Nr. 5,918,413, 5,891,246, 5,554,445, 5,389,399, 5,107,787, 5,080,925, 4,759,945 und 4,465,017 offenbart. Samenbeschichtungszusammensetzungen sind, zum Beispiel, in U.S. Patent Nr. 5,939,356, 5,882,713, 5,876,739, 5,849,320, 5,834,447, 5,791,084, 5,661,103, 5,622,003, 5,580,544, 5,328,942, 5,300,127, 4,735,015, 4,634,587, 4,383,391, 4,372,080, 4,339,456, 4,272,417 und 4,245,432 unter anderem offenbart.

[0051] Nützliche Samenbeschichtungen enthalten ein oder mehrere Bindemittel und mindestens eine der Versuchskombinationen von Schädlingsbekämpfungsmitteln.

[0052] Bindemittel, die in der vorliegenden Erfindung nützlich sind, umfassen bevorzugt ein haftvermittelndes Polymer, das natürlich oder synthetisch sein kann und ohne phytotoxischen Effekt auf den zu beschichtenden Samen ist. Das Bindemittel kann ausgewählt werden aus Polyvinylacetaten; Polyvinylacetat-Copolymeren; Polyvinylalkoholen; Polyvinylalkohol-Copolymeren; Cellulosen, die Ethylcellulosen, Methylcellulosen, Hydroxy-

methylcellulosen, Hydroxypropylcellulosen und Carboxymethylcellulosen einschließen; Polyvinylpyrrolidonen; Polysacchariden, die Stärke, modifizierte Stärke, Dextrine, Maltodextrine, Alginat und Chitosane einschließen; Fetten; Ölen; Proteinen, die Gelatine und Zeine einschließen; Gummiarabikum; Schellacken; Vinylidenchlorid und Vinylidenchlorid-Copolymeren; Calciumlignosulfonaten; Acryl-Copolymeren; Polyvinylacrylaten; Polyethylenoxid; Acrylamid-Polymeren und Copolymeren; Polyhydroxyethylacrylat, Methacrylamid-Monomeren; und Polychloropren.

[0053] Es wird bevorzugt, dass das Bindemittel ausgewählt wird, sodass es als eine Matrix für die Versuchskombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln dienen kann. Während die vorstehend offenbarten Bindemittel alle als eine Matrix nützlich sein können, wird das spezifische Bindemittel von den Eigenschaften der Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln abhängen. Der Ausdruck „Matrix“, wie hierin verwendet, bedeutet eine kontinuierliche feste Phase von einem oder mehreren Bindemittel-Verbindungen, durch die als eine diskontinuierliche Phase eine oder mehrere der Versuchskombinationen von Schädlingsbekämpfungsmitteln verteilt wird bzw. werden. Optional können ein Füllmittel und/oder andere Komponenten ebenfalls in der Matrix vorhanden sein. Es sollte verstanden sein, dass der Ausdruck Matrix einschließt, was als ein Matrixsystem, ein Behältersystem oder ein mikroverkapseltes System angesehen werden kann. Im allgemeinen besteht ein Matrixsystem aus einer Kombination aus Schädlingsbekämpfungsmitteln der vorliegenden Erfindung und einem Füllmittel, die innerhalb eines Polymers gleichmäßig dispergiert ist, während ein Behältersystem aus einer separaten Phase besteht, die die Versuchskombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln umfasst, die innerhalb einer umgebenden, Rate-einschränkenden, polymeren Phase physikalisch dispergiert ist. Eine Mikroverkapselung schließt die Beschichtung von kleinen Partikeln oder Flüssigkeitströpfchen, aber ebenfalls Dispersionen in einer festen Matrix, ein.

[0054] Die Menge an Bindemittel in der Beschichtung kann variieren, wird aber in dem Bereich von etwa 0,01 bis etwa 25% des Gewichts des Samens, bevorzugter von etwa 0,05 bis etwa 15% und noch bevorzugter von etwa 0,1% bis etwa 10%, liegen.

[0055] Wie vorstehend erwähnt, kann die Matrix optional ein Füllmittel einschließen. Das Füllmittel kann ein Absorbierungsmittel oder ein inertes Füllmittel, wie beispielsweise jene sein, die in dem Fachgebiet bekannt sind, und kann Holzmehle, Tone, Aktivkohle, Zucker, Kieselgur, Getreidemehle, feinkörnige anorganische Feststoffe, Calciumcarbonat und dergleichen einschließen. Tone und anorganische Feststoffe, die verwendet werden können, schließen Calciumbentonit, Kaolin, Porzellanerde, Talk, Perlit, Mica, Vermiculit, Kieselgele, Quarzpulver, Montmorillonit und Mischungen davon ein. Zucker, die nützlich sein können, schließen Dextrin und Maltodextrin ein. Getreidemehle schließen Weizenmehl, Hafermehl und Gerstenmehl ein.

[0056] Das Füllmittel wird ausgewählt, sodass es ein passendes Mikroklima für den Samen bereitstellen wird, zum Beispiel wird das Füllmittel verwendet, um die Beladungsrate der aktiven Bestandteile zu erhöhen und die Kontrolle-Freigabe der aktiven Bestandteile einzustellen. Das Füllmittel kann bei der Herstellung oder dem Verfahren der Beschichtung des Samens helfen. Die Menge an Füllmittel kann variieren, aber im Allgemeinen wird das Gewicht der Füllmittelkomponenten in dem Bereich von etwa 0,05 bis etwa 75% des Samengewichts, bevorzugter etwa 0,1 bis etwa 50% und noch bevorzugter bevorzugter etwa 0,5% bis 15%, liegen.

[0057] Die Schädlingsbekämpfungsmittel, die in der Beschichtung nützlich sind, sind jene, die hierin beschrieben sind. Die Menge an Schädlingsbekämpfungsmittel, die in der Beschichtung eingeschlossen ist, wird von dem Typ an Samen und dem Typ an aktiven Bestandteilen abhängen, aber die Beschichtung wird eine Menge von der Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln enthalten, die schädlingsbekämpfend aktiv ist. Wenn Insekten der Zielschädling sind, wird die Menge eine Menge der Kombination von Insektiziden sein, die insektizid wirkungsvoll ist. Wie hierin verwendet, bedeutet eine insektizid wirkungsvolle Menge, dass die Menge an Insektizid, die Insektenschädlinge in dem Larven- oder Puppenwachstumszustand töten wird oder logischerweise die Schädigungsmenge reduzieren oder verzögern wird, die durch die Insektenschädlinge erzeugt wird. Im Allgemeinen wird die Menge an Schädlingsbekämpfungsmittel in der Beschichtung von etwa 0,005 bis etwa 50% des Gewichts des Samens reichen. Ein bevorzugter Bereich für das Schädlingsbekämpfungsmittel reicht von etwa 0,01 bis etwa 40%; reicht bevorzugter von etwa 0,05 bis etwa 20%.

[0058] Die exakte Menge der Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln, die in der Beschichtung eingeschlossen ist, wird leicht durch den Fachmann bestimmt und wird von der Größe des zu beschichtenden Samens abhängen. Die Schädlingsbekämpfungsmittel der Beschichtung müssen nicht eine Keimung des Samens inhibieren und sollten bei dem Schutz des Samens und/oder der Pflanze während der Zeit des Lebenszyklus des Zielinsekts wirksam sein, in dem es bei dem Samen oder der Pflanze einen Schaden verursacht. Im Allgemeinen wird die Beschichtung für annähernd 0 bis 120 Tage nach dem Säen wirksam sein.

[0059] Die Beschichtung ist insbesondere beim Anpassen von hohen pestiziden Beladungen wirkungsvoll, wie es erforderlich sein kann, um typischerweise widerstandsfähige Schädlinge, wie beispielsweise Maiswurzelbohrer, zu behandeln, während sie zu der selben Zeit unakzeptabler Phytotoxizität aufgrund der erhöhten schädlingsbekämpfenden Belastung vorbeugt.

[0060] Optional kann ein Weichmacher in der Beschichtungsformulierung verwendet werden. Weichmacher werden typischerweise verwendet, um den Film, der durch die Beschichtungsschicht gebildet wird, flexibler zu machen, um die Haftung und Verteilungsfähigkeit zu verbessern und um die Verarbeitungsgeschwindigkeit zu verbessern. Eine verbesserte Filmflexibilität ist wichtig, um ein Absplittern, Brechen oder Abblättern während der Lagerung, den Handhabungs- oder Sä-Verfahren zu minimieren. Viele Weichmacher können verwendet werden, nützliche Weichmacher schließen jedoch Polyethylenglycol, Glycerol, Butylbenzylphthalat, Glycolbenzoate und verwandte Verbindungen ein. Der Bereich an Weichmacher in der Beschichtungsschicht wird in dem Bereich von etwa 0,1 bis 20 Gewichts-% liegen.

[0061] Wenn die Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln, die in der Beschichtung verwendet wird, eine Formulierung vom Öltyp ist, und wenig oder kein Füllmittel vorhanden ist, kann es nützlich sein, den Trocknungsprozess durch Trocken der Formulierung zu beschleunigen. Dieser optionale Schritt kann durch Mittel durchgeführt werden, die in dem Fachgebiet bekannt sein werden, und kann die Zugabe von Calciumcarbonat, Kaolin oder Bentonitton, Perlit, Kieselgur oder irgendeinem absorbierenden Material einschließen, das bevorzugt gleichzeitig mit der Schädlingsbekämpfungsmittelbeschichtungsschicht zugegeben wird, um das Öl oder überschüssige Feuchtigkeit zu absorbieren. Die Menge an Calciumcarbonat oder verwandten Verbindungen, die notwendig ist, um eine trockene Beschichtung effektiv bereitzustellen, wird in dem Bereich von etwa 0,5 bis etwa 10% des Gewichts des Samens liegen.

[0062] Die Beschichtungen, die mit der Kombination von Schädlingsbekämpfungsmitteln gebildet werden, sind in der Lage sein, eine langsame Rate der Freigabe des Schädlingsbekämpfungsmittels durch Diffusion oder Bewegung durch die Matrix zu dem umgebenden Medium zu bewirken.

[0063] Die Beschichtung kann auf nahezu irgendeinen Saatsamen aufgetragen werden, der hierin beschrieben ist, einschließlich Getreide, Gemüse, Zierpflanzen und Früchte.

[0064] Zusätzlich zu der Beschichtungsschicht kann der Samen mit einem oder mehreren der folgenden Bestandteile behandelt werden: andere Schädlingsbekämpfungsmittel, die Fungizide und Herbizide einschließen; herbizide Safener; Düngemittel und/oder Biokontrollmittel. Diese Bestandteile können als eine separate Schicht zugegeben werden oder können alternativ in die schädlingsbekämpfende Beschichtungsschicht zugegeben werden.

[0065] Die Schädlingsbekämpfungsmittelformulierung kann auf diese Samen unter Verwendung von herkömmlichen Beschichtungstechniken und -maschinen, wie beispielsweise Wirbelschichtverfahren, Walzenmühlverfahren, rotostatische Samenbehandler und Trommelbeschichter, aufgetragen werden. Andere Verfahren, wie beispielsweise Spritzschichten können ebenfalls nützlich sein. Die Samen können vor der Beschichtung von der Größe selektioniert werden. Nach der Beschichtung werden die Samen typischerweise getrocknet und dann zu einer Größenselektioniermaschine zur Größenselektionierung übertragen. Solche Verfahren sind in dem Fachgebiet bekannt.

[0066] Die mit einem Schädlingsbekämpfungsmittel behandelten Samen können mit einem Filmüberzug umhüllt werden, der sie überzieht, um die Schädlingsbekämpfungsmittelbeschichtung zu schützen. Solche Überzüge sind in dem Fachgebiet bekannt und können unter Verwendung von herkömmlichen Wirbelschicht- und Trommelfilmbeschichtungstechniken aufgetragen werden.

[0067] In einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung kann ein Schädlingsbekämpfungsmittel auf oder in einen Samen durch Verwendung von einer Vorbereitung aus einer festen Matrix eingeführt werden. Zum Beispiel kann eine Quantität des Schädlingsbekämpfungsmittels mit einem festen Matrixmaterial gemischt werden, und dann kann der Samen in Kontakt mit dem festen Matrixmaterial für eine Periode gebracht werden, um zu erlauben, dass das Schädlingsbekämpfungsmittel in den Samen eingeführt wird. Der Samen kann dann optional von dem festen Matrixmaterial getrennt und gelagert oder verwendet werden, oder die Mischung aus festem Matrixmaterial plus Samen kann gelagert oder direkt gepflanzt werden. Feste Matrixmaterialien, die in der vorliegenden Erfindung nützlich sind, schließen Polyacrylamid, Stärke, Ton, Kieselgel, Aluminiumoxid, Erde, Sand, Polyharnstoff, Polyacrylat oder irgendein anderes Material ein, das in der Lage ist, das Schädlingsbekämpfungsmittel für eine Zeit zu absorbieren oder zu adsorbieren und das Schädlingsbekämp-

fungsmittel in oder auf dem Samen freizugeben. Es ist nützlich, sicherzustellen, dass das Schädlingsbekämpfungsmittel und das feste Matrixmaterial miteinander kompatibel sind. Zum Beispiel sollte das feste Matrixmaterial gewählt werden, so dass es das Schädlingsbekämpfungsmittel bei einer vernünftigen Rate, zum Beispiel, über eine Periode von Minuten, Stunden oder Tagen, freisetzen kann.

[0068] Die vorliegende Erfindung führt weiter eine Imbibition als ein anderes Verfahren zur Behandlung von Samen mit dem Schädlingsbekämpfungsmittel aus. Zum Beispiel kann ein Pflanzensamen für eine Zeitdauer mit einer Lösung kombiniert werden, die etwa 1 Gewichts-% bis etwa 75 Gewichts-% des Schädlingsbekämpfungsmittels in einem Lösungsmittel, wie beispielsweise Wasser, enthält. Bevorzugt reicht die Konzentration der Lösung von etwa 5 Gewichts-% bis etwa 50 Gewichts-%, bevorzugter von etwa 10 Gewichts-% bis etwa 25 Gewichts-%. Während der Periode, in der der Samen mit der Lösung vereinigt ist, nimmt (imbibiert) der Samen einen Anteil des Schädlingsbekämpfungsmittels auf. Optional kann die Mischung aus dem Pflanzensamen und der Lösung, zum Beispiel durch Schütteln, Walzen bzw. Rollen oder Schleudern oder anderen Mitteln, hin und her bewegt werden. Nach der Imbibition kann der Samen von der Lösung getrennt und optional, zum Beispiel, durch Klopfen oder Lufttrocknung, getrocknet werden.

[0069] In einer noch anderen Ausführungsform kann ein pulverförmiges Schädlingsbekämpfungsmittel direkt mit dem Samen gemischt werden. Optional kann ein Klebemittel verwendet werden, um das Pulver an die Samenoberfläche anzuhafte. Zum Beispiel kann eine Quantität von Samen mit einem Klebemittel gemischt und optional hin und her bewegt werden, um eine gleichmäßige Beschichtung des Samens mit dem Klebemittel zu fördern. Der Samen, der mit dem Klebemittel beschichtet ist, kann dann mit dem pulverförmigen Schädlingsbekämpfungsmittel gemischt werden. Die Mischung kann, zum Beispiel, durch Schleudern, hin und her bewegt werden, um einen Kontakt des Klebemittels mit dem pulverförmigen Schädlingsbekämpfungsmittel zu fördern, wobei dadurch ein Kleben des pulverförmigen Schädlingsbekämpfungsmittels an dem Samen bewirkt wird.

[0070] Die vorliegende Erfindung stellt ebenfalls einen Samen bereit, der durch das vorstehend beschriebene Verfahren behandelt worden ist.

[0071] Die behandelten Samen der vorliegenden Erfindung können für die Vermehrung von Pflanzen auf die gleiche Weise wie herkömmlich behandelte Samen verwendet werden. Die behandelten Samen können auf die gleiche Weise wie irgendein anderer Samen, der mit einem Schädlingsbekämpfungsmittel behandelt ist, gelagert, gehandhabt, gesät und beackert werden. Geeignete Sicherheitsmaßnahmen sollten unternommen werden, um einen Kontakt des behandelten Samens mit Menschen, Nahrungsmitteln oder Nährmaterialien, Wasser und Vögeln und Wild oder Haustieren einzuschränken.

[0072] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung werden in den folgenden Beispielen beschrieben. Andere Ausführungsformen innerhalb des Schutzzumfangs der Ansprüche werden hierin dem Fachmann aus der Betrachtung der Beschreibung oder Praxis der Erfindung, wie hierin offenbar, klar sein.

BEZUGSBEISPIEL 1

[0073] Dieses Beispiel vergleicht die Wirksamkeit der Samenbehandlung mit lambda-Cyhalothrin (CAS# 91465-08-6) mit körnigen Behandlungen der Erde mit Tefluthrin (CAS# 79538-32-2) gegenüber Schädigung von Sprosslingen und Blättern durch Ernährung von Ypsiloneulenlarven.

[0074] Eine Samenbehandlungsformulierung aus lambda-Cyhalothrin wurde durch Verdünnen des WARRIOR® T Insektizids (Zeneca Ag Products, Wilmington, DE), das 11,4% lambda-Cyhalothrin als den aktiven Bestandteil enthält, in Wasser als einen Träger hergestellt. Diese Formulierung wurde für eine Minute bei Raumtemperatur auf fünfundzwanzig Gramm von Pioneer Maissamen (Cultivar PN3394) in einen rotostatischen Samenbehandler bei einer Rate von 125 g, 250 g oder 500 g an aktiven Bestandteil (AI) auf 100 kg Samen aufgetragen. Die behandelten Samen wurden unverschlossen für vier bis vierundzwanzig Stunden vor dem Pflanzen stehen gelassen.

[0075] Behandelte und unbehandelte Samen (Pioneer-Hybrid PN3394) wurden in einem Erdgemisch, das aus Dupo-Schlicklehm, 30% Perlit, 20% grobem Sand (WB-10 Grad) bestand, in sechs Gruppen aus Wannen (20 In. L X 15 In. B X 8 In. D) gepflanzt. Zwölf Samen wurden pro Wanne gepflanzt, und drei Wannen wurden für jede Behandlungsweise gepflanzt. Auftragungen auf die Erde von FORCE® 3GR, das 3% Tefluthringranulat als den aktiven Bestandteil enthielt, wurde für zwei Sätze an Wannen verwendet, die unbehandelten Samen enthielten. Das FORCE 3GR wurde entweder in der Furche aufgetragen oder in ein 5 Inch Band auf die Erdoberfläche zu der Zeit des Pflanzens eingeführt. Die Wannen wurden von oben bewässert, bis die Pflanzen mit

Ypsiloneulenlarven befallen waren.

[0076] Die Auftragungsrate des FORCE 3GR wurde in Einheiten von Gramm des aktiven Bestandteils pro Hektar (g/ha) berichtet, während die Auftragsrate des WARRIOR T auf die Samen in Einheiten von Gramm des aktiven Bestandteils pro 100 Kilogramm des Samens (g/100 kg) berichtet wurde. Obwohl die Umwandlung von einer dieser Einheiten zu der anderen etwas in Abhängigkeit des Typs an Samen, der verwendet wird, der Größe und des Gewichts des Samens, und der Pflanzdichte, die verwendet wird – unter anderen Dingen – abhängen wird, kann eine angenäherte Umwandlung für Maissamen wie folgt durchgeführt werden. Unter der Annahme einer Samenauftragsrate von lambda-Cyhalothrin von, zum Beispiel, 125 g/100 kg Samen und einer Pflanzdichte von 15 lbs Samen/ac können etwa 14,7 Acker mit 100 kg der Samen bepflanzt werden. Dies ist eine wirkungsvolle Auftragungsrate von etwa 8,5 g lambda-Cyhalothrin pro Acker. Bei 2,47 ac/ha ist der Samenbehandlungsanteil von 125 g/100 kg annähernd äquivalent zu der Oberflächenbandbehandlung bei etwa 21 g/ha.

[0077] Bei zwölf Tagen nach dem Pflanzen (DAP), aber vor Befall, wurde die Gesamtgesundheit jeder Pflanze durch Beobachtung bei Auftauchen, Höhe und Aussehen bewertet. Diese Vitalitätsbewertung gibt eine Anzeige über irgendeine Phytotoxizität von der Samen- oder Erdbehandlung. Eine Bewertung von 1 zeigt eine außerordentlich niedrige Vitalität an, während 10 die höchste Vitalitätsbewertung ist.

[0078] Die Maispflanzen wurden bei 12 DAP, was einem späten Wachstumsstand V1 entspricht, durch Platzen von zwei Ypsiloneulenlarven bei 3/4 der Erscheinungsform der Erdoberfläche nahe der Basis der Pflanze befallen. Die Pflanzen wurden 3, 7 und 10 Tage nach Befall (DAI) für die Anzahl an Stecklingen sowie die Schädigung durch Blatternährung bewertet. Die prozentuale Standreduktion aufgrund der Pflanzenstecklingerzeugung wurde durch Teilen der Anzahl an Stecklingen durch die Anzahl von Pflanzen berechnet, die bei Befall vorhanden waren. Der Schaden durch Blatternährung wurde unter Verwendung einer Bewertungsskala von 1 = keine Schädigung und 10 = vollständige Entblätterung abgeschätzt. Die durchschnittlichen Ergebnisse für die drei Wannen für jede Behandlungsweise sind in der nachstehenden Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2. Wirksamkeit der Samenbehandlung mit lambda-Cyhalothrin gegenüber Schädigung durch Fressen durch die Ypsiloneule auf Mais.

Behandlungsweise	Vitalität bei 12 DAP	% Standreduktion 3 DAI	Pflanzenentblätt. 3 DAI	% Standreduktion 7 DAI	Pflanzenentblätt. 7 DAI	% Standreduktion 10 DAI	Pflanzenentblätt. 10 DAI
Keine	8,0	72,8	9,0	94,4	9,3	100,0	10,0
λ-Cyhalothrin Samen 125 g/100 kg	9,0	13,9	4,3	16,7	5,0	19,4	3,3
λ-Cyhalothrin Samen 250 g/100 kg	8,3	3,0	3,7	3,0	2,7	3,0	1,7
λ-Cyhalothrin Samen 500 g/100 kg	8,3	0,0	2,0	0,0	2,3	0,0	1,0
Tefluthrin in der Furche 30 g/ha	9,0	33,9	5,0	48,0	6,0	48,0	5,3
Tefluthrin in Bande aufgetragen 30 g/ha	8,7	0,0	1,7	0,0	1,7	0,0	0,3

[0079] Diese Ergebnisse zeigen, dass die Samenbehandlung mit lambda-Cyhalothrin vor dem Pflanzen einen signifikanten Schutz für Maispflanzen gegenüber Schädigung von Sprössling/Blätter durch Ernährung durch die Ypsiloneule bereitstellt. Zum Beispiel wurde bei 7 DAI mit der niedrigsten getesteten Rate (125 g/kg Samen) eine signifikante Reduktion für sowohl bei der Pflanzenstecklingerzeugung (16,7 % für Samenbehandlung gegenüber 94% für unbehandelte Kontrolle) als auch für einen Schaden durch Blatternährung (5,0 für Samenbehandlung gegenüber 9,3 für unbehandelte Kontrolle) beobachtet. Zudem zeigten Wannen, die mit Samen bepflanzt waren, der mit lambda-Cyhalothrin bei Raten von 250 g und 500 g/100 kg Samen behandelt

war, im Wesentlichen keine Standardreduktion bei der Pflanzenstecklingserzeugung (3% und 0% jeweils für 250 g und 500 g), und nur niedrige Anteile des Blattschadens (Bewertung von 2,7 und 2,3 jeweils für 250 und 500 g). Dieses Schutzniveau war gleich zu der Erdbandbehandlung mit Tefluthrin und höher als die Behandlung mit Tefluthrin in der Furche. Wenn die Wannens bei 10 DAI abgeschätzt wurden, wurde keine Erhöhung bei der Pflanzenstecklingserzeugung und nur leicht höhere Bewertungen für den Schaden durch Blatternahrung mit Samenbehandlungen mit lambda-Cyhalothrin im Vergleich zu Abschätzungen bei 7 DAI beobachtet. Im Gegensatz dazu zeigten unbehandelte Kontrollwannen 100% bei der Pflanzenstecklingserzeugung und eine vollständige Entblätterung bei 10 DAI.

BEISPIEL 2

[0080] Dieses Beispiel veranschaulicht die Wirksamkeit der Maissamenbehandlung mit einer Kombination aus Tefluthrin und Acephat gegenüber Pflanzenschädigung durch die Ypsiloneneule.

[0081] Samenbehandlungsformulierungen wurden aus Tefluthrin (erhältlich von Wilbur Ellis Co. unter dem Markennamen RAZE® 2.5 FS) und Acephat (N-[Methoxy(methylthio)phosphinoyl]acetamid; CAS Registry No. 30560-19-1); erhältlich von Tomen Agro Inc., San Francisco, CA oder Valent USA Corp., Walnut Creek, CA unter dem Markennamen ORTHENE®, hergestellt.

[0082] Zudem wurden separate Samenbehandlungsformulierungen von jedem der zwei Insektizide alleine hergestellt, und eine Probe vom unbehandelten Samen wurde ebenfalls hergestellt. Maissamen wurde hergestellt und, wie in Beispiel 1 beschrieben, behandelt, mit der Ausnahme, dass die Behandlungsanteile der aktiven Bestandteile auf die Samen, wie in Tabelle 3 gezeigt, waren. Behandelte und unbehandelte Samen wurden in Wannens gepflanzt und, wie in Beispiel 1 beschrieben, kultiviert. Die Wannens wurden von oben bewässert, bis die Pflanzen mit Ypsiloneneulenlarven befallen waren.

[0083] Die Maispflanzen wurden bei 12 DAP befallen, wie in Beispiel 1 beschrieben. Pflanzen wurden bei 10 DAI für die Anzahl an Stecklingen bewertet. Die prozentuale Standardreduktion aufgrund der Pflanzenstecklingserzeugung wurde durch Teilen der Anzahl an Stecklingen durch die Anzahl an Pflanzen berechnet, die bei Befall vorhanden waren. Die durchschnittlichen Ergebnisse für jede der Samenbehandlungsweisen sind in Tabelle 3 dargestellt.

[0084] Ob eine Kombination von Insektiziden eine Synergie beim Schutz gegen Schädigung durch den Eulenfalter bereitstellte, wurde, wie von Colby, Robert S., in Weeds, 15(1): 20–22 (1967) beschrieben, berechnet. Der Schwellenwert (als % der Kontrolle angegeben) für eine Synergie einer Kombination wurde berechnet als $= (\% \text{ der Kontrolle für Behandlung A}) \cdot (\% \text{ der Kontrolle für Behandlung B}) / 100(n - 1)$; wobei n = Anzahl an aktiven Bestandteilen in Kombination. Ein gemessener % des Kontrollwerts, der weniger ist als der Schwellenwert, zeigt die Synergie der Kombination an. Schwellenwerte für die Synergie wurden für jede der Kombinationen von Tabelle 3 berechnet, und die Schwellenwerte für eine Synergie der Kombinationen der aktiven Bestandteile bei verschiedenen Anteilen sind in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 3: Schutz von Maispflanzen gegenüber Schädigung durch die Ypsiloneule durch Samenbehandlungen mit Tefluthrin, Acephat und Kombinationen der zwei.

Behandlung	Tefluthrin (g/100 kg Samen)	Acephat (g/100 kg Samen)	STAND- REDUKTION (% bei 10 Tagen)	Prozent der Kontrolle	Synergie
RAZE	100		75	75	
RAZE	200		100	100	
RAZE	300		83	83	
ORTHENE		100	6,3	6,3	
ORTHENE		200	18,4	18,4	
RAZE/ORTH	100	100	9,4	9,4	NEIN
RAZE/ORTH	100	200	9,4	9,4	JA
RAZE/ORTH	200	100	33	33	NEIN
RAZE/ORTH	200	200	9,4	9,4	JA
RAZE/ORTH	300	100	13,5	13,5	NEIN
RAZE/ORTH	300	200	7,1	7,1	JA
UNBEHANDELTE KONTROLLE	0	0	100		

Tabelle 4: Matrix von Schwellenwerten für die Synergie einer Kombination (% der Kontrolle)

	RAZE @ 100	RAZE @ 200	RAZE @ 300
ORTHENE @ 100	4,7	6,3	5,2
ORTHENE @ 200	13,8	18,4	15,3

[0085] Die Ergebnisse dieses Tests zeigten, dass die Pyrethroid/Organophosphor-Insektizid-Kombinationen von Tefluthrin und Acephat gegenüber Schädigung der Pflanzen durch die Ypsiloneule für alle Anteile von Tefluthrin synergistisch waren, wenn Anteile von Acephat 200 g/100 kg Samen (oder etwa 0,3 Gewichts-% des Samens) betragen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schützen von Samen und/oder Sprösslingen und Blättern einer aus dem Samen gewachsenen Pflanze vor Schädigung durch Schädlinge, wobei das Verfahren die Behandlung eines ungesäten Samens mit einer Zusammensetzung umfasst, welche eine Kombination, bestehend aus einem Pyrethrin oder einem synthetischen Pyrethroid und Acephat, umfasst, worin das Acephat in einem Gewichtsverhältnis zwischen 1:3 und 3:1 aufgetragen wird und wobei das Acephat in einem Anteil vorliegt, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, worin das Pyrethrin Tefluthrin ist und das Acephat in einem Anteil von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, worin das Pyrethrin oder das synthetische Pyrethroid ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus (s)-Cyano(3-phenoxyphenyl)methyl-4-chlor-alpha-(1-methylethyl)benzolacetat (Fenvalerat); (S)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl-(S)-4-chlor-alpha-(1-methylethyl)benzolacetat (Esfenvalerat); (3-Phenoxyphenyl)-methyl(+)-cis-trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Permethrin); (±)-alpha-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl(+)-cis,trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethyl-cyclopropancarboxylat (Cypermethrin); (beta-Cypermethrin); (theta-Cypermethrin); S-Cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl(±)cis/trans-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (zeta-Cypermethrin); (s)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-(1R,3R)-3-(2,2-dibromvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Deltamethrin); alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-2,2,3,3-tetramethylcyclopropancarboxylat (Fenprothrin); (RS)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl(R)-2-[2-chlor-4-(trifluormethyl)anilin]-3-methylbutanoat (Taufluvalinat); (2,3,5,6-Tetrafluor-4-methylphenyl)-methyl-(1-alpha,3-alpha)-(Z)-(±)-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Tefluthrin); (±)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl-(±)-4-(difluormethoxy)-al-

pha-(1-methylethyl)benzolacetat (Flucythrinat); Cyano(4-fluor-3-phenoxyphenyl)methyl-3-[2-chlor-2-(4-chlorphenyl)ethenyl]-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Flumethrin); Cyano(4-fluor-3-phenoxyphenyl)-methyl-3-(2,2-dichlorethenyl)-2,2-dimethyl-cyclopropancarboxylat (Cyfluthrin); (beta-Cyfluthrin); (Transfluthrin); (S)-alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl(Z)-(IR-cis)-2,2-dimethyl-3-[2-(2,2,2-trifluor-trifluormethyl-ethoxycarbonyl)vinyl]cyclopropancarboxylat (Acrinathrin); (IR-cis)-S und (IS-cis)-R enantiomeres Isomerenpaar von alpha-Cyano-3-phenoxybenzyl-3-(2,2-dichlorvinyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Alphacypermethrin); [IR,3S)3(1'RS)(1',2',2',2'-Tetrabromomethyl)]-2,2-dimethylcyclopropancarbonsäure-(s)-alpha-cyano-3-phenoxybenzylester (Tralomethrin); Cyano-(3-phenoxyphenyl)-methyl-2,2-dichlor-1-(4-ethoxyphenyl)cyclopropancarboxylat (Cycloprothrin); [1 α ,3 α (Z)]-(\pm)-Cyano-(3-phenoxyphenyl)methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Cyhalothrin); [1-alpha-(s),3-alpha(z)]-Cyano(3-phenoxyphenyl)-methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (lambda-Cyhalothrin); (2-Methyl)-[1,1'-biphenyl]-3-yl)-methyl-3-(2-chlor-3,3,3-trifluor-1-propenyl)-2,2-dimethylcyclopropancarboxylat (Bifenthrin); 5-1-Benzyl-3-furylmethyl-d-cis(1R,3S,E)2,2-dimethyl-3-(2-oxo-2,2,4,5-tetrahydrothiophenylidenmethyl)cyclopropancarboxylat (Kadethrin, RU15525); [5-(Phenylmethyl)-3-furanyl]-3-furanyl-2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)-cyclopropancarboxylat (Resmethrin); (1R-trans)-[5-(Phenylmethyl)-3-furanyl]methyl-2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)cyclopropancarboxylat (Bioresmethrin); 3,4,5,6-Tetrahydrophthalimidomethyl-(IRS)-cis-trans-chrysanthemate (Tetramethrin); 3-Phenoxybenzyl-d,l-cis,trans-2,2-dimethyl-3-(2-methylpropenyl)-cyclopropancarboxylat (Phenothrin); (Empenthrin); (Cyphenothrin); (Prallethrin); (Imiprothrin); (RS)-3-Allyl-2-methyl-4-oxocyclopent-2-enyl-(IA,3R;1R,3S)-2,2-dimethyl-3-(2-methylprop-1-enyl)cyclopropancarboxylat (Allethrin); (Bioallethrin) und (ZXI8901).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 3, worin das synthetische Pyrethroid Tefluthrin ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, worin die Zusammensetzung in einem Samenüberzug vorliegt.

6. Ungesäter Samen, welcher mit einer Zusammensetzung behandelt worden ist, welche eine Kombination umfasst, die aus einem Pyrethrin oder einem synthetischen Pyrethroid und Acephat besteht, worin das Acephat auf dem Samen in einem Anteil aufgetragen wird, welcher synergistisch mit dem Phyrthrin oder synthetischen Pyrethroid wirkt.

7. Ungesäter Samen nach Anspruch 6, worin das Pyrethrin Tefluthrin ist und das Acephat in einem Anteil von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

8. Samen nach Anspruch 6 oder 7, worin der Samen ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Mais, Soja, Baumwolle, Reis, Hirse, Zuckerrübe, Weizen, Gerste, Roggen, Sonnenblumen, Tomaten, Zuckerrohr, Tabak, Raps und Hafer.

9. Samen nach Anspruch 6, worin der Samen ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Mais-, Soja- und Baumwollsamensamen.

10. Samen nach Anspruch 6, worin der Samen Maissamen ist.

11. Samen nach Anspruch 6, worin der Samen ein transgener Samen ist.

12. Samen nach Anspruch 11, worin der transgene Samen ein transgener Maissamen ist, enthaltend ein heterologes Bacillus thuringiensis-Gen.

13. Samen nach Anspruch 12, worin das heterologe Bacillus thuringiensis-Gen ein solches ist, welches für die Bildung eines modifizierten Cry3Bb-Delta-Endoxins kodiert.

14. Zusammensetzung für die Behandlung von ungesättem Samen, umfassend ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat, worin das Gewichtsverhältnis des Pyrethrins oder synthetischen Pyrethroids zu dem Acephat von 1:3 bis 3:1 reicht.

15. Zusammensetzung nach Anspruch 14, worin das Pyrethrin Tefluthrin ist und das Acephat in einer Menge von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

16. Samen, welcher gegenüber mehreren Schädlingen geschützt ist, umfassend einen Samen mit mindestens einem heterologen Gen, welches für die Expression eines Proteins kodiert, das gegen einen ersten

Schädling wirksam ist und welches zusätzlich daran befestigt eine Zusammensetzung aufweist, umfassend ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat, worin das Acephat auf den Samen in einem Anteil aufgetragen wird, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt, und worin die Zusammensetzung in einer wirksamen Menge vorliegt, um den Sprösslingen und Blättern der Pflanze Schutz gegenüber mindestens einem zweiten Schädling zu verleihen.

17. Samen nach Anspruch 16, worin das Pyrethrin Tefluthrin ist und das Acephat in einer Menge von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

18. Samen nach Anspruch 16, worin das heterologe Gen für die Expression eines Proteins kodiert, welches insektizid wirksam ist.

19. Samen nach Anspruch 18, worin das Gen ein solches ist, welches ursprünglich von einem Mikroorganismus abgeleitet ist, welche ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Bacillus, Rhizobium, Pseudomonas, Serratia, Trichoderma, Glomus, Gliocladium und Mycorrhiza-Pilz.

20. Samen nach Anspruch 18, worin das Protein gegenüber dem Maiswurzelbohrer wirksam ist.

21. Samen nach Anspruch 18, worin das Protein gegenüber dem Maiszünsler wirksam ist.

22. Samen nach Anspruch 19, worin das Gen ein solches darstellt, welches ursprünglich von Bacillus thuringiensis abgeleitet ist.

23. Samen nach Anspruch 16, worin der Samen ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Mais, Soja, Baumwolle, Reis, Hirse, Zuckerrübe, Weizen, Gerste, Roggen, Sonnenblumen, Tomaten, Zuckerrohr, Tabak, Raps und Hafer.

24. Verfahren zur Behandlung eines ungesäten Samens zum Schützen des Samens und/oder der Sprösslinge und Blätter einer aus dem Samen gewachsenen Pflanze vor der Schädigung durch einen Schädling, wobei das Verfahren das Inkontaktbringen des ungesäten Samens mit einer Zusammensetzung umfasst, welche ein Pyrethrin oder ein synthetisches Pyrethroid und Acephat umfasst, wobei das Acephat auf den Samen in einem Anteil aufgetragen wird, welcher synergistisch mit dem Pyrethrin oder Pyrethroid wirkt.

25. Verfahren nach Anspruch 24, worin das Pyrethrin Tefluthrin ist und das Acephat in einem Anteil von 200 g/100 kg Samen vorliegt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen