



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 232 634 A5

4(51) A 01 N 43/40
A 01 N 29/04
A 01 N 31/14
A 01 N 37/02
A 01 N 57/26

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

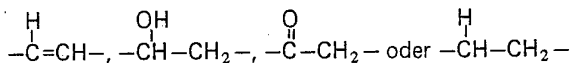
(21)	AP A 01 N / 268 705 3	(22)	25. 10. 84	(44)	05. 02. 86
(31)	545,991	(32)	27. 10. 83	(33)	US

(71) siehe (73)
(72) Kezerian, Charles; Ahle, James L., US
(73) Stauffer Chemical CO, Westport, Connecticut 06881, US

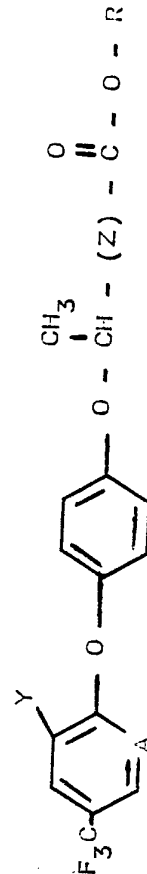
(54) Synergistische herbizide Zusammensetzungen

(57) Die Erfindung betrifft eine synergistische herbizide Zusammensetzung für die Anwendung in der Landwirtschaft. Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung einer neuartigen Zusammensetzung mit starker herbizider Wirkung. Erfindungsgemäß wird eine Zusammensetzung mit synergistischer herbizider Aktivität zur Verfügung gestellt, die die folgenden beiden Komponenten enthält:

- a) eine herbizid wirksame Menge von N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich annehmbaren Salzen; und
- b) eine herbizid wirksame Menge eines Aryloxyphenoxypentansäureesters der Formel, worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat; Y ist Wasserstoff oder Chlor, Z ist aus der aus

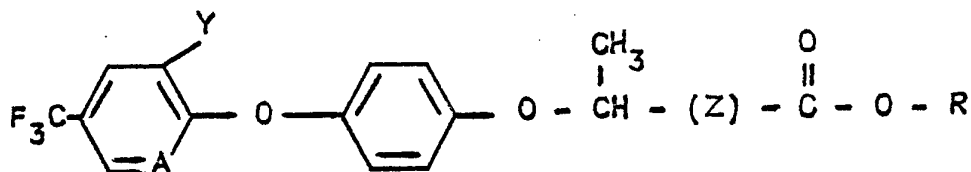


bestehenden Gruppe ausgewählt und R ist Wasserstoff oder eine geradkettige oder verzweigte niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen. Formel

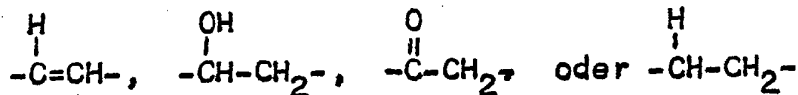


Erfindungsanspruch:

1. Synergistische herbizide Zusammensetzung, **gekennzeichnet durch** ein Gemisch aus
 - a) einer herbizid wirksamen Menge von N-Phosphonomethylglycin und landwirtschaftlich annehmbaren Salzen dieser Verbindung; und
 - b) einer herbizid wirksamen Menge eines Aryloxyphenoxy-pentansäureesters der Formel



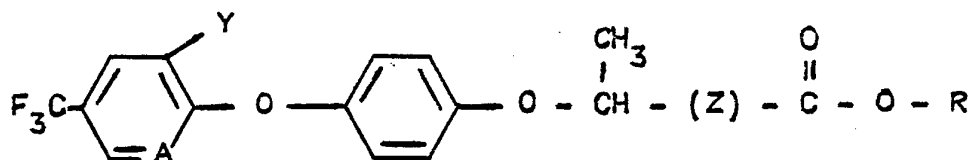
worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat, Y Wasserstoff oder Chlor ist, Z aus der aus



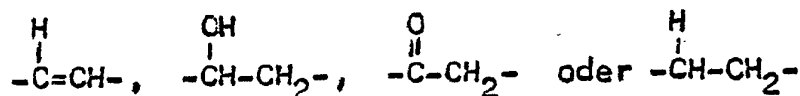
bestehenden Gruppe ausgewählt ist und R Wasserstoff oder eine geradkettige oder verzweigte niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist;

in einem Masseverhältnis von (N-Phosphonomethylglycin) : (Aryloxyphenoxy-pentansäureester) von etwa 4:1 bis etwa 5:1.

2. Synergistische herbizide Zusammensetzung gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet durch** ein Gemisch aus
 - a) einer herbizid wirksamen Menge von N-Phosphonomethylglycin und landwirtschaftlich annehmbaren Salzen dieser Verbindung; und
 - b) einer herbizid wirksamen Menge eines Aryloxyphenoxy-pentansäureesters der Formel



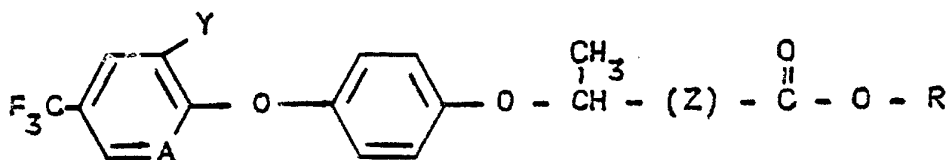
worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat, Y Wasserstoff oder Chlor ist, Z aus der aus



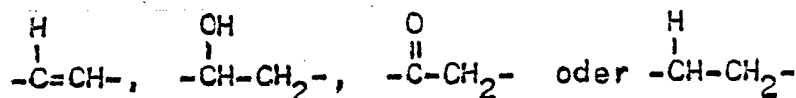
bestehenden Gruppe ausgewählt ist und R Wasserstoff oder eine geradkettige oder verzweigte niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist;

in einem Masseverhältnis von (N-Phosphonomethylglycin) : (Aryloxyphenoxy-pentansäureester) von etwa 8:1 bis etwa 5:1.

3. Synergistische herbizide Zusammensetzung gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet durch** ein Gemisch aus
 - a) einer herbizid wirksamen Menge des Sulfoniumsalzes von N-Phosphonomethylglycin; und
 - b) einer herbizid wirksamen Menge von 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-methylester; in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 8:1 bis etwa 4:1.
5. Synergistische herbizide Zusammensetzung gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet durch** ein Gemisch aus
 - a) einer herbizid wirksamen Menge des Sulfoniumsalzes von N-Phosphonomethylglycin; und
 - b) einer herbizid wirksamen Menge von 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-methylester; in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 2:1 bis etwa 16:1.
6. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwachstums, **gekennzeichnet durch** Aufbringen einer herbizid wirksamen Menge einer synergistischen herbiziden Zusammensetzung auf den gewünschten Bekämpfungsort, bestehend aus einem Gemisch aus
 - a) einer herbizid wirksamen Menge von N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich annehmbaren Salzen; und
 - b) einer herbizid wirksamen Menge eines Aryloxyphenoxy-pentansäureesters der Formel



worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat, Y ist Wasserstoff oder Chlor, Z ist aus der aus

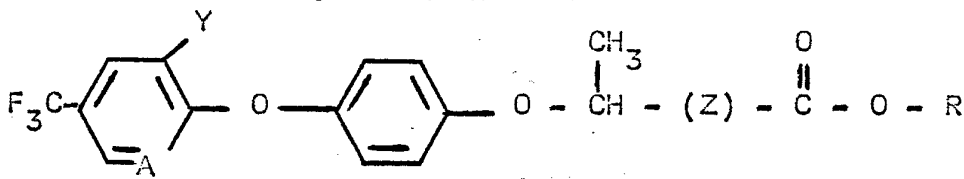


bestehenden Gruppe ausgewählt und R ist Wasserstoff oder ein geradkettiger oder verzweigter niederer Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen;

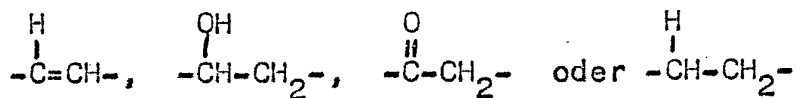
in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 4:1 bis etwa 5:1.

7. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwachstums gemäß Punkt 6, **gekennzeichnet durch** Aufbringen auf den gewünschten Bekämpfungsort einer herbizid wirksamen Menge einer synergistischen herbiziden Zusammensetzung, bestehend aus einem Gemisch aus

- a) einer herbizid wirksamen Menge von N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich annehmbaren Salzen;
und
b) einer herbizid wirksamen Menge eines Aryloxyphenoxy-pentansäureesters der Formel



worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat, Y ist Wasserstoff oder Chlor, Z ist aus der aus



bestehenden Gruppe ausgewählt und R ist Wasserstoff oder eine geradkettige oder verzweigte niedere Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen;

in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 8:1 bis etwa 5:1.

8. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwachstums gemäß Punkt 6, **gekennzeichnet durch** Aufbringen auf den gewünschten Bekämpfungsort einer herbizid wirksamen Menge einer synergistischen herbiziden Zusammensetzung, bestehend aus einem Gemisch aus
- einer herbizid wirksamen Menge des Sulfoniumsalzes von N-Phosphonomethylglycin; und
 - einer herbizid wirksamen Menge von 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester; in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 4:1 bis etwa 8:1.
9. Synergistische herbizide Zusammensetzung gemäß Punkt 1, **gekennzeichnet durch** ein Gemisch von
- einer herbizid wirksamen Menge des Sulfoniumsalzes von N-Phosphonomethylglycin; und
 - einer herbizid wirksamen Menge von 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-methylester in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 8:1 bis etwa 4:1.
10. Verfahren zur Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwachstums gemäß Punkt 6, **gekennzeichnet durch** Aufbringen auf den gewünschten Bekämpfungsort einer herbiziden wirksamen Menge einer synergistischen herbiziden Zusammensetzung, bestehend aus einem Gemisch von
- einer herbizid wirksamen Menge von N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich annehmbaren Salzen; und
 - einer herbizid wirksamen Menge von 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester; in einem (a):(b)-Masseverhältnis von etwa 2:1 bis etwa 16:1.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft synergistische herbizide Zusammensetzungen für die Bekämpfung von unerwünschten Pflanzenwuchs in der Landwirtschaft.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Der Schutz von Kulturpflanzen gegen Unkräuter und anderen, das Wachstum der Kulturpflanzen beeinträchtigenden Pflanzenwuchs durch Verbrauch wertvoller Anbauflächen- und Bodennährstoffe ist ein ständig wiederkehrendes Problem in der Landwirtschaft. Zur Lösung dieses Problems ist von Forschern auf dem Gebiet der synthetischen Chemie eine Vielzahl von chemischen Formulierungen hergestellt worden, die wirksam bei der Bekämpfung derartigen unerwünschten Wachstums eingesetzt werden können. Chemische Herbizide verschiedener Arten sind in der Literatur beschrieben worden, und eine große Anzahl wird wirtschaftlich genutzt.

In manchen Fällen hat es sich gezeigt, daß wirksame Herbizide effektiver in Kombinationen sind, als wenn sie einzeln angewendet werden. Das Ergebnis wird oft als „Synergismus“ bezeichnet, da die Kombination eine Wirkung oder einen Wirkungsspiegel aufweist, der über dem liegt, den man von einer einfachen Addition der Einzelwirkungen der Komponenten erwarten könnte.

Es sind bereits zwei Klassen von Verbindungen mit herbizider Wirkung bekannt. Die beiden die Kombination bildenden Klassen von Herbiziden, die Gegenstand der Erfindung sind, sind beide im Stand der Technik bei chemischen Herbiziden für ihre Wirksamkeit unabhängig voneinander bekannt.

Eine herbizide Verbindung, von der gefunden wurde, daß sie biozersetzbar ist und die als Herbizid und als Pflanzenwachstumsregulator bei niedrigen Raten wirksam ist, ist N-Phosphonomethylglycin und verschiedene Salze dieser Verbindung. Das N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich wirksame Salze sind zur Verwendung von der US-Regierung zugelassen und als Ergebnis dessen ist dieses Herbizid kommerziell erfolgreich geworden.

Das N-Phosphonomethylglycin und bestimmte Salze sind wirksame und zulässige Nachauflaufferbizide in der Landwirtschaft. Die gegenwärtig wirtschaftlich genutzte Verbindung ist das Isopropylaminsalz von N-Phosphonomethylglycin und dessen Derivate.

Das N-Phosphonomethylglycin und bestimmte lösliche Salze davon können über eine Vielzahl verschiedener Wege hergestellt werden. Eines dieser Verfahren, beschrieben in der US-PS 3 160 632 (Toy et al., vom 8. Dezember 1964), besteht darin, N-Phosphonomethylglycin (Glycinmethylenphosphinsäure) mit Quecksilberchlorid in einem wäßrigen Lösungsmittel bei Rückflußtemperatur umzusetzen und die Reaktionsprodukte anschließend zu trennen. Zu anderen Verfahren gehört die Phosphonomethylierung von Glycin und die Reaktion von Ethylglycinylnitrit mit Formaldehyd und Diethylphosphit. Letzteres Verfahren ist in der US-PS 3 799 758 (Franz, 26. März 1974) beschrieben. Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe von Patenten, die N-Phosphonomethylglycin, dessen Salze und Derivate betreffen, worin diese als nützliche Herbizide und Pflanzenwachstumsregulatoren beschrieben sind. Zu diesen zusätzlichen Patenten, die N-Phosphonomethylglycine, Applikationsverfahren, Verfahren zur Herstellung, Salze und Derivate betreffen, gehören die US-PS 3 868 407, US-PS 4 197 254 und US-PS 4 199 354 sowie andere. Die US-PS 4 315 765 und 4 376 644 offenbaren Trialkylsulfoniumsalze von N-

Diese sind für die Verwendung in der vorliegenden Erfindung besonders bevorzugt.

Die zweite Verbindungsklasse, die in Verbindung mit den Phosphonomethylglycinen einsetzbar ist, um die synergistischen herbiziden Zusammensetzungen zu bilden, sind als Aryloxyphenoxypropionsäureester bekannt.

Unter anderem sind repräsentative Verbindungen dieser Art in den GB-PS 1599 121 und 1599 126 beschrieben. Die Aryloxyphenoxypropionsäureester sind bekannt und weisen eine besonders gute herbizide Wirksamkeit gegen Gräser auf, wenn sie im Nachaufverfahren eingesetzt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung neuer Zusammensetzungen mit starker herbizider Wirkung.

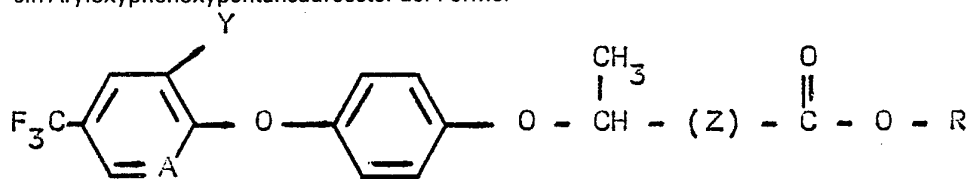
Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bekannte Verbindungen mit herbizider Wirkung zu kombinieren.

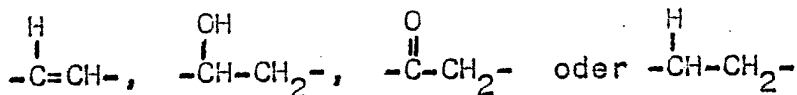
Die Erfindung beruht auf der Entdeckung, daß zwei Klassen von Verbindungen, die bereits individuell für ihre herbizide Wirksamkeit bekannt sind, einen synergistischen Effekt bei Anwendung in Kombination aufweisen.

Es wurde nun gefunden, daß ein Synergismus bei der Bekämpfung unerwünschten Pflanzenwachstums auftritt durch herbizide Zusammensetzungen, die die folgenden beiden Komponenten enthalten:

- N-Phosphonomethylglycin und dessen landwirtschaftlich annehmbare Salze; und
- ein Aryloxyphenoxypropionsäureester der Formel



worin A die Bedeutung CH oder Stickstoff hat, Y ist Wasserstoff oder Chlor, Z ist aus der aus



bestehenden Gruppe ausgewählt und R ist Wasserstoff oder ein geradkettiger oder verzweigter Alkylrest (Niederalkyl) mit bis 4 Kohlenstoffatomen.

Zu den bevorzugten N-Phosphonomethylglycinverbindungen bei der praktischen Verwirklichung der Erfindung gehören das Isopropylaminsalz von N-Phosphonomethylglycin und die Trialkylsulfoniumsalze von N-Phosphonomethylglycin, wie sie in der US' PS 4315765 beschrieben worden sind.

Zu den bevorzugten Aryloxyphenoxypropionsäureestern bei der praktischen Verwirklichung der Erfindung gehören jene Verbindungen, die in den US-Patentanmeldungen 379609 vom 19. 5. 82 und 486730 sowie 486750, beide vom 20. 4. 1983 beschrieben und beansprucht worden sind.

Die bevorzugtesten Ester sind 2-[4-(5-Trifluormethyl-3-chlor-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester, 2-[4-(5-Trifluormethyl-3-chlor-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäuremethylester, 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-phenoxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester und 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-phenoxy)-phenoxy]-pentansäure-butylester.

Ein „Herbizid“ gemäß dem hier verwendeten Begriff ist eine Verbindung, die das Pflanzenwachstum bekämpft oder verändert. Der Begriff „herbizid wirksame Menge“ wird benutzt, um eine beliebige Menge einer solchen Verbindung anzugeben, die in der Lage ist, einen solchen Effekt hervorzurufen. Zu bekämpfenden oder verändernden Wirkungen gehören alle Abweichungen von der natürlichen Entwicklung, beispielsweise Abtöten, Retardieren, Entblättern, Entwässern, Regulieren, Verkümmern, Treiben von Schößlingen, Blattbildung, Zwergwuchs und ähnliches. Unter den Begriff „Pflanzen“ fallen gekeimte Samen, aufgelaufene Sämlinge und die fertige Pflanze einschließlich Wurzeln und oberirdischen Teilen.

Der Begriff „Synergismus“ wird in seinem traditionellen Sinne verstanden und beschreibt das Ergebnis, das man erhält, wenn die herbizide Wirkung einer Zusammensetzung, die zwei oder mehrere wirksame herbizide Verbindungen enthält, größer als die Summe der herbiziden Wirkungen ist, als wenn die Verbindungen allein verwendet werden.

In den Zusammensetzungen dieser Erfindung liegt das Masseverhältnis (N-Phosphonomethylglycin):(Aryloxyphenoxypropionsäureester) innerhalb der folgenden ungefähren Grenzen mit steigender Bevorzugung: 0,01:1 bis 50:1; 0,05:1; bis 32:1, 0,1:1 bis 20:1 und 1:1 bis 10:1.

Die Applikationsraten hängen von den zu bekämpfenden Unkräutern ab und vom Grad der gewünschten Bekämpfung. Im allgemeinen werden die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen am wirksamsten eingesetzt bei einer Rate von 0,01 bis 50 lb/A (0,011 bis 56 kg/ha) an aktiven Bestandteilen, vorzugsweise bei 0,1 bis 25 lb/A (0,11 bis 28 kg/ha).

Ausführungsbeispiel

Zur Erläuterung der vorliegenden Erfindung wurden herbizide Zusammensetzungen hergestellt und deren synergistischer Effekt eingeschätzt. Die Ergebnisse sind aus den folgenden Beispielen zu entnehmen.

Beispiel 1

Herbizide Aktivitätstests

In diesem Beispiel werden herbizide Aktivitätstests dargestellt, die die synergistische Wirksamkeit der erfindungsgemäßen Verbindungen zeigen. Die Wirkung wurde beobachtet durch Vergleich des Umfangs der Unkrautbekämpfung mit der erfindungsgemäßen herbiziden Kombination in Testbehältern gegen solche in ähnlichen Kontrollbehältern mit den Verbindungen allein. Der verwendeten Boden bei diesen Tests war sandiger Lehmboden aus dem Gebiet von Livermore, Kalifornien.

Dem Boden wurde weiterhin ein 17-17-17-Dünger (N-P₂O₅-K₂O auf Massebasis) in einer Menge von 50 Masse-ppm, bezogen auf den Boden, hinzugegeben sowie 100 ppm Captam, ein Bodenfungizid.

Der behandelte Boden wurde anschließend in Plastikübel von 6 Zoll (15,24 cm) Durchmesser und 5 Zoll (12,5 cm) Tiefe gebracht.

er Boden wurde eingeebnet. Die Testunkräuter waren folgende:

gewöhnlicher Name	wissenschaftlicher Name
. Mohrenhirse	Sorghum halepense
. Bermudagrass	Cynodon dactylon
. Nußgras	Cyperus rotundus

s wurden ausreichend Wurzelstöcke, Schößlinge oder Knollen gepflanzt, um mehrere Pflanzen pro Kübel zu haben. Die Kübel wurden dann in ein Gewächshaus gebracht und dort bei 21 bis 27°C (70 bis 80°F) gehalten, wobei die Pflanzen täglich mit einem früher gewässert wurden.

ine Stammlösung technischer Herbizide wurde hergestellt durch Abwägen der gewünschten Menge des Herbizids und Lösen in 20g Aceton, das 1% Tween 20 (Polyoxyethylensorbitanmonolaureat) enthielt, und anschließender Zugabe von 20g Wasser zur erhaltenen Lösung. Stammlösungen der formulierten Herbizide wurden hergestellt durch Abwägen der gewünschten Menge von jedem Herbizid und anschließender ausreichender Wasserzugabe, bis man 40g Lösung erhielt. Verschiedene Raten (Konzentrationen) entweder allein oder in Kombination erhielt man durch Abmessen und Dispensieren entsprechender Mengen der Stammlösung in 2-Unzen-Flaschen und Zugabe von genügend Wasser, bis man 40ml der Sprühlösung erhielt. Die chemische Applikation erfolgte bei 25 gal/A (234,213 l/ha) fünf bis sechs Wochen nach dem Pflanzen.

Ungefähr 28 Tage nach der Behandlung wurde der Grad der Unkrautbekämpfung eingeschätzt und als Prozent Bekämpfung aufgezeichnet, verglichen mit dem Wachstum der gleichen Spezies in einem unbehandelten Prüfbehälter gleichen Alters. Der Bereich erstreckte sich von 0 bis 100%, wobei 0 keine Wirkung auf das Pflanzenwachstum gleich unbehandelte Kontrollpflanzen bedeutet, und 100 bedeutet vollständige Abtötung.

Die Ergebnisse dieser Tests sind in Tabelle I unten aufgeführt. Der Synergismus wurde auf der Grundlage der Limpelschen Formel bestimmt (Limpel et al., 1962, Unkrautbekämpfung durch Dimethylchlorterephthalat allein und in bestimmten Kombinationen, Proc. NEWCC, Band 16, S. 48-53):

$$Z = X + Y - \frac{XY}{100}$$

woin X der beobachtete Prozentsatz Schädigung ist, wenn eines der Herbizide allein eingesetzt wird, und

Y der beobachtete Prozentsatz Schädigung ist, wenn das andere Herbizid allein eingesetzt wird.

in Kreuz wird verwendet (+), um anzuzeigen, daß die Tests Ergebnisse sind, die Synergismus zeigen, das heißt, die beobachteten Ergebnisse überschreiten das erwartete Resultat.

Als Verbindungen wurden eingesetzt

- . Sulfoniumsalz von N-Phosphonomethylglycin
- . 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-phenoxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester
- . 2-[4-(5-Trifluormethyl-3-chlor-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester
- . 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-pyridyloxy)-phenoxy]-pentansäure-methylester
- . 2-[4-(5-Trifluormethyl-2-phenoxy)-phenoxy]-pentansäure-ethylester.

Tabelle I

Herbizide Testergebnisse

erb.nr.+	Appl.rate lb/A	Mohrenhirse	Bermudagrass	Rate (lb/A)	Nußgras
	1/8 + 1/8	80	75	3/8 + 1/8	35
	3/16 + 1/16	75	65	1/2 + 1/2	50
	1/8 + 1/8	93	98	3/8 + 1/8	50
	3/16 + 1/16	90	93	1/2 + 1/2	70
	1/8 + 1/8	100	95	3/8 + 1/8	55
	3/16 + 1/16	95	90	1/2 + 1/2	85
	1/8 + 1/8	80	99	3/8 + 1/8	30
	3/16 + 1/16	80	75	1/2 + 1/2	80
	1/8	15	0	3/8	35
	3/16	75	10	1/2	65
	1/4	100	40	1	95
	1/2	100	90		
	1/4	93	100	1	0
	1/4	95	100	1	0
	1/4	100	100	1	0
	1/4	95	98	1	0

Alle Raten sind ein Durchschnitt von zwei Wiederholungen.

Aus der obigen Tabelle geht hervor, daß eine synergistische Wirkung zwischen den hier beschriebenen Herbiziden vom Typ des N-Phosphonomethylglycins und den Aryloxyphenoxy-pentansäureestern auftritt.

Die herbiziden Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung sind zur Bekämpfung des Wachstums unerwünschten Pflanzenwuchses im Voraufbauverfahren oder Nachaufbauverfahren auf dem für die Bekämpfung erwünschten Ort verwendbar, einschließlich der Einarbeitung in den Boden vor dem Pflanzen und nach dem Pflanzen sowie der Oberflächenapplikation. Die Zusammensetzungen liegen im allgemeinen in Formulierungen vor, die für die konventionelle Applikation geeignet sind. Im allgemeinen werden solchen Formulierungen inerte oder teilweise aktive Bestandteile oder verdünnende Trägerstoffe zusätzlich zur wirksamen Verbindung zugesetzt. Beispiele für solche Bestandteile oder Träger sind Wasser, organische Lösungsmittel, staubförmige Träger, granuliert Träger, oberflächenaktive Mittel, Öl und Wasser, Wasser-in-Öl-Emulsionen, Netzmittel, Dispergiermittel und Emulgiermittel. Die herbiziden Zusammensetzungen liegen im allgemeinen in Form von Stäuben, Spritzpulvern, Granulaten, Lösungen oder emulgierbaren Konzentraten vor.

Stäube sind freifließende pulverförmige Zusammensetzungen, die die herbizide Verbindung auf einen teilchenförmigen Träger

geeigneter Träger sind Talkum, Bentonit, Diatomeenerde und Pyrophyllit. Antitackmittel und antistatische Mittel können gewünschtenfalls hinzugegeben werden. Die Zusammensetzung enthält im allgemeinen bis zu 50% an aktivem Bestandteil. Spritzpulver sind fein verteilte Zusammensetzungen, bestehend aus einem teilchenförmigen Träger, der mit der herbiziden Verbindung imprägniert ist, und zusätzlich aus einem oder mehreren oberflächenaktiven Mitteln. Die oberflächenaktiven Mittel beschleunigen die schnelle Dispersion des Pulvers im wäßrigen Medium, um stabile versprühbare Suspensionen zu erhalten. Eine große Anzahl oberflächenaktiver Mittel kann eingesetzt werden, beispielsweise langkettige Fettalkohole und Alkalimetallsalze sulfatierter Fettalkohole; Sulfonsäuresalze; Ester langkettiger Fettsäuren“ und mehrwertige Alkohole, in denen die Alkoholgruppe freie, omegasubstituierte Polyethylenglykole mit relativ langer Kettenlänge sind. Eine Liste mit oberflächenaktiven Mitteln, die für die Verwendung als landwirtschaftliche Formulierung geeignet sind, ist die „Pesticide Formulations“ von Wade von Walkenberg, Marcel Dekker, Inc., N. Y., 1972, auf S. 79–84 aufgeführt.

Granulate enthalten die herbizide Zusammensetzung imprägniert auf einem teilchenförmigen, inerten Träger mit einer Teilchengröße von etwa 1 bis etwa 2 mm Durchmesser. Die Granalien können hergestellt werden durch Sprühen einer Lösung des aktiven Bestandteile in einem flüchtigen Lösungsmittel auf den Granulatträger. Zu geeigneten Trägern bei der Herstellung von Granulaten gehört Ton, Vermiculit, Sägemehl, granulierter Kohlenstoff und ähnliches.

Die herbiziden Zusammensetzungen können auf den Boden auch in Form einer Lösung in einem geeigneten Lösungsmittel aufgebracht werden. Zu den ständig benutzten Lösungsmitteln in herbiziden Formulierungen gehören Kerosin, Dieselöl, Xylol, Erdölfractionen mit Siedebereichen oberhalb von Xylol sowie aromatische Erdölfractionen, die reich an methylierten Naphthalenen sind.

Emulgierbare Konzentrate bestehen aus einer Öllösung des Herbizids mit einem Emulgiermittel. Vor der Anwendung wird das Konzentrat mit Wasser verdünnt, um eine suspendierte Emulsion öliger Tröpfchen zu erhalten. Die verwendeten Emulgiermittel sind üblicherweise ein Gemisch anionischer und nichtionischer oberflächenaktiver Mittel. Andere Zusatzstoffe wie Verbreitungsmittel und Haftmittel können in das emulgierbare Konzentrat eingearbeitet werden.

Die oben beschriebenen Formulierungen, die phytotoxisch oder herbizid wirksame Mengen der hier beschriebenen Zusammensetzungen enthalten, können in beliebiger üblicher Weise auf die gewünschten Bekämpfungsorte aufgebracht werden. Die Applikationsorte können der Boden, der Samen, die Sämlinge und die entwickelten Pflanzen ebenso wie überflutete Felder sein.

Stäube und flüssige Zusammensetzungen können mit Hilfe von Pulverzerstäubern, Baum- und Handsprühern und Sprüherstäubern aufgebracht werden. Die Zusammensetzungen können auch von Flugzeugen als Stäube und Sprühnebel abgesetzt werden, da sie in sehr niedrigen Dosen wirksam sind. Um das Wachstum von gekeimten Samen oder aufgelaufenen Sämlingen zu verändern oder zu steuern, werden als typisches Beispiel der Staub und flüssige Zusammensetzungen entsprechend üblicher Methoden auf den Boden aufgebracht und im Boden verteilt in einer Tiefe von wenigstens 12,7 mm (1/2 Zoll) unter der Bodenoberfläche. Es ist nicht erforderlich, daß die phytotoxischen Zusammensetzungen mit den Bodenteilchen vermischt werden.

Diese Zusammensetzungen können statt dessen einfach durch Versprühen oder Versprengen auf die Bodenoberfläche aufgebracht werden. Die erfindungsgemäßen phytotoxischen Zusammensetzungen können auch durch Zusatz an Beregnungswasser auf das zu behandelnde Feld aufgebracht werden. Diese Applikationsmethoden erlauben die Durchtränkung des Bodens mit den Zusammensetzungen in der Weise, wie das Wasser darin absorbiert wird. Staubzusammensetzungen, granulierten Zusammensetzungen oder flüssige Formulierungen, die auf den Boden appliziert werden, können unter die Bodenoberfläche mittels üblicher Verfahren verteilt werden, wie Tellern, Schlepppflügen oder Mischoperationen.

Die Menge einer erfindungsgemäßen Zusammensetzung, die eine phytotoxische oder herbizid wirksame Menge enthält, hängt von der Art der zu bekämpfenden Samen oder Pflanzen ab.

Die Applikationsrate an aktivem Bestandteil variiert von etwa 0,01 bis etwa 50 lb/A (0,0112 bis 56 kg/ha), vorzugsweise von etwa 0,1 bis etwa 25 lb/A (0,112 bis 28 kg/ha), wobei die tatsächliche Menge von den Gesamtkosten und den erwünschten Ergebnissen abhängt. Für den Fachmann sollte klar sein, daß Zusammensetzungen mit geringerer herbizider Wirksamkeit eine höhere Dosierung erforderlich machen als aktivere Zusammensetzungen bei gleichem Bekämpfungsgrad.