



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤ Int. Cl.³: C 07 C 103/375
C 07 C 153/057
C 07 D 325/00
A 01 N 37/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

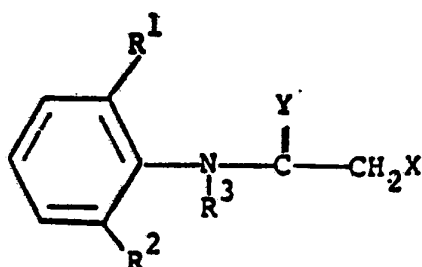
⑪

642 620

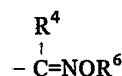
⑳ Gesuchsnummer: 5093/80	㉗ Inhaber: Chevron Research Company, San Francisco/CA (US)
㉑ Anmeldungsdatum: 02.07.1980	
㉓ Priorität(en): 02.07.1979 US 053877	㉘ Erfinder: Erfinder hat auf Nennung verzichtet
㉔ Patent erteilt: 30.04.1984	
㉕ Patentschrift veröffentlicht: 30.04.1984	㉙ Vertreter: E. Blum & Co., Zürich

⑤4 **Herbizide N-Haloacetyl-2-alkyl-6-acylaniline.**

⑤7 Verbindungen der Formel



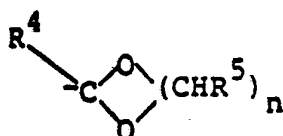
worin $n=2, 3$ oder 4 ist, R^4 ist Alkyl und R^5 ist Wasserstoff oder Alkyl, ein Oxim der Formel



worin R^6 Wasserstoff oder Alkyl ist; R^3 ist Wasserstoff oder Alkyl; X ist Halogen und Y ist Sauerstoff oder Schwefel, haben eine herbizide Aktivität.

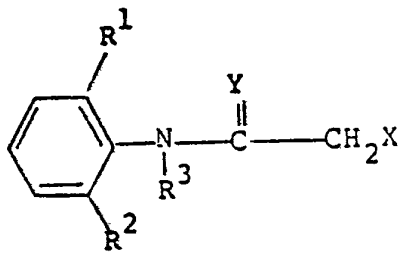
worin

R^1 Alkyl oder Alkoxy ist;
 R^2 ist ein substituiertes Alkyl oder ein substituiertes Alkenyl mit 1 oder 2 Hydroxy- oder Alkoxy-Substituenten, Acyl, eine Ketalgruppe der Formel



PATENTANSPRÜCHE

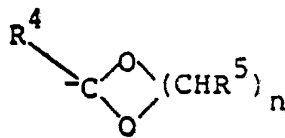
1. Verbindung der Formel



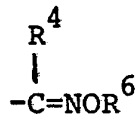
worin

R¹ Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Alkoxy mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeutet;

R² ist ein substituiertes Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder ein substituiertes Alkenyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, substituiert mit 1 oder 2 Hydroxygruppen oder 1 bis 2 Alkoxygruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen; Acyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen; eine Gruppe der Formel



worin n = 2, 3 oder 4; R⁴ ist Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und R⁵ ist Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen; eine Gruppe der Formel

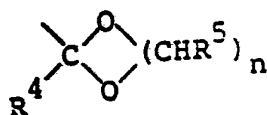


worin

R⁴ weiter oben definiert worden ist, und R⁶ Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen bedeutet;

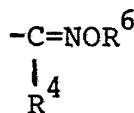
R³ ist Wasserstoff oder Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen; X ist Halogen; und Y ist Sauerstoff oder Schwefel.

2. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Y Sauerstoff und R²



ist und R⁴ und R⁵ im Anspruch 1 definiert sind.

3. Verbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Y Sauerstoff und R²



ist und R⁴ und R⁶ im Anspruch 1 definiert sind.

4. Verbindung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass R¹ Methyl, R³ Wasserstoff, X Chlor und R⁴ und R⁶ Methyl sind.

5. Verbindung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass R¹ Methyl, R³ Wasserstoff, X Chlor und R⁴ und R⁵ Methyl sind, und n = 2 ist.

6. Herbizide Zusammensetzung, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen biologisch inerten Träger und eine herbizide wirksame Menge einer Verbindung mit der im Anspruch 1 definierten Formel enthält.

7. Verfahren zum Abtöten einer Vegetation, dadurch gekennzeichnet, dass auf die besagte Vegetation oder deren

2

Wachstums Umgebung eine herbizide wirksame Menge einer Verbindung mit der in Anspruch 1 definierten Formel einwirkt.

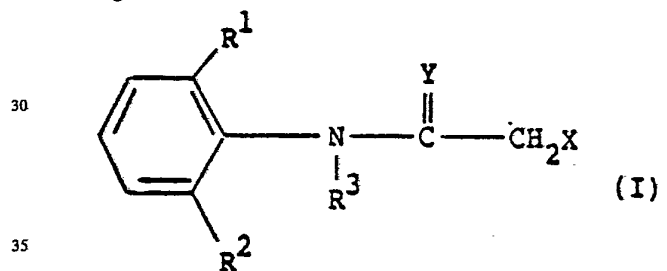
5

Das US-Patent 4 141 989 offenbart 3-(N-Chloracetyl-(N-2,6-dialkylphenylamino)-gamma-butyrolactone) als Fungizide.

Das US-Patent 4 055 410 offenbart substituierte Brom- und Chloracetamide als Herbizide.

Die hier vorliegende Erfindung bezieht sich auf neue N-Haloacetyl-2-alkyl-6-acylaniline, Verfahren für deren Gebrauch als Herbizide und herbizide Zusammensetzungen davon. Es wurde nun gefunden, dass das Vorhandensein von gewissen Acyl-, Ketal-, Oxim-, Hydroxyalkyl- und Alkoxy-alkyl-Substituenten in der 6-Stellung von N-Haloacetyl-2-alkylanilinen Verbindungen ergeben, welche eine herbizide Aktivität aufweisen. Die Verbindungen gemäß der hier vorliegenden Erfindung sind speziell wirksam für die vor dem Emporkommen Behandlung von grasartigen Unkräutern.

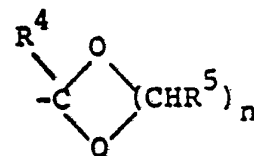
Die Verbindungen der hier vorliegenden Erfindung werden dargestellt durch die Formel:



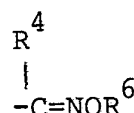
worin

R¹ Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder Alkoxy mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist;

R² ist ein substituiertes Alkyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder ein substituiertes Alkenyl mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen substituiert mit 1 oder 2 Hydroxygruppen oder 1 oder 2 Alkoxygruppen mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen; ein Acyl mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen; eine Gruppe der Formel



worin n = 2, 3 oder 4 ist; R⁴ ist ein Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen und R⁵ ist Wasserstoff oder ein Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen; eine Gruppe der Formel



worin

R⁴ weiter oben definiert ist und R⁶ ist Wasserstoff oder ein Alkyl mit 1 bis 3 Kohlenstoffatomen;

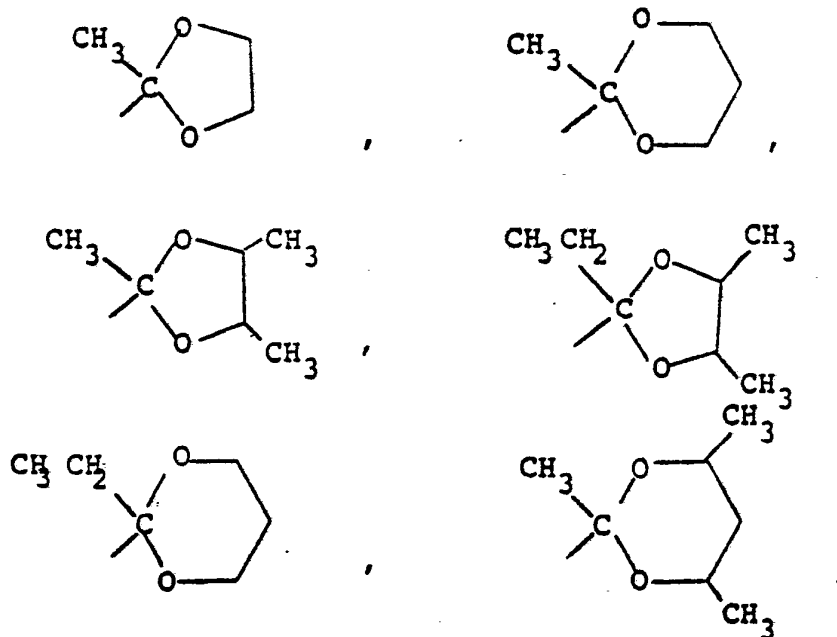
R³ ist Wasserstoff oder ein Alkyl mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen; X ist ein Halogen; und Y ist Sauerstoff oder Schwefel.

Bevorzugte R¹-Gruppen sind Methyl, Äthyl, n-Propyl, i-Propyl, Methoxy, Äthoxy und i-Propoxy. Speziell bevorzugt für R¹ ist die Methylgruppe.

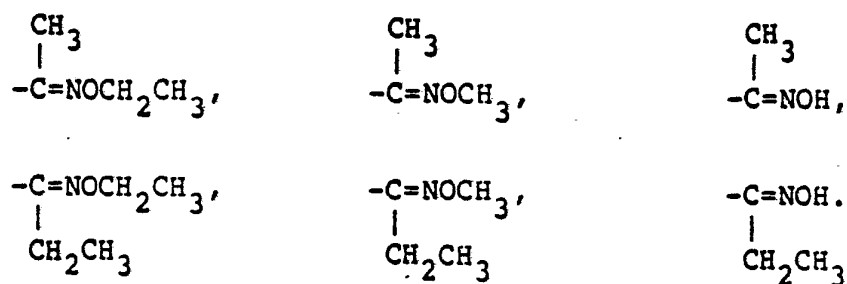
Bevorzugte substituierte Alkyl- und Acyl-R²-Gruppen sind die 1-Hydroxyäthyl, 1,2-bis-Methoxyäthyl, Acetyl und Propionyl.

Bevorzugte Ketal- R²-Gruppen sind:

5

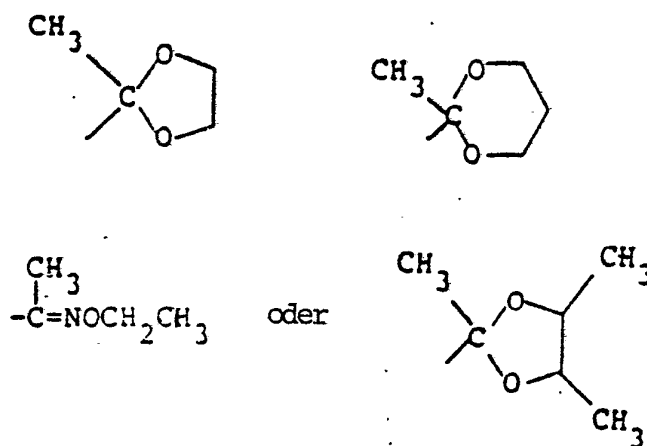


Bevorzugte Oxim-R²-Gruppen sind:

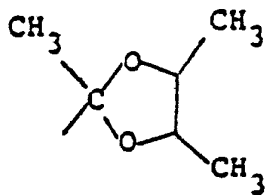


Bevorzugte R³-Gruppen sind Wasserstoff, Methyl, Äthyl, i-Propyl, n-Propyl, n-Butyl, i-Butyl.

Für R² wird bevorzugt:



Ganz speziell bevorzugt ist

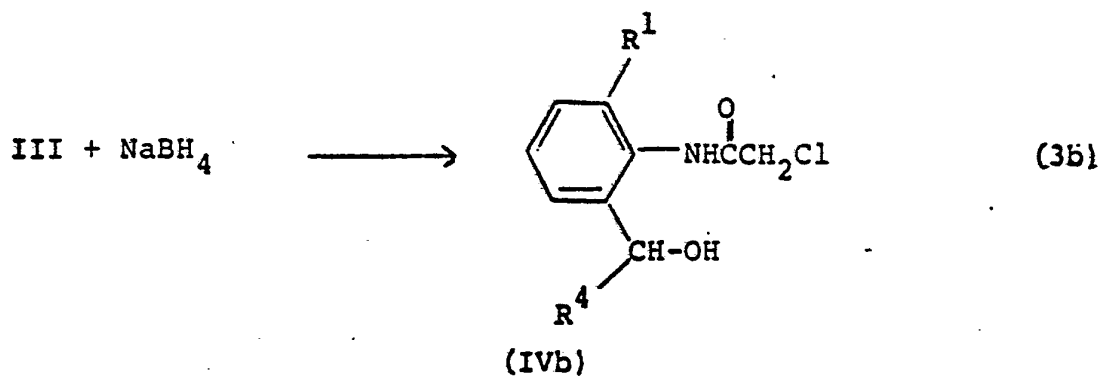
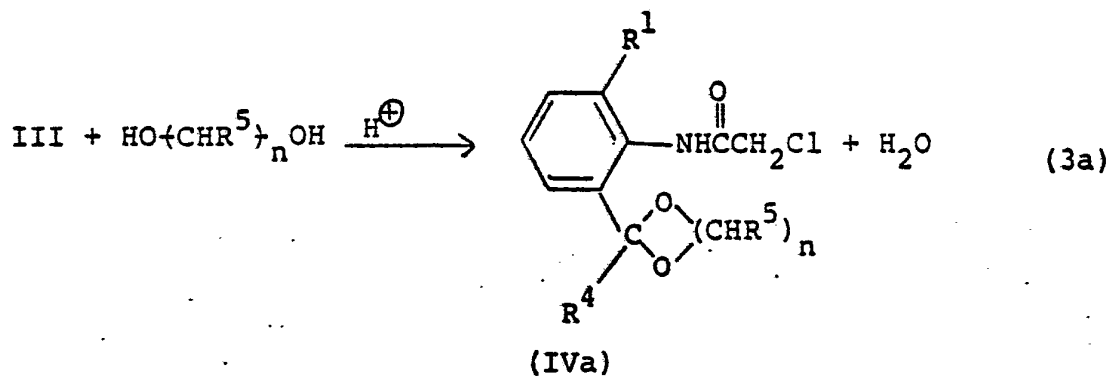
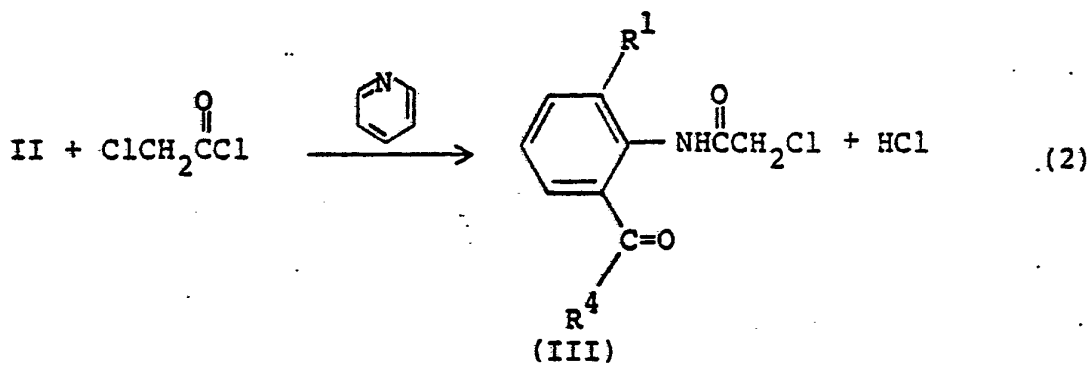
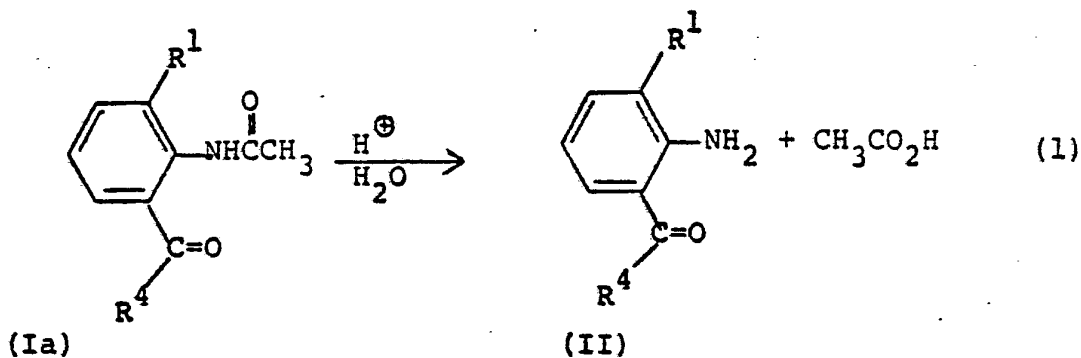


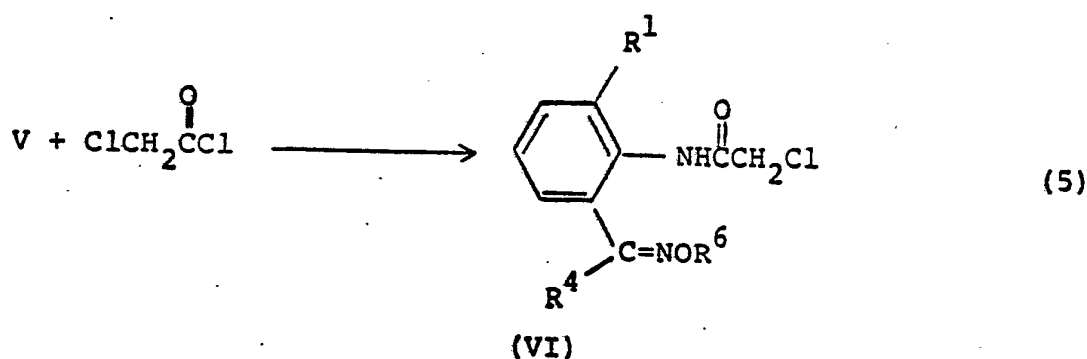
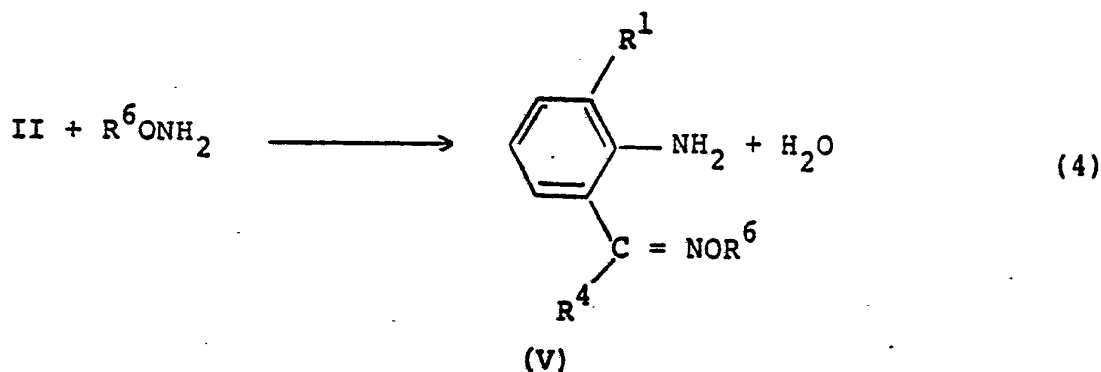
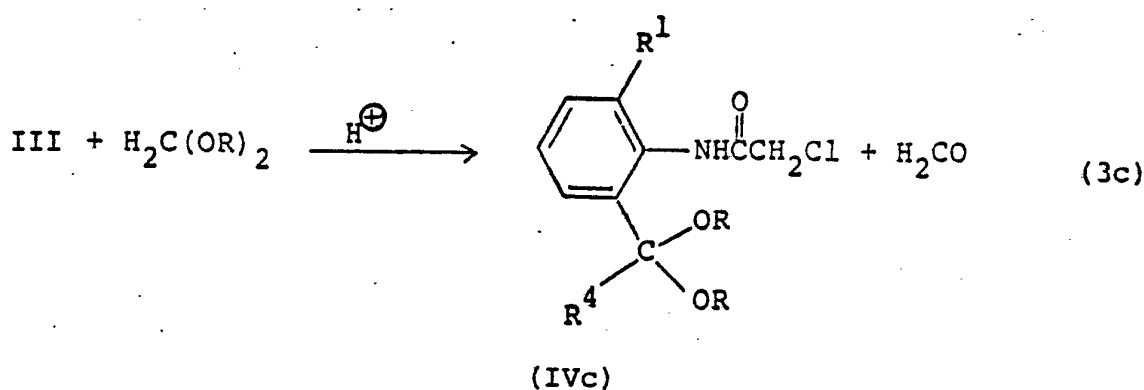
Vorzugsweise ist R³ Wasserstoff.

Bevorzugte Gruppen für X sind Chlor, Brom, Fluor und Jod. Vorzugsweise steht X für Chlor. Vorzugsweise steht Y für Sauerstoff.

5

Die Verbindungen gemäss der hier vorliegenden Erfindung können gemäss dem nachfolgenden Schema dargestellt werden:





Die obigen Reaktionen sind herkömmliche Desacetylierungs (1)-, Acetylierungs (2 und 5)-, Ketalisierungs (3a und 3c)- und Reduktions (3b)-Reaktionen und können gemäss bekannten Verfahren durchgeführt werden. Die Reaktion (4) wird im allgemeinen so ausgeführt, dass im wesentlichen equimolare Mengen der Carbonylverbindung (II) und des Alkoxyamins in der flüssigen Phase in einem inerten Lösungsmittel bei einer Temperatur von 0 bis 100 °C zur Reaktion gebracht werden. Im allgemeinen wird das Alkoxyamin in situ hergestellt aus dem entsprechenden Alkoxyaminhydrochlorid oder dem Methoxyaminhydrochlorid und einer Base, beispielsweise ein anorganisches Alkalimetallcarbonat wie etwa Kaliumcarbonat oder ein Trialkylamin wie etwa Triäthylamin.

Die Verbindungen gemäss der hier vorliegenden Erfindung haben im allgemeinen eine herbizide Wirkung und sind sowohl für die vor wie auch für die nach dem Emporkommen Anwendung geeignet, doch wird die vor dem Emporkommen Anwendung bevorzugt. Für die vor dem Emporkommen Kontrolle der unerwünschten Vegetation werden die herbiziden Verbindungen in herbizid wirksamen Mengen an Ort oder im Wachstumsmedium der Vegetation eingesetzt, beispielsweise in der Erde mit dem Saatgut und/oder bei Sämlingen einer solchen Vegetation. Eine solche Anwen-

45 dung wird das Wachstum hindern oder das Saatgut, das keimende Saatgut und die Sämlinge abtöten. Für die nach dem Emporkommen Anwendungen werden die herbiziden Verbindungen direkt auf das Laubwerk oder andere Pflanzenteile gegeben. Im allgemeinen sind die herbiziden Verbindungen gemäss der hier vorliegenden Erfindung wirksam gegen 50 über Unkraut-Gräsern wie auch gegenüber breitblättrigen Unkräutern. Einige können selektiv sein hinsichtlich des Typus der Anwendung und/oder des Typus des Unkrautes. Die Verbindungen gemäss der hier vorliegenden Erfindung sind 55 speziell wirksam als vor dem Emporkommen Herbizide gegenüber Unkrautgräsern.

Die Verbindungen zeigen, wenn sie bei den im Wachstum begriffenen Pflanzen oberhalb der Erde in einer solchen Menge eingesetzt werden, dass die Verbindungen die Nutzpflanzen nicht abtöten, einen wirksamen Pflanzenwachstum regulierenden oder verzögernden Effekt, und können mit Vorteil eingesetzt werden, um beispielsweise das Wachstum der seitlichen Knospen in Pflanzen zu verhindern oder zu verzögern, und um das Wegnehmen von überflüssigen 65 Früchten in verschiedenen Fruchtbäumen zu fördern.

Die erfindungsgemässen Verbindungen können in einer Vielzahl von Zusammensetzungen angewendet werden. Im allgemeinen können die Verbindungen mit einem Träger-

material gestreckt werden, wobei es sich dabei um beispielsweise inerte Festkörper, Wasser und organische Flüssigkeiten handeln kann.

Die Verbindungen werden in solchen Zusammensetzungen in einer genügenden Menge eingesetzt, so dass sie ihren herbiziden oder wachstumregulierenden Effekt ausüben können. Gewöhnlich sind in solchen Formulierungen die Verbindungen in einer Menge von etwa 0,5 bis 95 Gew.-% vorhanden.

Feste Zusammensetzungen können mit inerten Pulvern hergestellt werden. Solche Zusammensetzungen können homogene Pulver sein, welche so verwendet werden können oder mit inerten Festkörpern vermischt werden können, um Stäube zu bilden oder welche in einem passenden flüssigen Medium suspendiert werden für die Sprühanwendung. Die Pulver enthalten gewöhnlich den aktiven Bestandteil, vermischt mit einer geringeren Menge an konditionierendem Mittel. Natürliche Tonerden, entweder absorbierend, wie etwa Attapulgit, oder relativ schlecht absorbierende Tonerden wie etwa China-Tonerden, Diatomeenerde, synthetisches feines Silicagel, Kalziumsilicat und andere inerte feste Träger, welche herkömmlicherweise in pulverförmigen herbiziden Zusammensetzungen eingesetzt werden, können verwendet werden. Der aktive Bestandteil in diesen pulverförmigen Zusammensetzungen ist gewöhnlich in einer Menge von 0,5 bis 90% vorhanden. Im allgemeinen müssen die Festkörper fein verteilt sein. Für die Überführung der Pulver in Stäube wird gewöhnlich Talk, Pyrophyllit und ähnliches verwendet.

Flüssige Zusammensetzungen, welche die weiter oben beschriebenen aktiven Komponenten enthalten, können hergestellt werden durch Mischen der Verbindung mit einem passenden flüssigen, verdünnenden Medium. Gewöhnlich werden für das flüssige Medium Methanol, Benzol, Toluol und ähnliches verwendet. Der aktive Bestandteil ist normalerweise in einer Menge von etwa 0,5 bis 50% in diesen flüssigen Zusammensetzungen vorhanden. Einige dieser Zusammensetzungen werden so verwendet und andere werden mit einer grossen Menge Wasser gestreckt.

Zusammensetzungen in der Form von benetzbaren Pulvern oder Flüssigkeiten können auch ein oder mehrere oberflächenaktive Mittel enthalten, wie etwa Benetzungs-, Dispersions- oder Emulgierungsmittel. Die oberflächenaktiven Mittel verursachen, dass sich die Zusammensetzungen von benetzbaren Pulvern oder Flüssigkeiten in Wasser leicht dispergieren oder emulgieren, um so wässrige Sprays zu ergeben. Die verwendeten oberflächenaktiven Mittel können anionischer, kationischer oder nichtionischer Art sein. Sie schliessen beispielsweise langkettige Natriumcarboxylate, Alkylarylsulfonate, Natriumlaurylsulfate, Polyäthylenoxide, Ligninsulfonate und andere oberflächenaktive Mittel ein.

Bei der Verwendung der erfindungsgemässen Verbindungen für die vor dem Emporkommen Behandlung ist es angezeigt, ein Düngemittel, Insektizid, ein Fungizid oder andere Herbizide einzusetzen.

Die verabreichte Menge an Verbindung oder Zusammensetzung variiert mit dem einzelnen Pflanzenteil oder dem Pflanzenwachstumsmedium, welches kontaktiert wird, dem allgemeinen Ort der Anwendung – beispielsweise geschützte Gegenden wie etwa in Gewächshäusern, verglichen mit ausgesetzten Gegenden wie etwa auf Feldern – wie auch der gewünschten Art der Kontrolle. Im allgemeinen werden sowohl für die vor dem Emporkommen wie auch für die nach dem Emporkommen herbizide Kontrolle die Verbindungen gemäss der hier vorliegenden Erfindung in Mengen von 0,2 bis 60 kg pro ha, und vorzugsweise in einer Menge von 0,5 bis 40 kg pro ha verwendet. Für die Pflanzenwachstumsregulierung oder Verzögerungsaktivität ist es wesentlich, die

Oxim-Verbindungen in einer Konzentration einzusetzen, welche nicht so hoch ist, als dass die Pflanzen abgetötet werden. Deshalb ist die Anwendungsmenge für Pflanzenwachstumskontrolle oder Verzögerungsaktivität im allgemeinen tiefer als die benötigte Menge, um Pflanzen abzutöten. Normalerweise variieren solche Mengen von 0,1 bis 5 kg pro ha, vorzugsweise von 0,1 bis 3 kg pro ha.

Herbizide Tests mit repräsentativen Verbindungen der hier vorliegenden Erfindung wurden mit den nachfolgend beschriebenen Methoden gemacht.

Vor dem Emporkommen herbizider Test

Eine Acetonlösung mit der zu testenden Verbindung wurde hergestellt durch Mischen von 375 mg Testverbindung, 118 mg eines nichtionischen Oberflächenmittels und 18 ml Aceton. Zu 10 ml dieser Lösung wurden 40 ml Wasser beigegeben, um so die Testlösung zu erhalten.

Das Saatgut der Testvegetation wurde in einen Topf mit Erde gepflanzt und die Testlösung wurde einheitlich auf die Erdoberfläche gesprüht, und zwar in einer Dosis von 27,5 Microgramm pro cm². Der Topf wurde gewässert und in ein Gewächshaus gestellt. Der Topf wurde hin und wieder gewässert und das Hervortreten der Sämlinge, die Gesundheit der hervortretenden Sämlinge, usw. wurde während einer dreiwöchigen Zeitspanne beobachtet. Am Ende dieser Zeitspanne wurde die herbizide Wirksamkeit der Verbindung gewertet, basierend auf den physiologischen Beobachtungen. Eine Skala von 0 bis 100 wurde verwendet, wobei 0 eine nicht-Phytotoxizität, und 100 die totale Abtötung darstellt. Die Resultate von diesen Testversuchen sind in der nachfolgenden Tabelle I angegeben.

Nach dem Emporkommen herbizider Test

Die Testverbindung wurde in derselben Art und Weise formuliert wie weiter oben für den vor dem Emporkommen Test beschrieben. Diese Formulierung wurde einheitlich auf zwei gleiche Töpfe mit 24 Tage alten Pflanzen (ungefähr 15 bis 25 Pflanzen pro Topf) in einer Dosis von 27,5 Microgramm pro cm² versprüht. Nachdem die Pflanzen trocken waren, wurden sie in ein Gewächshaus gestellt und hin und wieder an ihrer Basis gewässert. Die Pflanzen wurden periodisch bezüglich der phytotoxischen Effekte sowie physiologischen und morphologischen Reaktionen auf die Behandlung beobachtet. Nach 3 Wochen wurde die herbizide Wirksamkeit der Verbindung, basierend auf diesen Beobachtungen, gewertet. Eine Skala von 0 bis 100 wurde verwendet, wobei 0 keine Phytotoxizität und 100 die totale Abtötung darstellt. Die Resultate dieser Testversuche sind in der nachfolgenden Tabelle I angegeben.

Beispiel 1

Herstellung von N-Chloracetyl-2-methyl-6-acetylanilin

A. N-Acetyl-2-methyl-6-acetylanilin (76,1 g) in Wasser (300 ml), Äthanol (300 ml), konzentrierte Salzsäure (300 ml) und konzentrierte Schwefelsäure (15 ml) wurden während 24 Stunden rückflusiert. Die Lösung wurde abgekühlt und konzentriertes Ammoniumhydroxid wurde bis zu einem pH-Wert von 10 zugegeben. Die Lösung wurde mit Dichlormethan extrahiert. Die organischen Extrakte wurden getrocknet (MgSO₄) und eingengt. 2-Methyl-6-acetylanilin (49,3 g) wurde als brauner Festkörper erhalten.

B. 2-Methyl-6-acetylanilin (25 g) und Pyridin (26,5 g) wurden mit 1 Liter Methylenchlorid in einem Eis-Acetonbad abgekühlt. Eine Lösung von Chloracetylchlorid (37,9 g) in 100 ml Methylenchlorid wurde langsam hinzugegeben. Die Lösung wurde bei Zimmertemperatur während 2 Stunden gerührt, mit 10%iger Salzsäurelösung und 10%iger Natronlauge gewaschen, getrocknet (MgSO₄) und eingengt. Die

Titelverbindung war ein weisser Festkörper mit einem Schmelzpunkt von 88–89 °C.

Beispiel 2

Herstellung von 2,4,5-Trimethyl-2-(3-methyl-2-chloracetamidophenyl) dioxolan

Das Produkt aus Beispiel 1 (10,6 g), 2,3-Dihydroxybutan (8,5 g) und p-Toluolsulfonsäure (1,5 g) in 200 ml Benzol wurden während 2 Stunden rückflusiert, wobei das Wasser mit einer Dean-Stark-Apparatur entfernt wurde. Die Lösung wurde mit 10%iger Natronlauge gewaschen, getrocknet (MgSO_4) und eingengt. Das Produkt wurde an einer Silicagelsäule chromatographiert, wobei mit 30% Äther-Hexan eluiert wurde. Ausbeute: 3,8 g der Titelverbindung mit einem Schmelzpunkt von 55–57 °C.

Beispiel 3

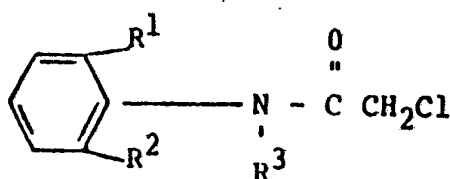
Herstellung von (3'-Methyl-2'-chloracetamido)-acetophenon-O-methyloxim

2-Methyl-6-acetylanilin (aus Beispiel 1A) wurde mit Methoxyaminhydrochlorid in Äthanol rückflusiert um (3'-Methyl-2'-amino)acetophenon-O-methyloxim (I) zu ergeben.

Die Verbindung I (1,72 g) und 1 g Triäthylamin in 35 ml Methylchlorid wurden in einem Eisbad abgekühlt und 1,1 g Chloracetylchlorid wurde langsam hinzugefügt.

Die Lösung wurde bei Raumtemperatur über Nacht gerührt, mit 10%iger Salzsäurelösung, 10%iger Natriumhydrogencarbonatlösung und Wasser gewaschen und anschliessend getrocknet (MgSO_4). Das Lösungsmittel wurde entfernt und man erhielt 1,2 g des Titelproduktes mit einem Schmelzpunkt von 119–120 °C.

Tabelle A
Verbindungen der Formel



Nr.	R ¹	R ³	R ²	Smp. °C	Verbrennungsanalyse					
					berech- net	C gefun- den	H berech- net	H gefun- den	N berech- net	N gefun- den
1	CH ₃	H		oil	13,1 ^a	11,7 ^a	^a Chlor			
2	C ₂ H ₅	H		87–91	59,25	53,39	6,40	6,37	4,94	5,01
3	C ₂ H ₅	H		oil	60,50	58,76	6,77	6,37	4,70	5,01
4	CH(CH ₃) ₂	H		97–98	60,50	55,1	6,77	5,89	4,70	4,34
5	CH ₃	H		86–87	13,2 ^a	16,1 ^a	^a Chlor			
6	CH ₃	H		55–57	60,50	58,94	6,77	6,63	4,70	4,58
7	CH(CH ₃) ₂	H		67–68	62,66	63,44	7,42	7,53	4,30	4,4

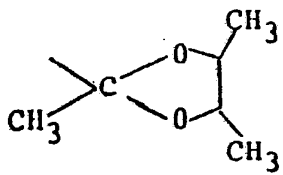
Nr.	R ¹	R ³	R ²	Smp. °C	Verbrennungsanalyse					
					berech- net	C gefun- den	berech- net	H gefun- den	berech- net	N gefun- den
8	C ₂ H ₅	H		72–74	61,62	62,51	7,11	7,24	4,49	4,48
9	CH ₃	H	$\begin{array}{c} \text{—C(OCH}_3\text{)}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	oil	57,45	59,92	6,68	6,47	5,16	5,27
10	CH ₃	H	$\begin{array}{c} \text{—C=NOCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	119–120	56,58	56,85	5,94	6,16	11,0	11,24
11	CH(CH ₃) ₂	H	$\begin{array}{c} \text{—C=NOCH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	108–110	59,46	60,62	6,77	6,82	9,91	9,53
12	CH ₃	C ₂ H ₅	$\begin{array}{c} \text{—C(OCH}_3\text{)}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	61–64	60,09	59,21	7,40	7,33	4,67	4,48
13	CH ₃	C ₂ H ₅	$\begin{array}{c} \text{—C=CH}_2 \\ \\ \text{OCH}_3 \end{array}$	oil	62,80	61,44	6,78	6,96	5,23	4,87
14	CH ₃	H	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C C}_2\text{H}_5 \end{array}$	75–77	60,13	59,76	5,89	6,05	5,84	5,69
15	CH ₃	C ₂ H ₅	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—C CH}_3 \end{array}$	oil	61,53	59,07	6,36	6,08	5,52	5,12
16	CH ₃	H	$\begin{array}{c} \text{—CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	77–79	58,02	55,7	6,20	6,14	6,15	6,0
17	C ₂ H ₅	H	$\begin{array}{c} \text{—CHCH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	113–114	59,62	58,89	6,67	6,75	5,80	6,0
18	CH ₃	H	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—CCH}_3 \end{array}$	88–89	58,54	54,53	5,36	4,95	6,21	5,7
19	CH(CH ₃) ₂	H	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{—CCH}_3 \end{array}$	118–120	61,53	56,71	6,36	5,59	5,52	4,29

Tabelle I
Herbizide Aktivität

Nr.	L	Vor/ M	Nach P	% Kontrolle C	W	O
1	65/60	60/60	75/20	97/60	100/60	99/15
2	55/0	55/0	60/0	100/20	100/45	98/20
3	0/0	0/0	0/0	90/0	90/0	55/0
4	0/0	0/0	0/0	90/0	90/0	50/0
5	10/0	0/0	0/0	95/0	100/0	70/0
6	50/0	78/0	95/0	100/65	100/85	98/20
7	0/0	30/0	0/0	92/0	95/30	90/10
8	45/0	82/0	85/0	100/55	100/85	95/20
9	0/0	0/0	0/0	100/0	99/0	15/0
10	40/0	30/0	60/0	95/0	100/60	15/0
11	0/0	0/0	0/0	90/0	95/0	0/0
12	0/30	0/20	0/25	95/15	97/15	30/0
13	0/15	0/10	0/0	90/40	95/50	40/20
14	10/55	10/45	25/65	100/50	100/50	97/15
15	0/0	0/0	0/0	97/55	95/30	25/0
16	0/0	0/0	0/0	75/0	80/0	0/0
17	0/0	0/0	0/0	90/0	95/0	15/0
18	0/0	0/0	0/0	98/0	95/0	0/0
19	0/0	0/0	0/0	80/0	85/0	20/0

L = weisses Gänsefussgewächs – (*Chenopodium album*)

M = Senf – (*Brassica arvensis*)

P = Fuchsschwanz – (*Amaranthus retroflexus*)

C = «Crabgras» – (*Digitaria sanguinalis*)

W = «Wassergras» – (*Echinochola crusgalli*)

O = wilder Hafer – (*Avenua fatua*)