



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: A 01 N 37/38
C 07 C 79/00
C 07 C 101/00
C 07 C 103/00



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑪

623 986

⑳ Gesuchsnummer: 15033/75

⑦③ Inhaber:
CIBA-GEIGY AG, Basel

㉔ Anmeldungsdatum: 20.11.1975

㉔ Patent erteilt: 15.07.1981

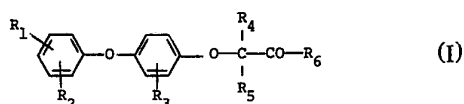
④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1981

⑦② Erfinder:
Dr. Otto Rohr, Therwil
Dr. Beat Böhner, Binningen
Dr. Georg Pissiotas, Lörrach (DE)

⑤④ **Herbizides Mittel und seine Verwendung zur selektiven Bekämpfung grasartiger Unkräuter.**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein herbizides Mittel und seine Verwendung zur selektiven Bekämpfung von grasartigen Unkräutern, wie Hirsen und Wildhafer, in dicotylen und monocotylen Kulturpflanzungen, wie Soja, Baumwolle, Zuckerrüben, Weizen etc. Die Anwendung erfolgt vorzugsweise post-emergent (Nachlauf).

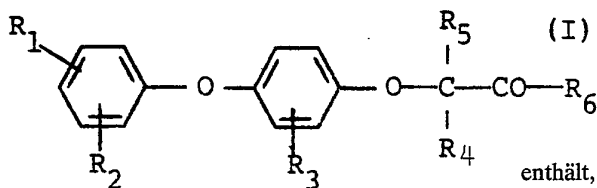
Als Wirkstoffe des Mittels werden kernsubstituierte 4-Phenoxy- α -phenoxy-alkancarbonsäurederivate der Formel



in Vorschlag gebracht, worin die bevorzugte Bedeutung der im Patentanspruch 1 näher definierten Radikale die folgende ist: R₁ = Halogen, R₂ = NO₂ je in ortho- oder para-Stellung, R₃ und R₄ = Wasserstoff, R₅ = nieder Alkyl (insbesondere Methyl) und R₆ = O-Alkyl. Besonders interessant sind 4-(Nitro-chlor-phenoxy)- α -phenoxy-propionsäureester niederer Alkohole. Es wird auch ein Verfahren zur Herstellung der neuen Wirkstoffe beschrieben.

PATENTANSPRÜCHE

1. Herbizides Mittel, dadurch gekennzeichnet, dass es als aktive Komponente mindestens ein kernsubstituiertes 4-Phenoxy- α -phenoxyalkancarbonsäurederivat der Formel I



in welcher

R_1 Halogen, niederes Alkyl, Alkoxy oder Alkylthio, die Cyanogruppe oder eine Gruppe $-\text{COR}_6$ oder $-\text{SO}_2\text{N}(\text{A}_1)\text{A}_2$ be-

deutet, worin A_1 und A_2 Wasserstoff, nieder Alkyl oder Alkoxycarbonyl darstellen,

R_2 die Nitrogruppe ($-\text{NO}_2$) oder eine Gruppe $-\text{N}(\text{A}_1)\text{A}_2$ be-

deutet, worin A_1 und A_2 wie oben definiert sind,

R_3 Wasserstoff, Halogen oder nieder Alkyl,

R_4 und R_5 unabhängig voneinander je Wasserstoff oder nieder Alkyl, und

R_6 eine Gruppe $-\text{OH}$, $-\text{O}$ -Kation, $-\text{O}$ -Alkyl, $-\text{S}$ -Alkyl, O -Alkenyl, $-\text{O}$ -Alkynyl, O -Cycloalkyl, einen gegebenenfalls substituierten Benzyloxy-, Phenoxy- oder Phenylthioest, fer-

ner NH_2 , NH -Alkyl, $-\text{N}(\text{Dialkyl})$, oder $-\text{N}(\text{Alkyl})(\text{O-Alkyl})$ bedeuten.

2. Herbizides Mittel gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Formel I des Wirkstoffes R_3 und R_4 Wasserstoff bedeuten.

3. Herbizides Mittel gemäss Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass in der Formel I des Wirkstoffes R_1 ein Halogenatom und R_2 die Nitrogruppe darstellt.

4. Herbizides Mittel gemäss Patentansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Substituenten R_1 und R_2 in der Formel I des Wirkstoffes beide in ortho- oder der eine in ortho- und der andere in para-Stellung des betreffenden Phenoxyrestes stehen.

5. Herbizides Mittel gemäss Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Formel I des Wirkstoffes R_4 Wasserstoff und R_5 die Methylgruppe bedeuten.

6. Herbizides Mittel gemäss Patentansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass es als aktive Komponente einen 4-(2'-Nitro-4'-chlorphenoxy)- α -phenoxy-propionsäureester enthält.

7. Verwendung der Verbindungen der Formel I gemäss Patentanspruch 1 zur selektiven Bekämpfung von grasartigen Unkräutern in dicotylen und monocotylen Kulturpflanzenbeständen.

8. Verwendung nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel post-emergent eingesetzt wird.

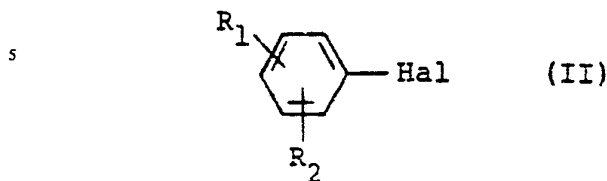
9. Verwendung nach Patentansprüchen 7 und 8 zur selektiven Bekämpfung von Avena fatua und hirseartigen Unkräutern in Weizen, Soja, Baumwolle und Zuckerrüben.

10. Verwendung nach Patentansprüchen 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man ein Mittel einsetzt, welches als aktive Komponente einen 4-(2'-Nitro-4'-chlorphenoxy)- α -phenoxy-propionsäureester enthält.

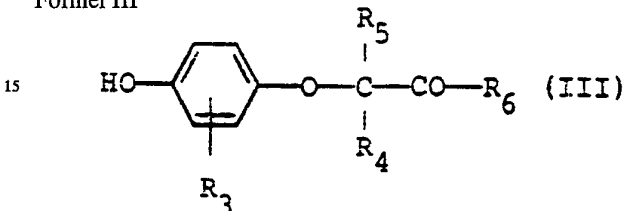
11. Verfahren zur Herstellung der 4-Phenoxy- α -phenoxyalkancarbonsäurederivate der Formel I des Patentanspruchs 1,

2

dadurch gekennzeichnet, dass man ein substituiertes Halogenbenzol der Formel II



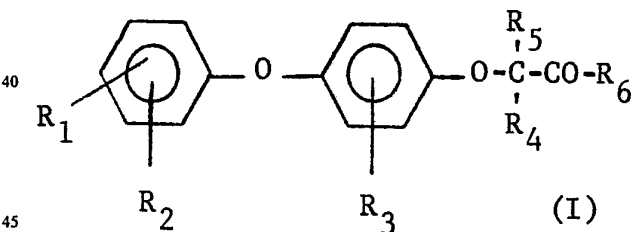
mit einem 4-Hydroxy- α -phenoxy-alkancarbonsäurederivat der Formel III



in Gegenwart einer Base umgesetzt, wobei Hal ein Halogenatom darstellt und R_1 bis R_6 wie unter Formel I definiert sind.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein herbizides Mittel, welches als aktive Komponente ein kernsubstituiertes Phenoxy-phenoxy-alkancarbonsäurederivat enthält, sowie die Verwendung dieser Verbindungen zur selektiven Bekämpfung grasartiger Unkräuter in Kulturpflanzungen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung der neuen Wirkstoffe des Mittels.

Die neuen Wirkstoffe (aktive Komponenten) des Mittels entsprechen der Formel I



In dieser Formel bedeuten:

R_1 Halogen, niederes Alkyl, Alkoxy oder Alkylthio, die Cyanogruppe oder eine Gruppe $-\text{COR}_6$ oder $-\text{SO}_2\text{N}(\text{A}_1)\text{A}_2$

worin A_1 und A_2 Wasserstoff, nieder Alkyl oder Alkoxycarbonyl darstellen,

R_2 die Nitrogruppe ($-\text{NO}_2$) oder eine Gruppe $-\text{N}(\text{A}_1)\text{A}_2$

worin A_1 und A_2 wie oben definiert sind,

R_3 Wasserstoff, Halogen oder nieder Alkyl,

R_4 und R_5 unabhängig voneinander je Wasserstoff oder nieder Alkyl, und

R_6 eine Gruppe $-\text{OH}$, $-\text{O}$ -Kation, O -Alkyl, $-\text{S}$ -Alkyl, O -Alkenyl, O -Alkynyl, O -Cycloalkyl, einen gegebenenfalls substituierten Benzyloxy-, Phenoxy- oder Phenylthioest, fer-

ner NH_2 , NH -Alkyl, $-\text{N}(\text{Dialkyl})$, oder $-\text{N}(\text{Alkyl})(\text{O-Alkyl})$.

Unter niederen Alkyl-, Alkoxy-, Alkylthio- und Alkoxy-carbonylresten R_1 und A_1 , A_2 bzw. R_3 bis R_5 werden hier geradkettige oder verzweigte Reste mit 1 bis 4 C-Atomen im Alkylteil verstanden. Bei der Definition entsprechender Gruppen R_6 sind höhere C-Zahlen und längere Alkylketten möglich (bis zu 10 C-Atomen), vorzugsweise auch hier 1 bis 6 oder 1 bis 4 C-Atome. Entsprechende Alkenyloxy- und Alkinyloxy-Reste enthalten höchstens 4 C-Atome. Cycloalkoxyreste enthalten 3 bis 12 C-Atome, vorzugsweise 5 oder 6.

Als Substituenten von Phenoxy-, Phenylthio- und Benzyl-oxyresten R_6 kommen einer oder mehrere aus der Gruppe Halogen, Alkyl und Nitro in Frage.

Als Kationen der Gruppe -O-Kation (für R_6) sind ein- und mehrwertige Kationen anorganischer oder organischer Basen einschließlich quaternärer Ammoniumbasen zu verstehen, insbesondere die Kationen von Alkali- und Erdalkalimetallhydroxiden. Unter den Halogenatomen für R_1 und R_3 ist Chlor bevorzugt.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2 223 894 sind 4-Phenoxy-phenoxy-alkancarbonsäurederivate ähnlicher Struktur enthaltende herbizide Mittel mit spezieller Gräserwirkung zur selektiven Bekämpfung von Ungräsern in mono- und dikotylen Kulturpflanzen bekanntgeworden.

Es wurde nun überraschenderweise gefunden, dass die Mittel vorliegender Erfindung mit den neuen Wirkstoffen der Formel I dank des Vorhandenseins des stickstoffhaltigen Substituenten R_2 den obengenannten Mitteln mit den Wirkstoffen der DOS 2 223 894 in ihrer Gräserwirkung klar überlegen sind, infolge besserer Herbizidwirkung und/oder besserer Selektivität, z. B. in Soja und Baumwolle.

So eignen sich die erfindungsgemässen Mittel zur pre- und insbesondere post-emergenten selektiven Bekämpfung von Ungräsern (z. B. Hirsen) der Gattungen Digitaria, Setaria Echinochloa, Rottboellia aber auch Alopecurus, Apera, Lolium usw., insbesondere auch avena fatua (Wildhafer) nicht nur in dikotylen Kulturpflanzenbeständen, (wie Baumwolle, Soja, Zuckerrübe usw.) sondern insbesondere auch in monokotylen Kulturpflanzungen, wie Getreide (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer), Reis usw. In dieser Beziehung und insbesondere zur Lösung des Wildhaferproblems in Weizen stellen die neuen Wirkstoffe und die sie enthaltenden erfindungsgemässen herbiziden Mittel eine namhafte Bereicherung der Technik dar.

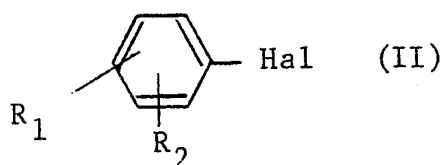
Besonders bevorzugt sind Mittel mit Wirkstoffen der Formel I, in denen R_2 die Nitrogruppe darstellt und in denen der Substituent R_1 Halogen, insbesondere Chlor, ist. Dabei hat sich gezeigt, dass eine ortho-ständige Nitrogruppe und ein paraständiger zweiter Substituent, wie Chlor, eine besonders gute herbizide Wirksamkeit und Selektivität verleiht.

Unter den aktiven Komponenten der Formel I sind ferner diejenigen bevorzugt, in denen R_3 Wasserstoff ist, die also im zweiten Phenoxyrest unsubstituiert sind.

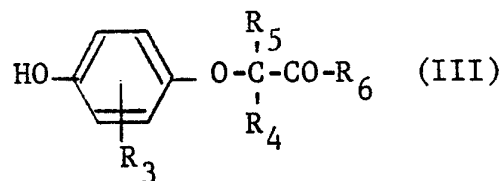
Ein weiterer Schwerpunkt liegt bei Mitteln mit Wirkstoffen, denen mindestens einer der Reste R_4 oder R_5 von Wasserstoff verschieden ist, also z. B. nieder Alkyl, wie z. B. Methyl, bedeutet. Die einfachste Esterform ($R_6 = OCH_3$) ist schon hervorragend wirksam.

Die Herstellung der neuen Wirkstoffe des Mittels erfolgt nach den zur Synthese von Phenoxy-phenoxy-alkancarbonsäuren und deren Derivaten an sich bekannten Methoden.

Nach einem ersten dieser Verfahren setzt man ein substituiertes Halogenbenzol der Formel II

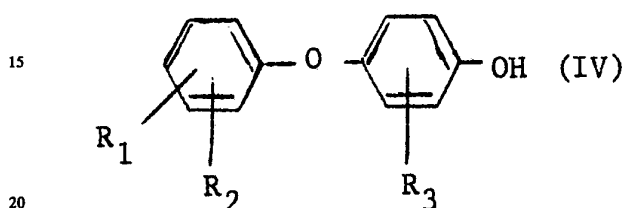


mit einem p-Hydroxy-phenoxy-alkansäurederivat der Formel III

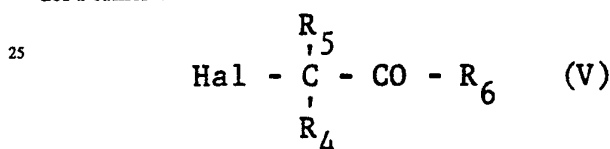


in Gegenwart einer Base um.

Nach einem zweiten Verfahren geht man von einem substituierten p-Hydroxy-diphenyläther der Formel IV



aus und setzt diesen mit einem α -Halogen-carbonsäurederivat der Formel V



in Gegenwart einer Base um.

Falls man bei diesen Verfahren als Ausgangsstoffe der Formeln III bzw. V eine Carbonsäure verwendet ($R_6 = OH$), so kann man nachträglich z. B. durch Veresterung usw. diese Gruppe in ein anderes definitionsgemässes Derivat der Formel I überführen. Umgekehrt kann man bei Verwendung eines Esters der Formeln III bzw. V abschliessend durch Verseifung die Estergruppe in die freie Carbonsäure überführen.

In den Formeln II bis V der Ausgangsstoffe haben die Reste R_1 bis R_6 die unter Formel I angegebenen Bedeutungen und Hal steht für ein Halogenatom, wie Chlor, Brom usw.

Die genannten Umsetzungen können in An- oder Abwesenheit von gegenüber den Reaktionsteilnehmern inerten Lösungs- oder Verdünnungsmitteln durchgeführt werden. Bevorzugt sind polare organische Lösungsmittel wie Methyläthylketon, Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid usw. Die Reaktionstemperaturen liegen zwischen 0 und 150° und die Reaktionsdauer beträgt je nach gewählter Umsetzungstemperatur und Lösungsmittel zwischen 1 Stunde und mehreren Tagen. Man arbeitet in der Regel bei Normaldruck. Als Basen (Kondensationsmittel) für die Umsetzung kommen die üblichen, wie z. B. KOH, NaOCH₃, K₂CO₃, Kalium-tert.-butylat usw., aber auch organische Basen in Betracht.

Nachstehend sei die Herstellung eines willkürlich ausgewählten Wirkstoffs der Formel I erläutert. Weitere in entsprechender Weise hergestellte Wirkstoffe sind in der anschliessenden Tabelle aufgeführt.

[4-(2'-Chlor-4'-nitrophenoxy)- α -phenoxy-propionsäuremethylester]

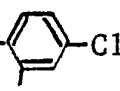
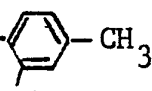
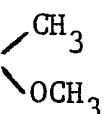
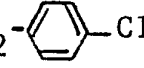
In einem Dreihalskolben werden 6,5 g pulverisiertes Kaliumhydroxyd und 20 g 4-Hydroxy- α -phenoxypropionsäuremethylester in 150 ml trockenem Dimethylsulfoxid bei 0° C vorgelegt. Unter Rühren und bei einer Temperatur zwischen 0° C und 5° C gibt man portionsweise 19,5 g 3,4-Dichlor-nitrobenzol dazu und lässt während 12 Stunden bei Raumtemperatur weiterführen.

Danach wird das Reaktionsgemisch in Eiswasser gegossen, mit Essigsäureäthylester extrahiert, der Extrakt über Natrium-

sulfat getrocknet und das Lösungsmittel abdestilliert. Man erhält ein öliges Produkt, das dann einer Hochvakuumdestillation unterworfen wird. Die erhaltene Substanz (27 g), nämlich 4-

(2'-Chlor-4'-nitrophenoxy)- α -phenoxy-propionsäuremethylester siedet bei 194°/0,01 Torr (Verbindung Nr. 1).

Tabelle

Nr.	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	R ₆	Physikalische Konstanten
1	2-Cl	4-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Kp 194°/0,01 Torr
2	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Kp 205°/0,01 Torr
3	6-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Kp 106–108°
4	4-Methoxy-carbonyl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Fp 91–92°
5	2-Cl	4-NH ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Öl
6	2-CN	4-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Fp 112–113°
7	3-CN	4-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Fp 134–135°
8	4-CH ₃ O	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Öl
9	4-CH ₃ S	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	
10	6-Cl	2-NH ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	
11	4-Cl	2-NO ₂	H	H	C ₂ H ₅	-OC ₂ H ₅	Fp 59–60°
12	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-nC ₄ H ₉	Öl
13	2-Cl	4-NH ₂	H	H	CH ₃	-OH	
14	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-Allyl	Öl
15	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-cyclohexyl	Öl
16	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-propargyl	Öl
17	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-S-C ₂ H ₅	
18	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-S-  -Cl C1	
19	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-  -CH ₃ C1	
20	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O- 	Öl
21	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-NH ₂	Fp 159°
22	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-NH-CH ₃	Fp 122°
23	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-NH-C ₂ H ₅	Fp 111°
24	2-Cl	4-NH ₂	H	H	CH ₃	-N(CH ₃) ₂	
25	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-N 	Öl
26	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-CH ₂ - 	
27	4-Cl	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-O-CH ₂ -  -Cl	Öl
28	4-CN	2-NO ₂	H	H	CH ₃	-OCH ₃	Fp 78–80°

Die neuen Wirkstoffe der Formel I sind stabile Verbindungen, welche in üblichen organischen Lösungsmitteln, wie Alkoholen, Äthern, Ketonen, Dimethylformamid, Dimethylsulf-oxyl usw. löslich sind.

Die Herstellung erfindungsgemässer Mittel erfolgt in an sich bekannter Weise durch inniges Vermischen und Vermahlen von Wirkstoffen der allgemeinen Formel I mit geeigneten Trägerstoffen und/oder Verteilungsmitteln, gegebenenfalls unter Zusatz von gegenüber den Wirkstoffen inerten Anti-schaum-, Netz-, Dispersions- und/oder Lösungsmitteln. Die

Wirkstoffe können in den folgenden Aufarbeitungsformen vorliegen und angewendet werden:

Feste Aufarbeitungsformen:

Stäubemittel, Streumittel, Granulate, Umhüllungsgranulate, Imprägniergranulate und Homogengranulate;

In Wasser dispergierbare Wirkstoffkonzentrate:

Spritzpulver (wetable powder), Pasten, Emulsionen; Emulsionskonzentrate

Flüssige Aufarbeitungsformen: Lösungen

Die Wirkstoffkonzentrationen betragen in den erfindungsgemässen Mitteln 1 bis 80 Gewichtsprozent und können gegebenenfalls bei der Anwendung auch in geringen Konzentrationen wie etwa 0,05 bis 1 % vorliegen.

Den beschriebenen erfindungsgemässen Mitteln lassen sich andere biozide Wirkstoffe beimischen. So können die neuen Mittel ausser den genannten Verbindungen der allgemeinen Formel I z. B. Insektizide, Fungizide, Bakterizide, Fungistatika, Bakteriostatika, Nematizide oder weitere Herbizide zur Verbreiterung des Wirkungsspektrums enthalten.

Beispiel 1

Granulat:

Zur Herstellung eines 5%igen Granulates werden die folgenden Stoffe verwendet:

- 5 Teile eines der Wirkstoffe der Formel I,
- 0,25 Teile Epichlorhydrin,
- 0,25 Teile Cetylpolyglykoläther,
- 3,50 Teile Polyäthylenglykol,
- 91 Teile Kaolin (Korngrösse: 0,3–0,8 mm).

Die Aktivsubstanz wird mit Epichlorhydrin vermischt und in 6 Teilen Aceton gelöst, hierauf wird Polyäthylenglykol und Cetylpolyglykoläther zugesetzt. Die so erhaltene Lösung wird auf Kaolin aufgesprüht und anschliessend im Vacuum verdampft.

Beispiel 2

Spritzpulver:

Zur Herstellung eines a) 70%igen und b) 10%igen Spritzpulvers werden folgende Bestandteile verwendet:

- a) 70 Teile eines der Wirkstoffe der Formel I,
- 5 Teile Natriumdibutylnaphtylsulfonat,
- 3 Teile Naphthalinsulfonsäuren-Phenolsulfonsäuren-Formaldehyd-Kondensat 3:2:1,
- 10 Teile Kaolin,
- 12 Teile Champagne-Kreide;
- b) 10 Teile 4-(2'-Nitro-4'-chlorphenoxy)- α -phenoxy-propionsäuremethylester,
- 3 Teile Gemisch der Natriumsalze von gesättigten Fettalkoholsulfaten,
- 5 Teile Naphthalinsulfonsäuren-Formaldehyd-Kondensat,
- 82 Teile Kaolin.

Der angegebene Wirkstoff wird auf die entsprechenden Trägerstoffe (Kaolin und Kreide) aufgezogen und anschliessend vermischt und vermahlen. Man erhält Spritzpulver von vorzüglicher Benetzbarkeit und Schwebefähigkeit. Aus solchen Spritzpulvern können durch Verdünnen mit Wasser Suspensionen von 0,1–8% Wirkstoff erhalten werden, die sich zur Unkrautbekämpfung in Pflanzenkulturen eignen.

Beispiel 3

Paste:

Zur Herstellung einer 45%igen Paste werden folgende Stoffe verwendet:

- 45 Teile 4-(2'-Chlor-4'-nitro-phenoxy)- α -phenoxy-propionsäuremethylester oder eines anderen der genannten Wirkstoffe der Formel I,
- 5 Teile Natriumaluminiumsilikat,
- 14 Teile Cetylpolyglykoläther mit 8 Mol Äthylenoxid,
- 1 Teil Oleylpolyglykoläther mit 5 Mol Äthylenoxid,
- 2 Teile Spindelöl,
- 10 Teile Polyäthylenglykol,
- 23 Teile Wasser.

Der Wirkstoff wird mit den Zuschlagstoffen in dazu geeigneten Geräten innig vermischt und vermahlen. Man erhält eine

Paste, aus der sich durch Verdünnen mit Wasser Suspensionen jeder gewünschten Konzentration herstellen lassen.

Beispiel 4

Emulsionskonzentrat:

Zur Herstellung eines 25%igen Emulsionskonzentrates werden

- 25 Teile 4-(2'-Nitro-4'-methoxycarbonyl-phenoxy)- α -phenoxy-propionsäuremethylester oder eines anderen der genannten Wirkstoffe der Formel I,
- 5 Teile einer Mischung von Nonylphenolpolyoxyäthylen oder Calciumdodecylbenzolsulfat,
- 35 Teile 3,3,5-Trimethyl-2-cyclohexen-1-on,
- 35 Teile Dimethylformamid
- miteinander vermischt. Dieses Konzentrat kann mit Wasser zu Emulsionen auf geeignete Konzentrationen von z. B. 0,1 bis 10% verdünnt werden. Solche Emulsionen eignen sich zur Bekämpfung von Unkräutern in Kulturpflanzungen.
- Die neuen, in einem Phenylkern eine stickstoffhaltige Gruppe (Nitro oder gegebenenfalls substituiertes Amino) tragenden 4-Phenoxy- α -phenoxyalkancarbonsäuren und ihre Derivate der Formel I sowie die sie enthaltenden Mittel besitzen eine ausgezeichnete selektiv-herbizide Wirkung gegen Ungräser in den verschiedensten Kulturpflanzenbeständen.
- Da die neuen Wirkstoffe praktisch nur grasartige Unkräuter vernichten und breitblättrige (dicotyle) Pflanzen nur wenig angreifen, sind die Mittel demzufolge für die Ungräserbekämpfung in allen dicotylen Kulturpflanzen geeignet, wie in Baumwolle, Soja, Zuckerrüben, Leguminosen, Sellerie, Klee, Luzerne, Melone, Gurke, Tabak usw. Sie zeigen dabei eine bedeutend bessere Selektivität z. B. in Soja, Baumwolle und Zuckerrüben, als dies bei den nah verwandten Wirkstoffen der DOS 2 223 894 ohne stickstoffhaltigen Substituent der Fall ist. Eine Bekämpfung von Mais in Soja-Kulturen ist ebenfalls in Betracht zu ziehen.

Besonders überraschend ist aber, dass die die neuen Wirkstoffe der Formel I enthaltenden Mittel auch eine hervorragende Selektivität bei der Ungrasbekämpfung, insbesondere von hirseartigen Unkräutern in monocotylen Kulturen, wie Getreide (Weizen, Gerste usw.) und Reis besitzen.

So lassen sich Hirsen der Gattungen Setaria, Echinochloa, Digitaria, Rottboellia usw. ausser in Soja auch in den monocotylen Kulturen Weizen und Gerste usw. selektiv hervorragend bekämpfen.

Gegen andere grasartige Unkräuter, wie Alopecurus, Lolium, Apera, Agrostis usw. wirken die neuen Mittel ebenfalls ausgezeichnet.

Ein besonders bevorzugtes Einsatzgebiet ist die selektive Bekämpfung des Problemunkrautes Avena fatua (Wildhafer) und seiner verwandten Spezien in Weizen, Gerste und Zuckerrübe.

Obwohl die neuen Wirkstoffe der Formel I bei pre- und post-emergenter Anwendung wirksam sind, scheint die post-emergente Applikation der Mittel als Kontaktherbizide den Vorzug zu verdienen, obwohl auch der pre-emergente Einsatz von Interesse ist.

Bevorzugt werden die erfindungsgemässen Mittel als z. B. 25%ige Spritzpulver oder z. B. 20%ige emulgierbare Konzentrate formuliert und mit Wasser verdünnt auf die Pflanzenbestände post-emergent appliziert.

Herbizide Wirkung bei Applikation der Mittel nach dem Auflaufen der Pflanzen (post-emergent)

- Verschiedene Kulturpflanzen und grasartige Unkräuter werden aus den Samen in Töpfen im Gewächshaus aufgezogen, bis sie das 4- bis 6-Blatt-Statium erreicht haben. Dann werden die Pflanzen mit wässrigen Wirkstoffemulsionen (erhalten aus einem 20%igen emulgierbaren Konzentrat) in ver-

schiedenen Dosierungen entsprechend 8, 4, 2, 1 und 0,5 kg/ha gespritzt. Die behandelten Pflanzen werden dann bei optimalen Bedingungen von Licht, Begiessung, Temperatur (22–25° C) und Luftfeuchtigkeit (50–70% relativ) gehalten. 15 Tage nach Behandlung erfolgte die Auswertung der Versuche nach folgendem 9er-Index:

- 9 = Pflanzen ungeschädigt (wie unbehandelte Kontrollpflanzen)
- 1 = Pflanzen total abgestorben
- 8–2 = Zwischenstufen der Schädigung.

Kulturpflanzen

Hordeum (Gerste)
Triticum (Weizen)
Oryza (Reis)
Glycine (Soja)
Gossypium (Baumwolle)
Beta (Zuckerrübe)

Ungräser und unerwünschte Pflanzen

Avena fatua
Lolium perenne
Alopecurus myos.
5 Zea (Mais)
Rottboellia exaltata
Digitaria sang.
Setaria italica
Echinochloa crus galli

10

Der Versuch ergab, dass die getesteten erfindungsgemässen Mittel mit Wirkstoffen der Formel I mit stickstoffhaltigem Substituent R₂ bei ebenso guter bis besserer Ungraswirkung eine merklich bessere Selektivität gegen Weizen, Soja, Baumwolle, 15 Zuckerrübe und Reis aufweisen, indem sie diese Kulturpflanzen bedeutend weniger schädigen als die konstitutionell nächststehenden unsubstituierten oder chlorierten Verbindungen der DOS 2 223 894.