



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBYEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

223978

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³

A 01 N 43/08
A 01 N 43/40

(22) Přihlášeno 07 01 80
(21) (PV 167-80)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 08 01 79
(79 00613) Velká Británie

(40) Zveřejněno 28 01 83

(45) Vydáno 15 12 85

(72) Autor vynálezu BARKER MICHAEL DEREK, MAIDSTONE (Velká Británie)

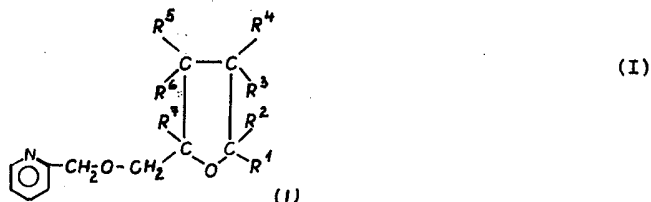
(73) Majitel patentu SHELL INTERNATIONALE RESEARCH MAATSCHAPPIJ B. V., HAAG (Nizozemsko)

(54) Herbicidní prostředek

1

Vynález se týká nových herbicidních prostředků s obsahem derivátů tetrahydrofuranu, jako účinných látek a způsobu výroby těchto herbicidně účinných látek.

Herbicidní prostředky podle vynálezu obsahují jako účinné látky deriváty tetrahydrofuranu obecného vzorce I



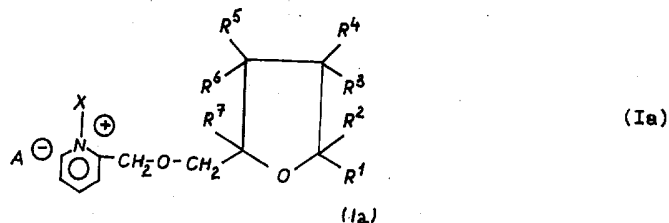
ve kterém

R^1 a R^2 nezávisle znamenají atom vodíku, alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech nebo R^1 a R^2 spolu znamenají alkylenovou skupinu a každý ze symbolů R^3 , R^4 , R^5 a R^6 , z nichž alespoň dva mohou být totožné nebo rozdílné, znamená atom vodíku, fenyl nebo alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech, a R^7 znamená atom vodíku nebo alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech, nebo její N-oxid nebo sůl, popřípadě s alespoň jedním nosičem, který je povrchově aktivní látkou.

Herbicidní prostředek podle vynálezu s výhodou jako účinnou látku obsahuje sloučeninu výše uvedeného obecného vzorce I, ve kterém R^1 a R^2 nezávisle znamenají atom vodíku nebo

metyl, nebo R^1 a R^2 spolu znamenají pentametylenovou skupinu, R^3 , R^4 , R^5 a R^6 znamenají atom vodíku a R^7 znamená atom vodíku nebo etyl.

Jak bylo uvedeno vpředu, prostředek podle vynálezu může obsahovat N-oxidy a soli sloučenin uvedeného obecného vzorce I. Soli může být například adiční sůl s kyselinou nebo kvarterní amoniová sůl, například sloučeniny obecného vzorce Ia

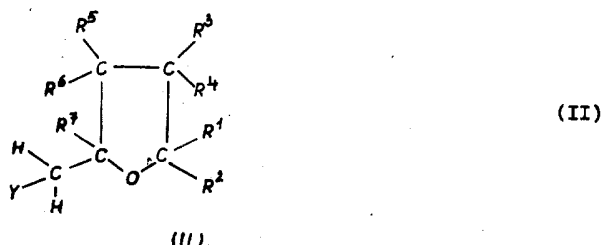


ve kterém

- X značí alkylovou skupinu až se 6 atomy uhlíku, zejména metylovou nebo etylovou skupinu,
 $A^{\ominus}$ značí jeden ekvivalent aniontu, zejména halogenidového iontu, například jodidového iontu, nebo jeden ekvivalent sulfátového iontu a
 R^1 až R^7 mají výše uvedený význam.

V závislosti na substituentech přítomných ve sloučeninách obecného vzorce I mohou uvedené sloučeniny existovat ve formě geometrických a/nebo optických isomerů. Rozumí se, že prostředek podle vynálezu může obsahovat všechny takové isomery a jejich směsi.

Vynález se týká rovněž způsobu výroby účinné látky herbicidního prostředku, kterou je sloučenina obecného vzorce I, ve kterém R^1 až R^7 mají významy udané vpředu. Podstata tohoto způsobu spočívá v tom, že se sloučenina obecného vzorce II



ve kterém

- R^1 až R^7 mají významy uvedené výše a
 Y znamená atom halogenu,

nebo, znamená-li v následujícím obecném vzorci III symbol X rovněž halogen, skupinu OZ, v níž značí Z atom vodíku nebo ekvivalent alkalického kovu nebo kovu alkalické zeminy,

uvádí do reakce se sloučeninou obecného vzorce III



ve kterém

X znamená skupinu OZ, v níž Z má stejný význam jako v obecném vzorci II, nebo, znamená-li Y v obecném vzorci II rovněž skupinu OZ, halogen,

přičemž se reakce provádí za přítomnosti báze, znamená-li Z atom vodíku,

a výsledná sloučenina obecného vzorce I se, je-li to žádoucí, převádí na svůj N-oxid nebo na svou sůl.

Způsob podle vynálezu se výhodně provádí tak, že jako báze se používá hydroxidu sodného. Uvedená reakce se výhodně provádí při teplotě 50 až 150 °C.

Způsob podle vynálezu se může provádět tak, že sloučenina obecného vzorce II, ve kterém R¹ až R⁷ mají významy uvedené výše a Y znamená hydroxyl, se uvádí do reakce se sloučeninou obecného vzorce III, ve kterém X značí atom halogenu.

Jestliže Z značí atom vodíku, reakce se provádí v přítomnosti vhodné báze, například hydroxidu, alkoxidu nebo hydridu alkalického kovu. Při výhodném provedení způsobu se sloučenina obecného vzorce II, ve kterém Y značí hydroxylovou skupinu, uvádí do reakce se sloučeninou obecného vzorce III, ve kterém X značí atom halogenu, v přítomnosti báze, například hydridu sodného.

Při reakci lze používat jakéhokoli vhodného rozpouštědla, například aromatického uhlovodíku, například benzenu nebo toluenu. Reakci lze provádět například při teplotě v rozmezí od 50 do 150 °C. Obvykle se reakce provádí při teplotě varu použitého rozpouštědla.

Sloučeniny obecného vzorce II a III lze připravovat známými způsoby.

Sloučeniny podle vynálezu mají herbicidní účinnost. Vynález se tudíž týká herbicidního přípravku obsahujícího alespoň jeden nosič a alespoň jednu sloučeninu podle vynálezu.

Nosičem v prostředku podle vynálezu je kterýkoliv materiál, se kterým se mísí aktivní složka, aby se usnadnila aplikace na ošetřovaném místě, kterým může být například rostlina, semeno nebo půda nebo k usnadnění skladování, transportu nebo manipulace. Nosič může být pevný nebo tekutý, včetně materiálu, který je obvykle plynný, který však byl stlačen za vzniku kapaliny; a lze použít jakýkoliv z nosičů používaných obvykle při tvorbě herbicidních směsí.

Vhodné pevné nosiče zahrnují přirozené a syntetické hlinky a silikáty, například přirozené silikáty, například křemelinu; křemičitany hořečnaté, například talky; křemičitany hořečnatohlinité, například attapulgit a vermikulity; křemičitany hlinité, například kaolinity, montmorillonity a slídy; uhličitany vápenaté; síran vápenatý; syntetické hydratované kysličníky křemíku a syntetické křemičitany vápenaté nebo hlinité; prvky, například uhlík a síru; přirozené a syntetické pryskyřice, například kumarové pryskyřice, polyvinylchlorid a styrenové polymery a kopolymery; pevné polychlorfenoly; živice; vosky, například včelí vosk, parafinový vosk a chlorované minerální vosky; a pevná hnojiva, například superfosfáty.

Vhodné tekuté nosiče zahrnují vodu; alkoholy, například isopropylalkohol a glykoly; ketony, například aceton, metyletylketon, metylisobutylketon a cyklohexanon; étery; aromatické nebo aralifatické uhlovodíky, například benzen, toluen a xylen; frakce petroleje, například kerosen a lehké minerální oleje; chlorované uhlovodíky, například tetrachlormetan, perchloretylen a trichlorethan. Často jsou vhodné směsi různých tekutin.

Herbicidní přípravky se často upravují a přepravují v koncentrované formě, která se potom ředí uživatelem před upotřebením. Přítomnost malých množství nosiče, který je po-

vrchově aktivním činidlem, usnadňuje tento proces ředění. S výhodou tedy alespoň jeden nosič v přípravku podle vynálezu je povrchově aktivní látkou.

Povrchově aktivní látkou může být emulgační činidlo, disperzní činidlo nebo smáčedlo; může být neiontového nebo iontového charakteru. Příklady vhodných povrchově aktivních činidel zahrnují vápenaté nebo sodné soli kyselin polyakrylových a kyselin ligninsulfonových; kondenzační produkty mastných kyselin nebo alifatických aminů nebo amidů, obsahujících alespoň 12 atomů uhlíku v molekule, s etylenoxidem a/nebo propylenoxidem; estery mastných kyselin s glycerinem, sorbitem, sacharózou nebo pentaerythritem; jejich kondenzáty s etylenoxidem a/nebo propylenoxidem; kondenzační produkty mastného alkoholu nebo alkylfenolů, například p-oktylfenolu nebo p-oktylkresolu, s etylenoxidem a/nebo propylenoxidem; sulfáty a sulfonáty těchto kondenzačních produktů; soli alkalických kovů nebo kovů širavých semen, s výhodou sodné soli, esterů kyseliny sírové nebo sulfonové, obsahující alespoň 10 atomů uhlíku v molekule, například laurylsíran sodný, sekundární alkylsíran sodný, sodné soli sulfonovaného ricinového oleje a alkylarylsulfonáty sodné, například dodecylbenzen-sulfonát; a polymery etylenoxidů a kopolymery etylenoxidu a propylenoxidu.

Přípravky podle vynálezu lze upravovat jako smáčitelné prášky, popraše, granule, roztoky, emulgovatelné koncentráty, emulze, koncentrované suspenze a aerosoly.

Smáčitelné prášky obsahují obvykle 25, 50 a 75 % hmotnostních aktivní složky a obsahují obvykle kromě toho pevný netečný nosič, 3 až 10 hmotnostních % disperzního činidla a je-li to nezbytné, 0 až 10 hmotnostních % stabilizátoru(ů) a/nebo jiných aditiv, například penetračních činidel nebo lepidel. Popraše se upravují obvykle jako koncentráty podobného složení jako má smáčitelný prášek, avšak bez disperzního činidla a jsou ředěny na polí dalším pevným nosičem, aby poskytl přípravek obsahující obvykle 0,5 až 10 hmotnostních % aktivní složky. Granule se připravují obvykle o velikosti mezi 1,676 a 0,152 mm a lze je připravovat aglomerační nebo impregnační technikou.

Granule mohou obecně obsahovat 0,5 až 25 hmotnostních % aktivní složky a 0 až 10 hmotnostních % aditiv, například stabilizátorů, modifikátorů pomalého uvolňování a pojiv. Emulgovatelné koncentráty obsahují obvykle mimoto rozpouštědla a je-li to nezbytné, pomocné rozpouštědlo, 10 až 50 hmotnostních %/obj. aktivní složky, 2 až 20 hmotnostních %/obj. emulgátorů a 0 až 20 hmotnostních %/obj. jiných aditiv například stabilizátorů, penetračních činidel a inhibitorů koroze.

Suspenzní koncentráty jsou obvykle vytvořeny tak, aby se získal stabilní nesedimentující tekutý produkt a obsahuje obvykle 10 až 75 hmotnostních % aktivní složky, 0 až 15 hmotnostních % disperzních činidel, 0,1 až 10 hmotnostních % suspenzních činidel, například ochranných koloidů a thioxotropních činidel, 0 až 10 hmotnostních % dalších aditiv, jako odpěňovačů, inhibitorů koroze, stabilizátorů penetračních činidel a lepidel a vody nebo organické kapaliny, ve které je aktivní složka v podstatě nerozpustná; některé organické pevné látky nebo anorganické soli mohou být v přípravku přítomny rozpouštěné, aby pomáhaly zabránit sedimentaci nebo jako činidla zamezující mraznutí vody.

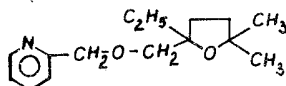
Vodné disperze a emulze, například přípravky získané ředěním smáčitelných prášků nebo koncentrátu podle vynálezu vodou, spadají rovněž do rozsahu vynálezu. Uvedené emulze mohou být typu voda v oleji nebo olej ve vodě nebo mohou být "majonézovité" konzistence.

Přípravky podle vynálezu mohou obsahovat rovněž jiné složky, například další sloučeniny mající pesticidní, herbicidní nebo fungicidní vlastnosti.

Následující příklady ilustrují vynález.

P ř í k l a d 1

Příprava 2,2-dimetyl-5-etyl-5-(2-pyridylmethoxymetyl)oxolanu vzorce



0,67 g 50% suspenze hydridu sodného v oleji bylo přidáno ke 20 ml suchého toluenu a mícháno. Bylo přidáno 2,0 g 2,2-dimetyl-5-etyl-5-hydroxymetyloxolanu a směs byla zahřívána k varu, až ustal vývoj vodíku. 3,1 g hydrochloridu 2-chlormetylpyridinu bylo neutralizováno za použití vodného roztoku hydrogenuhlíčitanu sodného a roztok byl extrahován za použití metylenchloridu. Olej získaný po odpaření extraktu byl rozpuštěn v 5 ml toluenu a přikapán k ochlazené reakční směsi obsahující oxolan, která byla potom zahřívána k varu pod zpětným chladičem přes noc. Reakční směs byla potom ochlazená, vlita do dietyléteru, promyta jednou vodou, vysušena a odpařena. Surový produkt byl čištěn chromatografií na sloupci silikagelu za použití 3% roztoku acetonu v metylenchloridu jako elučního činidla. Žádaný produkt byl získán ve formě oleje ve výtěžku 41 % teorie.

Analýza pro $C_{15}H_{23}NO_2$

vypočteno: 72,3 % C, 9,2 % H, 5,6 % N;
nalezeno: 72,2 % C, 9,6 % H, 5,3 % N.

P ř í k l a d 2

Příprava N-oxidu sloučeniny z příkladu 1

3,4 g hydrochloridu N-oxidu 2-chlormetylpyridinu bylo smícháno se 20 ml nasyceného roztoku chloridu sodného a opatrně bylo přidáno 5 g bezvodého uhlíčitanu sodného. Když ustal vývoj plynu, byla vodná směs extrahována třikrát metylenchloridem. Spojené extrakty byly vysušeny za vzniku volného N-oxidu 2-chlormetylpyridinu.

0,8 g 50% suspenze hydridu sodného v oleji bylo suspendováno ve 30 ml suchého toluenu. Roztok 2,5 g 2,2-dimetyl-5-etyl-5-hydroxymetyloxolanu v 5 ml suchého toluenu byl přidán za míchání a získaný roztok byl zahříván k varu pod zpětným chladičem po dobu 2 hodin a potom ochlazen. Teplý roztok 2,6 g 2-chlormetylpyridinu ve 20 ml suchého toluenu byl přikapán a směs byla zahřívána k varu pod zpětným chladičem přes noc. Ochlazená směs byla potom vlita do éteru a roztok byl zfiltrován a odpařen za vzniku 4,35 g surového produktu. Surový produkt byl čištěn chromatografií na sloupci silikagelu nejprve za použití 3% a potom 5% roztoku isopropylalkoholu v metylenchloridu jako elučního činidla. Bylo získáno 1,15 g požadovaného produktu.

P ř í k l a d 3

Příprava metojodidu kvartérní amoniové soli sloučeniny z příkladu 1

0,6 g sloučeniny připravené v příkladu 1 a 1 ml metyljodidu byly přidány k 5 ml suchého éteru a směs byla zahřívána k varu pod zpětným chladičem po dobu dvou dní. Ke konci této doby byla směs zfiltrována a poskytla 0,3 g žádaného produktu ve formě nažloutlé pevné látky. Filtrát byl odpařen a získaný produkt byl recyklován a zahříván k varu pod zpětným chladičem s dalším metyljodidem po dobu 5 dní za vzniku dalších 0,2 g požadovaného produktu ve formě světle žluté pevné látky.

P ř í k l a d y 4 až 7

Způsoby analogickými tomu, který byl popsán v příkladu 1, byly připraveny následující sloučeniny.

P ř í k l a d 4

2,2-dimethyl-3-fenyl-5-ethyl-5-(2-pyridylmethoxymethyl)oxolan

Analýza pro $C_{21}H_{26}O_2N$

vypočteno: 77,3 % C, 8,6 % H, 4,3 % N;
nalezeno: 76,5 % C, 8,5 % H, 4,4 % N.

NMR

0,9 ppm	3 H (triplet)
1,1 až 2,0 ppm	16 H (komplex)
3,35 ppm	2 H (singlet)
6,9 až 7,2 ppm	1 H (multiplet)
7,3 až 7,8 ppm	2 H (multiplet)
8,5 ppm	1 H (rozšířený dublet)

P ř í k l a d 5

2-spirocyklohexan-5-ethyl-5-(2-pyridylmethoxymethyl)oxolan

Analýza pro $C_{18}H_{27}O_2N$

vypočteno: 74,7 % C, 9,3 % H, 4,8 % N;
nalezeno: 73,6 % C, 9,3 % H, 4,7 % N.

NMR

0,9 ppm	3 H (singlet)
0,9 až 1,3 ppm	3 H (komplex)
1,5 ppm	3 H (singlet)
1,9 ppm	2 H (kvartet)
2,5 ppm	2 H (dvojitý kvartet)
3,4 až 3,7 ppm	1 H (komplex)
3,65 ppm	2 H (singlet)
4,8 ppm	2 H (singlet)
7,4 ppm	6 H (rozšířený singlet)
7,7 ppm	2 H (multiplet)
8,6 ppm	1 H (rozšířený dublet).

P ř í k l a d 6

2,2-dimethyl-5-ethyl-5-(3-methyl-2-pyridylmethoxymethyl)oxolan

NMR

0,6 až 1,0 ppm	3 H (triplet)
1,25 ppm	6 H (singlet)
1,4 až 2,0 ppm	6 H (komplex)

2,4 ppm	3 H (singlet)
3,35 ppm	2 H (singlet)
4,7 ppm	2 H (singlet)
7,0 až 7,55 ppm	2 H (komplex)
8,25 až 8,5 ppm	1 H (dublet)

P ř í k l a d 7

2,2-dimetyl-5-etyl-5-(6-metyl-2-pyridylmetoxymetyl)oxolan

NMR

0,7 až 1,1 ppm	3 H (triplet)
1,25 ppm	6 H (singlet)
1,45 až 2,1 ppm	6 H (komplex)
2,55 ppm	3 H (singlet)
3,45 ppm	2 H (singlet)
4,65 ppm	2 H (singlet)
6,85 až 7,75 ppm	3 H (komplex)

P ř í k l a d 8

Herbicidní účinnost

K hodnocení herbicidní účinnosti byly sloučeniny podle vynálezu testovány za použití reprezentativní palety rostlin: kukuřice, Zea mays (Mz), rýže, Oryza sativa, ježatka kuří noha, Echinochloa crusgalli (BG), oves, Avena sativa (O), len, Linum usitatissimum (L), hořčice, Sinapis alba (M), cukrovka, Beta vulgaris (SB) a sója, Glycine max (S).

Testy se dělí do dvou kategorií, preemergenční a postemergenční. Preemergenční zkoušky zahrnovaly rozprášení tekutého přípravku sloučeniny na půdu, do níž byla předem naseta semena uvedených druhů rostlin. Postemergenční testy zahrnovaly dva typy testů, tj. zvlhčení půdy a testy stříkání na listy. V testech zvlhčení půdy, ve které rostly semenáčky výše uvedených druhů, byla půda zvlhčena tekutým přípravkem obsahujícím sloučeninu podle vynálezu a při testech stříkání na listy byly semenáčky postříkány tímto přípravkem.

Půda užívaná v testech byla perou sterilizovaná modifikovaná John Innes kompostová směs, ve které polovina rašeliny byla nahrazena vermikulitem.

Přípravky používané při testech byly připraveny ředěním vodou roztoků zkoušených látek v acetonu, obsahujícím 0,4 hmotnostních % alkylfenol/etylenoxidového kondenzátu (dostupného pod obchodním názvem TRITON X-155). Při testech rozprášením na půdu a na list, byly acetonové roztoky ředěny stejným objemem vody a získaný přípravek byl aplikován v dávce odpovídající 5 g účinné látky na hektar v objemu ekvivalentním 400 litrům na hektar. Při testech zvlhčování půdy byl ředěn acetonový roztok na 155násobný objem vodou a získaný přípravek byl použit v dávce odpovídající 10 kilogramům účinné látky na hektar v objemu, odpovídajícím přibližně 3 000 litrům na hektar.

V preemergenčních testech byly jako kontroly použity oseté neošetřené půdy a v postemergenčních testech neošetřené půdy se semenáčky.

Herbicidní účinky zkoušených látek byly hodnoceny vizuálně sedm dní po postřiku listů a zvlhčení půdy a jedenáct dní po postřiku listů a zvlhčení půdy a 11 dní po postřiku půdy a byly odečítány na stupnici 0 až 9. Číslo 0 značí nulový efekt na ošetřené rostliny, číslo 2 značí snížení čerstvé hmotnosti stonků a listů rostlin přibližně o 25 %, číslo 5 značí snížení přibližně o 55 %, číslo 9 značí snížení o 95 % atd.

Výsledky testů jsou uvedeny níže v tabulce I.

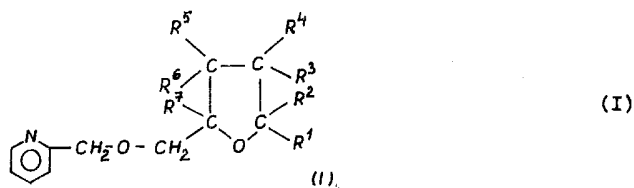
Tabulka I

Sloučenina z př. č.	P o v z e j i t í														Před vzejitím									
	zvlhčení půdy 10 kg/ha								postřik listů 5 kg/ha								5 kg/ha							
	Mz	R	BG	O	L	M	SB	S	Mz	R	BG	O	L	M	SB	S	Mz	R	BG	O	L	M	SB	S
1	9	7	9	8	7	7	6	7	8	6	8	7	8	6	3	5	9	9	9	8	8	6	5	8
2	8	7	8	7	4	3	3	6	8	7	8	7	7	5	7	7	6	9	9	4	2	3	2	8
3	0	0	0	5	3	0	0	0	2	0	0	4	2	3	2	4	5	3	3	5	3	0	3	2
4 x									6	3	7	7	7	6	4	5	5	-	9	4	5	3	4	4
5	8	8	9	8	6	6	5	5	8	7	8	8	7	7	8	7	9	8	9	7	7	5	4	7
6	8	5	8	7	6	6	5	5	8	4	9	7	6	7	5	5	9	8	9	8	6	4	6	7
7	6	5	7	0	3	2	2	3	4	3	3	6	8	7	5	7	4	5	8	2	3	6	5	0

x sloučenina nepostačuje pro testy s množstvím 5 kg/ha; výsledky jsou udávány podle testů s množstvím 1 kg/ha

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Herbicidní prostředek vyznačující se tím, že jako účinnou látku obsahuje sloučeninu obecného vzorce I

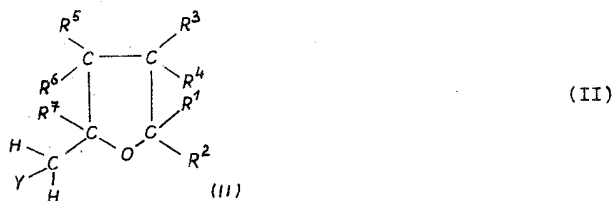


ve kterém

R^1 a R^2 nezávisle znamenají atom vodíku, alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech nebo R^1 a R^2 spolu znamenají alkylenovou skupinu o nejvýše 6 uhlíkových atomech a každý ze symbolů R^3 , R^4 , R^5 a R^6 z nichž alespoň dva mohou být totožné nebo rozdílné, znamená atom vodíku, fenyl nebo alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech a R^7 znamená atom vodíku nebo alkyl o nejvýše 6 uhlíkových atomech, nebo její N-oxid nebo sůl, popřípadě s alespoň jedním nosičem, který je povrchově aktivní látkou.

2. Herbicidní prostředek podle bodu 1, vyznačující se tím, že jako účinnou látku obsahuje sloučeninu obecného vzorce I, ve kterém R^1 a R^2 nezávisle znamenají atom vodíku nebo metyl, nebo R^1 a R^2 spolu znamenají pentametylenovou skupinu, R^3 , R^4 , R^5 a R^6 znamenají atom vodíku a R^7 znamená atom vodíku nebo etyl.

3. Způsob výroby účinné látky herbicidního prostředku podle bodu 1, kterou je sloučenina obecného vzorce I, ve kterém R^1 až R^7 mají významy udané v bodě 1, vyznačující se tím, že se sloučenina obecného vzorce II



ve kterém

R^1 až R^7 mají významy udané výše v bodě 1 a

Y znamená atom halogenu nebo, znamená-li v následujícím obecném vzorci III symbol X rovněž halogen, skupinu OZ, v níž Z značí atom vodíku nebo ekvivalent alkalického kovu nebo kovu alkalické zeminy,

uvádí do reakce se sloučeninou obecného vzorce III



ve kterém

X znamená skupinu OZ, v níž Z má stejný význam jako v obecném vzorci II, nebo, znamená-li Y v obecném vzorci II rovněž skupinu OZ, halogen,

příčemž se reakce provádí za přítomnosti báze, znamená-li Z atom vodíku,

a výsledná sloučenina obecného vzorce I se, je-li to žádoucí, převádí na svůj N-oxid nebo na svou sůl.

4. Způsob podle bodu 3 vyznačující se tím, že jako báze se používá hydroxidu sodného.

5. Způsob podle bodů 3 nebo 4 vyznačující se tím, že reakce se provádí při teplotě 50 až 150 °C.

6. Způsob podle bodů 3, 4 nebo 5, vyznačující se tím, že sloučenina obecného vzorce II, ve kterém R^1 až R^7 mají významy jako v obecném vzorci I v bodě 1 a Y znamená hydroxyl, se uvádí do reakce se sloučeninou obecného vzorce III, ve kterém X znamená atom halogenu.