

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT



(11) 157927 B

(21) Patentansøgning nr.: 3482/78

(22) Indleveringsdag: 07 aug 1978

(41) Alm. tilgængelig: 09 feb 1979

(44) Fremlagt: 05 mar 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 08 aug 1977 US 822459 08 aug 1977 US 822458

(71) Ansøger: *AMERICAN CYANAMID COMPANY; Wayne; New Jersey, US

(72) Opfinder: Marinus *Los; US

(51) Int.Cl.⁵ C 07 D 233/70
 C 07 D 405/12
 A 01 N 43/50

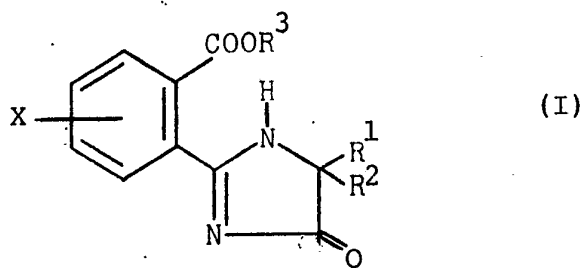
(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) **Imidazolinybenzoesyrer, -estere og salte deraf til anvendelse i herbicider samt fremgangsmåde til bekæmpelse af uønsket plantevækst**

(56) Fremdragne publikationer

DK 157927 B

Den foreliggende opfindelse angår imidazolinylbenzoesyrer, -estere og salte deraf med formlen I



(I)

hvor X betyder hydrogen, C₁-C₃ alkyl, halogen eller nitro, R¹ betyder C₁-C₄ alkyl, R² betyder C₁-C₆ alkyl, eller R¹ og R² betyder sammen

med det carbonatom, hvortil de er knyttet, en C_3-C_6 cycloalkylgruppe, der eventuelt er substitueret med methyl, R^3 betyder hydrogen, C_1-C_{12} alkyl eventuelt substitueret med en C_1-C_3 alkoxygruppe, en C_3-C_6 cycloalkylgruppe, en phenylgruppe, en furylgruppe eller med 1-3 halogenatomer, C_3-C_5 alkenyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe eller med et eller to halogenatomer, C_3-C_5 alkynyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe, benzyl, cyclohexenylmethyl, ethynylcyclohexyl, ethynylalkyl, pentadienyl, C_3-C_6 cycloalkyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper, eller en kation af et alkalimetall, en ammoniumion eller en aliphatisk ammoniumion, og når R^1 og R^2 er forskellige, de optiske isomere og de isomere blandinger deraf, og når R^3 ikke betyder en saltdannende kation, syreadditionssaltene deraf.

Opfindelsen angår tillige en fremgangsmåde til bekæmpelse af uønskede plantearter, ved hvilken de uønskede planters blade eller jord indeholdende frø, frøplanter eller propageringsorganer af de uønskede plantearter påføres en herbicid effektiv mængde af en imidazolinybenzoatforbindelse med den ovenfor anførte formel I.

Foretrukne forbindelser med herbicid virkning er sådanne med formlen I, hvori X betyder hydrogen, C_1-C_3 alkyl eller halogen, R^1 betyder C_1-C_3 alkyl, R^2 betyder C_1-C_3 alkyl, og hvor R^1 og R^2 tilsammen med det carbonatom, hvortil de er knyttet, betyder cyclohexyl eller methylcyclohexyl, R^3 betyder hydrogen, C_1-C_{12} alkyl eventuelt substitueret med en C_1-C_3 alkoxygruppe eller en C_3-C_6 cycloalkylgruppe eller en phenylgruppe eller en furylgruppe eller med en til tre halogensubstituent, fortrinsvis chlor, C_3-C_5 alkenyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe eller med en til to halogensubstituent, fortrinsvis chlor, C_3-C_5 alkynyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe, benzyl, cyclohexenylmethyl, ethynylcyclohexyl, ethynylalkyl, pentadienyl eller C_3-C_6 cycloalkyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper, eller en saltdannende kation af alkalimetaller og ammonium, og når R^1 og R^2 er forskellige, de optiske isomere og de isomere blandinger deraf, og bortset fra når R^3 er en saltdannende kation, syreadditionssaltene deraf.

Særlig foretrukne forbindelser med formlen (I) er sådanne, hvor R^1 betyder methyl, R^2 betyder isopropyl, og de øvrige substituentter har følgende betydninger:

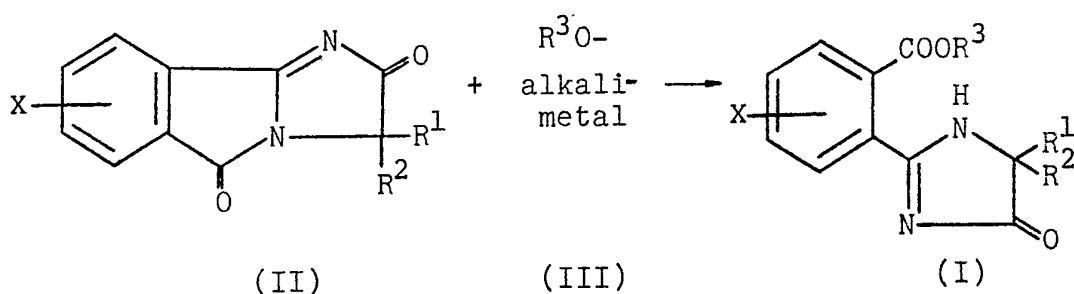
- a. X betyder hydrogen eller chlor, R^3 betyder hydrogen, alkali-metal- og ammoniumsaltene deraf, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf,
- b. X betyder hydrogen, methyl eller chlor, R^3 betyder C_1-C_{12} alkyl eventuelt substitueret med en C_1-C_3 alkoxygruppe eller en C_3-C_6 cycloalkylgruppe eller en phenylgruppe eller en furylgruppe eller med en til tre halogenatomer, fortrinsvis chlor, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf samt syre-additionssaltene deraf,
- c. X betyder hydrogen, methyl eller chlor, R^3 betyder C_3-C_5 alkenyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe eller med en eller to halogenatomer, fortrinsvis chlor, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf samt syreadditionssalte deraf,
- d. X betyder hydrogen, methyl eller chlor, R^3 betyder C_3-C_5 alkynyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper eller en phenylgruppe, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf samt syreadditionssalte deraf.

Imidazolinylbenzoaterne med formlen I, hvori R^3 er forskellig fra hydrogen, kan fremstilles ved at omsætte en imidazoisoindoldion med formlen II eller en saltdannende kation deraf med et passende alkalimetalkoxid. Omsætningen gennemføres fortrinsvis under en indifferent gas ved en temperatur mellem 20 og 50°C. Almindeligvis blandes et alkalimetal eller et alkalimetallhydrid med en passende alkohol, og blandingen blandes derefter med imidazoisoindoldionen med formlen II.

Blandt de indifferente gasser, som kan anvendes over reaktionsblandingen, kan nævnes nitrogen, argon og helium, men nitrogen foretrækkes.

Som eksempler på anvendelige alkalimetaller og alkalimetallhydrider kan nævnes natrium, natriumhydrid, kalium, kaliumhydrid, lithium og lithiumhydrid.

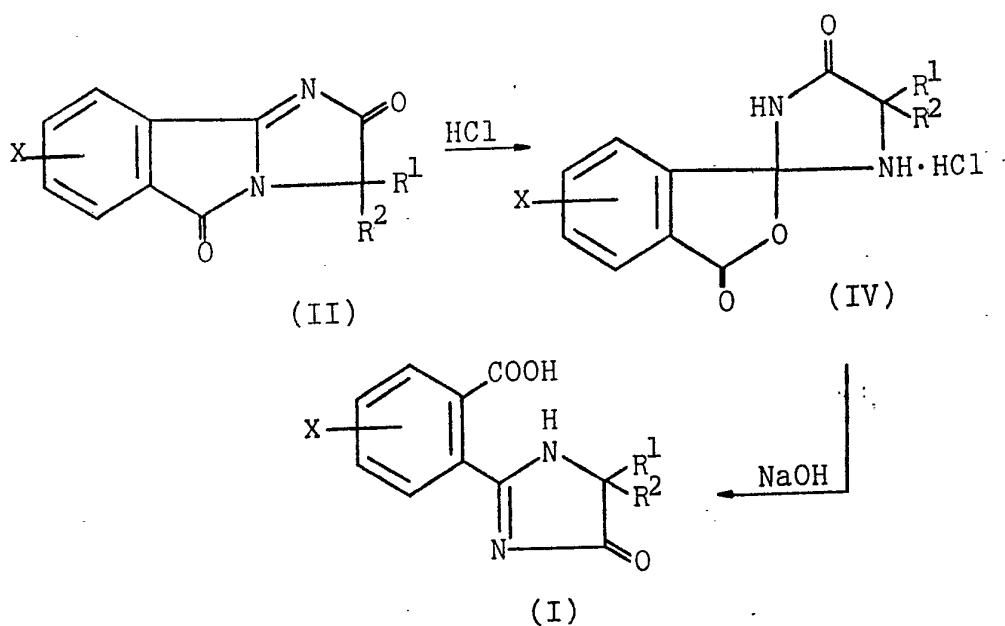
Omsætningen illustreres i nedenstående reaktionsskema:



hvor X, R¹, R² og R³ har de ovenfor angivne betydninger.

Ved disse omsætninger virker alkoholen både som reaktant og som opløsningsmiddel. Som sådant er et sekundært opløsningsmiddel ikke påkrævet. Når der imidlertid anvendes en dyr alkohol i reaktionen, og/eller et stort overskud af alkohol normalt ville være påkrævet for at opnå optimale reaktionsbetingelser, kan det være ønskeligt at tilsætte et mindre dyrt sekundært opløsningsmiddel såsom dioxan, tetrahydrofuran eller et andet ikke-protisk opløsningsmiddel til reaktionsblandingen. Mængden af det ikke-protiske opløsningsmiddel, som sættes til reaktionsblandingen, kan variere indenfor vide grænser. Sædvanligvis overstiger det imidlertid ikke den firedobbelte mængde af den anvendte alkohol. Forholdet mellem sekundært opløsningsmiddel og alkohol, som kan anvendes ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, er således fra 0,0:1 til 4,0:1.

Forbindelserne med formlen I, hvori R³ betyder hydrogen, fremstilles ved at omsætte en imidazoisoindoldion med formlen II med overskud af saltsyre i nærværelse af et med vand blandbart opløsningsmiddel såsom tetrahydrofuran eller dioxan. Denne reaktion giver lactonhydrochloridet med formlen IV, som ved behandling med en ækvivalent base, såsom natriumhydroxid, kaliumhydroxid eller natriumcarbonat, giver den tilsvarende syre. Denne reaktion er illustreret i nedenstående reaktionsskema:



Den således dannede imidazolinylsyre kan derpå omdannes til det tilsvarende alkalimetalsalt, ammoniumsalt eller aliphatiske ammoniumsalt.

Når alkalimetalsaltet ønskes, behandles syren med en koncentreret vandig opløsning af alkalimetahydroxidet, hvorefter der foretages fjernelse af vandet, fortrinsvis ved azeotrop destillation med et organisk opløsningsmiddel såsom dioxan.

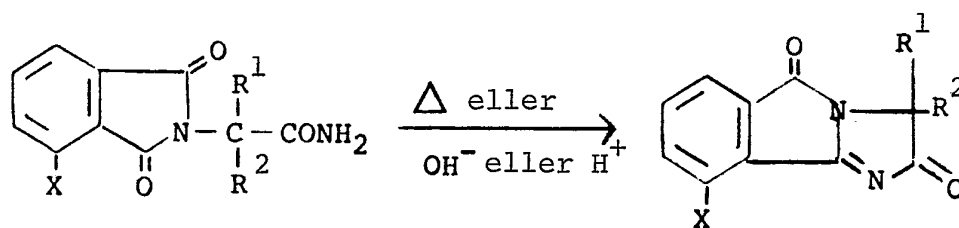
Ammoniumsaltene eller de aliphatiske ammoniumsalte fremstilles på tilsvarende måde, bortset fra, at syren med formelen I delvis opløses i en lavere alkohol såsom methanol, ethanol, isopropanol eller lignende, og den således dannede opløsning behandles med ammoniak eller den passende aliphatiske amin. Derpå koncentrerer reaktionsblandingen, og det tilbageblevne faste stof behandles med hexan, hvorpå det tørres, og der fås ammoniumsaltet eller det aliphatiske ammoniumsalt med formelen I.

Med udtrykket "aliphatisk ammonium" forstås en aliphatisk ammoniumgruppe valgt blandt monoalkylammonium, dialkylammonium, trialkylammonium, monoalkenylammonium, dialkenylammonium, trialkenylammonium, monoalkynylammonium, dialkynylammonium, trialkynylammonium, monoalkanolammonium, dialkanolammonium og trialkanolammonium, og den aliphatiske ammoniumgruppe indeholder fra 1 til 18 carbonatomer.

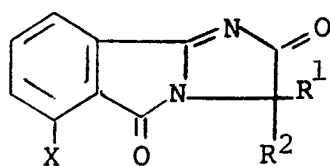
De aliphatiske ammoniumsalte af de her omhandlede forbindelser fremstilles ud fra organiske aminer med molekylvægt under ca. 300. Disse aminer indbefatter methylamin, ethylamin, n-propyl-

amin, isopropylamin, n-butyl-amin, isobutylamin, sec-butylamin, n-amylamin, iso-amylamin, hexylamin, heptylamin, octylamin, nonylamin, decylamin, undecylamin, dodecylamin, tridecylamin, tetradecylamin, pentadecylamin, hexadecylamin, heptadecylamin, octadecylamin, methylethylamin, methylisopropylamin, methylhexylamin, methylnonylamin, methylpentadecylamin, methyloctadecylamin, ethylbutylamin, ethylheptylamin, ethyloctylamin, hexylheptylamin, hexyloctylamin, dimethylamin, diethylamin, di-n-propylamin, diisopropylamin, di-n-amylamin, diisoamylamin, dihexylamin, diheptylamin, dioctylamin, trimethylamin, triethylamin, tri-n-propylamin, triisopropylamin, tri-n-butylamin, triisobutylamin, tri-sec.butylamin, tri-n-amylamin, ethanolamin, n-propanolamin, isopropanolamin, diethanolamin, N,N-diethylethanolamin, N-ethylpropanolamin, N-butylethanolamin, allylamin, n-butenyl-2-amin, n-pentenyl-2-amin, 2,3-dimethylbutenyl-2-amin, di-butenyl-2-amin, n-hexenyl-2-amin og propylendiamin.

Forbindelserne med formlen (I) kan være blandinger af to stillingsisomere, når X er forskellig fra hydrogen, da de intermediære imidazoisindoldioner med formlen (II) også er blandinger af isomere, når X er forskellig fra hydrogen. Som vist i det følgende kan forbindelserne med formlen (II) fremstilles ud fra de tilsvarende phthalimidocarboxamidudgangsforbindelser ved cyclisering af disse, og denne cyclisering finder sted ved begge imidcarbonylgrupper, hvorved der dannes en isomer blanding, når X er forskellig fra hydrogen:

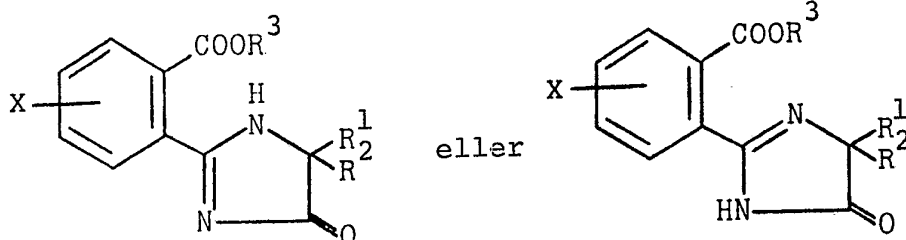


og



hvor R^1 , R^2 og X har de ovenfor angivne betydninger, idet dog X er forskellig fra hydrogen.

Det skal bemærkes, at imidazolinylbenzoaterne med formlen I kan være tautomere. Selv om de for nemheds skyld er angivet ved en enkelt struktur svarende til formel I, kan de eksistere i begge de nedenfor anførte isomere former:



hvor X, R¹, R² og R³ har de ovenfor angivne betydninger. Begge de isomere former af imidazolinylbenzoaterne er således omfattet af definitionen af formlen I.

Disse forbindelser er amphotere. De kan opløses i både sure og basiske vandige opløsninger, og når de behandles med stærke syrer, især stærk mineralsyre såsom saltsyre, svovlsyre eller hydrogenbromidsyre, danner de syreadditionssaltene af imidazolinylbenzoaterne med formlen I.

Det er endvidere klart, at når R¹ og R² har forskellig betydning i imidazolinylbenzoaterne med formlen I, er det carbonatom, hvortil de er knyttet, et asymmetrisk carbonatom. Derfor findes produkterne (samt deres intermediater) i d- og l-former samt i dl-former.

Fremstillingen af d- eller l-formen gennemføres let ved at omsætte den tilsvarende optisk aktive d- eller l-imidazoisoindoldion med formlen II med den passende alkohol med formlen III til dannelsen af det tilsvarende d- eller l-imidazolinylbenzoat med formlen I.

Imidazoisoindoldionerne med formlen II, der anvendes som mellemprodukter til fremstillingen af imidazolinylbenzoaterne med formlen I, er beskrevet i beskrivelsen til US-patent nr. 4.017.510.

De omhandlede forbindelser er højeffektive herbicider, som kan anvendes til bekæmpelse af både énkimbladede planter, halvgræsser (cyperaceae) og tokimbladede planter. De kan anvendes til postemergensbekæmpelse af uønskede plantearter ved påføring af en herbicid effektiv mængde deraf på planternes blade, eller de kan anvendes til præemergensbekæmpelse af uønskede planter ved

påføring af en herbicid effektiv mængde af den aktive forbindelse på jord indeholdende frø, frøplanter eller formeringsorganer af de uønskede planter. Da imidazolinylbenzoaterne med formlen (I) er ret tungtopløselige i vand, formuleres de sædvanligvis som fugtepulvere, emulgerbare koncentrat eller holdbare væsker, som sædvanligvis dispergeres i vand eller andre billige flydende fortyndingsmidler til anvendelse som en sprøjtevæske. De omhandlede forbindelser kan også formuleres som granulater, der sædvanligvis indeholder fra ca. 10 til ca. 15 vægt-% aktivt stof.

Et fugtepulver fremstilles sædvanligvis ved formaling af fra ca. 25 til 80 vægt-% af imidazolinylbenzoatet sammen med fra ca. 2 til ca. 5 vægt-% af et overfladeaktivt stof såsom natrium-N-methyl-N-oleoyltaurat, alkylphenoxypolyoxyethylenethanol eller natriumalkylnaphthalensulfonat, 5-10 vægt-% af et dispergeringsmiddel såsom højrenset natriumlignosulfonat og 25-63 vægt-% af et findelt bærestof såsom kaolin, attapulgit, diatoméjord eller lignende.

Et typisk præparat fremstillet i overensstemmelse med det ovenfor anførte, har følgende sammensætning:

50 vægt-% 2-propynyl-o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-benzoat, 3 vægt-% natrium-N-methyl-N-oleoyltaurat, 10 vægt-% natriumlignosulfonat og 37 vægt-% kaolin.

Flydende væskepræparater kan fremstilles ved at formale fra ca. 40 til ca. 60 vægt-% af et imidazolinylbenzoat med formlen I sammen med 2-3 vægt-% natriumsalt af kondenseret naphthalensulfonsyre, 2-3 vægt-% geleringsler, 2 vægt-% propylenglycol og fra 54 til 32 vægt-% vand.

Et typisk granulat kan fremstilles ved at opløse eller dispergere den aktive forbindelse i et opløsningsmiddel og påføre dette på et sugende eller ikke sugende bærestof såsom attapulgit, majs-kolbekridt, pimpsten, talkum eller lignende.

Som anført ovenfor er imidazolinylforbindelserne med formlen I effektive præemergensherbicider. De er særdeles effektive til bekæmpelse af bredbladede ukrudtsarter og græsagtige ukrudtsarter, når de anvendes i en mængde fra ca. 0,07 til ca. 11,2 kg pr. ha på jord indeholdende frø, frøplanter eller propageringsorganer for bredbladede ukrudtsarter, halvgræsser eller græsagtige ukrudtsarter.

De omhandlede forbindelser er ligeledes effektive til bekæmpelse af bredbladede ukrudtsarter, halvgræsser og græsser, når de påføres i en mængde på fra ca. 0,28 til ca. 11,2 kg/ha på planternes blade.

Selv om de omhandlede forbindelser er særdeles effektive til bekæmpelse af mange forskellige plantearter, indtager de en ganske særlig stilling blandt herbicider på grund af deres evne til bekæmpelse af specielt halvgræsser med relativt lave anvendelsesmængder. Det har i praksis vist sig, at forbindelserne med formlen I er mest virksomme til bekæmpelse af halvgræsser, når de ved præemergens anvendelse påføres i mængder på fra 0,14 til 11,2 kg/ha. Det er naturligvis klart, at der kan anvendes større mængder af forbindelserne med formlen I til bekæmpelse af halvgræsser og andre flerårige planter, når disse forekommer i særligt stort tal. Under sådanne betingelser kan imidazolinylbenzoaterne med formlen I anvendes præemergent eller postemergent i mængder på op til 25 kg/ha.

Blandt halvgræsserne, som kan bekæmpes med imidazolinylbenzoaterne ifølge opfindelsen, kan nævnes rød Cyperus (*Cyperus rotundus* L.), gul Cyperus (*Cyperus esulentus* L), falsk Cyperus (*Cyperus strigosus*) og de flade halvgræsser, milgræs og kyllinga.

Opfindelsen illustreres nærmere i de følgende eksempler.

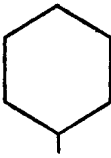
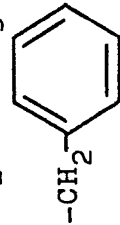
Eksempel 1


Fremstilling af 2-propynyl-o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazol-2-yl)-benzoat.


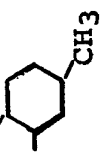
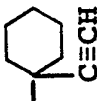
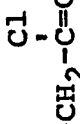
Til 12,5 ml propargylalkohol sættes 0,1 g af en 50%'s suspension af natriumhydrid i mineralolie. Tilsætningen foregår under en nitrogenatmosfære, medens blandingen omrøres og temperaturen holdes på 20-25°C ved hjælp af ydre afkøling. Dannelsen af natriumsaltet af propargylalkohol er fuldstændig i løbet af ca. 1-2 timer. Til denne opløsning sættes 5,0 g 3-isopropyl-3-methyl-5H-imidazo[2,1-a]isoindol-2(3H),5-dion, og blandingen omrøres ved stuetemperatur natten over under en nitrogenatmosfære. Tyndtlagschromatografering indicerer ufuldstændig reaktion, og til reaktionsblandingen sættes yderligere 50 mg af en 50%'s suspension af natriumhydrid i olie. Efter omrøring natten over afkøles blandingen til 5°C, og der tilsættes 0,7 ml 3N saltsyre. Derpå fortyndes blandingen med methylenchlorid, vaskes med vand, og den organiske fase tørres og koncentrerer i vakuum. Den krystallinske remanens overføres til en filtertragt med hexan og lufttørres, og der fås 6,02 g 2-propynyl-o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazol-2-yl)benzoat med smp. 131-144°C. Materiale fra en tilsvarende omsætning omkrystalliseres fra en blanding af acetone og hexan, og der fås et rent produkt med smp. 145-147°C.

Eksempel 2Fremstilling af imidazolinylbenzoater med formlen I.

De i det følgende anførte imidazolinylbenzoater fremstillet ved at anvende i alt væsentligt samme fremgangsmåde som den i eksempel 1 beskrevne, idet dog den tilsvarende alkohol anvendes i stedet for propargylalkohol, og de tilsvarende imidazoisoindol-dioner i stedet for 3-isopropyl-3-methyl-5H-imidazo[2,1-a]isoindol-2(3H),5-dion. Omsætningen illustreres endvidere i nedenstående reaktionsligning:

R ¹	R ²	R ³	X	Smeltepunkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)C≡CH	H	97-104
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(Cl)=CH ₂	H	114-116
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ C≡CH	H	127-128
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CH ₂	H	94-98 (sønd.)
CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₃	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	103,5-107 (sønd.)
CH ₃		-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	115-120 (sønd.)
-CH(CH ₃) ₅ -	-CH(CH ₃) ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	133,5-134,5 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C≡CH	H	168-171 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-C(CH ₃)=CH ₂	H	85-94 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=CHCH ₃	H	101-112 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃)=CH ₂	H	91-102 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=C(CH ₃) ₂	H	107-111
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂		H	100-106 (sønd.)

R ¹	R ²	R ³	X	Smeltepunkt i °C
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH=CH ₂) ₂	H	78-87 (sønd.)
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-CH=CHCH ₃	H	89-107 (sønd.)
-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	H	146-147
-(CH ₂) ₅ -		-CH ₃	H	164-165
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃) ₃	H	147-148
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₁₈ H ₃₇ -n	H	79-81, 5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OCH ₃	H	87, 5-92, 5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ - 	H	122-125
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₆ H ₁₃ -n	H	84-86
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ -C ₂ H ₅	H	87-89
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OC ₂ H ₅	H	99-100
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -CH=CH-C ₆ H ₅	H	120-125
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-C ₆ H ₅	H	134, 5-138
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-CH ₃	H	125-128

R ¹	R ²	R ³	X	Smeltepunkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	- CH-  CH ₃	H	95, 98
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-C ₇ H ₁₅ - \bar{n}	H	94-96, 5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CCl ₃	H	143-145
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C(C ₂ H ₅) ₂ CH=CH ₂	H	111, 5-115, 5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH(CH ₃) ₂ 	H	74-78
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		H	168-169
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ - 	4 (5) CH ₃	128-130
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	4 (5) CH ₃	143-151
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	4 (5) CH ₃	154-159

R ¹	R ²	R ³	X	Smelte-punkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	H	153-157,5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	-C ₂ H ₅	H	106-108
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (-) isomer	-CH ₂ -C≡CH	H	134-135
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	-CH ₂ -C(=CH ₂) Cl	H	120-122
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CHCH ₃	4 (5) CH ₃	95-111
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	3 (6) Cl	162-166
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	3 (6) Cl	164-166
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-CH ₂ OH	H	132-134
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C(=CH ₂) Cl	3 (6) Cl	154-160
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -CH ₂ -CH ₃	H	166-169

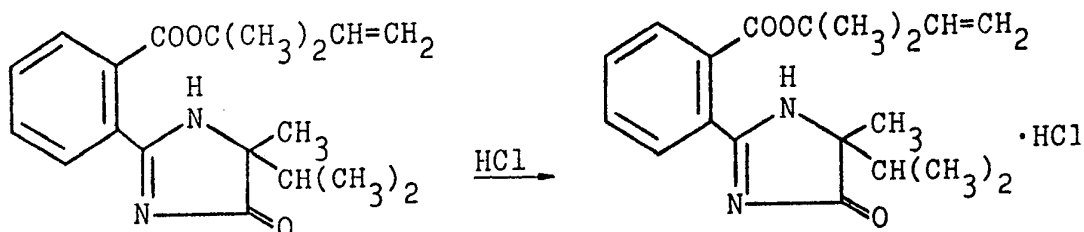
R ¹	R ²	R ³	X	Smeltepunkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CH-CH ₃	3 (6) Cl	161-163
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	3 (6) NO ₂	156-157
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₃	H	135-136
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C≡CH	H	137-139
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	H	125-126
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CHCl Cl	H	107-114
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH(CH ₃)CH=CHCH ₃	H	119-121
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	3 (6) NO ₂	161-162
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH ₃ -C-CH=CH ₂ C ₂ H ₅	H	73-79
CH ₃	C ₂ H ₅	CH ₃ -C-CH=CH ₂ CH ₃	H	127-128

R^1	R^2	R^3	X	Smeltepunkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \\ -\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH} \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	H	122-122,5
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	4 (5) Cl	112-138
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	H	139-140
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	H	147-149
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	H	134-135
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	4 (5) Cl	177-187
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CHCH ₃	4 (5) Cl	olie
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	4 (5) Cl	olie
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ -\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH} \end{array}$	H	olie
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	4 (5) Cl	olie

R^1	R^2	R^3	X	Smeltepunkt i °C
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	4 (5) Cl	177-179
CH ₃	C ₂ H ₅	H	H	195-197
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	H	H	179-180
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	3 (6) Cl	154-156
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	C ₂ H ₅	4 (5) CH ₃	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	C ₃ H ₇ ⁻ⁿ	4 (5) CH ₃ (4 eller 5)	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	C ₃ H ₇ ⁻ⁿ	4 (5) CH ₃ (4 eller 5)	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	C ₃ H ₇ ⁻ⁿ	4 (5) CH ₃ (4 og 5)	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH(CH ₃) ₂	4 (5) CH ₃	

Eksempel 3

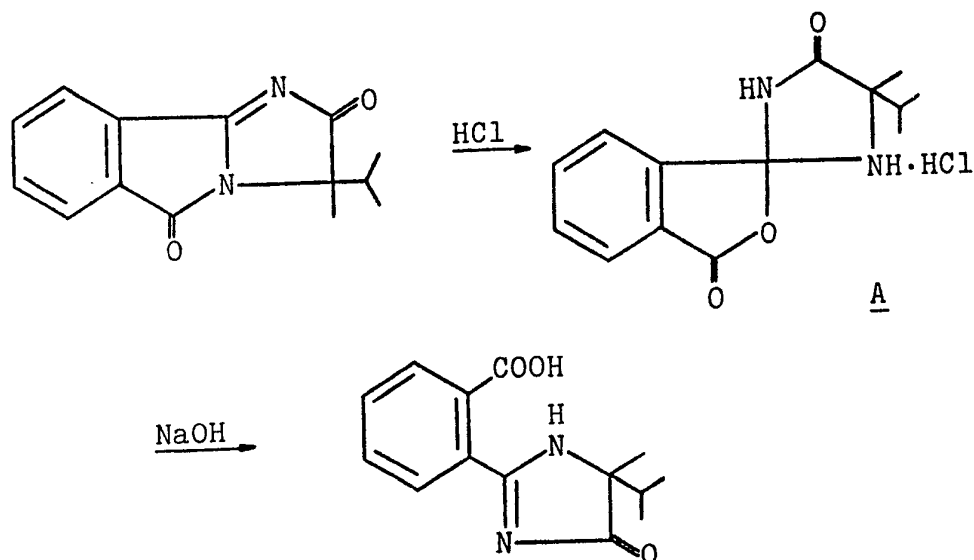
Fremstilling af 1,1-dimethylallyl-o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoat-hydrochlorid.



Til en opløsning indeholdende 164 mg (0,5 mmol) 1,1-dimethylallyl-o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoat i 5 ml methylenchlorid og 5 ml absolut ethanol sættes 0,5 ml 1,0N saltsyre. Blandingen koncentrerer i vakuum, og remanensen behandles med ether til dannelse af et krystallinsk produkt, som frafilteres, vaskes med ether og lufttørres, og der fås 170 mg hydrochloridsalt med smp. 259-262°C (sønderdeling). Smeltepunktet for dette salt og andre salte er afhængig af opvarmningshastigheden.

Eksempel 4

Fremstilling af o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre.



Til en omrørt opløsning indeholdende 5 g 3-isopropyl-3-methyl-5H-imidazo[2,1-a]isoindol-2(3H),5-dion i 15 ml dioxan sættes en blanding af 10 ml koncentreret saltsyre og 10 ml vand. Blandingen opvarmes til kogepunktet, hvorpå den henstilles til afkøling til stuetemperatur. Det krystallinske faste stof frafiltreres, vaskes med vand, acetone og lufttørres. Filtratet koncentrerer i vakuum, det faste stof vaskes med acetone og lufttørres. Der fås således to mængder på ialt 4,5 g af lactonhydrochloridet med formlen A, smp. 265°C (sønderdeling).

Til en omrørt delvis opløsning af 4,5 g af hydrochloridsaltet i 30 ml vand sættes en opløsning indeholdende 0,6 g natriumhydroxid i 10 ml vand. Der indtræder fuldstændig opløsning i løbet af nogle få minutter, og efter ca. 15 minutter udskilles et fast stof fra opløsningen. Dette faste stof frafilteres. Filtratet koncentrerer i vakuum, det faste stof frafilteres, kombineres med det første faste stof, vaskes med vand og lufttørres, og der fås 3,8 g o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre med smp. 162-163°C. Den analytisk reneprøve har smp. 163-165°C.

Eksempel 5

Salte af o-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-benzoesyre.

Natriumsaltet fremstilles ved at sætte 9,9 ml 1N natriumhydroxidopløsning under omrøring til en partiel opløsning af 2,58 g imidazolinylsyre i 10 ml vand. Efter 1,5 timer koncentrerer opløsningen i vakuum, og den resterende mængde vand fjernes ved azeotrop destillation med dioxan, hvorved fås det hydroskopiske natriumsalt med smp. 184-188°C.

Aminsaltene fremstilles på enkel måde i methanol. Til en omrørt partiel opløsning af 5,0 g imidazolinylsyre i 15 ml methanol sættes således 3,17 ml triethylamin. Efter 0,75 time fås en klar opløsning. Opløsningen koncentrerer, og remanensen, som har form af en opslæmning, fortyndes med hexan, filtreres og tørres, hvorved fås triethylaminsaltet med smp. 54-55°C. Isopropylaminsaltet fremstilles på tilsvarende måde og har smp. 92-98°C.

Eksempel 6Postemergent herbicid virkning.

Forbindelsernes postemergente herbicide virkning illustreres i nedenstående forsøg, hvor forskellige énkimbladede planter halvgræsser og tokimbladede planter behandles med forsøgsforbindelserne dispergeret i vandige acetoneblandinger. Ved forsøgene dyrkes frøplanter i separate pletter i ca. 2 uger. Forsøgsforbindelserne er dispergeret i 50/50 acetone/vandblandinger indeholdende 0,5% "TWEEN" 20, et polyoxyethylensorbitanmonolaurat-overfladeaktivt middel, i tilstrækkelig mængde til tilvejebringelse af den ækvivalente mængde på ca. 0,07 til 11,2 kg/ha aktiv forbindelse, når der foretages påføring på planterne gennem en sprøjte-dyse, der drives ved et tryk på 2,8 kg/cm² i et forudbestemt tidsrum. Efter sprøjtning anbringes planterne på væksthuseborde og passes i overensstemmelse med væksthusepraksis. To uger efter behandlingen undersøges frøplanterne, bortset fra flyvehavre, som bedømmes efter 5 ugers forløb, og bedømmelsen foretages i overensstemmelse med nedenstående bedømmelsessystem. De opnåede resultater er anført i den efterfølgende tabel I.

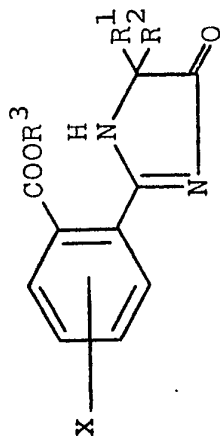
<u>Bedømmelsessystem</u>	<u>% Difference i vækst fra kontrollen *</u>
0 - ingen virkning	0
1 - muligvis virkning	1 - 10
2 - lille virkning	11 - 25
3 - moderat virkning	26 - 40
5 - tydelig beskadigelse	41 - 60
6 - herbicid virkning	61 - 75
7 - god herbicid virkning	76 - 90
8 - næsten fuldstændig udryddelse	91 - 99
9 - fuldstændig udryddelse	100
4 - unormal vækst, dvs. tydelig fysiologisk misvækst, men med en samlet virkning mindre end svarende til 5 i bedømmelsesskalaen.	
* - baseret på visuel bedømmelse af stand, størrelse, frodighed, chlorosis, misvækst og plantens helhedsindtryk.	

PlanteartForkortelse

Rød Cyperus (<i>Cyperus rodendus</i> L.)	PN
Sesbania (<i>Sesbania exaltata</i>)	SE
Vild sennep (<i>Brassica kaber</i>)	MU
<i>Amaranthus retroflexus</i>	PI
Ambrosie (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	RW
Konge for en Dag (<i>Ipomoea purpurea</i>)	MG
Hanespore (<i>Echinochloa crusgalli</i>)	BA
Fingeraks (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	CR
Grøn skærmaks (<i>Setaria viridis</i>)	FO
Flyvehavre (<i>Avena fatua</i>)	WO
Sida (<i>Sida spinosa</i>)	TW
Abutilon theophrasti	VL
Majs (<i>Zea mays</i>)	CN
Bomuld (<i>Gossypium virsutum</i>)	CO
Sojabønne (<i>Glycine max</i>)	SY
Ris (<i>Oryza sativa</i>)	RI
Pigæble (<i>Datura stramonium</i> L.)	JW

Tabel I

Postemergent herbicid virkning

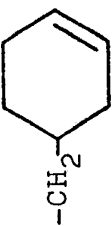


Forbindelse			Behandling kg/ha	Plantear																
R¹	R²	R³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH₃	-CH(CH₃)₂	-CH₂C≡CH	H	11,2 4,48 1,12 0,56 0,25	3 7 3 1 3	8 9 7 3 0	8 9 9 9 9	5 5 2 2 3	8 9 9 8 7	8 9 7 3 5	9 9 8 7 6	7 3 3 0 5	7 3 3 0 -	6 8 3 0 6	9 9 6 5 7	- 7 7 7 9	- 9 9 9 9	- 9 9 9 7	- 7 5 8 -	- 0 0 0 0
CH₃	-CH(CH₃)₂	-CH₂CH₂CH₃	H	11,2 4,48 1,12 0,56	0 - - -	0 9 3 0	5 7 3 1	0 0 0 0	2 4 3 2	3 2 0 0	5 1 0 0	0 0 0 0	0 1 0 0	0 1 0 0	0 - - -	- 0 0 0	- 9 8 8	- 2 1 1	- 0 0 0	


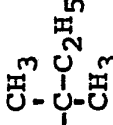
Tabel I (fortsat)

Forbindelse		Behand- ling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²		R ³	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃)CH=CH ₂	H	8	9	9	9	6	9	6	9	7	9	9	8	9	9	9	5
				7	3	9	9	7	9	7	9	7	6	7	9	9	9	9	3
				5	0	9	9	6	9	6	9	5	3	8	9	9	8	8	2
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ C≡CH	H	2	0	9	9	4	9	2	2	1	1	1	8	7	8	0	
				2	0	9	9	3	8	1	2	0	1	1	6	7	7	0	
				2	0	8	9	2	8	0	2	0	0	2	0	7	7	6	
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃) ₂	H	35	25	4	85	15	6	55	4	35	45	45	4	-	-	-	
				0	0	0	9	0	4	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₃	H	0	1	8	8	0	3	3	5	0	0	1	9	-	-	-	
				0	1	8	8	0	3	3	5	0	0	1	9	-	-	-	
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₃	H	2	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
				2	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₃	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	2	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	
				2	8	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	




Tabel I (fortsat)

Forbindelse		Behandling kg/ha	Planteart																	
R ¹	R ²		R ³	X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CH ₂	H	11,2	0	3	7	7	0	3	4	4	2	2	2	0	-	-	-	-
	-(CH ₂) ₅ -	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	11,2	0	2	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	-	-	-	-
	-CH(CH ₃)CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	-CH ₂ C≡CH	H	11,2	0	0	4	0	0	4	0	0	8	6	3	5	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-C(CH ₃)=CH ₂	H	11,2	5	9	7	7	4	4	4	4	0	0	1	0	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=CHCH ₃	H	11,2	2	5	6	6	0	6	3	5	5	3	2	2	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃)=CH ₂	H	11,2	0	0	7	8	0	0	1	3	0	0	0	0	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=C(CH ₃) ₂	H	11,2	3	5	7	7	0	6	5	6	2	5	3	3	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂		H	11,2	0	0	3	7	0	5	2	3	0	0	0	0	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH=CH ₂) ₂	H	11,2	3	9	8	9	4	9	9	9	7	8	8	7	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-CH=CHCH ₃	H	11,2	3	7	9	9	2	8	7	9	6	5	7	5	-	-	-	-

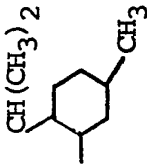
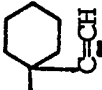
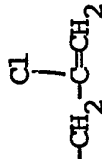
Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantear																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃) ₂	H	11,2	5	0	6	9	0	7	5	4	0	0	0	0				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OCH ₃	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	2	0	9	9	7	0	6	8	4	0	4	8	6	8	8	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ 	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	8,5 8 8 7 3	8	9	9	9	6*	9	8	9	9	9	9	7	8	9	9
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₆ H ₁₃ -n	H	11,2	2	0	3	9	0	5	4	4	0	0	0	1				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		H	11,2 2,24 1,12	6*	0	9	9	0	7	6	6	2	0	0	8				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OC ₂ H ₅	H	11,2 2,24 1,12 0,56	0	0	7	9	0	4	5	6	4	0	0	4	5	7	8	

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantear																
R ¹	R ²	X		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	
	R ³																			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -CH=CH- 	11,2 2,24 1,12 0,56	4,5* 8	7,5* 7	7,5* 7	8,5* 3	2 2	5* 6	8,5* 2	9 9	5 2	5 0	6 3	8,5* 2	7 7	8 8	8 8	8 7	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C- 	11,2	4,5*	4	6,5*	8*	3*	5,5*	6*	6,5*	4	0	0	5,5*					
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-CH ₃	11,2 2,24 1,12 0,56	4,5* 7	6,5* 3	8,5* 3	9 9	7,5* 0	7,5* 8	8,5* 5	8,5* 9	7* 2	5,5* 0	8,5* 0	8,5* 2	8,5* 8	9 8	8 8	9 9	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH-  CH ₃	11,2 2,24 1,12 0,56	6,5* 8	3	9	9	5	7,5* 0	8,5* 6	8,5* 8	4 0	4 0	7 0	8* 2	8 8	8 8	8 3	7 7	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-C ₇ H ₁₅ -n	11,2 2,24 1,12 0,56	3	6	8	9	3	6	7	9	3	0	8	5	3	7	7	5	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CCl ₃	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	2 6 6 3 2 0	9	8	9	6 9 8 3 3 1	3 9 9 8 7 6	8 9 8 5 3 3	8 9 9 8 8 9	5 7 7 3 0 0	8 9 9 8 7 7	9 9 9 9 9 9	9 9 9 9 9 9	9 8 8 8 7 7	9 8 8 9 9 8	8 9 9 9 7 7		

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Plantear															
R ¹	R ²	R ³		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C(C ₂ H ₅) ₂ CH=CH ₂	11,2 2,24 1,12 0,56	1	8	7	9	5	0	6	8	5	3	7	7				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		11,2 2,24 1,12	0	5	9	9	6	6	6	3	2	9	5	0	7	0	5	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		11,2	0	0	8	9	0	6	0	3	0	0	0	0				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	2	7	9	9	8	7	9	8	8	8	8	9	9	3	7	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	11,2 2,24 1,12	2	7	9	3	7	7	8	7	8	2	8	8	3	3	8	

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	4(5)CH ₃	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	3	8	9	9	8	7	8	9	8	9	9	9	9	5	9	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \\ \text{-C-CH=CH}_2 \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	H	11,2 2,24 1,12	2	7	9	9	6	7	8	7	7	2	7	7	9	5	7	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	-C ₂ H ₅	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	2	3	9	9	6	7	8	9	6	0	7	9	9	7	8	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (-) isomer	-CH ₂ -C≡CH	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14 0,07	3	9	9	9	9	8	9	9	7	9	9	9	9	9	9	

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²	X		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	2 7 7 6 6 5	9 9 9 9 9 8	9 9 9 9 9 9	9 8 8 8 3 0	9 9 9 9 8 8	9 9 9 6 5 3	9 9 9 9 5 2	9 7 6 5 3 2	9 3 0 0 0 0	9 9 9 7 5 2	9 9 9 9 9 3	9 9 9 9 9 8	9 9 9 9 9 8	9 9 9 8 8 7			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	4 (5)CH ₃	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	2 6 5 3 2	8 9 9 9 9	9 9 9 9 9	7 7 6 5 2	6 3 2 0 0	8 7 5 3 2	9 8 6 6 3	8 0 0 0 0	7 0 0 0 0	8 3 2 0 0	7 9 8 9 9	9 9 7 7 3	9 9 9 8 8	7 8 7 6 3	8 8 7 6 3		
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	3 (6)Cl	11,2	1	0	8	9	7	6	5	5	0	0	0	0					
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	3 (6)Cl	11,2 2,24 1,12	0 0 0	0 9 9	9 9 9	6 0 0	7 5 5	8 3 2	9 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 2 0	0 0 0	3 6 6	0 6 0	2 0 0		
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	3 8 7 7 6	8 9 9 9 9	9 8 6 3 3	9 8 6 3 3	9 9 9 8 8	9 9 6 6 6	9 9 9 9 9	9 9 6 2 2	9 5 3 0 0	9 9 7 6 3	9 9 7 6 3	9 9 9 5 5	9 9 9 9 9	8 8 8 8 8	8 8 8 8 8		
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	3 (6)Cl	11,2	0	0	7	8	0	0	5	0	0	0	0	0					

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantæart																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CH-CH ₃	3(6)Cl	11,2	0	0	6	7	0	0	0	3	0	0	0	0				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	3(6)NO ₂	11,2 2,24 1,12	0	0	7	9	5	4	6	5	3	7	1	0	0	3	0	
CH ₃	C ₂ H ₅	CH ₃	H	11,2 2,24 1,12	3	0	9	9	0	6	7	9	3	3	7	7				
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C≡CH	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	3 5 5 3 2	6	9	9	7	6	7	9	7	7	9	9	9	9	7	8
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	5 3 2 1 0	7	9	9	4	4	7	9	7	5	8	7	9	8	8	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CHCl Cl	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	3 8 8 8 8	8	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	9	9	9	
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH(CH ₃)CH=CH-CH ₃	H	11,2 2,24 1,12 0,56	2 3 3 1	2	9	8	5	7	7	8	7	5	6	7	8	7	7	

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C(CH ₃) ₂ -Cl	3(6)NO ₂	11,2 2,24 1,12	0	0	9	9	3	3	7	4	2	0	0	0	0	7	0	0
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH ₃ -C-CH=CH ₂ CH ₃	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14 0,07	5	8	9	9	9	9	8	9	7	9	8	9	9	9	9	9
CH ₃	C ₂ H ₅	CH ₃ -C-CH=CH ₂ CH ₃		11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	4	4	8	8	2	4	4	4	4	4	4	4	9	7	9	9
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	4(5)Cl	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14 0,07	1	3	6	8	5	4	8	9	4	4	4	9	9	9	9	9
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH(CH ₃) ₂ -C-C≡CH CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	0	6	9	9	3	0	7	9	4	7	4	7	9	9	9	9

Tabel I (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantearb																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	4(5)Cl	11,2 2,24 1,12	0	0	9	9	7	2	7	7	4	1	2	7				
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	CH ₃	H	11,2	0	0	6	8	0	0	5	5	0	0	0	0				
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	H	11,2	0	0	8	8	0	2	5	7	0	0	0	0				
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	H	11,2	0	0	8	8	0	1	7	7	0	0	0	0				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	4(5)Cl	11,2	0	0	7	8	3	0	5	5	4	1	4	4				
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CHCH ₃	4(5)Cl	11,2 2,24 1,12 0,56	2	6	8	8	4	4	7	9	7	4	4	4				
CH ₃	C ₂ H ₅	H	H	11,2	3	8	8	8	0	5	7	9	7	4	7	7				
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	H	H	11,2 2,24 1,12 0,56	2	3	7	8	1	5	7	8	6	2	4	4				
					5			2	9	8	9	9	7	7	7	9	8	8	8	8
					3			2	9	8	9	9	7	5	7	8	9	8	8	6
					3			0	9	3	9	9	6	0	5	6	8	7	7	5

Eksempel 7Præemergent herbicid virkning

Forbindelsernes præemergente herbicide virkning illustreres ved hjælp af nedenstående forsøg, i hvilke frø eller propageringsorganer af forskellige énkimbladede planter, halvgræsser og tokimbladede planter blandes hver for sig med pottejord og plantes ovenpå ca. 2,5 cm jord i separate potter. Efter plantning sprøjtes potterne med den valgte vandige acetoneopløsning indeholdende forsøgsforbindelsen i en tilstrækkelig mængde til at tilvejebringe en ækvivalent mængde på ca. 0,28 til 11,2 kg/ha forsøgsforbindelse pr. potte. De behandlede potter anbringes derpå på væksthuseborde, vandes og behandles i overensstemmelse med gængs væksthusepraksis. Tre eller fire uger efter behandlingen afsluttes forsøgene, og hver potte undersøges og bedømmes i overensstemmelse med det i eksempel 8 anførte bedømmelsessystem. De her omhandlede forbindelsers herbicide virkning fremgår klart af forsøgsresultaterne, som anføres i den efterfølgende tabel II.

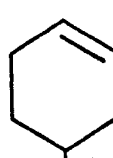
Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planterart																
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	H	11,2 4,48 1,12* 0,56* 0,28	9 9 7,6 5,6 3	9 9 3,5 0 0	9 9 9 9 8	7 7 2 0 0	8 9 7,6 7,3 7	9 9 5 3,5 0	9 9 8 6,7 1	9 9 7,5 5,5 2	9 8 4,5 1 0	9 9 7 5 2	9 9 8,6 8,3 8	- 9 7 4 0	- 9 7,6 7,3 7	- 9 7,6 6,7 3	- 8 5,5 4,5 1	- - - - -
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	H	11,2 4,48 1,12 0,56 0,07	9 9 9 9 9	8 9 8 6 0	9 9 9 9 8	8 8 8 5 0	8 9 8 7 7	8 9 8 7 2	8 9 8 8 5	9 9 9 7 0	9 9 9 8 2	9 9 9 8 6	8 8 7 6 0	- 9 9 9 1	- 9 8 7 1	- 9 9 8 1	- 9 9 9 5	- - - - -
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ C≡CH	H	11,2 0,56	9 8	8 0	8 8	8 0	8 8	8 5	8 6	8 6	7	9 9	8 7	8	- -	- -	- -	- -
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃) ₂	H	11,2	7	5	8	9	3	8	8	8	7	9	9	8	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₃	H	11,2 0,06	9 0	5 0	8 2	9 9	7 0	8 0	9 0	6 0	7 0	7 0	8 0	7 7	- 0	- 0	- 0	- -

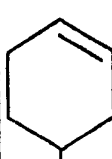
Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Plantear																
R ¹	R ²	R ³		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₃	11,2 1,12	9	8	8	9	7	8	9	9	7	7	7	9	-	7	-	-	-
CH ₃	-CH ₂ CH ₂ CH ₃	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	11,2	0	0	8	6	0	4	6	6	0	0	0	0	-	-	-	-	-
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)C≡CH	11,2 0,56	9	9	-	9	9	8	9	9	9	7	9	8	7	9	-	9	8
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(Cl)=CH ₂	11,2 0,14	9	9	-	9	8	9	8	9	9	7	9	8	1	2	-	-	7
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ C≡CH	11,2 2,24	9	9	-	9	8	9	9	9	9	7	9	8	8	8	-	-	9
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CHCH ₂	11,2 1,12	9	9	-	8	8	8	8	9	8	7	8	8	7	8	-	5	8
	-(CH ₂) ₅ -	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂	11,2	9	0	8	9	0	7	9	6	6	6	6	7	-	-	-	-	-


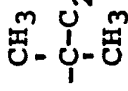
Tabel II (fortsat)

Forbindelse		Behand- ling kg/ha	Plantear																			
R ¹	R ²		R ³	X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW	
-CH(CH ₃)	CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ -	-CH ₂ C≡CH	H	11,2 0,56 0,14	9	9	-	-	7	9	5	9	9	9	9	9	0	0	0	-	-	9
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-C(CH ₃)=CH ₂	H	11,2 2,24	9	9	-	8	8	9	8	8	7	6	8	7	8	8	6	-	-	8
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=CHCH ₃	H	11,2 2,24	9	9	-	8	8	9	8	8	7	7	8	8	8	9	7	-	-	8
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃)=CH ₂	H	11,2 0,56	9	9	-	8	8	9	9	9	7	6	8	7	8	3	8	-	-	9
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=C(CH ₃) ₂	H	11,2 0,28	9	9	-	8	8	9	9	8	8	9	9	8	7	9	8	-	-	9
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ - 	H	11,2 2,28	3	8	-	8	0	7	8	9	6	3	8	5	0	1	3	-	-	9

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Planteart																	
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH=CH ₂) ₂	H	11,2 1,12 0,25 0,07	9 9 9 7	8 - - -	8 - - -	8 0 0 0	9 8 7 2	8 8 7 0	8 8 6 0	9 7 7 0	9 7 6 3	9 9 7 2	8 3 0 0	- 8 8 0	- 8 8 0	- 8 5 0	- - - -	- - - -	- 8 8 7
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)-CH=CHCH ₃	H	11,2 0,56	9 9	8 -	8 -	8 0	9 7	8 7	8 8	9 7	9 7	9 9	8 6	- 1	- 8	- 8	- 8	- -	- 8
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	 -CH ₂ HCl salt	H	11,2 2,24	8 9	8 -	8 -	0 0	8 7	8 8	8 6	7 6	8 6	8 7	5 2	- 3	- 8	- 9	- -	- -	- 8
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ CH=CH ₂ HCl salt	H	11,2 1,12 0,56 0,14	9 9 9 9	9 8 8 8	9 9 9 9	8 3 0 0	8 8 8 3	8 7 7 0	8 8 7 5	9 6 3 3	9 7 8 5	9 9 9 7	9 8 9 0	- 8 7 1	- 8 6	- 8 7 7	- 9 9 9	- 9 9 9	- -
CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C(CH ₃) ₂ C≡CH HCl salt	H	11,2 1,12 0,56 0,14	9 9 8 2	8 8 8 8	9 9 9 9	6 1 0 0	8 8 8 7	9 6 0 0	9 7 3 1	9 8 7 2	9 8 7 0	9 8 3 2	8 8 7 1	- 8 8 7	- 8 8 7	- 7 6 1	- 8 7 1	- 8 7 1	- -

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantearb																		
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃) ₃	H	11,2 2,24 1,12	8 2 0	0	8	9	3	8	9	8	3	3	5	6						
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OCH ₃	H	11,2 2,24 1,12	9 5 5	7	9	3	0	8	8	3	8	8	9	8	2	7	6			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ - 	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9 9 9 9 9	8	9	9	8	8	9	9	9	9	9	8	9	8	8			
CH ₂	CH(CH ₃) ₂	-C ₆ H ₁₃ -n	H	11,2 2,24 1,12	9 9 9	8	9	9	7	8	8	8	8	8	9	7	2	8	6			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂		H	11,2 2,24 1,12	9 9 9	8	9	9	0	8	9	8	9	9	9	8	3	8	7			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OC ₂ H ₅	H	11,2 2,24 1,12	9 9 2	8	8	9	5	8	8	8	8	8	9	8	6	5	6			
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=CH-C ₆ H ₅	H	11,2 2,24 1,12	9 8 6	9	9	9	7	8	9	7	9	9	9	8	3	8	0			

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²	X		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12	9	8	9	9	8	8	8	8	9	9	9	7	5	2	3		8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7		9
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	8	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	8	8		8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	1	8	9	3	8	6	8	8	9	9	7	5	5	6		7
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	8	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8		8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8		8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	9	8	9	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8		8

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planteart																		
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \\ \\ -\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}(\text{CH}_3)_2 \end{array}$	H	11,2 2,24 1,12	9	8	9	9	8	8	8	9	9	9	9	8	7	7	7		8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	-C ₂ H ₅	H	11,2 1,12 0,56 0,28	8	6	8	9	8	8	8	9	7	6	8	8	9	8	8		9	9
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (-) isomer	-CH ₂ -C≡CH	H	11,2 1,12 0,56 0,28 0,14	9	9	9	9	8	8	8	8	9	7	9	9	9	8	8		8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ (+) isomer	$\begin{array}{c} -\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14 0,07	9	8	9	9	8	8	8	9	9	9	9	8	9	8	8		8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃)CH=CHCH ₃	4(5)CH ₃	11,2 2,24 1,12 0,56	9	8	9	9	8	7	8	8	8	6	9	9	8	5	2		8	8

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behandling kg/ha	Plantearart																		
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	3(6)Cl	11,2	0	0	8	9	0	7	7	0	0	0	0	0						
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C≡CH	3(6)Cl	11,2	7	0	8	9	6	8	8	0	0	0	0	0						
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C≡C-CH ₂ OH	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9	8	9	8	8	8	8	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C(=CH ₂) Cl	3(6)Cl	11,2	0	0	9	9	0	6	7	6	0	0	0	0						
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH(CH ₃) ₂ CH=CH-CH ₃	3(6)Cl	11,2	0	0	8	9	0	4	7	8	0	0	0	0						
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	3(6)NO ₂	11,2	5	0	8	8	1	8	7	7	7	7	0	2						
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₃	H	11,2 2,24 1,12	9	5	9	8	0	8	8	9	7	0	8	9	5	6	7	5	9	8
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C≡CH	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	8	9	9	3	8	8	9	8	8	8	9	7	7	7	7	9	8

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantear																			
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW		
CH ₃	C ₂ H ₅	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9 9 7 5 2	7	9 9	8 0 0 0 0	8 8 8 7 3	9 8 6 0 0	9 8 2 1 0	9 6 3 0 0	9 6 0 0 0	9 8 6 7 0	8 8 6 2 0	8 8 6 2 0	7 3 1 3 0	5 5 3 2 1	6 3 2 0			8 8 7 7 7	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CHCl Cl	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9 9 9 9 8	8	9 9	8 8 2 0 0	8 8 8 6 2	9 8 7 6 5	9 9 8 7 6	9 9 8 3 0	9 9 5 2 0	9 9 8 5 0	8 8 7 3 0	8 8 7 7 1	8 7 7 6 5	8 8 7 7 7	8 8 7 7 7			8 8 8 8 8	
CH ₃	C ₂ H ₅	CH ₃ -CH-CH=CH-CH ₃	H	11,2 2,24 1,12	9 9 9	6	9 9	0 0 0	8 8 7	8 8 5	9 8 2	8 5 2	7 2 0	5 2 0	8 5 2	8 3 0	8 7 2	7 7 5	7 7 5			8 8 8	
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C=CH ₂ Cl	3(6)NO ₂	11,2	5	0	8	6	7	8	8	5	0	6	5								
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH ₃ -C-CH=CH ₂ C ₂ H ₅	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	9 9 9 8 9 9	7	9 9	8 8 0 0 0	7 8 8 7 7	8 8 7 3 5	9 9 7 8 3	8 9 3 0 0	8 7 7 0 0	9 9 9 8 8	8 8 6 5 3	8 8 6 7 6	9 8 7 5 3	8 7 5 3 2	6 6 5 2 1			8 8 8 8 8 3	
CH ₃	C ₂ H ₅	CH ₃ -C-CH=CH ₂ CH ₃	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9 9 9 7	0	8 8	0 0 0	8 8 7	8 8 5	8 8 7	8 9 7	7 7 2	8 5 1	8 9 6	8 5 2	8 5 1	8 6 2	8 7 5			8 8 8 8 0	

Tabel II (fortsat)

Forbindelse		Behand- ling kg/ha	Plantear																	
R ¹	R ² R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ -C≡CH CH(CH ₃) ₂	11,2 2,24 1,12 0,56	H	9 7 3 0	9	8	9	8	8	8	9	8	8	8	7	3	5	5		9
CH ₃	-C ₂ H ₅	11,2 2,24 1,12	4(5)Cl	8 1	1	8	9	8	8	7	9	6	3	7	7	0	6	3		
C ₂ H ₅	-CH ₃	11,2	H	3	0	8	8	0	6	3	6	1	1	1	1					
C ₂ H ₅	-CH ₂ -C≡CH	11,2	H	7	0	8	9	0	8	8	8	7	6	8	8					
C ₂ H ₅	-CH ₂ -C≡CH Cl	11,2	H	3	0	8	9	0	8	8	8	6	7	8	5					
CH ₃	CH(CH ₃) ₂ H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,14	4(5)Cl	9 9 9 9 9 9	8	9	8	8	8	8	9	8	8	9	8	8	8	7		8 8 8 8 8 5
CH ₃	-CH ₂ -C≡CH	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	4(5)Cl	9 8 6 5 3	8	8	9	8	8	8	9	8	7	8	8	6	1	0		8 8 8 8 8

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planteart																	
R ¹	R ²	R ³		X	PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}-\text{CH}=\text{CHCH}_3 \end{array}$	4(5)Cl	11,2 2,24 1,12 0,56	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	5	6	7	7
CH ₃	C ₂ H ₅	H	H	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9	8	8	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8
C ₂ H ₅	CH(CH ₃) ₂	H	H	11,2 2,24 1,12 0,56	9	0	8	3	8	8	8	8	7	8	8	5	3	6	5	2	7
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	H	3(6)Cl	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28	9	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	4(5)Cl	11,2 2,24 1,12 0,56 0,28 0,13	9	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	7	8	5	2	7

Tabel II (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Planteart																
R ¹	R ²	R ³		PN	SE	MU	PI	RW	MG	TW	VL	BA	CR	FO	WO	CN	CO	SY	RI	JW
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH ₂ =CH ₂ -CH-CH≡CH	11, 2 2, 24 1, 12 0, 56 0, 28 0, 14 0, 07	9	9	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8	9	8	8	8	8
CH ₃	CH(CH ₃) ₂	CH ₃ -C-CH=CH ₂ CH ₃	11, 2 2, 24 1, 12 0, 56 0, 28	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

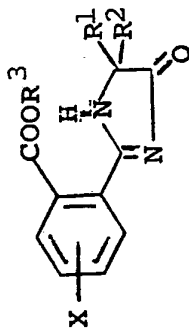
* = Gennemsnit af mindst to forsøg.

Eksempel 8Selektiv postemergent herbicid virkning

Forbindelsernes selektive postemergente herbicide virkning illustreres i nedenstående forsøg, hvor durra (*Sorghum bicolor* (L) Woeuch), vårhvede (*Triticum acstivum*, cv. Auza) og byg (*Hordeum vulgare*, cv. Steptoe) behandles med forsøgsforbindelsen dispergeret i vandig acetoneblanding. I disse forsøg går der frem som beskrevet i eksempel 6, og de behandlede planter undersøges og bedømmes i overensstemmelse med bedømmelsessystemet anført i eksempel 6. Forsøgsresultaterne er anført i den efterfølgende tabel III.

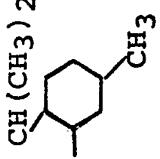
Tabel III

Selektiv postemergent herbicid virkning



R ¹		Forbindelse		X	Behand- ling kg/ha	Planteart		
R ²		R ³				Durra	Vårhvede	Byg
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OCH ₃		H	2,24 1,12 0,56	2 0 0	5 5 0	2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		H	2,24 1,12 0,56	2 0 0	5 3 5	0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OC ₂ H ₅		H	2,24 1,12 0,56	3 0 0	2 2 0	2 2 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{CH}-\triangle \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$		H	2,24 1,12 0,56	3 0 0	6 5 3	3 0 0

Tabel III (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Durra	Plantearst	
R ¹	R ²	R ³			Vårhvede	Byg
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡C-C ₇ H ₁₅ -n	2, 24 1, 12 0, 56	2 0 0	3 2 2	0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂		2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	3 0 0	2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	2, 24 1, 12 0, 56	2 2 0	1 0 0	0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	2, 24 1, 12 0, 56	2 1 0	9 8 3	2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -C≡CH	2, 24 1, 12 0, 56	2 0 0	0 0 0	0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	0 0 0	0 0 0

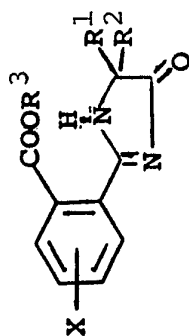
Eksempel 9Selektiv præemergent herbicid virkning

Analogt med den i eksempel 7 beskrevne fremgangsmåde bedømmes forbindelsernes selektive præemergente herbicide virkning under anvendelse af durra [*Sorghum bicolor* (L) Moench], vårhvede (*Triticum aestivum*, cv. Auza) og byg (*Hordeum vulgare*, cv. Steptoe). Ved afslutningen af forsøgene foretages bedømmelse i overensstemmelse med bedømmelsessystemet anført i eksempel 6.

De opnåede forsøgsresultater er anført i nedenstående tabel IV.

Tabel IV

Selektiv præmergent herbicid virkning



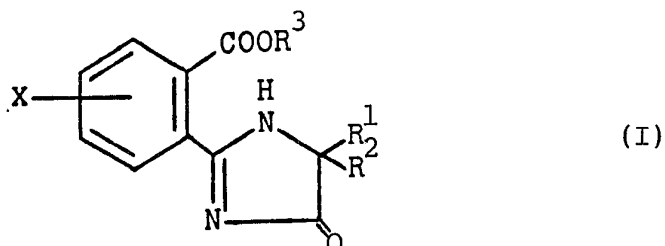
R ¹		Forbindelse		Behand- ling kg/ha	Durra	Planteart		byg
	R ²	R ³	X			Vårhvede		
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ C(CH ₃) ₃	H	2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	2 0 0		0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OCH ₃	H	2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	7 3 0		2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C ₆ H ₁₃ -n	H	2, 24 1, 12 0, 56	3 0 0	2 0 0		0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{C}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	H	2, 24 1, 12 0, 56	2 0 0	5 3 0		2 0 0

Tabel IV (fortsat)

Forbindelse			Behand- ling kg/ha	Plantearart		
R ¹	R ²	R ³		Durra	Vårhvede	Byg
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH ₂ OC ₂ H ₅	2, 24 1, 12 0, 56	2 0 0	8 5 3	7 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ CH=CH-C ₆ H ₅	2, 24 1, 12 0, 56	3 2 0	7 0 0	3 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	2, 24 1, 12 0, 56	8 8 2	2 0 0	3 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₂ -CH ₂ -	2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	6 0 0	3 0 0
-CH ₃	-C ₂ H ₅	-CH ₃	2, 24 1, 12 0, 56	2 0 0	2 0 0	2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	-C ₂ H ₅	2, 24 1, 12 0, 56	0 0 0	7 0 0	0 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	CH(CH ₃) ₂ -C≡CH CH(CH ₃) ₂	2, 24 1, 12 0, 56	5 0 0	6 3 0	2 0 0
-CH ₃	-CH(CH ₃) ₂	CH ₃ -CH-CH=CHCH ₃	2, 24 1, 12 0, 56	8 2 1	7 5 2	2 0 0

P a t e n t k r a v .

1. Imidazolinylbenzoesyrer, -estere og salte deraf til anvendelse i herbicider, k e n d e t e g n e t ved, at de har formelen I



hvor X betyder hydrogen, C₁-C₃ alkyl, halogen eller nitro, R¹ betyder C₁-C₄ alkyl, R² betyder C₁-C₆ alkyl, eller R¹ og R² betyder sammen med det carbonatom, hvortil de er knyttet, C₃-C₆ cycloalkyl eventuelt substitueret med methyl, R³ betyder hydrogen, C₁-C₁₂ alkyl eventuelt substitueret med en C₁-C₃ alkoxygruppe eller en C₃-C₆ cycloalkylgruppe eller en phenylgruppe eller en furylgruppe, eller med 1-3 halogenatomer, C₃-C₅ alkenyl eventuelt substitueret med én eller to C₁-C₃ alkylgrupper eller en phenylgruppe eller med ét eller to halogenatomer, C₃-C₅ alkynyl eventuelt substitueret med én eller to C₁-C₃ alkylgrupper eller en phenylgruppe, benzyl, cyclohexenylmethyl, ethynylcyclohexyl, ethynylallyl, pentadienyl, C₃-C₆ cycloalkyl eventuelt substitueret med en eller to C₁-C₃ alkylgrupper, eller en kation af et alkalimetal, en ammoniumion eller en alifatisk ammoniumion, og når R¹ og R² er forskellige, de optiske isomere deraf, og de isomere blandinger deraf, og når R³ ikke er en saltdannende kation, syreadditionssaltene deraf.

2. Forbindelse ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at X er hydrogen, methyl, chlor eller nitro, R¹ er C₁-C₃ alkyl, R² er C₁-C₃ alkyl, eller R¹ og R² tilsammen med carbonatomet, hvortil de er knyttet, betyder cyclohexyl eller methylcyclohexyl, R³ betyder hydrogen, C₁-C₁₂ alkyl, C₃-C₅ alkenyl eventuelt substitueret med et eller to chloratomer eller en eller to C₁-C₃ alkylgrupper, C₃-C₅ alkynyl eventuelt substitueret med en eller to C₁-C₃ alkylgrupper, benzyl, cyclohexenylmethyl eller pentadienyl, og når R¹ og R² er forskellige, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf, samt syreadditionssaltene deraf.

3. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at X betyder hydrogen, methyl eller chlor, R^1 betyder methyl, R^2 betyder isopropyl, og R^3 har den i krav 1 angivne betydning.

4. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-methylester.

5. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-2-propynylester.

6. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre.

7. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er den isomere blanding af 6-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-m-toluylsyre-methylester og 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-p-toluylsyre-methylester.

8. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-n-propylester.

9. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-1,1-dimethylallylester.

10. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-allylester.

11. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-octylester.

12. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er (+)-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-ethylester.

13. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er (+)-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-benzoesyre-2-chlorallylester.

14. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er 2-(5-ethyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre.

15. Forbindelse ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at den er den isomere blanding af 3-chlor-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre og 6-chlor-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre.

16. Forbindelse ifølge krav 1, kendetegnede ved, at den er (-)-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-benzoesyre-2-propynylester.

17. Forbindelse ifølge krav 1, kendetegnede ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-isopropylaminsalt.

18. Forbindelse ifølge krav 1, kendetegnede ved, at den er en isomer blanding af 6-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-m-toluylsyre og 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-p-toluylsyre.

18. Forbindelse ifølge krav 1, kendetegnede ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-benzoesyre-natriumsalt.

19. Forbindelse ifølge krav 1, kendetegnede ved, at den er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-1-methyl-2-butenylester.

20. Fremgangsmåde til bekæmpelse af uønsket plantevækst, kendetegnede ved, at planternes blade eller jorden indeholdende frø, frøplanter eller propageringsorganer af planterne påføres en herbicid effektiv mængde af en forbindelse.

21. Fremgangsmåde ifølge krav 21 til præemergent bekæmpelse af uønskede plantearter, kendetegnede ved, at forbindelsen anvendes i en mængde på fra 0,07 til 11,2 kg/ha på jord indeholdende frø, frøplanter eller andre propageringsorganer af de uønskede planter.

22. Fremgangsmåde ifølge krav 21 til bekæmpelse af halvgræsser eller andre flerårige planter, kendetegnede ved, at jord indeholdende frø eller andre propageringsorganer for halvgræsserne eller de flerårige planter påføres fra ca. 0,56 til ca. 25 kg/ha af en forbindelse ifølge krav 1.

23. Fremgangsmåde ifølge krav 20 til postemergent bekæmpelse af uønskede planter, kendetegnede ved, at planternes blade påføres fra ca. 0,28 til ca. 25 kg/ha af en forbindelse ifølge krav 1.

24. Fremgangsmåde ifølge krav 20, kendetegnede ved, at der påføres en forbindelse med formlen I, hvori X betyder hydrogen, methyl, chlor eller nitro, R^1 betyder C_1-C_3 alkyl, R^2 betyder C_1-C_3 alkyl, eller R^1 og R^2 betyder sammen med carbonatomet, hvortil de er knyttet, cyclohexyl eller methylcyclohexyl,

R^3 betyder hydrogen, C_1-C_{12} alkyl, C_3-C_5 alkenyl eventuelt substitueret med et eller to chloratomer eller en eller to C_1-C_3 alkylgrupper, C_3-C_5 alkynyl eventuelt substitueret med en eller to C_1-C_3 alkylgrupper, benzyl, cyclohexenylmethyl eller penta-dienyl, og når R^1 og R^2 er forskellige, de optiske isomere deraf og de isomere blandinger deraf samt syreadditionssaltene deraf.

25. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at der påføres en forbindelse med formlen I, hvori X betyder hydrogen, methyl eller chlor, R^1 er methyl, R^2 er isopropyl, og R^3 har den i krav 1 angivne betydning.

26. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsen er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-2-propynylester.

27. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsen er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-methylester.

28. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsen er 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre.

29. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsen er den isomere blanding af 6-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-m-toluylsyre-methylester og 2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)-p-toluylsyre-methylester.

30. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t ved, at forbindelsen er (+)-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-ethylester.

31. Fremgangsmåde ifølge krav 20, k e n d e t e g n e t at forbindelsen er (+)-2-(5-isopropyl-5-methyl-4-oxo-2-imidazolin-2-yl)benzoesyre-2-chlorallylester.