

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 822288 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 822288

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C07D

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 28.06.1982

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 28.06.1982

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 03.01.1983

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

02.07.1981 CH 4375/81-9 05.04.1982 CH 2080/82-9

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • CIBA-GEIGY AG, TOWN UNKNOWN, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Meyer, Alfred, TOWN UNKNOWN, SVEITSI, (CH)

2 • Nyfeler, Robert, Switzerland, SVEITSI, (CH)

3 • Sturm, Elmar, Switzerland, SVEITSI, (CH)

4 • Mueller, Urs, TOWN UNKNOWN, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab, Iso Roobertinkatu 4 - 6 A, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Mikrobisidiset ja kasvua säättävät aineet.

Mikrobicida och växtreglerande medel.

Mikrobisidiset ja kasvua säättävät aineet -
Mikrobicida och växtreglerande medel

Tämä keksintö koskee uusia, substituoituja 2-hydroksi-
3-atsolyyli-propaanijohdannaisia sekä niiden happoadditio-
5 suoloja, kvaternäärisiä atsoliumsuoloja ja metallikomplekse-
ja. Edelleen tämä keksintö koskee näiden yhdisteiden valmis-
tusta sekä sellaisten mikrobien torjuntaan ja kasvien kasvun
säättöön tarkoitettuja aineita, jotka sisältävät tehoaineena
vähintään yhtä näistä yhdisteistä. Keksintö koskee myös mai-
10 nittujen aineiden valmistusta sekä tehoaineiden tai aineiden
käyttöä kasvien kasvunsäättöön ja vahingollisten mikro-orga-
nismien torjuntaan.

Keksintö kattaa yleisen kaavan I mukaiset yhdisteet



jossa

15 R_1 on atsolyyliryhmä;

R_2 on C_1 - C_4 -alkyyliiryhmä, substituimaton tai halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyliiryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, nitro-
ryhmällä, rodanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyliitioryhmällä ja/
tai C_1 - C_3 -halogeenialkyyliiryhmällä substituoitu aryyliiryhmä;

20 R_3 ja R_4 voivat toinen toisestaan riippumatta olla vetyato-
meja tai C_1 - C_4 -alkyyliiryhmiä;

R_5 on substituimaton tai kerran tai useammin substituoitu
ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyliiryhmä, C_3 - C_8 -sykloalkyyli-
ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä tai aral-
kyyliryhmä, ja sopivia substituentteja ovat halogeeni, syano-
ryhmä, C_1 - C_3 -alkyyliiryhmä, C_1 - C_5 -alkoksiryhmä, C_1 - C_5 -halogee-
nialkoksiryhmä, C_1 - C_3 -alkyyliitioryhmä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-
ryhmä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyliitioryhmä, nitroryhmä ja/tai ro-
danoryhmä, ja X on happi tai rikki; sekä näiden yhdisteiden

25 kyyliiryhmä, ja sopivia substituentteja ovat halogeeni, syano-
ryhmä, C_1 - C_3 -alkyyliiryhmä, C_1 - C_5 -alkoksiryhmä, C_1 - C_5 -halogee-
nialkoksiryhmä, C_1 - C_3 -alkyyliitioryhmä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-
ryhmä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyliitioryhmä, nitroryhmä ja/tai ro-
danoryhmä, ja X on happi tai rikki; sekä näiden yhdisteiden
30 happoadditiosuolat, kvaternääriset atsoliumsuolat ja metalli-

kompleksit.

Termillä atsolyyli tarkoitetaan viisijäsenistä heterosyklistä rengasta, jossa on tyyppi heteroatomina ja joka on luonteeltaan aromaattinen. Tyypillisiä edustajia ovat 1H-
 5 1,2,4-triatsoli, 4H-1,2,4-triatsoli ja 1H-imidatsoli. Termillä alkyyli yksin tai substituentin osana tarkoitetaan mainitun hiiliatomien lukumäärän mukaisesti esim. seuraavia ryhmiä: metyyli, etyyli, propyyli, butyyli, pentyyli, heksyyli, heptyyli, oktyyli jne. sekä näiden isomeerejä, kuten isopropyliä, isobutyliä, tert.-butyliä, isopentyyliä jne. Termillä halogeenialkyyli tarkoitetaan yhden tai monta halogeeniatomia sisältäviä alkyyli-substituentteja, kuten ryhmiä CHCl_2 , CHF_2 , CH_2Cl , CCl_3 , CH_2F , $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$, CHBr_2 jne. Halogeenilla tarkoitetaan tässä ja jätulempänä fluoria, klooria,
 15 bromia tai jodia, mielellään fluoria, klooria tai bromia. Naftyyli tarkoittaa α - tai β -naftyyliä, mielellään α -naftyyliä. Termi alkyleeni tarkoittaa haarautumatonta tai haarautunutta alkyleenisiltaa, kuten metyleeniä, etyleeniä, propyleeniä jne., mielellään 4 - 6 hiiliatomia sisältävää siltaosaa, alkenyyli tarkoittaa esim. propenyyliä-(1), allyyliä, butenyyliä-(1), butenyyliä-(2) tai butenyyliä-(3) ja alkinyyli tarkoittaa esim. propionyyliä-(1) tai propargyyliä. Aryyli tarkoittaa esim. naftyyliä ja varsinkin fenyyliä ja aralkyyli tarkoittaa alempaa alkyyli-ryhmää, joka on substituoitu aromaattisella ryhmällä. Sykloalkyyli tarkoittaa hiiliatomien lukumäärän mukaan esim. syklopropyyliä, syklobutyliä, syklopentyyliä, sykloheksyyliä, sykloheptyyliä, syklo-
 20 oktyyliä jne.

Tämä keksintö koskee näin ollen kaavan I mukaisia
 30 vapaita yhdisteitä, näiden happoadditiosuoloja, kvaternäärisiä atsoliumsuoloja ja metallikomplekseja. Vapaat yhdisteet asetetaan etusijalle. Esimerkkejä suolojajamudos-tavista hapoista ovat epäorgaaniset hapot, kuten halogeenivetyhapot, esim. fluorivetyhappo, kloorivetyhappo, bromivety-
 35 happo tai jodivetyhappo, sekä rikkihappo, fosforihappo,

fosforihapoke ja typpihappo, ja orgaaniset hapot, kuten etikkahappo, trifluorietikkahappo, trikloorietikkahappo, propionihappo, glykolihiappo, tiosyaanihiappo, maitohappo, meripihkahappo, sitruunahappo, bentsoehappo, kanelihappo, oksaalihiappo, muurahaishappo, bentseenisulfonihiappo, p-tolu-

5 eenisulfonihiappo, metaanisulfonihiappo, salisyylihiappo, p-aminosalisyylihiappo, 2-fenoksibentsoehappo tai 2-asetoksibentsoehappo.

Kaavan I mukaiset metallikompleksit muodostuvat perustana olevasta orgaanisesta molekyylistä ja epäorgaanisesta tai orgaanisesta metallisuolasta, kuten halogenidista, nitraatista, sulfaatista, fosfaatista, asetaatista, trifluoriasetaatista, triklooriasetaatista, propionaatista, tartraatista, sulfonaatista, salisylaatista, bentsoaatista jne., jonka metalli kuuluu kolmanteen tai neljänteen pääryhmään, kuten

15 alumiini, sinkki tai lyijy, tai 1. - 8. alaryhmään, kuten kromi, mangaani, rauta, koboltti, nikkeli, kupari, sinkki, hopea, elohopea jne. Etusijalle asetettavia ovat 4. jakson alaryhmään kuuluvat alkuaineet. Tällöin metallit voivat

20 esiintyä erilaisissa niille ominaisissa arvoissa. Kaavan I mukaiset metallikompleksit voivat esiintyä yksi- tai useampiytimisinä eli ne voivat sisältää yhden tai useampia orgaanisia molekyylejä ligandeina. Kuparin, sinkin, mangaanin ja tinan muodostamat kompleksit asetetaan etusijalle.

25 Kaavan I mukaiset yhdisteet ovat huoneen lämpötilassa stabiileja öljyjä, hartseja tai enimmäkseen kiinteitä aineita, joilla on erittäin hyödyllisiä mikrobeja tuhoavia ja kasvien kasvua sääteleviä ominaisuuksia. Niitä voidaan maanviljelyksessä ja sen lähialoilla käyttää ehkäisevässä tai

30 parantavassa tarkoituksessa kasveja vahingoittavia mikroorganismeja vastaan tai kasvien kasvua säättävässä tarkoituksessa, jolloin kaavan I kattamista yhdisteistä triatsolyylimetyyli johdannaiset asetetaan etusijalle. Viljelykasvit sie-
tävät keksinnön kohteena olevia kaavan I mukaisia tehoaineita erittäin hyvin.

35

Huomattavan kasvien kasvua säätelevän ja/tai mikrobeja tuhoavan vaikutuksensa perusteella asetetaan etusijalle ne kaavan I mukaiset tehoaineet, joissa on seuraavia substituenttityyppejä tai näiden substituenttityyppien yhdistelmiä:

- 5 R_1 : a) 1H-1,2,4-triatsoli, 4H-1,2,4-triatsoli, 1H-imidatsoli.
 b) 1H-1,2,4-triatsoli, 4H-1,2,4-triatsoli.
 c) 1H-1,2,4-triatsoli.
- R_2 : a) metyyli, etyyli, isopropyli, tert.-butyyli, fenyyli, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, CF_3 -ryhmällä, halogeenilla ja/tai fenyyli-ryhmällä substituoitu fenyyli-ryhmä.
 10 b) metyyli, isopropyli, tert.-butyyli, fenyyli, halogeenifenyyli, dihalogeenifenyyli, bifenyyli.
 c) tert.-butyyli, halogeenifenyyli, dihalogeenifenyyli.
 15 d) tert.-butyyli, 4-kloorifenyyli, 4-bromifenyyli, 2,4-dikloorifenyyli, 2-kloori-4-bromifenyyli.
 e) tert.-butyyli, 4-kloorifenyyli, 2,4-dikloorifenyyli.
 f) tert.-butyyli, 2,4-dikloorifenyyli.
 20 g) tert.-butyyli.
- R_3 ja R_4 voivat toinen toisestaan riippumatta olla a) vetyatomeja, C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä.
 b) vetyatomeja, metyyli-ryhmiä tai etyyli-ryhmiä.
 c) vetyatomeja, metyyli-ryhmiä,
 25 d) vetyatomeja.
- X: a) happi, rikki.
 b) happi
- R_5 : a) substituimaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -halogeenialkoksi-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -halogeenialkoksi-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu ryhmä,
 30

joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_8 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_8 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä tai aralkyyli-ryhmä.

- 5 b) substituomaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -alkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkoksi-ryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-tyryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-tyryhmällä ja/tai nitryryhmällä substituoitu
- 10 ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä tai aralkyyli-ryhmä.
- c) substituomaton tai kerran tai useammin fluoriilla, kloorilla, bromilla, syanoryhmällä, metyyli-ryhmällä, metoksi-ryhmällä, metyyli-tyryhmällä, halogeenimetyyli-ryhmällä ja/tai nitryryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla
- 15 C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä, bentssyyli-ryhmä, CH_2CH_2 -fenyli-ryhmä tai CH_2 -naftyyli-ryhmä.
- 20

Näin ollen esimerkiksi seuraavat yhdistejoukot ovat etusijalle asetettavia:

- 25 Edullisen yhdistejoukon muodostavat sellaiset kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa R_1 on 1H-1,2,4-triatso-lyyli-, 4H-1,2,4-triatso-lyyli- tai 1H-imidatso-lyyli-ryhmä, R_2 on metyyli, etyyli, isopropyli, tert.-butyyli, substituomaton tai C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, CF_3 -ryhmällä, halogeenilla ja/tai
- 30 fenyli-ryhmällä kerran tai useammin substituoitu fe-nyyli-ryhmä, R_3 ja R_4 voivat toinen toisesta riippumatta olla vetyatomeja tai C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä, R_5 on substituomaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä,

C_1 - C_3 -halogeenialkoksiryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-
 C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-
 tioryhmällä ja/tai nitroryhmällä substituoitu ryhmä,
 joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-
 5 C_3 - C_8 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä tai aral-
 kyyli-ryhmä ja X on happi tai rikki.

Edullisia ovat kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa
 R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli-, 4H-1,2,4-triatsolyyli- tai
 1H-imidatsolyyliryhmä, R_2 on metyyli, etyyli, isopropyyli,
 10 tert.-butyyli, substituimaton tai C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä,
 C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, CF_3 -ryhmällä, halogeenilla ja/tai
 fenyyllillä kerran tai useammin substituoitu fenyyli-ryhmä,
 R_3 ja R_4 ovat toinen toisestaan riippumatta vetyatomeja
 tai C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä, R_5 on substituimaton tai kerran
 15 tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-
 ryhmällä, C_1 - C_2 -alkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkoksi-
 ryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-
 ryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-ryhmällä ja/tai nitro-
 ryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-
 20 ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyli-
 ryhmä tai aralkyyli-ryhmä, ja X on happi tai rikki.

Vielä erään edullisen joukon muodostavat kaavan I
 mukaiset yhdisteet, joissa R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli-,
 4H-1,2,4-triatsolyyli- tai 1H-imidatsolyyliryhmä, R_2
 25 on metyyli, isopropyyli, tert.-butyyli, fenyyli, halo-
 geenifenyyli, dihalogeenifenyyli tai bifenyyli, R_3 ja
 R_4 ovat toinen toisestaan riippumatta vetyatomeja,
 metyyli-ryhmiä tai etyyli-ryhmiä, X on happi tai rikki ja
 R_5 on substituimaton tai kerran tai useammin halogee-
 30 nilla, syanoryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -
 alkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -
 alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-ryhmällä,
 C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-ryhmällä ja/tai nitroryhmällä
 substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä,
 35 C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -
 alkinyyliryhmä tai aralkyyli-ryhmä.

Erityisen mielenkiintoisen joukon muodostavat ne kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli- tai 4H-1,2,4-triatsolyyliryhmä, R_2 on tert.-butyyli, halogeenifenyyli tai dihalogeenifenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja tai metyyliryhmiä, X on happi ja R_5 on substituomaton tai kerran tai useammin fluorilla, kloorilla, bromilla, syanoryhmällä, metyyliryhmällä, metyylitioryhmällä, halogeenimetyyliryhmällä ja/tai nitroryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä, bentsyyli-ryhmä, CH_2CH_2 -fenyyli-ryhmä tai CH_2 -naftyyli-ryhmä.

Vielä erään erittäin edullisen joukon muodostavat ne kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyliryhmä, R_2 on tert.-butyyli, halogeenifenyyli tai dihalogeenifenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja tai metyyliryhmiä, X on happi ja R_5 on substituomaton tai kerran tai useammin fluorilla, kloorilla, bromilla, syanoryhmällä, metyyliryhmällä, metyylitioryhmällä, halogeenimetyyliryhmällä ja/tai nitroryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyliryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyliryhmä, bentsyyli-ryhmä, CH_2CH_2 -fenyyli-ryhmä tai CH_2 -naftyyli-ryhmä.

Kasvien kasvua säätelevinä aineina ovat edullisia varsinkin ne kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa R_2 on haaraketjuinen C_3 - C_4 -alkyyli-ryhmä, varsinkin tert.-butyyli-ryhmä.

Mikrobientorjunta-aineina ovat edullisia varsinkin ne kaavan I mukaiset yhdisteet, joissa R_2 on mahdollisesti substituoitu aryyli-ryhmä, varsinkin mono- tai dihalogenoitu fenyyli-ryhmä, jolloin halogeenina ovat edullisia ennen kaikkea fluori ja/tai kloori.

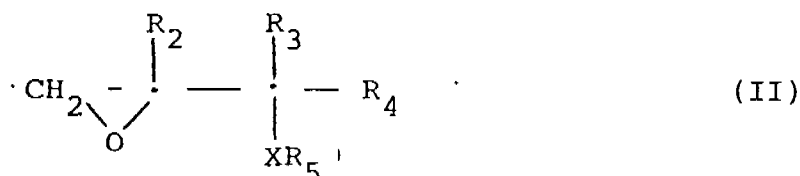
Edelleen ovat lisäksi ne kaavan I kattamat yhdisteet edullisia, joissa R_3 ja R_4 ovat vetyatomeja samoin kuin

ne, joissa R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyliryhmä.

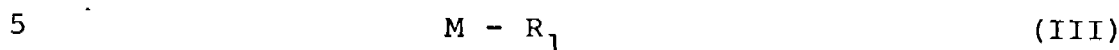
Seuraavat yksittäiset yhdisteet ovat erittäin edullisia:

- 1-etoksi-2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 5 1-n-butyylimoksi-2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-n-butyylimoksi-2-tert.butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-n-butyylimoksi-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 10 1-allyylimoksi-2-tert.butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-bentsylimoksi-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 15 1-(4-klooribentsylimoksi)-2-tert.butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-metoksi-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-(4-fluoribentsylimoksi)-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 20 1-sykloheksylimoksi-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-metoksi-2-fenyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 25 1-bentsylimoksi-2-tert.butyli-2-hydroksi-3-(4H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-(4-klooribentsylimoksi)-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(4H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
- 1-(4-fluorifenoksi)-2-tert.-butyli-2-hydroksi-3-(4H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani.
- 30

Kaavan I mukaiset yhdisteet valmistetaan saattamalla kaavan II mukainen oksiraani



jossa R_2 , R_3 , R_4 , X ja R_5 ovat kaavan I yhteydessä määritellyjä, reagoimaan kaavan III mukaisen atsoolin kanssa



jossa M on vety tai mielellään metalliatomi, varsinkin alkalimetalliatomi, ja R_1 on kaavan I yhteydessä määriteltä.

Reaktio on edullista suorittaa kondensointiaineiden tai haponsitoja-aineiden läsnäollessa. Tällaisina tulevat kysymykseen orgaaniset ja epäorgaaniset emäkset, esim. tertiäriset amiinit, kuten trialkyyliamiinit (trimetyyliamiini, trietyyliamiini, tripropyyliamiini jne.), pyridiini ja pyridiiniemäkset (4-dimetyyliaminopyridiini, 4-pyrrolidyyliaminopyridiini jne.), alkalimetallien ja maa-alkalimetallien oksidit, hydridit ja hydroksidit, karbonaatit ja vetykarbonaatit (CaO, BaO, NaOH, LiOH, KOH, NaH, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaHCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, K_2CO_3 , Na_2CO_3), sekä alkaliasetaatit, kuten CH_3COONa tai CH_3COOK . Näiden lisäksi ovat sopivia myös alkalialkoholaatit, kuten $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$, $\text{C}_3\text{H}_7\text{-nONa}$ jne. Joissakin tapauksissa saattaa olla edullista, jos vapaa atsooli III ($\text{M} = \text{vety}$) muunnetaan ensin esim. alkoholaatin kanssa in situ vastaavaksi suolaksi ja sen jälkeen suoritetaan reaktio jonkun mainitun emäksen läsnäollessa kaavan II mukaisen oksiraanin kanssa. 1,2,4-triatsolyyli johdannaisia valmistettaessa muodostuu yleensä rinnakkaisesti myös 1,3,4-triatsolyyli-isomeerejä, jotka voidaan erottaa tavalliseen tapaan, esim. käyttämällä erilaisia liuottimia. Muodostuva halogeenivety voidaan useissa tapauksissa poistaa reaktioseoksesta myös johtamalla sen läpi inerttiä kaasua, esim. typpeä, tai adsorboimalla lisättyyn molekyyliaseulaan.

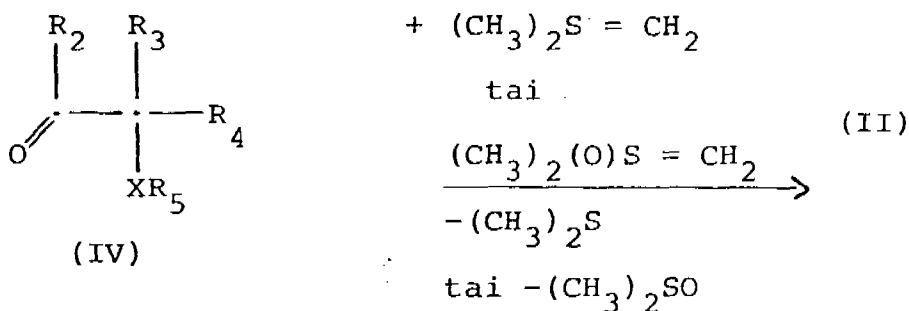
Reaktio (yhdisteiden II ja III) kesken on edullista suorittaa suhteellisen polaarissa, mutta reaktiolle inertissä liuottimessa, esim. N,N-dimetyyliformamidissa, N,N-dimetyyliasetamidissa, dimetyylisulfoksidissa, asetonitriilissä, bentsonitriilissä tms. Tällaisia liuottimia voidaan käyttää yhdessä muiden reaktiolle inerttien liuottimien, esim. bentseenin, tolueenin, ksyleenin, heksaanin, petroli-eetterin, klooribentseenin, nitrobentseenin jne., kanssa. Reaktiolämpötilat ovat alueella 0 - 150°C, mielellään välillä 20 - 100°C.

Yleisesti ottaen voidaan tämä reaktio suorittaa analogisesti sellaisten ennestään tunnettujen reaktioiden kanssa, joissa muut oksiraanit saatetaan reagoimaan atsolien kanssa (vrt. EP-OS 0 015 756 ja DE-OS 29 12 288).

Kaavan III mukaiset atsolit ovat ennestään tunnettuja tai ne voidaan valmistaa sinänsä tunnetuilla menetelmillä.

Kaavan II mukaiset oksiraanit ovat uusia ja erityisesti kehitettyjä välituotteita kaavan I mukaisten arvokkaiden tehoaineiden valmistamiseksi. Rakenteellisten ominaisuuksiensa vuoksi ne voidaan yksinkertaisella tavalla muuntaa kaavan I mukaisiksi yhdisteiksi.

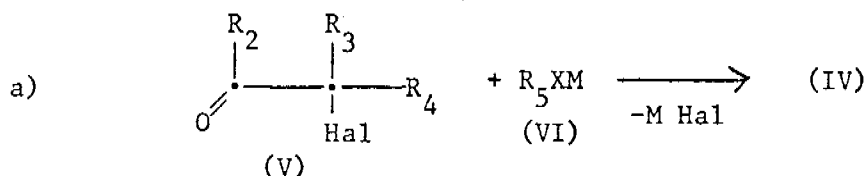
Kaavan II mukaiset oksiraanit voidaan valmistaa saatamalla pohjana oleva kaavan IV mukainen ketoni



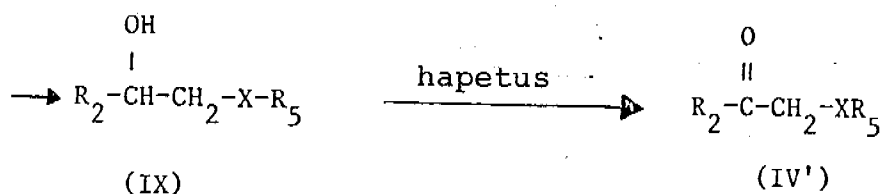
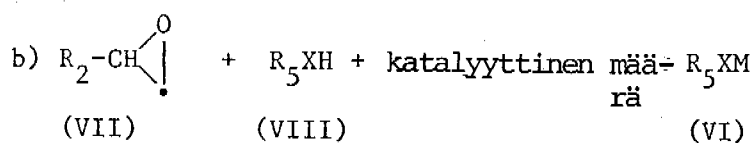
reagoimaan dimetyylisulfoniummetylidin tai dimetyyliokso-sulfoniummetylidin kanssa dimetyylisulfoksidissa tai jossakin muussa sopivassa liuottimessa. Kaavassa IV on substituenteilla kaavan I yhteydessä annetut merkitykset. Reaktio suoritetaan lämpötila-alueella 0 - 120°C.

Analogisia reaktioita tunnetaan kirjallisuudesta, vrt. JACS 87, 1353 (1965) ja Angew. Chem., 85, 867 (1973). Reaktio voidaan suorittaa periaatteessa analogisesti näissä kuvattujen reaktioiden kanssa.

Kaavan IV mukaiset ketonit voidaan valmistaa yhtälön a) mukaisesti sinänsä tunnetuista, kaavan V mukaisista α -halogeeniketoneista



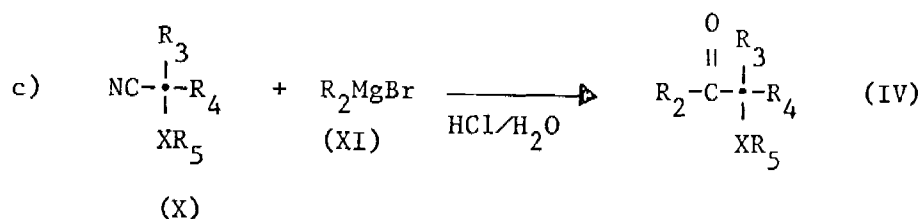
saattamalla ne reagoimaan kaavan VI mukaisten yhdisteiden kanssa tavallisissa reaktiolle inerteissä liuotimissa mahdollisesti korotetussa lämpötilassa tai yhtälön b) mukaisesti



muodostaa kaavan VI' mukaiset yhdisteet sinänsä tunnetuista oksiraaneista VII suorittamalla reaktio alkoholin tai tiolin VIII kanssa, käyttämällä mielellään katalyyttistä määrää kaavan VI mukaista yhdistettä, niin, että saadaan kaavan IX mukainen alkoholi, joka hapetetaan. Hapetus voidaan suorittaa esim. tavalliseen tapaan reaktiolle inertissä liuottimessa kromiyhdisteillä, esim. CrO_3 , mangaaniyhdisteillä, esim. MnO_2 , DMSO/rikkitrioksidi/pyridiinikompleksilla tai vastaavilla hapetusaineilla. Yhdisteen VII reaktio yhdisteeksi IX voidaan suorittaa korotetussa lämpötilassa, esim. n. 180° :ssa

autoklaavissa.

Kaavan IV mukaiset yhdisteet voidaan myös valmistaa yhtälön c) mukaisesti siten,



että kaavan X mukainen nitriili saatetaan tavalliseen tapaan reagoimaan Grignard-yhdisteen XI kanssa ja sen jälkeen suoritetaan hydrolyysi.

Yhtälöiden a - c mukaisissa kaavoissa ovat substituentit R_2 , R_3 , R_4 , R_5 ja X kaavan I yhteydessä määriteltäviä, Hal tarkoittaa halogeenia, mielellään klooria tai bromia ja M tarkoittaa mielellään metalliatomia, varsinkin natriumia tai kaliumia.

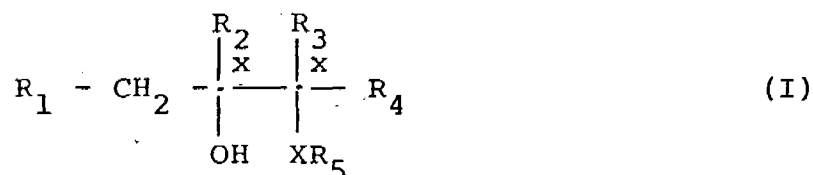
Yhdisteet VII - XI ovat ennestään tunnettuja tai ne voidaan valmistaa sinänsä tunnetuilla menetelmillä.

Kaavan VI mukaiset yhdisteet ovat tunnettuja tai ne voidaan valmistaa sinänsä tunnetuilla menetelmillä.

Kaikkien tässä mainittujen lähtö-, väli- ja lopputuotteiden valmistuksessa voi periaatteessa, ellei nimenomaan toisin mainita, olla läsnä yhtä tai useampaa reaktiolle inerttiä liuotus- tai laimennusainetta. Kysymykseen tulevat esim. alifaattiset ja aromaattiset hiilivedyt, kuten bentseeni, tolueeni, ksyleenit, petrolieetteri; halogenoidut hiilivedyt, kuten klooribentseeni, metyleenikloridi, etyleenikloridi, kloroformi, hiilitetrakloridi, tetrakloorietyleeni; eetterit ja vastaavat yhdisteet, kuten dialkyylieetterit (dietyylieetteri, di-isopropyylieetteri, tert.-butyyli-

- lieetteri jne.), anisoli, dioksaani, tetrahydrofuraani; nitriilit, kuten asetonitriili, propionitriili; N,N-dialkylidut amidit, kuten dimetyyliformamidi; dimetyylisulfoksidi; ketonit, kuten asetoni, dietyyliketoni, metyylietyyliketoni ja tällaisten liuottimien seokset. Monissa tapauksissa voi myös olla edullista, jos reaktio tai reaktion osat suoritetaan suojakaasuatmosfäärissä ja/tai absoluuttisissa liuottimissa. Suojakaasuiksi sopivat inertit kaasut, kuten typpi, helium, argon tai tietyissä tapauksissa myös hiilidioksidi.
- Kuvattu valmistusmenetelmä, kaikki osat mukaanluettui-

Kaavan I mukaisissa yhdisteissä



- on asymmetrinen hiiliatomi (x) hydroksyyli-ryhmän naapurina ja substituenttien R_3 ja R_4 ollessa erilaisia myös XR_5 -ryhmän naapurina. Vastaavasti syntyvät kaavan I mukaiset yhdisteet tavallisesti enantiomeeri- ja diastereomeeriseoksina ja ne voidaan sitten erottaa tavallisilla menetelmillä puhtaiksi isomeereiksi tai tarkoituksellisesti syntetisoida puhtaiksi isomeereiksi käyttämällä optisesti puhtaita lähtöaineita.
- Yksittäisillä isomeereilla on erilaisia biologisia aktiivisuuksia ja ne samoin kuin seokset muodostavat tärkeän keksinnön kohteen, so. puhtaat diastereomeerit ja puhtaat enantiomeerit sekä näiden seokset ovat tärkeä osa tästä keksinnöstä. Menestyksellisen tuloksen saavuttamiseen maanviljelyksessä riittää seosten käyttö, mutta puhtaat isomeerit mahdollistavat pienempien annosten käytön tietyissä tapauksissa.

- Nyt on yllättäen havaittu, että kaavan I mukaisille uusille tehoaineille tai aineille, jotka sisältävät näitä tehoaineita, on ennen kaikkea tunnusmerkillistä se, että ne vaikuttavat tarkoituksellisesti kasvien metaboliaan. Tämä

tarkoituksellinen puuttuminen kasvien kehityksen fysiologisiin tapahtumiin tekee kaavan I mukaiset tehoaineet käyttökelpoisiksi erilaisiin tarkoituksiin ja varsinkin sellaisiin, jotka ovat yhteydessä hyötykasvien tuoton kohottamisen kanssa tai viljelmien sadonkorjuun helpottamisen tai työnsäästön kanssa.

Tähänastisten kokemusten mukaan tiedetään kasvien kasvunsäätöaineiden vaikutustavasta se, että tehoaineella voi olla kasveihin yhden- tai myös useammanlaisia vaikutuksia. Aineiden vaikutukset riippuvat oleellisesti käyttöajankohdasta, kun otetaan huomioon siemenen tai taimen kehitysvaihe, kasveille tai niiden ympäristöön levitetyt tehoainemäärät sekä levitystapa. Joka tapauksessa pitää kasvunsäätöaineiden vaikuttaa viljelykasveihin edullisella ja positiivisella tavalla.

Kasvien kasvua sääteleviä aineita voidaan käyttää esim. vegetatiivisen kasvun estämiseen. Tällaisella kasvun estämisellä on taloudellista merkitystä mm. ruohikoiden kohdalla, sillä tällä tavoin voidaan esim. ruohonleikkuukertoja harventaa kukkatarhoissa, puistoissa, urheilukentillä tai kadunvarsilla. Merkitystä on myös ruohomaisten tai puumaisten kasvien kasvun estämisellä katujen ja teiden varsilla tai yleensäkin alueilla, joilla ei haluta olevan voimakasta kasvustoa.

Kasvunsäätöaineiden tärkeä käyttöalue on myös viljan pituuskasvun estämisessä, sillä korren pituutta lyhentämällä voidaan kasvien lakoontumisvaaraa vähentää tai se voidaan kokonaan torjua ennen sadonkorjuuta. Lisäksi kasvunsäätöaineilla voidaan saada aikaan viljan korren vahvistuminen, joka samoin ehkäisee lakoontumista.

Vegetatiivisen kasvun estymisen vuoksi voidaan useita viljelykasveja istuttaa tiheämpään ja näin saavuttaa maan pinta-alaan nähden parempi tuotto.

Vielä eräs kasvua estävien aineiden tuottoa parantava vaikutustapa liittyy siihen, että ravintoaineet vaikuttavat suuremmassa määrin kukkien- tai hedelmienmuodostuksen hyväksi samalla, kun vegetatiivinen kasvu jää vähäisemmäksi.

Kasvunsäätöaineilla voidaan usein myös parantaa vegetatiivista kasvua. Tästä on suuri hyöty, jos sato muodostuu vegetatiivisista kasvinosista. Vegetatiivisen kasvun paraneminen voi kuitenkin samanaikaisesti johtaa myös
 5 generatiivisen kasvun paranemiseen niin, että esim. muodostuu enemmän ja suurempia hedelmiä.

Tuottoa voidaan usein parantaa myös siten, että puututaan kasvien aineenvaihduntaan ilman, että vegetatiivisessa kasvussa ilmenee muutoksia. Kasvunsäätöaineet voivat myös
 10 muuntaa kasvien koostumusta niin, että tuotteiden laatu paranee. Niinpä on mahdollista kohottaa esim. sokerijuurikkaiden, sokeriruo'on, ananaksen ja sitrushedelmien sokeripitoisuutta tai soiijan tai viljan proteiininipitoisuutta.

Kasvunsäätöaineiden vaikutuksesta saattaa muodostua partenogeettisiä hedelmiä. Lisäksi voidaan vaikuttaa kukintojen sukupuoleen.
 15

Kasvunsäätöaineiden avulla voidaan myös vaikuttaa kasvien tuottamien sekundääristen aineiden tuotantoon ja määrään. Esimerkkinä voidaan mainita stimuloiva vaikutus
 20 kumipuista virtaavan kumimaidon määrään.

Kasvunsäätöaineita käyttämällä voidaan kasvien kasvun aikana lisätä haaroittumista, kun aiheutetaan apikaalidominanssin kemiallinen särkyminen. Tällä on mielenkiintoa
 esim. lisättäessä kasveja pistokkaiden avulla. On myös mahdollista estää haaroittuminen, jotta esim. tupakantaimet eivät dekapitaation jälkeen haaroitu ja lehtien kasvu tehostuu.
 25

Kasvunsäätöaineilla voidaan myös kasvien lehvistön tilaa ohjata niin, että lehtien putoaminen saadaan tapahtumaan edullisena ajankohtana. Tällaisella lehtien putoamisen
 30 säädöllä on merkitystä, kun halutaan helpottaa esim. viinin tai puuvillan mekaanista sadonkorjuuta tai siirtää transpiraatio siihen ajankohtaan, jona kasvit aiotaan istuttaa. Kasvunsäätöaineilla voidaan estää ennenaikainen hedelmien
 35 putoaminen. On myös mahdollista edistää hedelmien putoamista siinä mielessä, että kaulaa ohennetaan kemiallisesti.

Kasvunsäätöaineet voivat myös palvella sitä tarkoitusta, että viljelykasvien hedelmät saadaan sadonkorjuu-aikaan löystymään kiinnikkeissään niin, että mekaaninen korjuu tulee mahdolliseksi tai käsin tapahtuva korjuu helpottuu.

5 Kasvunsäätöaineilla voidaan lisäksi nopeuttaa tai hidastaa tuotteen kypsymistä ennen sadonkorjuuta tai sen jälkeen. Tämä on erittäin edullista, koska tällöin voidaan sopeutua markkinoiden tarpeisiin. Lisäksi voidaan kasvunsäätöaineilla useissa tapauksissa parantaa hedelmien väriä.

10 Edelleen voidaan kasvunsäätöaineilla myös saavuttaa kypsymisen ajallinen keskittyminen. Tällä luodaan edellytykset sille, että esim. tupakka, tomaatti tai kahvi voidaan yhdellä ainoalla työvaiheella korjata täysin mekaanisesti tai käsin.

15 Edelleen voidaan kasvunsäätöaineilla vaikuttaa kasvien siementen tai silmujen lepotilaan eli endogeeniseen vuosi-rytmiin niin, että kasvit, esim. ananas tai puutarhoiden koristekasvit, itävät, puhkeavat tai kukkivat sellaisena ajankohtana, jona niillä ei normaalisti ole tähän mahdollisuutta.

20 Edelleen voidaan kasvunsäätöaineilla saada aikaan se, että siemenet itävät tai silmut puhkeavat myöhemmin, jotta esim. myöhäiselle pakkaselle alttiilla alueilla välttään vahingoilta. Toisaalta on mahdollista stimuloida juurten kasvua ja/tai versojen kasvua niin, että kasvu ajoittuu lyhyemmälle ajanjaksolle.

25 Kasvunsäätöaineilla voidaan myös saada aikaan viljelykasvien halofiilisyyden. Tällä luodaan edellytykset sille, että kasveja voidaan viljellä myös suolapitoisilla mailla.

Edelleen voidaan kasvunsäätöaineilla indusoida kasveihin hallan- tai kuivuudenkestävyyttä.

30

Kasvunsäätöaineilla voidaan kasvien tai kasvinosien vanheneminen estää tai sitä voidaan hidastaa. Tällaisella vaikutuksella voi olla suuri taloudellinen merkitys, koska käsitteltyjen kasvinosien tai kasvien, kuten hedelmien, marjojen, vihannesten, salaatin tai kukkien varastointikelpoisuutta voidaan näin parantaa tai pidentää. Samoin voidaan

35

käsittelyllä pidentää fotosynteettisen aktiivisuuden vaihet-
ta ja näin kohottaa tuottoa huomattavasti.

Vielä eräs kasvunestoaineiden tärkeä käyttöalue on
trooppisen aluskasvillisuuden (ns. cover crops) ylenmääräi-
sen kasvun estäminen. Trooppisilla ja subtrooppisilla yh-
den kasvin viljelmillä, esim. palmu-, puuvilla- tai maissi-
viljelmillä jne., käytetään usein varsinaisten viljelykasvi-
en ohella aluskasvillisuutta, varsinkin palkokasveja, joilla
on tarkoitus parantaa ja ylläpitää maan laatua (estää kuivu-
minen, ylläpitää typpitaloutta) ja estää eroosio (tuulen ja
veden aiheuttama maan poistuminen). Keksinnönmukaisia teho-
aineita käyttämällä voidaan näiden aluskasvien kasvua säätää
ja näin pitää niiden kasvukorkeus matalalla tasolla, jotta
viljelykasvit kehittyisivät edullisesti ja maaperän hyvän
laadun säilyminen taattaisiin.

Lisäksi on yllättäen osoittautunut olevan niin, että
kaavan I mukaisilla tehoaineilla tai vastaavilla aineilla
on edullisten kasvien kasvua säätelevien ominaisuuksiensa
lisäksi vielä käytännön tarpeiden kannalta katsottuna hyvin
edullinen mikrobientorjuntaspektri. Tästä johtuen liittyy
vielä eräs kaavan I mukaisten yhdisteiden käyttöalue vahin-
gollisten mikro-organismien, ennen kaikkea kasveille pato-
geenisten sienten, torjuntaan. Näin ollen kaavan I mukaisil-
la yhdisteillä on käytännön tarpeiden kannalta erittäin edul-
linen hoitava, ehkäisevä ja systeeminen suojavaikutus kasvei-
hin, varsinkin viljelykasveihin, ilman, että niillä olisi
näihin epäedullista vaikutusta.

Käyttämällä kaavan I mukaisia tehoaineita kasveihin
tai kasvinosiin (hedelmiin, kukintoihin, lehvistöön, varsiin,
mukuloihin, juuriin) voidaan esiintyvien mikro-organismien
kasvua hillitä tai tuhota ne mitä erilaisimmista hyötykas-
veista niin, että myöhemminkin kasvavat kasvienosat säästy-
vät tällaisilta mikro-organismeilta.

Tehoaineet vaikuttavat seuraaviin luokkiin kuuluviin
kasveille patogeenisiin sieniin: kotelosienet (Ascomycetes)
(esim. Venturia, Podosphaera, Erysiphe, Monilinia, Uncinula);

kantasienet (Basidiomycetes) (esim. suvut Hemileia, Rhizoc-
tonia, Puccinia); Fungi imperfecti (esim. Botrytis, Helmin-
thosporium, Fusarium, Septoria, Cercospora ja Alternaria).
Tämän lisäksi vaikuttavat kaavan I mukaiset yhdisteet systee-
5 misesti. Edelleen niitä voidaan käyttää peittausaineina sie-
menten (hedelmien, mukuloiden, jyvien) ja kasvien pistokkai-
den käsittelyssä sien-infektioilta suojaamistarkoituksessa
sekä maaperässä esiintyvien kasveille patogeenisten sienten
torjumistarkoituksessa. Keksinnönmukaisille tehoaineille
10 on ominaista se, että kasvit sietävät niitä erittäin hyvin.

Näin ollen tämä keksintö koskee myös kaavan I mukais-
ten yhdisteiden käyttöä mikrobien torjunta-aineina taistel-
taessa kasveille patogeenisiä mikro-organismeja, varsinkin
kasveja vahingoittavia sieniä vastaan tai haluttaessa ehkäi-
15 sevästi suojata kasvit tällaiselta vaikutukselta. Lisäksi
keksintö koskee maanviljelyskemikaalien tai -aineiden val-
mistusta, joille on tunnusomaista se, että tehoaine sekoite-
taan tasalaatuisesti yhden tai useampien tässä selostuksessa
mainittujen aineiden tai aineryhmien kanssa. Edelleen keksin-
20 tö koskee kasvien käsittelymenetelmää, jolle on tunnusomaista
se, että käytetään kaavan I mukaisia yhdisteitä tai näitä
uusia aineita.

Mainitussa käyttötarkoituksessa soveltuvat tämän kek-
sinnön rajoissa kohdeviljelmiksi esim. seuraavat kasvilajit:
25 viljat (vehnä, ohra, ruis, kaura, riisi, durra tms.), juurik-
kaat (sokerijuurikkaat ja turnipsit), pehmeäsydämiset- ja
kivisydämiset hedelmät ja marjat (omenat, päärynät, luumut,
persikat, mantelit, kirsikat, mansikat, vadelmat ja karhun-
vatukat), palkohedelmät (pavut, linssit, herneet, soija),
30 öljykasvit (rapsi, sinappi, unikko, oliivi, auringonkukka,
kookos, risiinikasvi, kaakao, maapähkinät), kurkkukasvit
(kurpitsa, kurkut, melonit), kuitukasvit (puuvilla, pellava,
hamppu, juutti), sitrushedelmät (appelsiinit, sitruunat,
pummelot, mandariinit), vihannekset (pinaatti, keräsalaatti,
35 parsa, kaalit, porkkanat, sipulit, tomaatit, perunat, papri-
ka), laakerikasvit (avokado, kaneli, kamferi) tai sellaiset

kasvit kuin maissi, tupakka, pähkinät, kahvi, sokeriruoko, tee, viinirypäleet, humala, banaani, luonnonkumipuut. Tämän keksinnön kattamaan alaan kuuluvat lisäksi myös kaikki muunlaiset viherkasvustot, olivatpa ne sitten koristekasveja, ruohikoita, pengerten peitteitä tai tavallisia matalia pinta-

5 takasvustoja (cover crops), jotka suojaavat maaperää eroosiolta tai kuivumiselta tai sellaisia peitekasvustoja, joita tarvitaan puu- tai pensasviljelmillä (hedelmäviljelmät, humalaviljelmät, maissipellot, viinitarhat jne.).

10 Kaavan I mukaisia tehoaineita käytetään tavallisesti seosten muodossa ja niitä voidaan käyttää samanaikaisesti tai perättäisesti muiden tehoaineiden kanssa maaperää tai kasveja käsiteltäessä. Nämä muut tehoaineet voivat olla lannoitteita, hivenaineiden välityksaineita tai muita kasvien

15 kasvuun vaikuttavia aineita, mutta ne voivat olla myös selektiivisiä rikkaruohojen torjunta-aineita, hyönteisten torjunta-aineita, sienten torjunta-aineita, bakteerien torjunta-aineita, matojen torjunta-aineita, nilviäisten torjunta-aineita tai useampien näiden valmisteiden seoksia, jotka

20 sisältävät mahdollisesti vielä seostenmuodostustekniikassa tavallisesti käytettyjä kantaja-aineita, tensidejä tai muita levitystä helpottavia lisäaineita.

Kantaja- tai lisäaineiksi sopivat kiinteät tai nestemäiset seostenmuodostustekniikan kannalta tarkoituksenmukaiset aineet, kuten luonnolliset tai regeneroidut mineraali-

25 aineet, liuotus-, dispergointi-, kostutus-, kiinnitys-, sakeutus-, side- tai lannoiteaineet.

Edullinen kaavan I mukaisen tehoaineen tai maanviljelyskemikaalin, joka sisältää vähintään yhtä tällaista teho-

30 ainetta, levitystapa on se, että levitys tehdään lehvistön päälle (lehvistölevitys). Levitysten lukumäärä riippuu tällöin vastaavien tuholaisten (sienilajien) aiheuttaman sairauden laadusta tai siitä tavasta, jolla kasvuun halutaan vaikuttaa. Kaavan I mukaiset tehoaineet voidaan myös johtaa

35 maan kautta juuristoon (systeeminen vaikutus) siten, että kasvien sijaintipaikkaan imeytetään nestemäistä valmistetta

tai maahan laitetaan ainetta kiinteässä muodossa, esim. ra-
keistettuna (maakäsittely). Kaavan I mukaiset yhdisteet
voidaan myös sijoittaa siemenjyviin (päällystys) siten, että
jyviin imeytetään nestemäistä tehoainevalmistetta tai ne
5 päällystetään kiinteällä valmisteella. Lisäksi ovat erityis-
tapauksissa myös muut käsittelytavat mahdollisia, kuten kas-
vinvarsien tai itujen tarkoituksellinen käsittely.

Tällöin kaavan I mukaisia yhdisteitä käytetään sellai-
sinaan tai mielellään yhdessä seostenvalmistustekniikassa ta-
10 vallisesti käytettyjen apuaineiden kanssa ja tästä syystä
niistä muodostetaan esim. emulsiokonsentraatteja, siveltäviä
tahnoja, suoraan suihkutettavia tai laimennettavia liuoksia,
laimennettavia emulsioita, ruiskutusjauheita, liuotettavia
jauheita, pölytettäviä aineita, raemaisia aineita tai esim.
15 polymeereihin tehtyjä kapseleita tunnetulla tavalla. Käyttö-
tapa, kuten ruiskutus, sumutus, pölytys, sirottelu, sively
tai kaataminen, valitaan sen mukaan, mikä parhaiten sopii
kemikaalin luonteeseen, olosuhteisiin ja haluttuun päämää-
rään. Edulliset käyttömäärät ovat yleensä 10 g - 5 kg teho-
20 ainetta (AS) per ha, mielellään 100 g - 2 kg AS/ha ja varsin-
kin 200 g - 600 g AS/ha.

Seokset eli kaavan I mukaisen tehoaineen ja mahdolli-
sesti kiinteätä tai nestemäistä lisäainetta sisältävät kemi-
kaalit, valmisteet tai yhdistelmät valmistetaan tunnetulla
25 tavalla, esim. siten, että tehoaineet sekoitetaan ja/tai jau-
hetaan tasalaatuiseksi seokseksi laimennusaineiden kanssa,
jotka voivat olla esim. liuottimia, kiinteitä kantaja-ainei-
ta, ja lisäksi voidaan käyttää myös pinta-aktiivisia aineita
(tensidejä).

30 Liuottimina tulevat kysymykseen aromaattiset hiilive-
dyt, mielellään jakeet C_8 - C_{12} , kuten esim. ksyleeniseokset
tai substituoidut naftaliinit, ftaalihappoesterit, kuten
dibutyyli- tai dioktyyliftalaatti, alifaattiset hiilivedyt,
kuten sykloheksaani tai paraffiinit, alkoholit, kuten glyko-
35 li sekä sen eetterit ja esterit, etanoli, etyleeniglykoli,
etyleeniglykolimonometyylietteri tai etyylietteri, ketonit,

kuten sykloheksanoni, voimakkaasti polaariset liuottimet, kuten N-metyyli-2-pyrrolidoni, dimetyylisulfoksidi tai dimetyyliformamidi, sekä mahdollisesti epoksidoidut kasviöljyt, kuten epoksidoitu kookospähkinäöljy tai soijaöljy tai
5 vesi.

Kiinteinä kantaja-aineina voidaan esim. pölytteissä tai dispergoituvissa jauheissa, tavallisesti käyttää luonnonkivijauheita, kuten kalsiittia, talkkia, kaoliinia, montmorilloniiittia tai attapulgiittia. Fysikaalisten ominaisuuksien parantamiseksi voidaan myös lisätä erittäin
10 disperssiä piihappoa tai erittäin disperssiä, imukykyistä polymerisaattia. Jyvämaisina, adsorptiokykyisinä rakeenmuotoisina kantaja-aineina tulevat kysymykseen huokoiset lajit, kuten esim. hohkakivi, tiilimurska, merenvaha tai bentoniitti, ja adsorboimattomina kantaja-aineina tulevat kysymykseen
15 esim. kalsiitti tai hiekka. Näiden lisäksi voidaan käyttää useita erilaisia esirakeistettuja materiaaleja, jotka voivat olla luonteeltaan epäorgaanisia tai orgaanisia, kuten dolomiittia tai hienonnettua kasvienosia.

Pinta-aktiivisina aineina tulevat kaavan I mukaisen sekoitettavan tehoaineen laadun mukaan kysymykseen ionoitumattomat, kationiset- ja/tai anioniset tensidit, joilla on hyvät emulgointi-, dispergointi- ja kostutusominaisuudet. Tensideillä tarkoitetaan myös tensidiseoksia.
20

Anionisiksi tensideiksi sopivat sekä ns. vesiliukoiset saippuat että vesiliukoiset synteettiset pinta-aktiiviset yhdisteet.
25

Sopivia saippuoita ovat alkali-, maa-alkali- tai mahdollisesti substituoidut ammoniumsuolat, jotka ovat muodostuneet korkeampien rasvahappojen (C_{10} - C_{22}) kanssa, esim. öljy- tai steariinihapon Na- tai K-suolat, tai jotka ovat muodostuneet luonnollisten rasvahapposeosten, esim. kookospähkinäöljyn tai taliöljyn, kanssa. Edelleen voidaan mainita rasvahappo-metyylilauryylisuolat.
30

Usein käytetään kuitenkin ns. synteettisiä tensidejä, varsinkin rasvasulfonaatteja, rasvasulfaatteja, sulfonoituja
35

bentsimidatsolijohdannaisia tai alkyyliryylisulfonaatteja.

Rasvasulfonaatit tai -sulfaatit esiintyvät tavallisesti alkali-, maa-alkali- tai mahdollisesti substituoituina ammoniumsuoloina ja niissä on alkyyliryhmä, jossa on 8-22 hiiliatomia, jolloin alkyyliin lasketaan mukaan myös asyyli-
 5 ryhmän alkyyliosa, esim. ligniinisulfonihapon, dodekyylirikkihappoesterin tai jonkun luonnollisista rasvahapoista valmistetun rasva-alkoholisulfaattiseoksen Na- tai Ca-suola. Näihin kuuluvat myös rikkihappoesterien suolat ja rasva-
 10 alkoholietyleenioksidiadduktien sulfonihappojen suolat. Sulfonoidut bentsimidatsolijohdannaiset sisältävät mielellään 2-sulfonihapporyhmiä ja 8 - 22 hiiliatomia sisältävän rasvahappotähteen. Alkyyliryylisulfonaatteja ovat esim. dodekyylibentseenisulfonihapon, dibutyylinaftaliinisulfoni-
 15 hapon tai naftaliinisulfonihappo-formaldehydikondensaatio- tuotteen Na-, Ca- tai trietanoliamiinisuolet.

Edelleen tulevat kysymykseen vastaavat fosfaatit, esim. p-nonyylifenoli-(4-14)-etyleenioksidiadduktin fosforihappoesterin suolat.

20 Ionoitumattomina tensideinä tulevat kysymykseen ensi sijassa alifaattisten tai sykloalifaattisten alkoholien, tyydyttyneiden tai tyydyttymättömien rasvahappojen ja alkyylifenolien polyglykolieetterijohdannaiset, jotka voivat sisältää 3-30 glykolieetteriryhmää ja 8-20 hiiliatomia (alifaattista) hiilivetyryhmässä ja 6-18 hiiliatomia alkyylifenoliryhmän alkyyliryhmässä.
 25

Muita sopivia ionoitumattomia tensidejä ovat vesiliukoiset, 20-250 etyleeniglykolieetteriryhmää ja 10-100 propyleeniglykolieetteriryhmää sisältävät polyetyleenioksidiadduktit, jotka ovat muodostuneet polypropyleeniglykolin, etyleenidiaminopolypropyleeniglykolin ja alkyylipropyleeniglykolin kanssa, jossa on 1-10 hiiliatomia alkyyliketjussa. Mainitut yhdisteet sisältävät tavallisesti 1-5 etyleeniglykoliyksikköä propyleeniglykoliyksikköä kohti.
 30

35 Esimerkkeinä ionoitumattomista tensideistä voidaan mainita nonyyylifenolipolyetoksietanoli, risiiniöljypolygly-

kolieetteri, polypropyleeni-polyetyleenioksidiadduktit, tri-butyylifenoksipolyetoksietanoli, polyetyleeniglykoli ja oktyylifenoksipolyetoksietanoli.

5 Edelleen tulevat kysymykseen polyoksietyleenisorbitaatin rasvahappoesterit, kuten polyoksietyleenisorbitaanitrioleaatti.

Kationisilla tensideillä tarkoitetaan ennen kaikkea kvartäärisiä ammoniumsuoloja, jotka sisältävät N-substituentteina vähintään yhden 8-22 hiiliatomia sisältävän alkyyli-
10 ryhmän ja muina substituentteina alempia, mahdollisesti halogenoituja alkyyli-, bentsyyli- tai alempia hydroksialkyyli-ryhmiä. Suolat ovat mielellään halogenideja, metyyli-sulfaatteja tai etyyli-sulfaatteja, joista esimerkkeinä voidaan mainita stearyylitrimetyyliammoniumkloridi tai bentsyyliidi(2-
15 kloorietyyli)etyyliammoniumbromidi.

Seosten valmistustekniikassa käytettyjä tensidejä on kuvattu mm. seuraavissa julkaisuissa:

"Mc Cutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual"
MC Publishing Corp., Ringwood New Jersey, 1980;
20 Sisley and Wood, "Encyclopedia of Surface Active Agents", Chemical Publishing Co., New York, 1980.

Maanviljelyskemikaalit sisältävät tavallisesti 0,1-99%, varsinkin 0,1-95% kaavan I mukaista tehoainetta, 99,9-1%, varsinkin 99,8-5% kiinteätä tai nestemäistä lisäainetta ja
25 0-25%, varsinkin 0,1-25% tensidiä.

Vaikka kauppatavaroiksi sopivatkin paremmin konsentroidut kemikaalit, käyttää kuluttaja tavallisesti laimennettuja kemikaaleja.

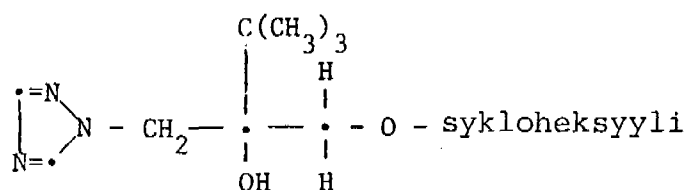
Kemikaalit voivat sisältää myös muita lisäaineita, kuten stabilisaattoreita, vaahdonestoaineita, viskositeetinsäätöaineita, sideaineita, kiinnitysaineita sekä lannoitusaineita tai muita tehoaineita, joilla halutaan saavuttaa tiettyjä tarkoituksia.

Tällaiset maanviljelyskemikaalit ovat osa tätä keksintöä.
35

Seuraavilla esimerkeillä valaistaan, mutta ei rajoite-
ta tätä keksintöä. Lämpötilat ovat Celsius-asteita. Prosent-
tiluvut ja osat perustuvat painoon. Lyhenteissä h tarkoittaa
tuntia, min minuuttia, DMSO dimetyylisulfoksidia, THF tetra-
5 hydrofuraania ja DMF dimetyyliformamidia.

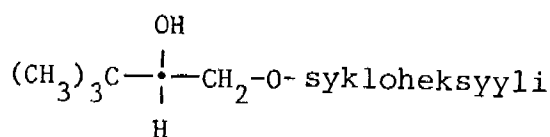
Valmistustapaesimerkit

Esimerkki 1: Yhdisteen



1-sykloheksyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-
triatsolyyli)propaani valmistus

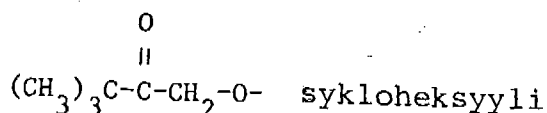
10 a) Lähtöaineen



1-sykloheksyylioksi-2-hydroksi-3,3-dimetyyli-butaani, valmistus

16 g tert.-butyylietyleenioksidia, 35 g sykloheksanolia ja 2 g
NaH (50-prosenttinen öljydispersio) sekoitettiin keskenään ja
saatua seosta sekoitettiin huoneenlämpötilassa, kunnes ei enää
15 voitu todeta vedyn kehittymistä. Sitten seosta kuumennettiin
autoklaavissa 24 g 180°C:ssa. Seuraavaksi reaktioseos lisättiin
jää-vesiseokseen, uutettiin dietyylieetterillä, eetteriuute kui-
vattiin natriumsulfaatilla ja haihdutettiin. Kun tislattiin
85-86°C:ssa, 0,4 torr, saatiin väritön öljy.

20 b) Välituotteen



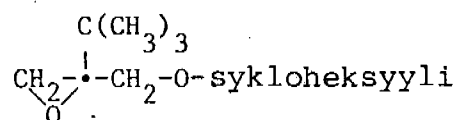
1,1-dimetyyli-4-sykloheksyylioksi-butan-3-oni, valmistus

22 g edellä kuvattua alkoholia liuotettiin 100 ml:aan
dimetyylisulfoksidia ja lisättiin 67,6 g trietyyliamiinia.
44,6 g rikkitrioksidi/pyridiinikompleksia

liuotettiin 100 ml:aan dimetyylisulfoksidia ja näin saatu liuos lisättiin tipoittain reaktioseokseen 25 °C:ssa. Tällöin piti ajoittain jäähdyttää jää/vesi-seoksella. 36 h kuluttua reaktioseos lisättiin jää/vesi/suolahapposekseen ja uutettiin dietyylieetterillä. Orgaaninen faasi pestiin suolahapolla, vedellä ja suolaliuoksella ja kuivattiin natriumsulfaattilla ja haihdutettiin kuiviin.

Näin saatiin tuotteeksi 20,5 g öljyä, < 95% (GC), joka käytettiin edelleen ilman puhdistusta.

c) Välituotteen



1-tert.-butyyli-1-sykloheksyylioksimetyyli-oksiraani, valmistus

26,7 g trimetyylisulfoksoniumjodidia, 20,5 g natriummetylaattiliuosta (30-prosenttinen metanoliliuos) sekoitettiin 80 ml:aan dimetyylisulfoksidia ja näin saatuun seokseen lisättiin tipoittain 20,5 g ketonia. Seosta pidettiin yön yli 60 °C:ssa, sitten se lisättiin jää-vesiseokseen ja uutettiin etikkahapon etyyliesterillä, kuivattiin natriumsulfaattilla ja haihdutettiin kuiviin. Kun tislattiin 57 - 60 °C:ssa, 0,09 torr, saatiin 17,5 g väritöntä öljyä.

Epoksidipitoisuus n. 65 %, loput ketonia.

d) Lopputuotteen,

1-sykloheksyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propani, valmistus

Seosta, jossa oli 17,0 g edellä kuvattua öljyä, 3,9 g 1,2,4-triatsolia ja katalyyttinen määrä kalium-tert.-butylaattia 100 ml:ssa dimetyylisulfoksidia, kuu-

mennettiin yön yli 130 °C:ssa. Reaktioseos lisättiin jää/vesiseokseen ja uutettiin dikloorimetaanilla. Orgaaninen faasi pestiin vedellä, kuivattiin natriumsulfaatilla ja haihdutettiin kuiviin. Kun jäännökseksi saatuun öljyyn lisättiin heksaania, tapahtui kiteytymisen. Näin saatiin 9,1 g tuotetta, sp. 110 - 112 °.

Analyysi:

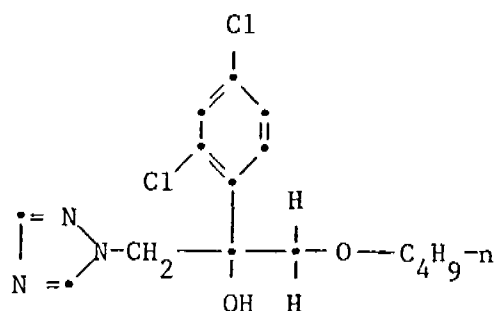
Laskettu: C 64,03 % H 9,67 % N 14,94 %

Löydetty: C 64,4 % H 9,7 % N 15,2 %

10

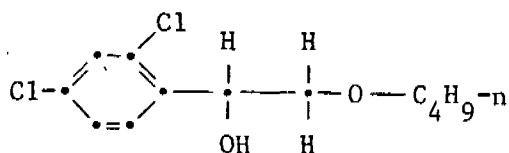
Esimerkki 2:

Yhdisteen



1-n-butoksi-2-(2,4-dikloorifenyyli) -2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani, valmistus

a) Lähtöaineen



15

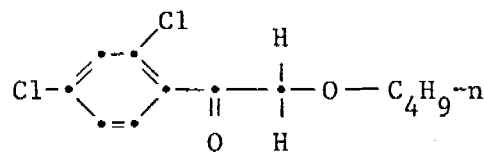
1-(2,4-diklorifenyyli)-2-n-butoksi-etanoli, valmistus

Seosta, jossa oli 3 g 2,4-dikloorifenyylioksiraania, 30 ml n-butanolia ja 0,2 g natriumhydroksidin 50% vesiliuosta, kuumennetaan 3 h palautusjäähdyttären. Sitten

ylimääräinen butanoli poistetaan vakuumissa, jäännös sekoitetaan veteen ja dietyylieetteriin ja eetteriuute erotetaan ja haihdutetaan. Näin saadaan 4,2 g epäpuhdasta 1-(2,4-dikloorifenyyli)-2-n-butoksi-etanolia

5

b) Toisen lähtöaineen



α -n-butoksi-2,4-diklooriasetofenoni, valmistus

Liuokseen, jossa on 37 g 1-(2,4-dikloorifenyyli)-2-n-butoksi-etanolia ja 97 g trietyyliamiinia 150 ml:ssa dimetyylisulfoksidia, lisätään pienissä erissä 30 minuutin kuluessa huoneenlämpötilassa 56 g rikkiatrioksidi-pyridiini-

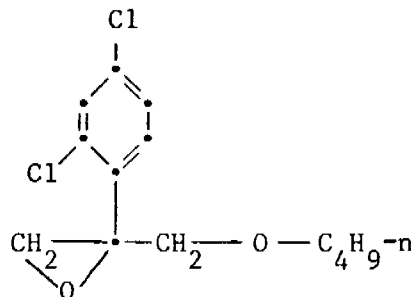
10

kompleksia, jolloin lämpötila nousee 37 °C:een. Sitten sekoitetaan vielä 2 h huoneenlämpötilassa. Sitten seos kaadetaan 1 litraan jäävettä ja tuote uutetaan dietyylieetterillä. Kun eetteriuute haihdutetaan, saadaan

15

36 g epäpuhdasta α -n-butoksi-2,4-diklooriasetofenonia, joka puhdistetaan pylväskromatografisesti.

c) Välituotteen



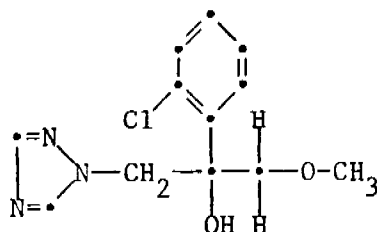
2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-(n-butoksi)-metyyli-oksiraani,
valmistus

3,1 g 80-prosenttista natriumhydridiä lisätään
200 ml:aan absoluuttista dimetyylisulfoksidia ja sen
5 jälkeen seokseen lisätään pienissä erissä 26 g tri-
metyyliokso-sulfoniumjodidia. Kun heikosti eksoter-
minen reaktio on tauonnut, sekoitetaan vielä 90 minuut-
tia huoneenlämpötilassa ja sen jälkeen lisätään tipoittain
liuos, jossa on 23 g α -n-butoksi-2,4-diklooriasetofe-
10 nonia 100 ml:ssa tetrahydrofuraania. Ruskehtava liuos
kuumennetaan 60 - 70 °C:een ja sekoitetaan vielä 15 h.
Jäähdytyksen jälkeen reaktioseos kaadetaan suolaliuoksen
ja jään seokseen ja uutetaan useaan kertaan dietyylieet-
terillä. Kun eetterifaasit on pesty ja kuivattu, saadaan
15 24 g 2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-(n-butoksi)metyylioksi-
raania ruskehtavana öljynä.

d) Lopputuotteen valmistus:

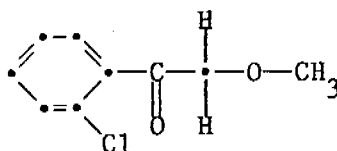
Liuokseen, jossa on 11,4 g 1H-1,2,4-triatsolia ja
1,6 g kalium-tert.-butoksyalaattia 200 ml:ssa dimetyyli-
20 formamidia, lisätään 23 g 2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-
(n-butoksi)metyylioksiraania ja kuumennetaan 16 h
85 °C:ssa. Dimetyyliformamidi poistetaan suurimmaksi
osaksi vakuuissa, jäännökseen lisätään vettä ja uu-
tetaan heksaani/metyleenikloridiseoksella (4:1 tilav.-%).
25 Kuivatuihin ja suodatetuihin uutteisiin saadaan liuotti-
men poiston jälkeen 18 g ruskeata öljyä, josta pyl-
väskromatografisesti puhdistamalla saadaan 7 g 1-n-
butoksi-2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-
1,2,4-triatsolyyli)propani ruskeana öljynä.

Esimerkki 3: Yhdisteen



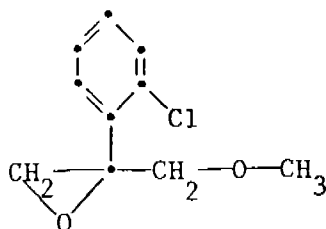
1-metoksi-2-(2-kloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsol-1-yyli)-propaani, valmistus

a) Lähtöaineen

 α -metoksi-2-klooriasetofenoni, valmistus

Grignard-yhdisteeseen (19,1 g 2-bromiklooribentseeniä ja 2,4 g magnesiumia 100 ml:ssa dietyylieetteriä) lisätään jäähdytyksen alaisena liuos, jossa on 6 g metoksiasetonitriiliä 50 ml:ssa dietyylieetteriä. Saatua suspensiota sekoitetaan vielä 2 h huoneenlämpötilassa ja sitten lisätään ensin 100 ml vettä ja vielä 30 ml 30% rikkihappoa. Tumman seoksen orgaaninen faasi erotetaan ja pestään keittosuolaliuoksella. Kun haihduutetaan, saadaan 16 g ruskeata öljyä, jonka kiehumispiste on $68 - 70^{\circ}\text{C}/0,02 \text{ mbar}$, ja josta tislamalla saadaan 10 g puhdasta α -metoksi-2-klooriasetofenonia kirkkaana öljynä.

b) Välituotteen



2-metoksimetyyli-2-(2-kloorifenyyli)oksiraani, valmistus

1,6 g 80-prosenttista natriumhydroksidia sekoitetaan typpiatmosfäärissä 70 ml:aan dimetyylisulfoksidia. Saatuun seokseen lisätään 12,8 g trimetyylioksosulfoniumjodidia pienissä erissä. Kun eksotermisen reaktio on lakannut, sekoitetaan vielä 1 h ja sen jälkeen lisätään 9,1 g α -metoksi-2-klooriasetofenonia 30 ml:ssa tetrahydrofuraania. Kun on sekoitettu 4 tuntia 60 °C:ssa, seos kaadetaan jääveteen ja tuote uutetaan dietyylieetterillä. Suolaliuoksella pestystä utteesta saadaan 9 g epäpuhdasta oksiraania keltaisenä öljynä, joka käytetään ilman tarkempaa puhdistusta.

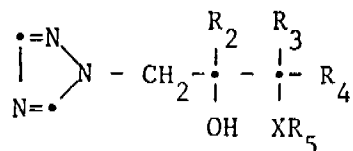
c) Lopputuotteen valmistus

Seosta, jossa on 9 g 2-metoksimetyyli-2-(2-kloorifenyyli)-oksiraania, 6,2 g 1,2,4-triatsolia ja 0,5 g kalium-tert.-butanolaattia 70 ml:ssa absoluuttista dimetyyliformamidia, sekoitetaan 12 h 80 °C:ssa. Seos jäähdytetään huoneenlämpötilaan, kaadetaan jääveteen ja uutetaan kahdesti 100 ml:lla dietyylieetteriä. Yhdistetyt utteet pestään suolaliuoksella, kuivataan natriumsulfaatilla, suodatetaan ja haihdutetaan.

Kun öljymäinen jäännös digeroidaan heksaani-dietyylieetteriseoksella, saadaan 2,5 g lopputuotetta värittöminä kiteinä. Sp. 103-105 °C.

Analogisesti voidaan valmistaa seuraavat yhdisteet:

Taulukko 1: Yhdisteet, joiden kaava on

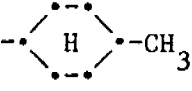
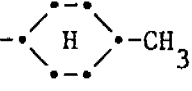
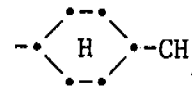
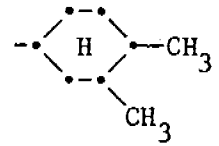
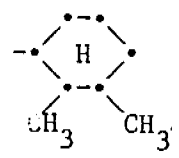
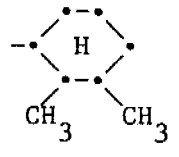
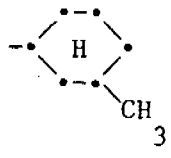
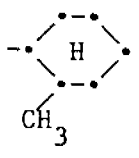


Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot (°C)
1.1	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	sp. 47-48°
1.2	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₄ H ₉ -n	S	öljy; n _D ²⁰ 1.5076
1.3	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ (CH ₃)(2)	0	hartsi
1.4	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	öljy
1.5	4-bifenyyli	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
1.6	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	hartsi
1.7	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C≡CH	0	
1.8	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₂ H ₅	0	
1.9	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
1.10	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₈ H ₁₇ -n	0	hartsi
1.11	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -i	0	
1.12	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	0	sitkeä öljy
1.13	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ CN	0	
1.14	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CF ₃	0	
1.15	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	sitkeä öljy
1.16	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	S	
1.17	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,4)	0	
1.18	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	0	
1.19	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₃	0	öljy; n _D ²⁰ 1.4838
1.20	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,5)	0	
1.21	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	0	sitkeä öljy
1.22	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (OCH ₃)(4)	0	
1.23	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ NO ₂ (4)	0	
1.24	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (CH ₃)(4)	0	

Taulukko 1: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot (°C)
1.25	C ₄ H ₉ -t	H	H	C(CH ₃) ₂ -C≡CH	0	
1.26	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
1.27	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₄ H ₉ -n	0	
1.28	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	
1.29	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	0	
1.30	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ N(CH ₃) ₂	0	
1.31	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	0	
1.32	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	S	
1.33	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
1.34	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
1.35	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	sp. 109-110°
1.36	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
1.37	C ₄ H ₉ -t	H	H	sykloheksyyli	0	
1.38	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
1.39	C ₆ H ₅	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
1.40	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ C≡CH	0	
1.41	C ₆ H ₅	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
1.42	C ₆ H ₅	H	H	C ₂ H ₅	0	
1.43	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
1.44	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	öljy
1.45	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₂ -C≡CH	0	
1.46	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
1.47	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₆ H ₄ F(4)	0	
1.48	CH ₃	H	H	CH ₃	0	
1.49	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	0	
1.50	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
1.51	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	
1.52	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	sykloheksyyli	0	
1.53	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	C ₄ H ₉ -n	0	

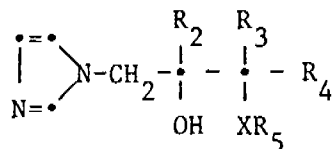
Taulukko 1: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
1.54	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n	sykloheksyyli	0	
1.55	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n	C ₄ H ₉ -n	0	
1.56	C ₄ H ₉ -t	H	C ₄ H ₉ -n	sykloheksyyli	0	
1.57	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	sitkeä öljy
1.58	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
1.59	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
1.60	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	sitkeä öljy
1.61	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
1.62	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
1.63	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	sitkeä öljy
1.64	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	

Taulukko 1: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
1.65	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheptyyli	0	öljy
1.66	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
1.67	C ₄ H ₉ -t	CH ₃	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
1.68	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklo-oktyyli	0	
1.69	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopropyyli	0	
1.70	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopentyyli	0	
1.71	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	sykloheksyyli	0	
1.72	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	bentsyyli	0	
1.73	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
1.74	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
1.75	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₃	0	
1.76	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
1.77	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
1.78	C ₆ H ₅	H	H	CH ₃	0	
1.79	α-naftyyli	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
1.80	α-naftyyli	H	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
1.81	α-naftyyli	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
1.82	β-naftyyli	H	H	CH ₃	0	
1.83	β-naftyyli	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	0	
1.84	β-naftyyli	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	sp. 103-105°
1.85	C ₆ H ₅ Cl(2)	H	H	CH ₃	0	
1.86	C ₆ H ₅ (OCH ₃)(4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
1.87	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₈ H ₁₇ (1)	0	
1.88	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	4-Cl-bentsyyli	0	

Taulukko 2: Yhdisteet, joiden kaava on

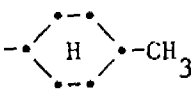
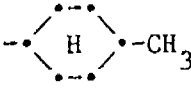
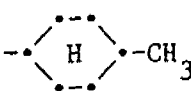
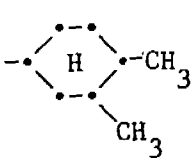
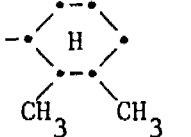
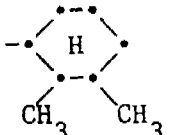
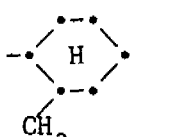
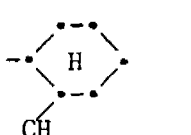


Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot
2.1	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₄ H ₉ -n	O	
2.2	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	O	
2.3	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C≡CH	O	
2.4	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₂ H ₅	O	
2.5	C ₄ H ₅ -t	H	H	C ₃ H ₇	O	
2.6	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₈ H ₁₇ -n	O	
2.7	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -i	O	
2.8	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	O	
2.9	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ CN	O	
2.10	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CF ₃	O	
2.11	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	
2.12	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	S	
2.13	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,4)	O	
2.14	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	O	
2.15	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,5)	O	
2.16	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	O	
2.17	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (OCH ₃)(4)	O	
2.18	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ NO ₂ (4)	O	
2.19	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ CH ₃ (4)	O	
2.20	C ₄ H ₉ -t	H	H	C(CH ₃) ₂ -C≡CH	O	
2.21	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	O	
2.22	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₄ H ₉ -n	O	
2.23	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	
2.24	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	O	
2.25	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ N(CH ₃) ₂	O	

Taulukko 2: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot[°C]
2.26	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	0	
2.27	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	S	
2.28	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
2.29	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
2.30	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
2.31	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
2.32	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
2.33	C ₆ H ₅	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
2.34	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ C≡CH	0	
2.35	C ₆ H ₅	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
2.36	C ₆ H ₅	H	H	C ₂ H ₅	0	
2.37	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
2.38	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
2.39	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ -C≡CH	0	
2.40	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
2.41	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₆ H ₄ F(4)	0	
2.42	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
2.43	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	0	
2.44	C ₄ H ₉ -t	H	H	sykloheksyyli	0	
2.45	CH ₃	H	H	CH ₃	0	
2.46	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	0	
2.47	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
2.48	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	
2.49	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	sykloheksyyli	0	
2.50	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	C ₄ H ₉ -n	0	
2.51	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n	sykloheksyyli	0	
2.52	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n C ₄ H ₉ -n		0	
2.53	C ₄ H ₉ -t	H	C ₄ H ₉ -n	sykloheksyyli	0	

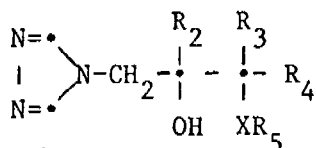
Taulukko 2: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
2.54	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	, hartsi
2.55	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
2.56	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
2.57	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	
2.58	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
2.59	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
2.60	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
2.61	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
2.62	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheptyyli	0	
2.63	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
2.64	C ₄ H ₉ -t	CH ₃	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
2.65	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklo-oktyyli	0	

Taulukko 2: (jatkoa)

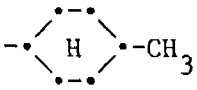
Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	x	Fysikaaliset vakdot[°C]
2.66	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopropyyli	0	
2.67	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopentyyli	0	
2.68	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	sykloheksyyli	0	
2.69	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	bentsyyli	0	
2.70	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
2.71	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
2.72	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₃	0	
2.73	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
2.74	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
2.75	C ₆ H ₅	H	H	CH ₃	0	
2.76	α-naftyyli	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
2.77	α-naftyyli	H	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
2.78	α-naftyyli	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
2.79	β-naftyyli	H	H	CH ₃	0	
2.80	β-naftyyli	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	0	
2.81	β-naftyyli	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
2.82	C ₆ H ₅ NO ₂ (2)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
2.83	C ₆ H ₅ (OCH ₃)(4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	

Taulukko 3: Yhdisteet, joiden kaava on

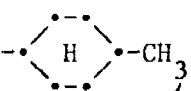
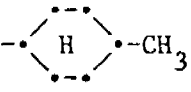
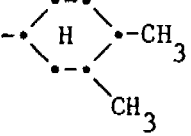
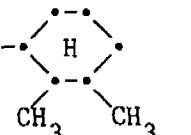
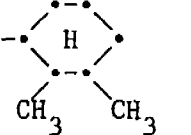
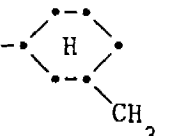
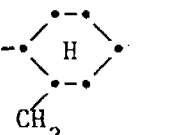


Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot[°C]
3.1	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₄ H ₉ -n	O	sp. 164-165°
3.2	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C≡CH	O	
3.3	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₂ H ₅	O	
3.4	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -n	O	
3.5	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₈ H ₁₇ -n	O	sp. 141-144°
3.6	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -i	O	
3.7	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	O	sp. 198-200°
3.8	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ CN	O	
3.9	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CF ₃	O	
3.10	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	
3.11	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	S	sp. 194-196°
3.12	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,4)	O	
3.13	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	O	
3.14	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,5)	O	
3.15	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	O	sp. 194-197°
3.16	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	O	
3.17	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (OCH ₃) ₃ (4)	O	
3.18	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ NO ₂ (4)	O	
3.19	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (CH ₃)(4)	O	
3.20	C ₄ H ₉ -t	H	H	C(CH ₃) ₂ -C≡CH	O	
3.21	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	O	
3.22	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₄ H ₉ -n	O	
3.23	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	
3.24	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	O	

Taulukko 3: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
3.25	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ N(CH ₃) ₂	0	
3.26	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	0	
3.27	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	S	
3.28	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
3.29	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ ≡CH	0	
3.30	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
3.31	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
3.32	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
3.33	C ₆ H ₅	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
3.34	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ C≡CH	0	
3.35	C ₆ H ₅	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
3.36	C ₆ H ₅	H	H	C ₂ H ₅	0	
3.37	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
3.38	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
3.39	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ -C≡CH	0	
3.40	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
3.41	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₆ H ₄ F(4)	0	
3.42	CH ₃	H	H	CH ₃	0	
3.43	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	0	
3.44	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
3.45	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	
3.46	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	sykloheksyyli	0	
3.47	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	C ₄ H ₉ -n	0	
3.48	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n	sykloheksyyli	0	
3.49	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n C ₄ H ₉ -n		0	
3.50	C ₄ H ₉ -t	H	C ₄ H ₉ -n	sykloheksyyli	0	
3.51	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	sp. 168-170°C

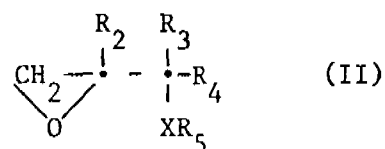
Taulukko 3: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
3.52	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	sp. 179-181°
3.53	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
3.54	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	
3.55	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
3.56	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
3.57	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	sp. 166-171°
3.58	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
3.59	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheptyyli	0	
3.60	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
3.61	C ₄ H ₉ -t	CH ₃	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
3.62	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklo-oktyyli	0	
3.63	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopropyyli	0	

Taulukko 3: (jatkoa)

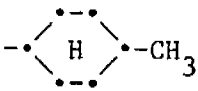
Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	x	Fysikaaliset vakiot[°C]
3.64	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopentyyli	0	
3.65	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	sykloheksyyli	0	
3.66	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	bentsyyli	0	
3.67	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
3.68	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
3.69	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₃	0	
3.70	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
3.71	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
3.72	C ₆ H ₅	H	H	CH ₃	0	
3.73	α-naftyyli	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
3.74	α-naftyyli	H	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
3.75	α-naftyyli	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
3.76	β-naftyyli	H	H	CH ₃	0	
3.77	β-naftyyli	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	0	
3.78	β-naftyyli	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
3-79	C ₆ H ₅ NO ₂ (2)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
3.80	C ₆ H ₅ (OCH ₃)(4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	

Taulukko 4: Kaavan II mukaiset välituotteet



Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
4.1	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₄ H ₉ -n	O	öljy
4.2	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	O	
4.3	4-bifenyyli	H	H	C ₄ H ₉ -n	O	
4.4	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	O	öljy; n _D ²⁰ =1.4562
4.5	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C≡CH	O	
4.6	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₂ H ₅	O	
4.7	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -n	O	
4.8	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₈ H ₁₇ -n	O	öljy
4.9	C ₄ H ₉ -t	H	H	C ₃ H ₇ -i	O	
4.10	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	O	öljy; n _D ²⁰ =1.4962
4.11	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ CN	O	
4.12	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CF ₃	O	
4.13	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	öljy; n _D ²⁰ =1.5110
4.14	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	S	
4.15	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,4)	O	
4.16	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	O	
4.17	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₃ Cl ₂ (3,5)	O	
4.18	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	O	öljy; n _D ²⁰ = 1.5010
4.19	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (OCH) ₃ (4)	O	
4.20	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ NO ₂ (4)	O	
4.21	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ C ₆ H ₄ (CH ₃)(4)	O	
4.22	C ₄ H ₉ -t	H	H	C(CH ₃) ₂ -C≡CH	O	
4.23	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	O	
4.24	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₄ H ₉ -n	O	
4.25	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	O	

Taulukko 4: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
4.26	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ F(4)	0	
4.27	C ₄ H ₉ -t	H	H	CH ₂ CH ₂ N(CH ₃) ₂	0	
4.28	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	0	
4.29	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklopentyyli	S	
4.30	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
4.31	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
4.32	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
4.33	C ₃ H ₇ -i	CH ₃	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
4.34	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
4.35	C ₆ H ₅	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
4.36	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ C≡CH	0	
4.37	C ₆ H ₅	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
4.38	C ₆ H ₅	H	H	C ₂ H ₅	0	
4.39	C ₆ H ₅	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
4.40	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₂ CH=CH ₂	0	
4.41	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ -C≡CH	0	
4.42	C ₆ H ₃ Cl(2,4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OCH ₃	0	
4.43	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	CH ₂ CH ₂ OC ₆ H ₄ F(4)	0	
4.44	CH ₃	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₄ (CH ₃)(2)	0	öljy
4.45	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheksyyli	0	
4.46	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
4.47	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	CH ₂ C ₆ H ₄ Cl(4)	0	
4.48	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	sykloheksyyli	0	
4.49	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅	C ₄ H ₉ -n	0	
4.50	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n	sykloheksyyli	0	
4.51	C ₄ H ₉ -t	H	C ₃ H ₇ -n C ₄ H ₉ -n		0	
4.52	C ₄ H ₉ -t	H	C ₄ H ₉ -n	sykloheksyyli	0	
4.53	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	öljy

Taulukko 4: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot[°C]
4.54	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	öljy
4.55	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
4.56	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	
4.57	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
4.58	C ₄ H ₉ -t	H	C ₂ H ₅		0	
4.59	C ₄ H ₉ -t	H	H		0	öljy
4.60	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃		0	
4.61	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	sykloheptyyli	0	
4.62	C ₄ H ₉ -t	H	CH ₃	syklo-oktyyli	0	
4.63	C ₄ H ₉ -t	CH ₃	CH ₃	syklo-oktyyli	0	

Taulukko 4: (jatkoa)

Yhd. no.	R ₂	R ₃	R ₄	R ₅	X	Fysikaaliset vakiot [°C]
4.64	C ₄ H ₉ -t	H	H	syklo-oktyyli	0	
4.65	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopropyyli	0	
4.66	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	syklopentyyli	0	
4.67	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	sykloheksyyli	0	
4.68	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	bentsyyli	0	
4.69	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
4.70	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
4.71	C ₆ H ₃ Cl ₂ (2,4)	H	H	CH ₃	0	
4.72	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₂ H ₅	0	
4.73	C ₆ H ₄ Cl(4)	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
4.74	C ₆ H ₅	H	H	CH ₃	0	
4.75	α-naftyyli	H	H	C ₃ H ₇ -n	0	
4.76	α-naftyyli	H	CH ₃	CH ₂ C≡CH	0	
4.77	α-naftyyli	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH=CH ₂	0	
4.78	β-naftyyli	H	H	CH ₃	0	
4.79	β-naftyyli	H	H	CH ₂ C ₆ H ₅	0	
4.80	β-naftyyli	H	CH ₃	C ₄ H ₉ -n	0	
4.81	C ₆ H ₅ NO ₂ (2)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	
4.82	C ₆ H ₅ (OCH ₃)(4)	H	H	C ₄ H ₉ -n	0	

Kaavan I mukaisten nestemäisten tehoaineiden seosesimerkkejä (% = painoprosentti)

<u>4. Emulsiokonsentraatteja</u>		a)	b)	c)
	Tehoainetta (taulukot 1 - 3)	25%	40%	50%
5	Ca-dodekyylibentseenisulfonaattia	5%	8%	6%
	Risiiniöljy-polyetyleeniglykoli-eetteriä (36 mol etyleenioksidia)	5%	-	-
	Tributyylifenoyyli-polyetyleeniglykolieetteriä (30 mol etyleenioksidia)	-	12%	4%
10	Sykloheksanonia	-	15%	20%
	Ksyleeniseosta	65%	25%	20%

Tällaisista konsentraateista voidaan vedellä laimentamalla tehdä väkevyydeltään haluttuja emulsioita.

<u>5. Liuokset</u>		a)	b)	c)	d)
15	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	80%	10%	5%	95%
	Etyleeniglykoli-monometyyli-eetteri	20%	-	-	-
	Polyetyleeniglykoli molekyylip. 400	-	70%	-	-
	N-Metyyli-2-pyrrolidoni	-	20%	-	-
	Epoksidoitu kookospähkinäöljy	-	-	1%	5%
20	Bensiini (kiehumisrajat 160-190°C)	-	-	94%	-

Liuokset sopivat käytettäväiksi hyvin pieninä pisaroina.

<u>6. Granulaatit</u>		a)	b)
	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	5%	10%
	Kaoliini	94%	-
25	Erittäin disperssi piihappo	1%	-
	Attapulgiitti	-	90%

Tehoaine liuotetaan metyleenikloridiin, suihkutetaan kantaja-aineelle ja sen jälkeen liuotin haihdutetaan pois vakuuissa.

	<u>7. Pölytteet</u>	a)	b)
	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	2%	5%
	Erittäin disperssi piihappo	1%	5%
	Talkki	97%	-
5	Kaoliini	-	90%

Kun kantaja-aine sekoitetaan tasalaatuisesti tehoaineen kanssa, saadaan käyttövalmis pölyte.

Kaavan I mukaisten kiinteiden tehoaineiden seosesimerkkejä
(% = painoprosentti)

10	<u>8. Ruiskutusjauheet</u>	a)	b)	c)
	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	25%	50%	75%
	Na-ligniinisulfonaatti	5%	5%	-
	Na-lauryylisulfaatti	3%	-	5%
	Na-di-isobutyrylinaftaliinisulfonaatti	-	6%	10%
15	Oktyylifenolipolyetyleeniglykolieetteri (7 - 8 mol etyleenioksidia)	-	2%	-
	Erittäin disperssi piihappo	5%	10%	10%
	Kaoliini	62%	27%	-

20 Tehoaine ja lisäaineet sekoitetaan keskenään hyvin ja jauhetaan sopivassa myllyssä. Näin saadaan ruiskutusjauhe, josta vedellä laimentamalla voidaan tehdä väkevyydeltään haluttuja suspensioita.

	<u>9. Emulsiokonsentraatit</u>	
	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	10%
25	Oktyylifenolipolyetyleeniglykolieetteri (4 - 5 mol etyleenioksidia)	3%
	Ca-dodekyylibentseenisulfonaatti	3%
	Risiiniöljypolyglykolieetteri (35 mol etyleenioksidia)	4%
30	Sykloheksanoni	30%
	Ksyleeniseos	50%

Tästä konsentraatista voidaan vedellä laimentamalla valmistaa väkevyydeltään haluttuja emulsioita.

10. Pölytteet

	a)	b)
Tehoaine (taulukot 1 - 3)	5%	8%
Talkki	95%	-
Kaoliini	-	92%

- 5 Kun tehoaine ja kantaja-aine sekoitetaan keskenään ja jauhetaan sopivalla myllyllä, saadaan käyttövalmis pölyte.

11. Puristettu granulaatti

	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	10%
	Na-ligniinisulfonaatti	2%
10	Karboksimetyyliselluloosa	1%
	Kaoliini	87%

Tehoaine sekoitetaan lisäaineiden kanssa, jauhetaan ja kostutetaan vedellä. Tämä seos puristetaan suulakkeen läpi ja sen jälkeen kuivataan ilmavirrassa.

15 12. Päällystetty granulaatti

	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	3%
	Polyetyleeniglykoli, molekyylip. 200	3%
	Kaoliini	94%

- 20 Polyetyleeniglykolilla kostutettu kaoliini päällystetään sekoittimessa hienoksi jauhetulla tehoaineella. Tällä tavalla saadaan pölyttömiä päällystettyjä rakeita.

13. Suspensiokonsentraatti

	Tehoaine (taulukot 1 - 3)	40%
	Etyleeniglykoli	10%
25	Nonyylifenolipolyetyleeniglykoli-eetteri (15 mol etyleenioksidia)	6%
	N-ligniinisulfonaatti	10%
	Karboksimetyyliselluloosa	1%
	Formaldehydin 37% vesiliuos	0,2%
30	Silikoniöljy (75% vesiemulsiona)	0,8%
	Vesi	32%

Hienoksi jauhettu tehoaine sekoitetaan tasalaatuisesti lisäaineiden kanssa. Näin saadaan suspensiokonsentraatti, josta vedellä laimentamalla voidaan valmistaa väkevyydeltään haluttuja suspensioita.

5 Biologiset esimerkit:

Esimerkki 14: Vehnällä esiintyvää Puccinia graminista torjuva vaikutus

a) Jäännössuojavaikutus

Vehnäntaimet ruiskutettiin 6 vuorokauden kuluttua kylvöstä ruiskutusliuoksella (0,06 % tehoainetta), joka oli valmistettu tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta. 24 tunnin kuluttua käsitellyt taimet tartutettiin sienen kesäitiösuspensiolla. Kun oli inkuboitu 48 tuntia 95 - 100 % suhteellisessa ilmakehässä noin 20°C:ssa, tartutetut kasvit si-
 15 joitettiin kasvihuoneeseen noin 22°C:een. Ruosterakkuloiden kehityksen arviointi tapahtui 12 vuorokauden kuluttua tartutuksesta.

b) Systeeminen vaikutus

Vehnäntaimet kasteltiin 5 vuorokauden kuluttua kylvöstä tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,006 % tehoainetta maan tilavuuden mukaan laskettuna). 48 tunnin kuluttua käsitellyt taimet tartutettiin sienen kesäitiösuspensiolla. Kun oli inkuboitu 48 tuntia 95 - 100 suhteellisessa ilmakehässä noin 20°C:ssa, asetettiin tartutetut kasvit kasvihuoneeseen noin 22°C:een.
 25 Ruosterakkuloiden kehityksen arviointi tapahtui 12 vuorokauden kuluttua tartutuksesta.

Taulukoiden 1 - 3 yhdisteillä oli hyvä Puccinia-sieniä tuhoava vaikutus. Käsittelemättömät, mutta tartunnan saaneet
 30 taimet sairastuivat 100-prosenttisesti Puccinia-sienen vaikutuksesta. Mm. yhdisteet 1.1 - 1.4, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 vähensivät Puccinia-sienen aiheuttaman sairauden 0 - 15 prosenttiin.

Esimerkki 15 : Maapähkinän taimissa esiintyvää Cercospora arachidicola tuhoava vaikutus

a) Jäännössuojavaikutus

10-15 cm korkeat maapähkinän taimet ruiskutettiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,02% tehoainetta) ja ne tartutettiin 48 tuntia myöhemmin sienen konidiosuspensiolla. Tartutettuja taimia inkuboitiin 72 tuntia noin 21°C:ssa korkeassa il-
mankosteudessa ja sen jälkeen ne sijoitettiin kasvihuoneeseen tyypillisten lehtitäplien ilmenemiseen asti. Sienten torjuntavaikutus arvioitiin 12 vuorokauden kuluttua tartutuksesta ilmennneiden täplien lukumäärän ja koon perusteella.

b) Systeeminen vaikutus

10-15 cm korkeat maapähkinätaimet kasteltiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,06% tehoainetta maan tilavuuden mukaan laskettuna). 48 tunnin kuluttua tartutettiin käsitellyt taimet sienen konidiosuspensiolla ja sen jälkeen niitä pidettiin 72 tuntia noin 21°C:ssa suuressa il-
mankosteudessa. Sitten taimet sijoitettiin kasvihuoneeseen ja sienten aiheuttama tuho arvioitiin 11 vuorokauden kuluttua.

Kun verrattiin käsittelemättömiin, mutta tartutettuihin vertailutaimiin (täplien lukumäärä ja koko = 100%), osoittivat taulukoiden 1 - 3 mukaisilla tehoaineilla käsitellyt maapähkinätaimet erittäin selvästi vähentynyttä sairastumista Cercospora-tautiin. Näinpä estivät yhdisteet 1.1-1.4, 1.6, 1.12, 1.15, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.10, 3.15 ja 3.72 edellä kuvatuissa kokeissa täplien esiintymisen lähes täysin (0 - 10%).

Esimerkki 16 : Ohrassa esiintyvää Erysiphe graminis tuhoava vaikutus

a) Jäännössuojavaikutus

Noin 8 cm korkeat ohrantaimet ruiskutettiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutus-

liuoksella (0,02 % tehoainetta). 3 - 4 tunnin kuluttua käsiteltyt taimet tartutettiin sienen konidioilla. Tartutetut ohrantaimet sijoitettiin kasvihuoneeseen noin 22°C:een ja sienisairauden laatu arvioitiin 10 vuorokauden kuluttua.

5 b) Systeeminen vaikutus

Noin 8 cm korkeat ohrantaimet kasteltiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,006% tehoainetta maan tilavuuden mukaan laskettuna). Tällöin huolehdittiin siitä, ettei kasteluliuosta joutunut
10 maanpäällisiin kasvienosiin. 48 tunnin kuluttua käsitellyille kasveille pölistettiin sienen konidioita. Tartutetut ohrantaimet sijoitettiin kasvihuoneeseen noin 22°C:een ja sienisairauden laatu arvioitiin 10 vuorokauden kuluttua.

Kaavan I mukaisilla yhdisteillä oli hyvä Erysiphe-
15 sienä tuhoava vaikutus. Käsittelemättömät, mutta Erysiphe-tartunnan saaneet kasvit sairastuivat 100-prosenttisesti.

Mm. taulukoiden 1-3 yhdisteet no. 1.1, 1.2, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 vähensivät sienen ohralle aiheuttaman sairauden 0 - 15
20 prosenttiin.

Esimerkki 17: Jäännössuoja-vaikutus omenan vuosikasvaimiin kohdistuvan Venturia inaequalis-sairauden suhteen

Omenapuun taimet, joissa oli 10 - 20 cm pitkät tuoreet vuosikasvaimet, ruiskutettiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,06% tehoainetta). 24 tunnin kuluttua näin käsiteltyt taimet tartutettiin sienen konidiosuspensiolla. Sitten taimia inkuboi-
25 tiin 5 vuorokautta 90 - 100% suhteellisessa ilmankosteudessa ja vielä 10 vuorokautta kasvihuoneessa 20 - 24°C:ssa. Rupi-
30 suus arvioitiin 15 vuorokauden kuluttua tartutuksesta. Mm. yhdisteet 1.1 - 1.4, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 vähensivät sairauden puhkeamisen alle 20 prosenttiin. Käsittelemättömät, mutta tartutetut vuosikasvaimet sairastuivat Venturia-tautiin 100-prosenttisesti.

Esimerkki 18 : Pavuilla esiintyvää Botrytis cinerea torjuva vaikutus - jäännössuoja-vaikutus

Noin 10 cm korkeat pavuntaimet ruiskutettiin tehoainetta sisältävästä ruiskutusjauheesta valmistetulla ruiskutusliuoksella (0,02% tehoainetta). 48 tunnin kuluttua näin käsitellyt taimet tartutettiin sienen konidiosuspensiolla. Taimia inkuboitiin tartutuksen jälkeen 3 vuorokautta 95 - 100 % suhteellisessa ilmankosteudessa 21°C:ssa ja sen jälkeen arvioitiin sienisairauden laatu. Taulukoiden 1 - 3 yhdisteet estivät useissa tapauksissa sienisairauden hyvin tehokkaasti. Kun väkevyys oli 0,02 %, olivat esim. yhdisteet no. 1.1, 1.2, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 erittäin tehokkaita (sairastuminen 0 - 15%). Käsittelemättömät, mutta Botrytis-tartunnan saaneet taimet sairastuivat 100-prosenttisesti.

15 Esimerkki 19 : Viljakasvien kasvun hillitseminen

Steriloitua maata sisältäviin muovipurkkeihin kylvettiin (Hordeum vulgare (kesäohraa) ja (kesäruista) Secale kasvihuoneessa ja kasteltiin tarpeen mukaan. Oraat ruiskutettiin noin 21 vuorokauden kuluttua kylvöstä kaavan I mukaisesti tehoainetta sisältävällä veteen tehdyllä ruiskutusliuoksella. Tehoainemäärät olivat 0,5 tai 2,5 kg tehoainetta hehtaaria kohti. Viljan kasvu arvioitiin 10 ja 21 vuorokauden kuluttua käsittelystä. Tällöin voitiin todeta, että kaavan I mukaisella tehoaineella käsiteltyjen kasvien kasvu oli voimakkaasti vähentynyt verrattuna käsittelemättömiin vertailukasveihin. Taulukoiden 1 ja 3 mukaiset yhdisteet osoittautuivat erityisen tehokkaiksi. Niinpä yhdisteet no. 1.1 - 1.4, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 vähensivät lisäkasvun alle 20 prosenttiin.

Esimerkki 20 : Ruohikoiden kasvun hillitseminen

Muovilaatikoihin, jotka sisälsivät multa-turve-hiekka-seosta (6:3:1), kylvettiin kasvihuoneessa ruoholaatuja Lolium perenne, Poa pratensis, Festuca orina ja Cynodon

dactylon ja kasteltiin tarpeen mukaan. Ruohikot leikattiin viikottain korkeintaan 4 cm korkuisiksi ja noin 50 vuorokauden kuluttua kylvöstä ja vuorokauden kuluttua viimeisestä leikkauksesta ne ruiskutettiin kaavan I mukaista tehoainetta sisältävällä veteen tehdyllä ruiskutusliuoksella. Tehoaineen määrä oli 0,5 tai 2,5 kg tehoainetta hehtaaria kohti. Ruohikoiden kasvu arvioitiin 10 ja 21 vuorokauden kuluttua käsittelystä ja tällöin voitiin havaita taulukoissa 1 - 3 mainitut, keksinnönmukaiset yhdisteet estivät kasvua huomattavasti. Erittäin selvä kasvua hillitsevä vaikutus oli taulukoiden 1 ja 3 yhdisteillä, sillä mm. yhdisteet no. 1.1-1.4, 1.10, 1.15, 1.19, 1.37, 3.5, 3.7, 3.10 ja 3.15 estivät jälleenkasvun lähes täydellisesti (lisäkasvu 0 - 10%).

Esimerkki 21: Soijapapujen tuotonlisäys

Muoviastioihin, joissa oli multa-turve-hiekkaseosta (6:3:1), kylvettiin soijapapuja (laji "Hark") ja astiat sijoitettiin ilmastokammioon. Kun lämpötila, valaistus, lannoitus ja kastelu valittiin sopiviksi, kehittyivät kasvit noin 5 viikossa 5 - 6 kolmielehteä sisältävälle asteelle. Tässä vaiheessa kasvit kasteltiin kaavan I mukaisen tehoaineen vesiliuoksella hyvään kosteuteen. Tehoaineväkevyys oli korkeintaan 500 ppm tehoainetta. Arviointi suoritettiin noin 5 viikon kuluttua tehoainekäsittelystä. Kun verrattiin käsittelemättömiin vertailukasveihin, saivat kaavan I mukaiset tehoaineet aikaan huomattavan kohoamisen satona saatujen palkojen lukumäärässä ja painossa. Taulukoiden 1 ja 3 yhdisteet osoittautuivat erityisen tehokkaiksi. Varsinkin yhdisteet no. 1.1 - 1.4, 1.10, 1.15, 1.19, 1.37, 3.5, 3.7, 3.10 ja 3.15 saivat aikaan 5 - 12% tuoton kohoamisen.

Esimerkki 22: Peitekasvustojen (cover crops) kasvua hillitsevä vaikutus

Muovilaatikoihin, joissa oli multa-turve-hiekkaseosta (1:1:1), sijoitettiin koekasveina pistokkaiksi lajit Centrosema plumieri ja Centrosema pubescens. Kun juurtuminen oli ta-

pahtunut, sijoitettiin taimet 9 cm purkkeihin ja kasteltiin tarpeen mukaan. Tämän jälkeen kasvatus tapahtui kasvihuoneessa 27°C päivälämpötilassa ja 21°C yölämpötilassa niin, että keskimääräinen valaistusaika oli 14 h (6000 lux) ja il-

5 mankosteus 70%. Koekasvit katkaistiin noin 15 cm korkeuteen ja ruiskutettiin 7 vuorokauden kuluttua leikkauksesta tehoainetta sisältävällä ruiskutusliuoksella (0,3 tai 3 kg tehoainetta hehtaaria kohti). 4 viikon kuluttua käsittelystä

10 suoritettiin vertailu käsiteltyjen ja käsittelemättömien, mutta typistettyjen kasvien välillä. Tällöin voitiin todeta, että taulukoiden 1 - 3 mukaisilla yhdisteillä oli selvästi peitekasvustojen kasvua hillitsevä vaikutus, Varsinkin

yhdisteillä no. 1.1, 1.2, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 oli voimakas kasvua

15 hillitsevä vaikutus.

Esimerkki 23: Viljakasvien vanhenemisen hillitseminen

Kasvihuoneessa kylvettiin kesävehnää (laji "Svenno") kompostimultaa sisältäviin ruukkuihin ja kasvatettiin ilman erityisiä ilmastointivaatimuksia. Noin 10 vuorokauden kuluttua pintaan noususta leikattiin 10 - 12 cm pitkät primäärilehdet irti ja sijoitettiin koeputkiin, joissa oli 10 ml

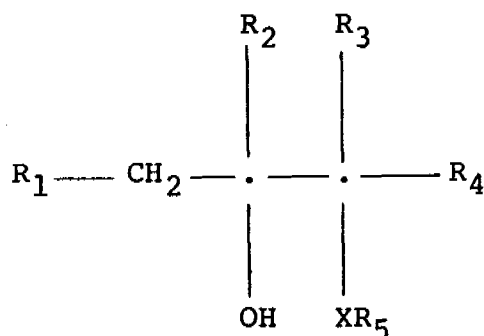
20 tehoainesuspensiota (1,25 - 10 ppm tehoainetta). Koeputket sijoitettiin ilmastoituun tilaan, jonka lämpötila oli 23°C ja suhteellinen ilmankosteus 70% ja jossa niitä valaistiin

25 päivittäin keskimäärin 14 tuntia (10 000 lux). Vanheneminen arvioitiin 7 vuorokauden kuluttua siitä, kun lehdet oli sijoitettu koeputkiin, vertaamalla kellastumisnopeutta tuoreisiin, vihreisiin lehtiin. Tässä kokeessa voidaan havaita, että taulukoiden 1 - 3 mukaisilla yhdisteillä on selvä koe-

30 kasvien vanhenemista estävä vaikutus. Varsinkin yhdisteet no. 1.1 - 1.4, 1.6, 1.10, 1.12, 1.15, 1.19, 1.21, 1.37, 1.78, 3.5, 3.7, 3.10, 3.15 ja 3.72 estivät lehtien kellastumista koeaikana yli 80 %.

Patenttivaatimukset:

1. Kaavan I mukaiset yhdisteet



jossa

R_1 on atsolyyliryhmä;

5 R_2 on C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmä, substituoimaton tai halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, nitro-ryhmällä, rodanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-itioryhmällä ja/tai C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-ryhmällä substituoitu aryyli-ryhmä;

10 R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja tai C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä;

R_5 on substituoimaton tai kerran tai useammin substituoitu ryhmä, joka voi olla fenyyli-ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_8 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkinyli-ryhmä tai aralkyyli-ryhmä, ja substituentteiksi sopivat halogeeni, syanoryhmä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmä, C_1 - C_5 -alkoksiryhmä, C_1 - C_5 -halogeenialkyyli-ryhmä, C_1 - C_3 -alkyyli-itioryhmä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-itioryhmä, nitro-ryhmä ja/tai
 15
 20 rodanoryhmä; ja

X on happi tai rikki;

sekä näiden yhdisteiden happoadditiosuolat, kvaternääriset atsoliumsuolat ja metallikompleksit.

2. Vaatimuksen 1, kaavan I mukaiset
 25 yhdisteet, tunnettu siitä, että R_1 on 1H-1,2,3-triatsolyyli-, 4H-1,2,4-triatsolyyli- tai 1H-imidatso-lyyli-ryhmä, R_2 on metyyli, etyyli, isopropyli, tert.-

butyyli, substituoimaton tai C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, CF_3 -ryhmällä, halogeenilla ja/tai fenyyli-ryhmällä kerran tai useammin substituoitu fenyyli-ryhmä, R_3 ja R_4 voivat toisistaan riippumatta olla vetyatomeja tai C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä, R_5 on substituoimaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, C_1 - C_3 -halogeenialkoksiryhmällä, C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -halogeenialkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -halogeenitioalkyyli-ryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli, C_3 - C_8 -alkenyli, C_3 - C_6 -alkinyli tai aralkyyli, ja X on happi tai rikki.

3. Vaatimuksen 2, kaavan I mukaiset yhdisteet, tunnetut siitä, että R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli-, 4H-1,2,4-triatsolyyli-, tai 1H-imidatsolyyli-ryhmä, R_2 on metyyli, etyyli, isopropyli, tert.-butyyli, substituoimaton tai C_1 - C_3 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_3 -alkoksiryhmällä, CF_3 -ryhmällä, halogeenilla ja/tai fenyyllillä kerran tai useammin substituoitu fenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja tai C_1 - C_4 -alkyyli-ryhmiä, R_5 on substituoimaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -alkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-ryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkinyli-ryhmä tai aralkyyli-ryhmä, ja X on happi tai rikki.

4. Vaatimuksen 3, kaavan I mukaiset yhdisteet, tunnetut siitä, että R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli-, 4H-1,2,4-triatsolyyli- tai 1H-imidatsolyyli-ryhmä, R_2 on metyyli, isopropyli, tert.-butyyli, fenyyli, halogeenifenyyli, dihalogeenifenyyli tai bifenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja, metyyli-ryhmiä tai etyyli-ryhmiä, X on happi tai rikki, R_5 on substituoimaton tai kerran tai useammin halogeenilla, syanoryh-

mällä, C_1 - C_2 -alkyyli-ryhmällä, C_1 - C_2 -alkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkoksiryhmällä, C_1 - C_2 -alkyyli-itioryhmällä, C_1 - C_2 -halogeenialkyyli-itioryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli, C_3 - C_7 -sykloalkyyli, C_3 - C_6 -alkenyyli, C_3 - C_6 -alkinyyli tai aralkyyli.

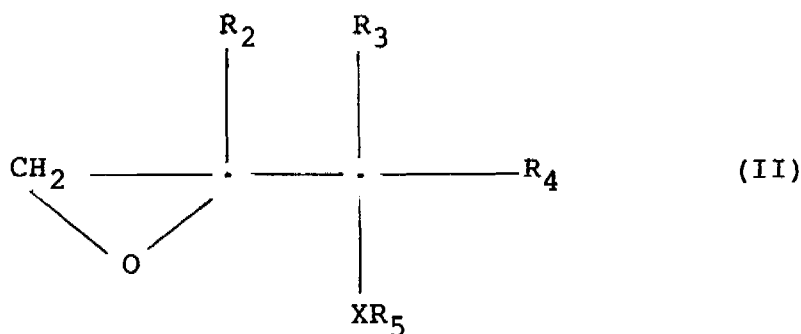
5. Vaatimuksen 4, kaavan I mukaiset yhdisteet, tunnetut siitä, että R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyyli, tai 4H-1,2,4-triatsolyli-ryhmä, R_2 on tert.-butyyli, halogeenifenyyli tai dihalogeenifenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetatomeja tai metyyli-ryhmiä, X on happi ja R_5 on substituimaton tai kerran tai useammin fluorilla, kloorilla, bromilla, syanoryhmällä, metyyli-ryhmällä, metyyli-itioryhmällä, halogeenimetyyli-ryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu C_1 - C_8 -alkyyli-ryhmä, C_3 - C_7 -sykloalkyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkenyyli-ryhmä, C_3 - C_6 -alkinyyli-ryhmä, bentsyyli-ryhmä, CH_2CH_2 -fenyyli-ryhmä tai CH_2 -naftyyli-ryhmä.

6. Vaatimuksen 5, kaavan I mukaiset yhdisteet, tunnetut siitä, että R_1 on 1H-1,2,4-triatsolyli-ryhmä, R_2 on tert.-butyyli, halogeenifenyyli tai dihalogeenifenyyli, R_3 ja R_4 ovat toisistaan riippumatta vetyatomeja tai metyyli-ryhmiä, X on happi ja R_5 on substituimaton tai kerran tai useammin fluorilla, kloorilla, bromilla, syanoryhmällä, metyyli-ryhmällä, metyyli-itioryhmällä, halogeenimetyyli-ryhmällä ja/tai nitro-ryhmällä substituoitu ryhmä, joka voi olla C_1 - C_8 -alkyyli, C_3 - C_7 -sykloalkyyli, C_3 - C_6 -alkenyyli, C_3 - C_6 -alkinyyli, bentsyyli, CH_2CH_2 -fenyyli tai CH_2 -naftyyli.

7. Yhdiste, tunnettu siitä, että se on 1-n-butyylioksi-2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani, 1-etoksi-2-(2,4-dikloorifenyyli)-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani, 1-n-butyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani, 1-n-butyyli-iti-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-

- triatsolyyli)-propaani,
 1-allyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-
 triatsolyyli)-propaani,
 1-bentsyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-
 5 triatsolyyli)-propaani,
 1-(4-klooribentsyylioksi)-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-
 (1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
 1-metoksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-
 triatsolyyli)-propaani,
 10 1-(4-fluoribentsyylioksi)-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-
 (1H-1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
 1-sykloheksyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(1H-
 1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
 1-metoksi-2-fenyyli-2-hydroksi-3-(1H-1,2,4-triatsolyyli)-
 15 propaani,
 1-bentsyylioksi-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(4H-1,2,4-
 triatsolyyli)-propaani,
 1-(4-klooribentsyyli)-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(4H-
 1,2,4-triatsolyyli)-propaani,
 20 1-(4-fluorifenoksi)-2-tert.-butyyli-2-hydroksi-3-(4H-
 1,2,4-triatsolyyli)-propaani.

8. Menetelmä vaatimuksessa 1 määriteltyjen kaavan I mukaisten yhdisteiden valmistamiseksi, tunnettu siitä, että kaavan I mukainen oksiraani



- 25 jossa R₂, R₃, R₄, X ja R₅ ovat kaavan I yhteydessä määriteltäviä, saatetaan reagoimaan kaavan III mukaisen atsolin kanssa



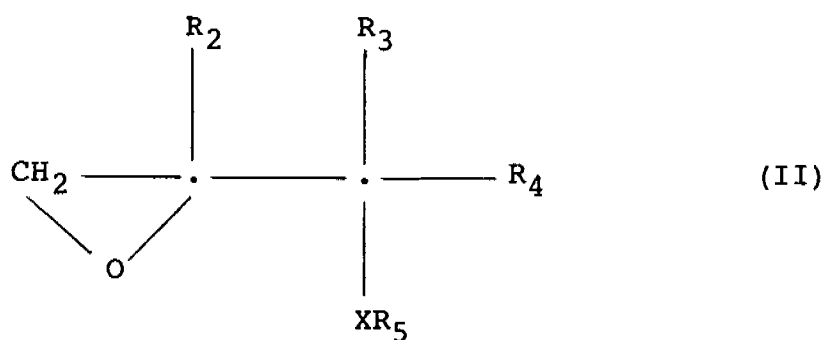
jossa M on vety tai metalliatomi ja R_1 on vaatimuksessa I kaavan I yhteydessä määritelty.

5 9. Aine, joka on tarkoitettu torjumaan mikrobien aiheuttama sairaus tai suojaamaan siltä ja/tai säätelemään kasvien kasvua, tunnettu siitä, että se vähintään yhtenä tehoaineena sisältää vaatimuksessa I määriteltyä kaavan I mukaista yhdistettä.

10 10. Menetelmä, jolla voidaan viljelykasveissa torjua kasveille patogeenisten mikro-organismien aiheuttamat sairaudet tai suojata kasvit niiltä, tunnettu siitä, että kasveille tai niiden sijaintipaikkaan levitetään vaatimuksissa I-7 määriteltyä kaavan I mukaista yhdistettä.

15 11. Vaatimuksessa I määriteltyjen kaavan I mukaisten yhdisteiden käyttö mikrobien torjunta-aineena ja/tai ehkäisevästi suojaavana aineena mikro-organismien aiheuttamia sairauksia vastaan ja/tai kasvien kasvun säätämiseksi.

12. Kaavan II mukaist oksiraanit



20 jossa R_2 , R_3 , R_4 , X ja R_5 ovat vaatimuksessa I kaavan I yhteydessä määriteltyjä.