

# Forsøg med kemiske midler til bekæmpelse af al vegetation

Ved H. INGVARP PETERSEN og E. JUHL PETERSEN

## 602. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

En række offentlige og private arealer som veje, jernbaner, industriarealer, gårdspladser, gange m.v., bevokses i reglen af en mere eller mindre omfattende vegetation. Mekanisk renholdelse af nævnte arealer volder ofte vanskeligheder, idet den bl.a. er tidsrøvende og derfor kostbar at gennemføre.

Formålet med de undersøgelser, der omtales i denne beretning, har været at finde frem til de mest velegnede midler til bekæmpelse af generende vegetation på sådanne arealer.

Forsøgene er udført ved Statens Ukrudtsforsøg i årene 1952-58.

Beretningen er udarbejdet af forstander H. Ingv. Petersen og assistent E. Juhl Petersen.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

## INDHOLD

1. Indledning .. .. .	331
2. Forsøgsbetingelser .. .. .	333
3. Forsøgsresultater .. .. .	333
a. Chlorater .. .. .	334
b. Trichloracetat .. .. .	336
c. Sulfamat .. .. .	337
d. Petroleumspræparater .. .. .	339
e. Borater .. .. .	339
f. Urinstofderivater .. .. .	339
g. Simazin .. .. .	344
4. Diskussion .. .. .	344
5. Sammendrag .. .. .	345

## 1. Indledning

Sideløbende med den mekaniske renholdelse af udyrkede arealer som veje, jernbaner, oplagspladser, gårdspladser m.fl. er der i tidens løb anvendt forskellige kemiske midler. Dette gælder så-

ledes natriumchlorat, kogsalt, borax, myremalm o.fl.a. Her i landet har man siden omkring 1930 især interesseret sig for anvendelse af natriumchlorat, og der er af dette stof anvendt store årlige kvanta.

Natriumchlorat er, når der henses til dets plantedræbende egenskaber, også velegnet til nævnte formål, idet det er særdeles hurtigt og stærkt virkende, ligesom virkningen bevares i jorden, afhængig af forholdene, i 3 til 9 måneder. Stoffet har imidlertid uheldige egenskaber, der gør en begrænsning at dets anvendelse ønskelig. Særlig gælder dette hensynet til brandfaren.

I forbindelse med tørt organisk stof som tøj, træ, indtørrede urteagtige planter, papir o.lign. er natriumchlorat overordentlig brandfarligt og eksplosivt. Opstået ild er næsten umulig at slukke ved kvælning, fordi det i natriumchlorat værende ilt kan nære forbrændingen.

Der forekommer således hvert år mere eller mindre omfattende brandskader og brandulykker som følge af forkert opbevaring og anvendelse af dette stof.

Særlig uhyggelige beretninger foreligger om folk, der efter sprøjtning med natriumchlorat, bogstavelig talt er blevet levende fakler, fordi en gnist – ofte ved tobaksrygning – har antændt det indtørrede natriumchlorat i deres påklædning.

Da det således kan medføre livsfare at benytte tøj, der er forurennet med natriumchlorat, bør beklædningsgenstande, som har været i berøring med dette stof, omgående afskylles omhyggeligt i vand.

Natriumchlorat må i henhold til bekendtgørelse af 30. september 1953 kun opbevares i lukkede beholdere af metal, glas eller stentøj, der under lagring skal henstilles på et tørt sted på brandfrit underlag. Større lagre end 200 kg skal anmeldes til den stedlige brandmyndighed.

På grund af disse så uheldige egenskaber hos natriumchlorat er der stor interesse for anvendelse af midler af mindre farlig karakter. Ved Statens Ukrudtsforsøg har man i perioden fra 1952–58 prøvet et stort antal præparater. Iblandt disse har især præparater indeholdende CMU, simazin og borax stor interesse, idet de uden at være brandfarlige er meget stærke plantegifte, og de bevarer en stærk virkning i jorden igennem længere tid.

Der skal i det følgende gives en kort oversigt over virkningen af de vigtigste kemikaliegrupper, der er prøvet i forannævnte periode.

## 2. Forsøgsbetingelser

Forsøgene er anlagt på udyrkede arealer, i de fleste tilfælde på et større vejanlæg, der siden omkring 1945 har henligget ufærdigt og er bevokset af en kraftig vegetation. Af græsser dominerer hundegræs, kvik og rødsvingel og af tokimbladede planter forekommer oftest alm. røllike, glat og lancetbladet vejbred, følfod, mælkebøtte og padderokke. De benyttede arealer, der overvejende består af ret svær lerjord, er af vejbæsenet afslået to gange hver sommer i henhold til bestemmelserne i cirkulære af 22. maj 1939 vedrørende afslåning af vejrabatter, grøfter m.v.

De kemiske midler er i reglen anvendt i to, undertiden i tre styrker, og virkningen af nye præparater er i almindelighed sammenlignet med virkningen af 100 og 200 kg natriumchlorat pr. ha.

I de fleste tilfælde er kemikalierne fordelt ved sprøjtning, idet der er anvendt vædskemængder på 500 og 1000 liter pr. ha. Enkelte præparater er benyttet som strømidler.

Bedømmelse af virkningen er foretaget ved hjælp af karakterer, idet der er benyttet følgende skala, 0 = ingen virkning (som ubehandlet), 10 = alle planter dræbt. Virkningen af præparaterne er i almindelighed bedømt inden for følgende fire tidspunkter: 1 måned, 3 måneder, 6 måneder og 1 år efter behandlingen. I enkelte forsøg er virkningen fulgt igennem væsentlig længere tid.

## 3. Forsøgsresultater

Forsøgene omfatter følgende kemiske forbindelser: *chlorater, trichloracetat, sulfamat, petroleumspræparater, borax, urinstofderivater* og *triazinforbindelser*. Da forsøgene er anlagt som afprøvningsforsøg over en årrække, er der ikke fulgt nogen fast forsøgsplan, og de nævnte kemiske forbindelser har således ikke været med i samtlige forsøg. Det vil derfor være nødvendigt at omtale virkningen af kemikaliegrupperne hver for sig. Natriumchlorat er dog benyttet som standardmiddel i de fleste forsøg, således at det ved hjælp af dette middel i nogen grad er muligt at vurdere de forskellige kemiske forbindelsers indbyrdes virkning.

## a. CHLORATER

Natriumchlorat ( $\text{NaClO}_3$ ) blev opdaget som middel til ukrudtsbekæmpelse allerede i begyndelsen af 1920'erne. *Find Poulsen, Åslander* m.fl. fandt, at natriumchlorat var særdeles virksomt over for agertidsel. I henhold til *118. meddelelse fra Statens Forsøgs-virksomhed i Plantekultur* er natriumchlorat mere virksomt end en række andre chlorater. Chloratets virkning i jordbunden er begrænset som følge af reduktion og udvaskning (*S. Tovborg Jensen og Sigurd Larsen*).

Natriumchlorat er i forsøgene anvendt som rent stof i krystal-linsk form. Natriumchlorat påvirker vegetationen dels ved en kraftig forgiftning af de overjordiske plantedele, dels ved i mindre omfang at translokeres til planternes underjordiske organer og ved en forgiftning af jorden. Chlorater af kalium, calcium, barium m.fl. har været prøvet, men af forskellige grunde er natriumchlorat foretrukket i det praktiske bekæmpelsesarbejde.

Brandfaren ved natriumchlorat er søgt nedsat ved anvendelse af forskellige tilsætningsstoffer som natrium-, calcium-, magnesiumchlorid m.fl. Visse tilsætningsmidler har kunnet nedsætte brandfaren uden dog at fjerne den helt.

De såkaldte »brandfrie chlorater« er fremstillet såvel i fast som i flydende form. Virkningen af sådanne præparater er målt i 8 forsøg i årene fra 1953–56 og sammenlignet med virkningen af rent natriumchlorat. Resultatet af disse forsøg fremgår af figur 1.

Natriumchlorat har, som det fremgår af figur 1, en overordentlig hurtig virkning.

Det er typisk for chloratkurvens forløb (se også de følgende figurer) at højeste punkt (virkning) nås efter een til tre måneders forløb. Virkningen holder sig derefter omtrent uændret i ca. et halvt år, hvorefter den falder hurtigt, ofte til nulpunktet, i løbet af det næste halve år.

I figur 1 bemærkes det, at natriumchlorat selv ved anvendelse af 200 kg pr. ha ikke har kunnet dræbe hele vegetationen ved en enkelt behandling. Efter et års forløb er virkningen praktisk talt ophørt. Dette gælder ved anvendelse af såvel 100 som 200 kg pr. ha. De såkaldte brandfrie chlorater har haft lidt mindre virkning, men iøvrigt omtrent samme varighed som natriumchlorat.

Karakter 0-10  
10 = alt dræbt

————— 200 kg natriumchlorat/ha  
 - - - - - 100 kg » »  
 - - - - - 200 kg » » »brandfrit«/ha  
 - - - - - 100 kg » » »

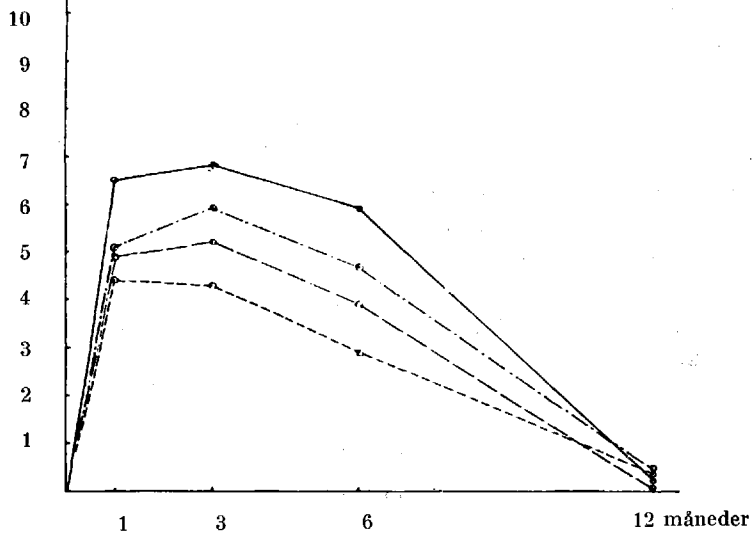


Fig. 1. Virkning af natriumchlorat og »brandfrit« natriumchlorat.  
Gns. af 8 forsøg.

Karakter 0-10  
10 = alt dræbt

————— 200 kg natriumchlorat/ha  
 - - - - - 100 kg » »  
 - - - - - 200 kg calciumchlorat/ha  
 - - - - - 100 kg » »

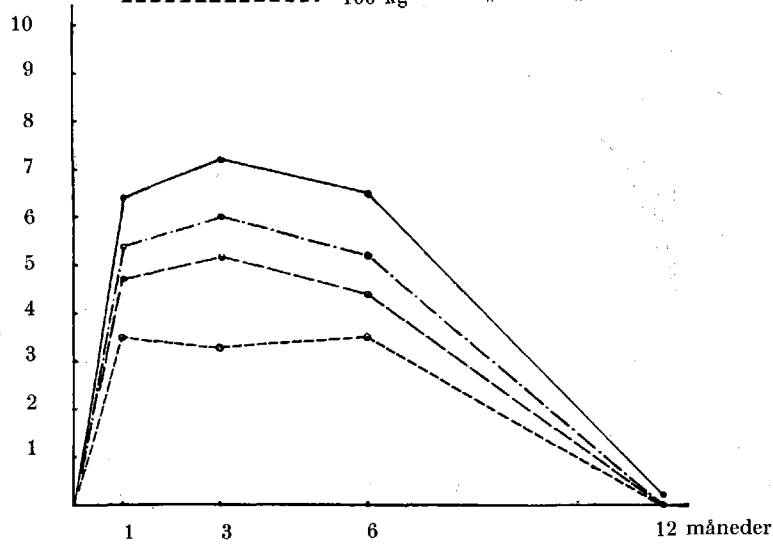


Fig. 2. Virkning af natriumchlorat og calciumchlorat.  
Gns. af 2 forsøg.

I figur 2 er virkningen af calciumchlorat, sammenlignet med virkningen af natriumchlorat. Anvendt i samme mængder har calciumchlorat lidt mindre virkning end natriumchlorat. De to midlers virkning i jorden er af omtrent samme varighed.

### b. TRICHLORACETAT

Alkalimetalsalte af trichloreddikesyre ( $C Cl_3COOH$ ) er stærke plantegifte, især over for enkimbladede planter.

Trichloreddikesyre (TCA) er først søgt anvendt på udyrkede arealer (anonym 1949). Senere er det anvendt til bekæmpelse af græsukrudt på dyrkede arealer (*Bylterud o.fl.*).

I forsøgene på udyrkede arealer er anvendt præparater indeholdende 90 pct. natriumtrichloracetat.

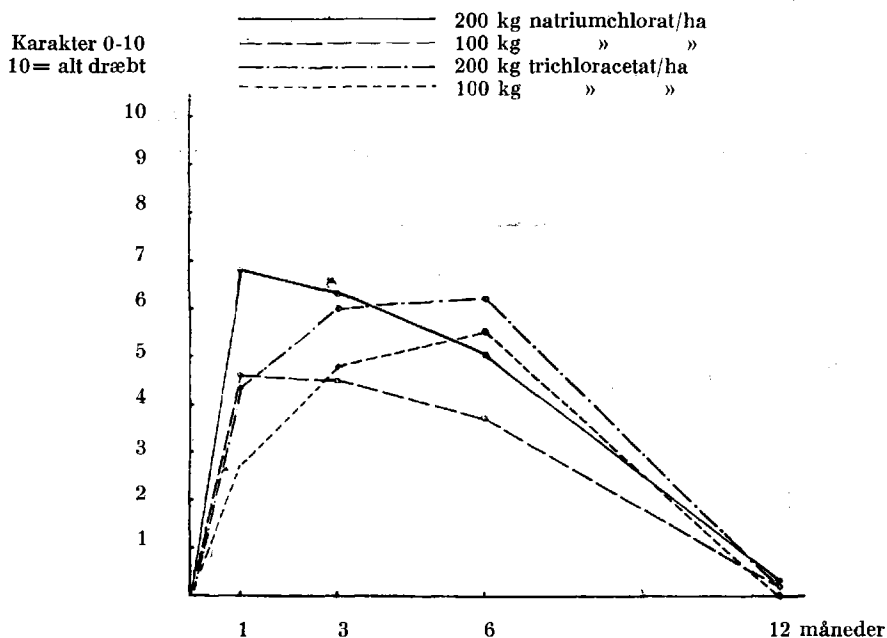


Fig. 3. Virkning af natriumchlorat og trichloracetat.  
Gns. af 4 forsøg.

I henhold til figur 3 har trichloracetat, anvendt i mængder på 100 og 200 kg pr. ha omtrent samme virkning over for den pågæl-

dende vegetation som samme mængder natriumchlorat. Virkningen er imidlertid noget langsommere af trichloracetat, idet største effekt af dette stof først opnås efter ca. et halvt års forløb. Virkningen af trichloracetat forsvinder imidlertid derefter meget hurtigt, og eet år efter behandlingen er arealet atter tilvokset, ligesom det er tilfældet efter anvendelse af natriumchlorat. Genvæksten efter brugen af trichloracetat er overvejende tokimbladede planter. Forsøg med et trichloracetatpræparat tilsat 2,4-D (D-hormon) gav dog ikke øget virkning over for den pågældende ukrudtsbestand.

### c. SULFAMAT

Ammoniumsaltet af sulfaminsyren ( $\text{NH}_4\text{SO}_4\text{NH}_2$ ) er forsøgt anvendt til ukrudtsbekæmpelse på udyrkede arealer. Forbindelsen synes dog at være bedre egnet til bekæmpelse af uønsket træ- og buskvegetation (*Anne Hammarlund og Karen Ravn*).

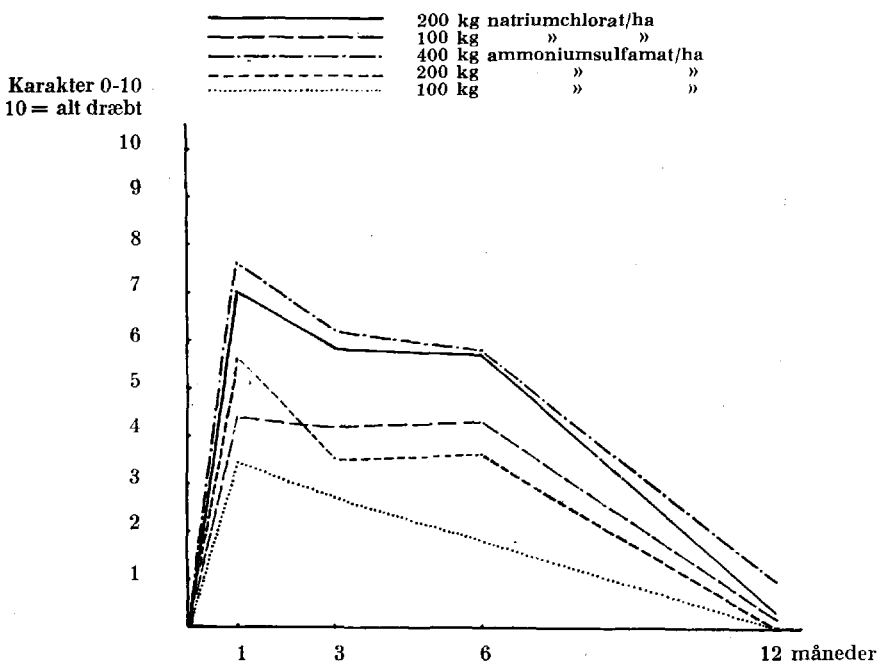


Fig. 4. Virkning af natriumchlorat og ammoniumsulfamat.  
Gns. af 3 forsøg.

Et præparat indeholdende 80 pct. virksomt stof af ammonium-saltet af sulfaminsyre er prøvet i 100, 200 og 400 kg pr. ha, og virkningen er sammenlignet med virkningen af 100 og 200 kg natriumchlorat.

Anvendt i samme dosering har ammoniumsulfamat væsentlig mindre virkning end natriumchlorat, figur 4. Dosering på 200 og 400 kg sulfamat pr. ha svarer i virkning omtrent til virkningen af 100 og 200 kg natriumchlorat. Genvæksten er hyppigst alm. mælkebøtte. Store planter af denne ukrudtsart dræbes ikke af behandlingen, og i løbet af kort tid gror planterne frem igen.

I to forsøg er prøvet tilsætning af 2 og 4 kg virksomt stof af 2,4-D (D-hormon) til 200 kg sulfamat pr. ha. Tilsætning af 2,4-D forøger virkningen lidt. Efter ca. 1 års forløb er virkningen af ammoniumsulfamat ophørt.

Ammoniumsulfamat er under visse forhold brandfarligt og eksplosivt.

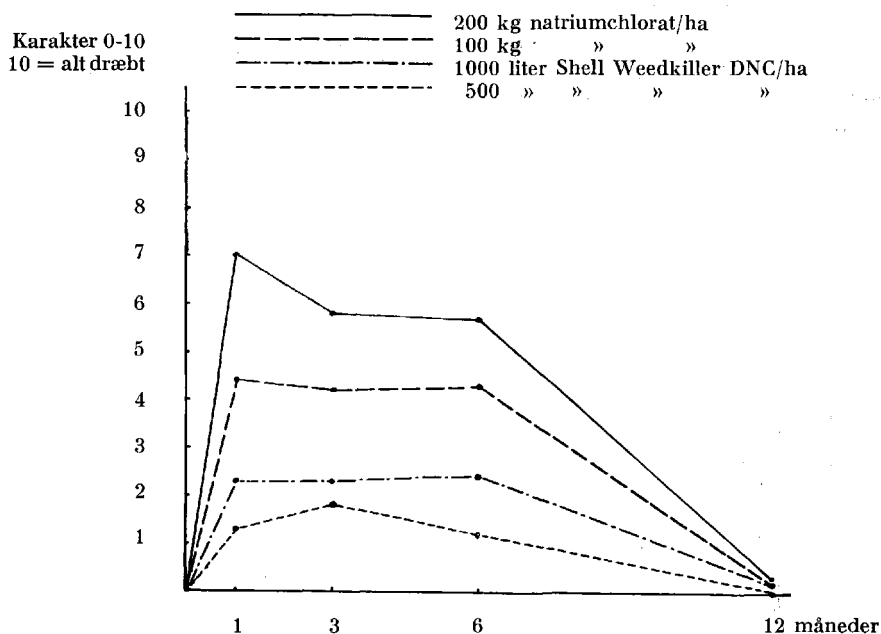


Fig. 5. Virkning af natriumchlorat og petroleum + DNOC.  
Gns. af 3 forsøg.



#### d. PETROLEUMSPRÆPARATER

Jordoliedestillater med højt indhold af aromatiske forbindelser kan afsvide overjordiske plantedele ret effektivt. Tilsætning af dinitroorthocresol (DNOC) øger virkningen yderligere.

I figur 5 er virkningen af et petroleumspræparat, nemlig af præparatet *Shell Weedkiller DNC*, indeholdende 2,5 pct. DNOC, optegnet. Præparatet er anvendt uden fortynding i mængderne 500 og 1000 liter pr. ha, og virkningen af disse mængder er sammenlignet med virkningen af 100 og 200 kg natriumchlorat.

Præparatets virkning er overordentlig hurtig, men af kort varighed, idet planternes underjordiske organer ikke dræbes. De flerårige planter vokser hurtigt frem igen, og præparatet er derfor ikke velegnet til bekæmpelse af ukrudt på udyrkede arealer i almindelighed. Præparatet har derimod vist sig udmærket egnet til bekæmpelse af enårige eller overvintrende planter, alm. fuglegræs, liden nælde, enårig rapgræs m.fl., f.eks. under frugttræer og frugtbuske.

#### e. BORATER

Det er velkendt, at mikronæringsstoffet bor ved overdosering forårsager giftvirkning over for kulturplanter på agerjord i lang tid efter behandlingen. Det er derfor nærliggende at søge præparater indeholdende dette stof anvendt til bekæmpelse af al vegetation på udyrkede arealer.

I figur 6 er vist gennemsnitsresultater af 3 forsøg, hvor virkningen af 100 og 200 kg borax ( $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) pr. ha er sammenlignet med virkningen af samme mængder natriumchlorat.

I de anvendte mængder har borax haft mindre virkning end 100 og 200 kg natriumchlorat. Forsøg, der endnu ikke er afsluttede, synes at vise, at man af borax og borsalte skal anvende langt større mængder f.eks. omkring 5000 kg pr. ha for at opnå tilfredsstillende virkning over for en kraftig vegetation på udyrkede arealer. Virkningen af disse store mængder synes at være af lang varighed.

#### f. URINSTOFDERIVATER

En organisk forbindelse 3-(p-chlorphenyl)-1,1-dimetylurinstof, der forkortet betegnes CMU, har vist sig særdeles egnet til be-

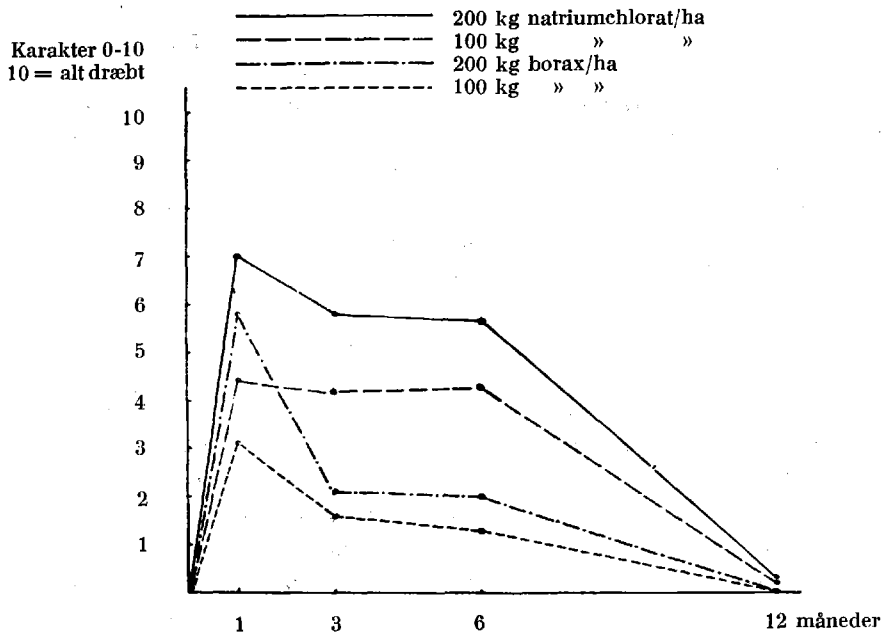


Fig. 6. Virkning af natriumchlorat og borax.  
Gns. af 3 forsøg.

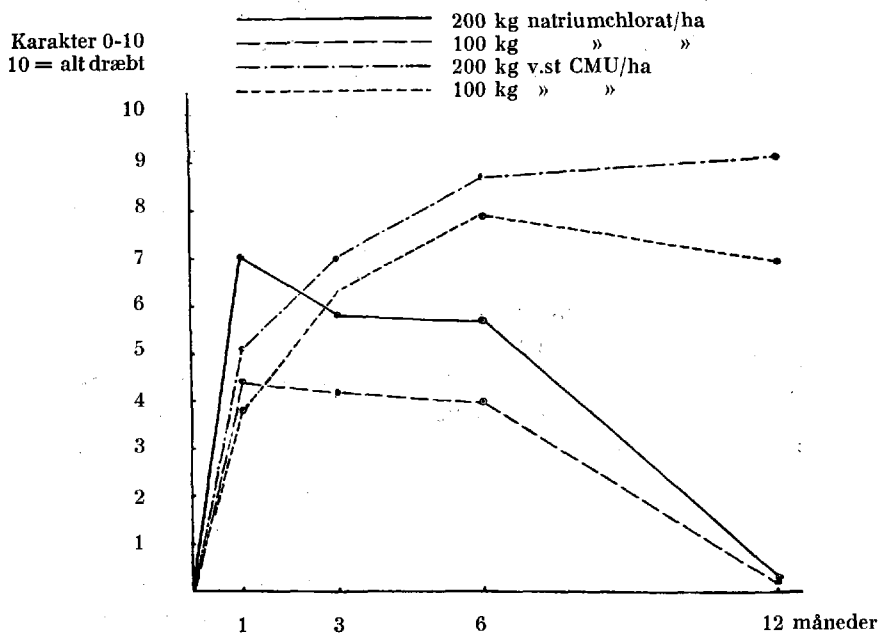


Fig. 7. Virkning af natriumchlorat og CMU.  
Gns. af 6 forsøg.

Karakter 0-10  
10 = alt dræbt

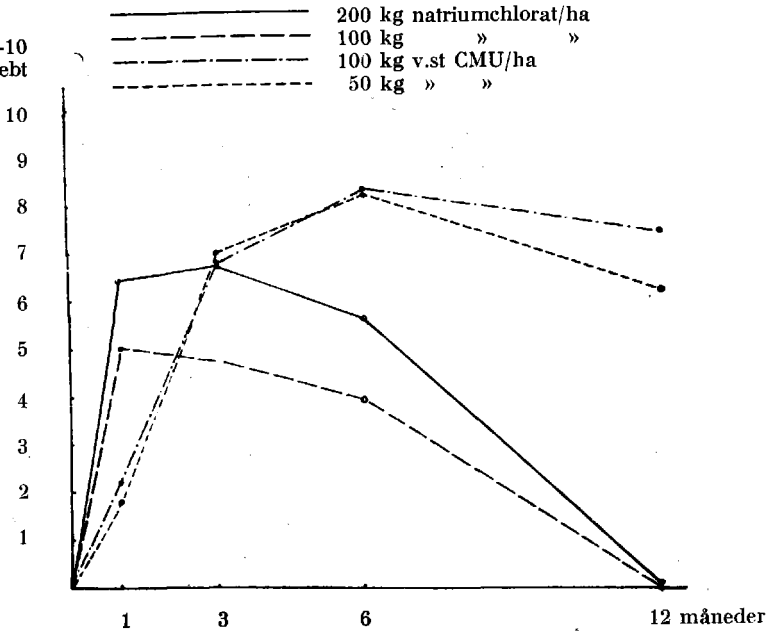


Fig. 8. Virkning af natriumchlorat og CMU.  
Gns. af 4 forsøg.

Karakter 0-10  
10 = alt dræbt

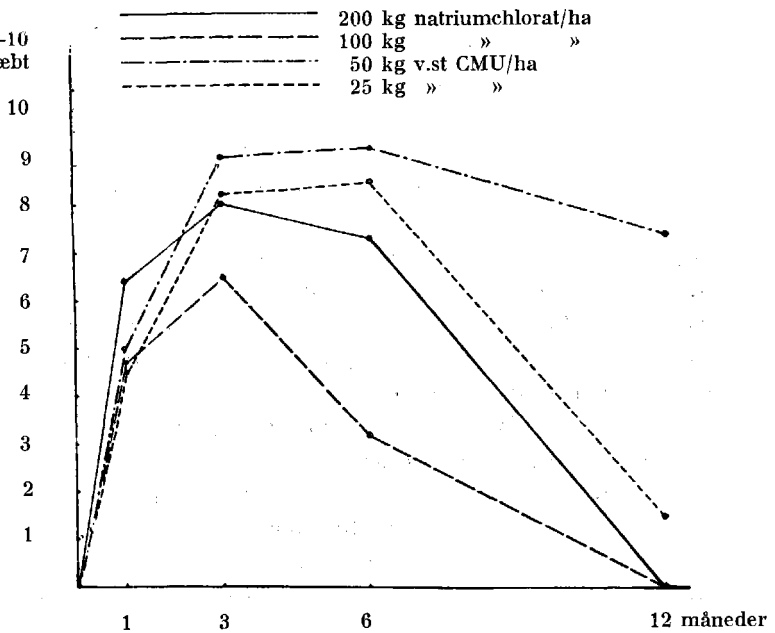


Fig. 9. Virkning af natriumchlorat og CMU.  
Gns. af 2 forsøg.

kæmpelse af al vegetation (*C. L. McCall*). Forbindelsen er senere prøvet til ukrudtsbekæmpelse også på dyrket jord f.eks. i asparges. Ved Statens Ukrudtsforsøg har man siden 1952 undersøgt virkningen af forskellige urinstofderivater. En af de mest lovende er det forannævnte CMU. Et præparat indeholdende denne forbindelse forhandles her i landet under navn af »Telwar« W (CMU 80%).

Stoffet er meget tungt opløseligt i vand, men lader sig forholdsvis let opslemme. I figur 7 er anført gennemsnitsresultater af forsøg med 100 og 200 kg virksomt stof af CMU pr. ha, i figur 8 med 50 og 100 kg og i figur 9 forsøg med 25 og 50 kg virksomt stof pr. ha. Virkningen er sammenlignet med virkningen af natriumchlorat.

Det vil af resultaterne fremgå, at virkningen af CMU er noget langsommere end virkningen af natriumchlorat. I almindelighed hengår 1-2 måneder før virkningen er tydelig og ofte 3-6 måneder før den fulde virkning kan konstateres. Virkningen er til gengæld mere langvarig end virkningen af natriumchlorat. De største mængder (fig. 7), 100-200 kg pr. ha bevarer giftvirkningen i jorden praktisk taget uændret i indtil 2 år efter behandlingen og doser på 50-100 kg (fig. 8) har en næsten lige så stærk og langvarig virkning. De mindste doser 25 og 50 kg pr. ha (fig. 9) har større og mere langvarig virkning end henholdsvis 100 og 200 kg natriumchlorat. Det er dog tydeligt, at virkningen af den mindste dosis, 25 kg pr. ha, er gået stærkt tilbage efter ca. 1 års forløb. Grunden til den langvarige effekt i jorden må søges i stoffets opløselighedsforhold. Som tidligere nævnt er det meget tungt opløseligt i vand. Det bliver derfor hængende i jordoverfladen og udvaskes kun langsomt. Dette forhold kan også studeres tydeligt på vegetationen. Planter med dybtliggende formeringsorganer som agertidse, følfod, mælkebøtte og padderokke klarer sig i længere tid på arealer behandlet med CMU end planter med mindre dybtliggende rødder eller udløbere.

Det omtalte stof er behageligt at arbejde med, ikke brandfarligt og ikke særlig giftigt. Det forhandles som et sprøjtepulver, der opslemmes i vand. Under sprøjningen, der kan foretages med almindelig mark- og havesprøjte, bør vædsken holdes omrørt.

Karakter 0-10  
10 = alt dræbt

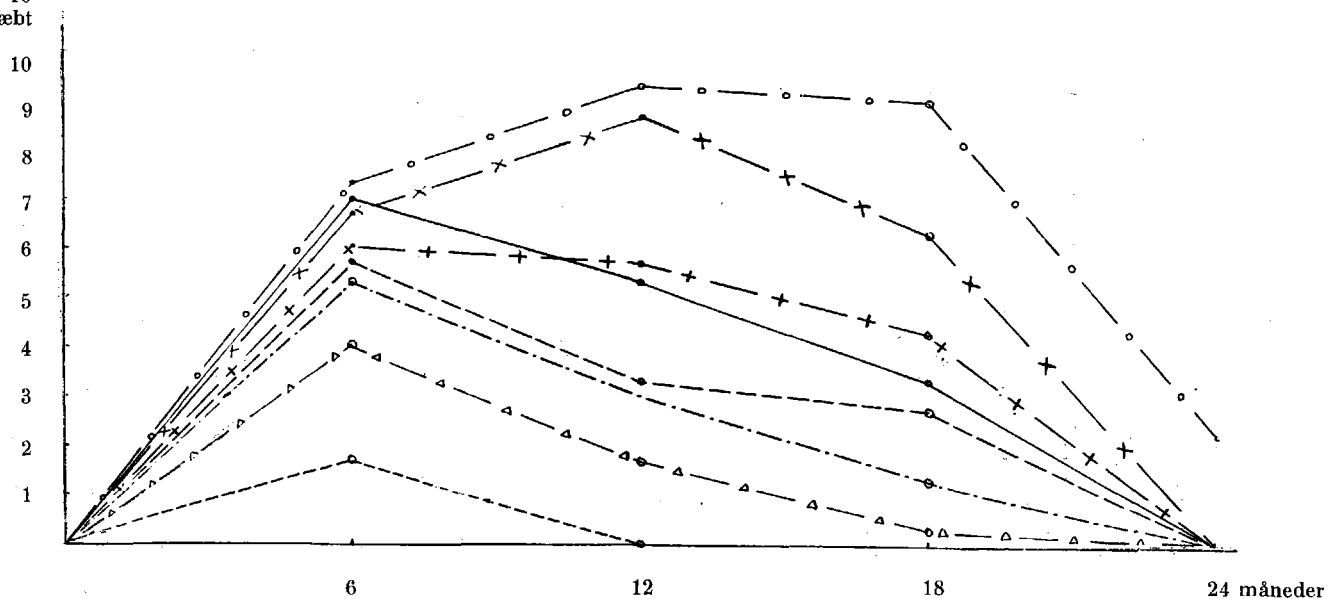
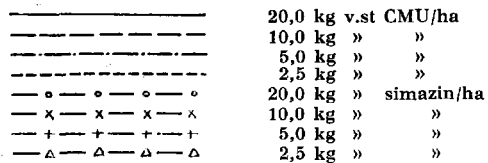


Fig. 10. Virkning af CMU og simazin. 1 forsøg.

#### g. SIMAZIN

Simazin er en kort betegnelse for det aktive stof 2-chlor-4,6-bis-(æthylamin)-s-triazin. Et præparat indeholdende 50 pct. af denne forbindelse forhandles her i landet under navn af *Geigy Ukrudtsmiddel*. Stoffet er ligesom CMU beregnet til bekæmpelse af al vegetation på udyrkede arealer.

Stoffet forhandles som et sprøjtepulver, der er tungt opløseligt, men det lader sig let opslemme i vand.

Ved Statens Ukrudtsforsøg har man sammenlignet virkningen af denne forbindelse med virkningen af CMU, idet der er anvendt samme mængde virksomt stof, nemlig 2,5 5, 10 og 20 kg pr. ha af de to forbindelser. Resultatet af en sådan undersøgelse fremgår af figur 10.

Anvendt med samme mængde virksomt stof pr. ha har simazin noget større og længere virkning end CMU. Det vil endvidere bemærkes, at virkningen af simazin i doserne 10 og 20 kg virksomt stof er stigende indtil et år efter behandlingen, og disse mængder dræber vegetationen effektivt. De to laveste doser af simazin samt alle doser af CMU giver størst effekt efter ca. 6 måneders forløb. I den laveste dosering, 2,5 kg virksomt stof pr. ha, har begge forbindelser utilfredsstillende virkning over for den pågældende ukrudtsbestand, der dog som tidligere nævnt også er ret vanskelig at bekæmpe. Det er ligesom for CMU karakteristisk for simazin, at dets langvarige virkning i jorden beror på, at stoffet bindes stærkt til jordpartiklerne i jordoverfladen. Planter med dybtgående rodsystem dræbes derfor ikke eller først efter lang tids forløb.

#### 4. DISKUSSION

Af grunde nævnt i indledningen er begrænsning i chloraters anvendelse til bekæmpelse af al vegetation ønskelig. Sammenligning af virkningen af de to kemiske forbindelser CMU og simazin dels indbyrdes og dels med natriumchlorat er derfor af særlig interesse.

Begge forbindelser har i det praktiske bekæmpelsesarbejde store fordele fremfor natriumchlorat. Navnlig må fremhæves, at de ikke er brandfarlige, og at de er lidet giftige. Hertil kommer, at

de, som omtalt, bevarer en stærk virkning i jorden i betydelig længere tid end natriumchlorat.

Geigy Ukrudtsmiddel, der forhandles med et indhold på 50 pct. virksomt simazin, kan imod svagere ukrudtsbestand (gårdspladser o.lign.) benyttes med 10-20 kg pr. ha og imod kraftigere ukrudtsbestand med 20-40 kg pr. ha.

»Telvar« W (CMU 80), der forhandles med et indhold på 80 pct. CMU, kan imod svagere ukrudtsbestand (gårdspladser o.lign.) ligeledes anvendes med 10-20 kg pr. ha og imod kraftigere ukrudtsbestand med 20-40 kg pr. ha.

Anvendt i de nævnte doser kan de behandlede arealer efter forholdene holdes fri for ukrudt i ca. eet år.

CMU og simazin er mere kostbare at fremstille end f.eks. natriumchlorat, og derfor har flere af de prøvede doseringer i øjeblikket mere teoretisk end praktisk interesse. Det er dog ofte konstateret, at et fra praksis stort forbrug i forbindelse med konkurrence har medført betydelige prisfald på kemiske bekæmpelsesmidler.

På længere sigt kan virkningsforløb af doser, der i øjeblikket ikke skønnes økonomiske, derfor være af betydning, ligesom forhold kan forekomme, hvor anvendelse af ekstraordinære doser er påkrævet.

## 5. SAMMENDRAG

I forsøg ved Statens Ukrudtsforsøg i årene fra 1952-58 med kemisk bekæmpelse af al vegetation blev der prøvet en række kemiske midler bl.a. *natriumchlorat*, »brandfrit« *natriumchlorat*, *calciumchlorat*, *trichloracetat*, *ammoniumsulfamat*, *petroleum + DNOC*, *borax*, *CMU* og *simazin*.

Undersøgelserne blev udført på et areal med en meget kraftig ukrudtsbestand.

1. Natriumchlorat, der blev anvendt med 100 og 200 kg pr. ha, havde i begge doser hurtig effekt, fig. 1, idet højeste virkning allerede blev nået efter ca. 1 måneds forløb. Virkning aftog dog meget hurtigt og efter ca. 1 år var arealet tilgroet igen.

2. De såkaldte »brandfrie« natriumchlorater, fig. 1, samt calciumchlorat, fig. 2, viste en lidt mindre virkning end natriumchlorat. Virkningens varighed var af samme længde som virkningen af natriumchlorat.
3. Anvendt med 100 og 200 kg pr. ha havde trichloracetat (TCA), fig. 3, lidt langsommere virkning end natriumchlorat. Den totale virkning på enkimbladede planter var af samme størrelse som virkningen af natriumchlorat, men tokimbladede planter voksede hurtigt frem igen. Tilsætning af 2,4-D til TCA-vædsken synes ikke at øge virkningen over for den samlede ukrudtsbestand.
4. Ammoniumsulfamat, fig. 4, havde i doser på 200 og 400 kg pr. ha omtrent samme virkning og varighed som 100 og 200 kg natriumchlorat.
5. Petroleumspræparat med et indhold på 2,5 pct. DNOC, fig. 5, havde en hurtig men kortvarig virkning.
6. Borax, fig. 6, anvendt med 100 og 200 kg pr. ha havde langt mindre virkning end tilsvarende doser af natriumchlorat. Også 400 og 800 kg viste utilfredsstillende virkning.
7. CMU havde langsommere, men større og meget længere virkning end tilsvarende mængder af natriumchlorat, fig. 7. Virkningen af 50 og 100 kg CMU pr. ha, fig. 8, og af 25 og 50 kg pr. ha, fig. 9, havde større og længere virkning end 100 og 200 kg natriumchlorat.
8. Simazin viste større og mere langvarig effekt end CMU, når der blev anvendt samme mængde virksomt stof, fig. 10.
9. Simazin og CMU må anbefales til brug i praksis i stedet for natriumchlorat, der bl.a. er brandfarligt og eksplosivt.

## SUMMARY

### *Field experiments with chemicals for total control of vegetation*

From 1952-1958 a number of experiments were made at the Danish Institute for Weed Research, in which certain chemical preparations were tested for the control of all vegetation; among other substances used were the following: *sodium chloroacetate, noninflammable sodium chlorate, calcium chlorate, trichloroacetate, ammoniumsulfamate, petroleum + DNOC, borax, CMU and Simazin.*

The experiments were carried out on area with an extremely heavy growth of weeds.



1. Sodium chlorate was used in doses of 100 and 200 kilos per hectare and gave quick results in both cases (Fig. 1), the greatest effect being obtained after about one month. The effect waned very quickly, however, and after the elapse of about one year the field was again overgrown.

2. The so-called 'non-inflammable' sodium chlorates (Fig. 1) and calcium chlorate (Fig. 2) showed a somewhat slighter effect than sodium chlorate, but the duration of their effect was about the same.

3. Applied in doses of 100 and 200 kilos per hectare trichloroacetate (TCA) (Fig. 3), was slightly slower in its effect than sodium chlorate. The total effect on Monocotyledons was equal to that of sodium chlorate, but Dicotyledons quickly grew up again. The addition of 2,4-D to TCA solution does not seem to increase the effect upon the weed growth as a whole.

4. Ammoniumsulphamate (Fig. 4) applied in doses of 200 and 400 kilos per hectare had about the same effect and lasted about as long as doses of 100 and 200 kilos sodium chlorate.

5. Petroleum preparations containing 2.5% DNOC (Fig. 5) had a quick but short-lived effect.

6. Borax (Fig. 6) in doses of 100 and 200 kilos per hectare had a much slighter effect than corresponding doses of sodium chlorate. The effect of doses of 400 and 800 kilos per hectare was also unsatisfactory.

7. CMU was slower in its effect, but results were far better and lasted longer than corresponding amounts of sodium chlorate (Fig. 7). The effect of 50 and 100 kilos CMU per hectare (Fig. 8) and of 25 and 50 kilos (Fig. 9) had greater and more lasting effect than 100 and 200 kilos of sodium chlorate per hectare.

8. Simazin showed greater and more lasting effect than CMU when the same quantities of active substance were used (Fig. 10).

9. Simazin and CMU are recommended for practical purposes instead of sodium chlorate, which is — inter alia — both inflammable and explosive.

## L I T T E R A T U R

- Anonym*: Progress report on sodium TCA »Down to Earth« 5(2): 6-7.  
*Asländer, Alfred*: Experiments on the Eradication of Canada thistle, *Cirsium arvense*, with Chlorates and other Herbicides. Journ. of Agric. Res. Vol. 36. 1928 pg. 915.  
*Bylterud, Arne*: Praktiske behandlinger med TCA mot kveke. »Samvirke« 5, 1957.  
*Gast, A.*: Simazin. Allgemeine Forstzeitschrift 19, 1958.  
*Hammartund, Anne og Karen Ravn*: Bekæmpelse af uønsket træ- og buskvegetation. Dansk Skovforenings Tidsskrift 12, 1953, 657-64, ill.  
*McCall, G. L.*: CMU, new herbicide. Agricultural Chemicals, 7, 5 1952, 40 ill.

- Poulsen, J. Find*: Om en metode til bekæmpelse af marktidslær, (*Cirsium arvense*). Tidsskr. for Landøkonomi 1928, 201-214.
- Påvisning af natriumchlorat i jord. 237. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl. Tidsskr. f. Planteavl 36, 1930, 582-597.
- Tovborg Jensen, S. og Sigurd Larsen*: Reduktion og udvaskning af chlorat i jordbunden. Tidsskrift for Planteavl 60, 1957. 103-118.
- Vidme, T*: Forsøg med natriumchlorat I. Meldinger fra Norges Landbrugshøgskole 23, 1943. pg. 234.