

I denne og følgende artikel vil der blive givet en så fyldestgørende fremstilling af ovennævnte emne som overhovedet muligt.

I første artikel vil sommerukrudsbeholdelsen blive behandlet, medens de behandlingsformer, der foretages i det tidlige forår, vil blive omtalt i afsnit II.

Hvad er uønsket vegetation?

Det er vanskeligt at give en helt eksakt definition. I landbruget er det ligetil, idet den uønskede vegetation er alt andet end de kulturplanter, man ønsker skal vokse og helst give maximalt udbytte pr. arealenhed. Her konkurreres om plantenæringsstoffer, plads, vand, lys m. m. Og endvidere er der mange ukrudtsarter, der er mellemværter for rustsygdomme, værtplanter for bladlus m. m. Endelig kan der forekomme krydsningsfare mellem kulturplanter og ukrudt, og visse arter er giftige.

Det ses af det foranstående, at der er god grund til at bekæmpe den uønskede vegetation i landbrug, gartneri og frugtavl.

Hvad angår parkanlæg o. l. er det vel nærmest det æstetiske, der må sættes i forgrunden – man er interesseret i at holde beplantninger og bede fri for andet end netop det, havearkitekten og bygherren har besluttet sig til, skal præge anlæget.

For græsarealernes vedkommende vil for meget uønsket vegetation give nedsat slidstyrke, og der kan også finde en spredning af ukrudtsfrø sted fra disse arealer ind på naboarealer. Dog må det indrømmes, at en blomsterplæne, hvor f. eks. Veronica-arter og Bellis dominerer, kan være meget smukt. Det sidste indrømmes imidlertid ofte kun, når man forgæves har forsøgt at bekæmpe disse arter.

Mekanisk bekæmpelse af uønsket vegetation.

Inden vi går nærmere ind på en omtale af den kemiske kontrol, vil det nok være på sin plads at genopfriske lidt om den mekaniske, der kan foretages med redskaber.

Det vil i de allerfleste tilfælde være rodukrudtet og her specielt Alm. Kvik der volder de fleste kvaler – der tænkes i denne forbindelse mest på tilplantning af nye arealer. Alt for ofte forsømmes mulighederne for at bekæmpe dette ondartede ukrudt. Der skal i denne forbindelse peges på nogle forsøg foretaget af Statens Ukrudtsforsøg i fugtige efterår i perioden 1958–60.

	Forholdstal for Kvik
Skræpløjning + harvning	31
Stubharvning alene	49
Dybpløjning straks efter høst	64
Ubehandlet	100

Ovenstående resultater er opnået på jord, som deltager i et almindeligt sædskifte, og det er naturligvis ikke rigtigt at overføre resultaterne direkte til arealer, der inddrages til rekreative formål eller til kirkegårde. Ofte vil disse arealer være mere kvikbefængte.

Men det viser sig, at man kan reducere kvikbestanden til en trediedel af det oprindelige ved en god landbrugsmæssig bearbejdning af jorden. Ved arbejdsbeskrivelsen, når en given opgave udbydes i licitation, er det vigtigt nøje at præcisere, hvordan man ønsker jordbehandlingen foretaget – f. eks. efter disse retningslinier:

Kemisk bekæmpelse af uønsket vege- tation i parker, på kirkegårde m. m. 1.

Af agronom *Sven Raunkjær*.

718:632.954

1. Arealet skræpløjes – d.v.s. grund pløjning på 10 cm dybde.
2. Der harves 2–3 gange med fjedertandsharve.
3. Inden frosten vinterpløjes på 20–25 cm dybde.

Kvikbekæmpelse efter denne opskrift kan naturligvis kun praktiseres, hvis der er tale om arealer, der skal tilplantes det følgende forår.

Med de moderne fræsere har man imidlertid fået et godt redskab i hænde, når det gælder kvikbekæmpelse. Det må erindres, at fræseren vil findele kvikudløberne med det resultat til følge, at hver eneste knop vil spire.

Fræses der kun een gang, vil arealet hurtigt stå smukt grønt, og skaden er dermed endnu større. Ved brug af fræser er det en forudsætning, at arealet behandles hver gang kvikken er spiret igennem – man må regne med 3–4 gange fræsning, inden et tilfredsstillende resultat er opnået.

I denne forbindelse skal det lige indskydes, at kvikbefængte arealer, der skal tilsås med græs ikke kræver så omhyggelig behandling, idet kvikken ikke vil kunne tåle den hyppige klipning, der er tale om.

I et senere afsnit vil kemisk bekæmpelse af kvik blive behandlet, ligesom kombinationen mekanisk/kemisk bekæmpelse vil blive diskuteret.

Generel omtale af ukrudtsmidler.

Forskningen inden for den organiske kemi blev stærkt intensiveret under den sidste verdenskrig, og denne tilstand har fortsat lige siden.

Inden 1945–47, da brugen af hormonmidler vandt indpas, var man henvist til at bruge uorganiske midler med svidende effekt. I denne forbindelse skal nævnes jern- og kobbersulfat, arsenik-forbindelser, svovlsyre, natriumklorat og kalkkvælstof.

I de senere år er der frembragt mange nye herbicider, og denne udvikling fortsætter med uformindsket kraft. Det siger sig selv, at præparaterne først og fremmest udvikles med henblik på anvendelse af økonomisk vigtige afgrøder for så senere at finde anvendelse til forskellige formål i parker, haver m. m. Det er måske lidt utilfredsstillende, at rangfølgen er således – men på den anden side vil der jo være tale om afprøvede midler, inden de når ud til læserne af denne artikel.

Proceduren, når der er tale om at tilpasse et givet præparat til danske forhold, er som følger:

1. Flerårige forsøg.
2. Bedømmelse i Giftnævn.

Ad 1

Inden et nyt præparat når her til landet, ligger der et omfattende forsøgsarbejde bagude. Herhjemme tager forsøgene sigte på at bedømme, om midlet nu også kan bruges under danske forhold. Selvom et givet præparat har vist sig at være velegnet i andre lande, er det ingenlunde sikkert, at resultaterne uden videre kan overføres til Danmark. I denne forbindelse skal blot nævnes nogle faktorer, der er bestemmende: afgrødevalg, meteorologiske forhold, såsom nedbør, temperatur og solskinstimer. Denne afprøvning foretages næsten udelukkende af tre instanser: Statens Ukrudtsforsøg, Landbo- og Husmandsforeningernes Kemikalieudvalg og Havebrugets Kemikalieudvalg. Der laves meget få private forsøg.

Ad 2

Selvom et middel har fået blåt stempel af en af de tre førnævnte instanser, er det ingenlunde sikkert, at det vil kunne markedsføres. Landbrugsmi-

nisteriets Giftnævn beskæftiger sig med midlets giftvirkning og evt. rest-koncentrationer – hvis der er tale om brug i spiselige afgrøder. Endelig be-dømmes andre sideeffekter, såsom indflydelse på faunaen m. m.

Der er næppe noget land i verden, der har så effektiv og ansvarlig be-dømmelse af de præparater, der tænkes markedsført. Det er selvfølgelig me-get betryggende, idet der i de allerfleste tilfælde vil kunne meldes hus forbi, når det drejer sig om f. eks. forstyrrelse af balancen i naturen – et meget yndet emne blandt visse skribenter. I øvrigt er det noget sludder at diskutere, hvorvidt naturen „balancerer“ eller ej. Naturen har altid været dynamisk, og mennesket har altid grebet ind i naturens gang.

Tænk på de første agerbrugeres rydning af skov og de sidste hundrede års hedeopdyrkere samt kulturforanstaltninger i øvrigt.

Selvfølgelig kan der overdrives – også når det drejer sig om brugen af pesticider – her tænkes på for hyppig brug og for kraftig dosering af visse midler. I disse tilfælde er der tale om ukendskab til det hjælpemiddel, pesti-ciderne er, og en klar omgåelse af loven, idet også doseringsangivelser m. m. er godkendt af såvel giftnævn og forsøgsinstitutioner. I øvrigt skal der i denne forbindelse mindes om, at når det ikke drejer sig om erhvervsmæssigt brug af pesticider, d.v.s. landbrug, gartneri og frugtavl, er kun fareklasse B og C-midler tilladt.

Bladherbicer – jordherbicer.

Ukrudtsmidlerne opdeles groft i de to nævnte grupper.

Ved bladherbicer forstås præparater, der anvendes på de grønne, kloro-fylbærende dele af planten. Der er i denne gruppe tale om midler, der enten skal optages af bladene og transporteres rundt i planten for at virke, eller midler, der ved berøring med plantedelene virker svidende.

Jordherbicer er præparater, der for at virke, skal ned på jorden, hvor de enten optages af planterødderne og ved deres transport rundt i planten øde-lægger denne, eller dræber det spirende frø.

Desværre er det vanskeligt at definere begreberne helt skarpt, idet der er præparater, der både virker som det ene eller det andet.

Omtale af de enkelte herbicer.

I denne artikel vil der kun blive givet en omtale af præparater, der kan anvendes selektivt i sommerhalvåret samt midler, der kan anvendes til kvik-bekæmpelse. I en senere vil omtalen af den selektive bekæmpelse i busketter samt totalbekæmpelse på udyrkede arealer blive omtalt.

1. Hormonmidler.

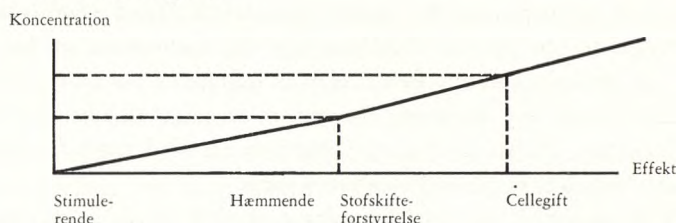
De fleste af læserne kender sikkert betegnelsen hormonmidler for den gruppe herbicer, der bl. a. anvendes til selektiv bekæmpelse af uønsket vegeta-tion i græsarealer. Her skal blot omtales de hormonmidler, der kan finde an-vendelse til bekæmpelse af ukrudt i græs og bekæmpelse af uønsket træ-agtig vegetation.

Præparaterne ligner i deres virkning og kemiske opbygning planternes væksthormoner, de såkaldte auxiner. Det er de hormoner, der påvirker stræk-ningsvæksten.

Fælles for de syntetiske hormonmidler er deres selektivitet overfor græs-ser og deres varierende, men overbevisende effekt overfor de tokimbladede urteagtige planter og træagtige vegetation. I meget små mængder virker hor-monmidlerne vækstfremmende. Øget koncentration hæmmer stræknings-

væksten, giver forstyrrelser i planternes stofskifte for til sidst at virke som cellegift.

Grænserne mellem de forskellige effekter er ikke faste, men varierer efter art og behandlingstidspunkt.



Hormoneffekten er afhængig af koncentrationen.

Hormonpræparaterne anvendes ikke som rene stoffer, men som såkaldte estere eller salte. Effekten varierer efter typen. Dette er bl. a. undersøgt for 2, 4, 5-T og 2, 4 D, og resultatet er som følger:

isopropylester > aminsalt > syre > ammonium > natrium - og kaliumsalt. Estrene er de mest virkningsfulde, og sandsynligheden taler for, at disse er bedre i stand til at opløse vokslaget på planterne.

Denne egenskab medfører dog også, at midlernes selektivitet nedsættes betydeligt - et forhold, der må overvejes nøje, når det drejer sig om selektiv bekæmpelse i græsplæner. I det følgende skal der gives en kort omtale af de hormonmidler, der er aktuelle.

a. MCPA

Indtil for nylig var deklaraionsnavnet for denne præparattype 4K-2M-eddikesyre. Midlet blev første gang brugt til selektiv ukrudtsbekæmpelse i korn i 1942. Det var i den forbindelse, der blev taget i anvendelse i landbruget herhjemme lige efter anden verdenskrig. Det største ukrudtsproblem i korn var agerkål og tidsler. Disse arter bekæmpedes med udmærket resultat. I plænearealer vil MCPA kun have interesse, når det drejer sig om at bekæmpe hvidkløver.

Fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur foreligger der en anerkendelse mod ukrudt i græsplæner. Der skal af MCPA-midlerne bruges 3-4 kg virksomt stof/ha (i det følgende forkortet til v.st./ha).

Nedenfor ses en opstilling over anerkendte MCPA-præparater. Der er tale om 25, 50 og 75 % midler. De to første er flydende, medens 75 %-midlerne er pulvere.

Handelsnavn	25 %	50 %	75 %	Hovedforhandler
DAG M-acetat	+	+	+	DAG/EK
Dicotox-M	+	+	+	Agro-Kemi
Disol M	+		+	ICI
Herbattox-M	+	+	+	KVK
Kresone	+		+	NAB
Shell M	+	+	+	Shell
42 M Plus	+		+	Muus
Wee-hormon M	+	+	+	Lindinger

b. 2,4-D

Denne type midler er mere alsidige end foregående, idet den herbicide effekt er bredere. 2,4-D blev også første gang anvendt som herbicid i korn. Der skal bruges mindre mængde virkstoffet pr. arealenhed. Det er i reglen 2,4-D, der er det foretrukne middel i plæner.

Anerkendelsen for disse midler lyder til græsplæner på 2,5–3 kg v.st./ha. Af 2,4-D er der kun to formuleringer: 50 og 80 %. Den mest koncentrede er en pulververe.

Handelsnavn	50 %	80 %	Hovedforhandler
DAG D-acetat	+	+	DAG/EK
Dicotox-D	+		Agro-Kemi
Disol D		+	ICI
Herbattox-D	+	+	KVK
Hormit 80 D		+	Brøste
Resolut D	+	+	NAB
Shell D	+		Shell
Wee-hormon-D	+	+	Lindinger

c. Meclorprop

I 1953 blev denne type midler taget i brug. Det viste sig nemlig, at ukrudtsfloraen i landbruget havde ændret sig betydeligt efter at man havde fået nogenlunde kontrol med agerkål og tidsler. Begrebet „bundkrudt“ i korn blev aktuelt – specielt i forbindelse med mejetærskerens udbredelse. Det er vigtigt, at der ikke kommer for meget grønt plantemateriale med i kornet.

Meclorprop-midlerne er især virksomme mod fuglegræs, ærenpris og burresnerre.

Meclorprop-midlerne er anerkendt med en dosering på 2,5–6 kg v.st./ha. Der er i alt 3 typer, hvad angår indhold: 50 %, 58 % og 75 %.

Handelsnavn	50 %	58 %	75 %	Hovedforhandler
DAG M-propionat	+			DAG/EK
Herbattox MP	+			KVK
Lindinger Mecoprop 25	+			Lindinger
Shell M-propionat 25	+			Shell
Fuchs-Propion-M		+		Fuchs
M-propionat NAB		+		NAB
Propinox-M 29		+		Agro-Kemi
Propinox-M Pulver			+	Agro-Kemi

d. Dichlorprop

Dichlorprop blev taget i brug i 1956. Det virker bedre over for de arter, der ellers bekæmpes med 2,4-D, medens effekten over for fuglegræs ikke er så god som for meclorprop-midlerne. Midlet er absolut anbefalelsesværdigt at bruge i græsarealer.

Den anerkendte dosering er 2–3 kg v.st./ha. Der er anerkendte midler i to styrker: 50 % og 75 %.

Handelsnavn	50 %	75 %	Hovedforhandler
DAG D-propionat	+		DAG/EK
D-propionat NAB	+		NAB
Fuchs-Propion-D	+		Fuchs
Herbattox-DP 500	+		KVK
Lindinger Dichlorprop	+		Lindinger
Propinox-D 25	+		Agro-Kemi
Shell D-propionat 25	+		Shell
Propinox-D pulver		+	Agro-Kemi

e. MCPB

Dette middel, der blev taget i brug i 1955, er interessant ved, at det kan bruges selektivt overfor visse ukrudtsarter i rød- og hvidkløver. I relation til anvendelse i græs kan man jo komme ud for, at hvidkløveren skal bevares.

MCPB-midlerne, der er to anerkendte, bruges med en dosering på 2,5–3 kg v.st./ha.

Handelsnavn	30 %	40 %	Hovedforhandler
Legumex M	+		Muus
Trifolex		+	Shell

f. 2,4,5-T

Denne type midler anvendes til bekæmpelse af uønsket træagtig vegetation og visse arter af urteagtig vegetation, der ikke kontrolleres effektivt med øvrige hormonmidler.

Der er anerkendt to „rene“ 2,4,5-T-midler. Det ene er beregnet til blanding med vand, det andet blandes med olie.

Handelsnavn	766 g/l	1028 g/l	Hovedforhandler
Tormona 80	+		Ferrosan
Tormona 100		+	Ferrosan

g. 2,4,5-T + 2,4-D

Mindre specifikke, hvad angår bekæmpelse af træagtig vegetation er den type midler, der indeholder både 2,4,5-T og 2,4-D. Af anerkendte præparater findes der tre.

Handelsnavn	300 g 2,4-D + 150 g 2,4, 5-T pr. l	Hovedforhandler
Resolut TD 450	+	NAB
Herbatox DT 45	+	KVK
Trixone DT 45	+	Shell

h. Blandingsmidler

I de senere år er kravet til ukrudtsbekæmpelsens kvalitet i landbruget øget betragteligt. Det har medført, at man har tilsat effektforøgende forbindelser til hormonmidlerne. Der er i første omgang tale om forbindelser som:

- MCPA + 2,3,6-TBA (trichlorbenzoesyre)
- MCPA + ioxynil
- Mechlorprop + ioxynil
- MCPA + dichlorprop + ioxynil

Af de ovenstående kan enkelte have interesse i græsarealer, specielt hvor det drejer sig om bekæmpelse af pileurter.

Til græsarealer mod de gængse ukrudtsarter findes flere kombinationspræparater af 2,4-D + dichlorprop. Det er nok de mest alsidige midler til dette formål. Af disse skal følgende nævnes:

Handelsnavn	Sammensætning	Hovedforhandler
Ami plænerenser	75 g 2,4-D + 150 g dichlorprop	Agro-Kemi
Herbatox DPD 45	300 g 2,4-D + 300 g dichlorprop	KVK
Toxan	300 g 2,4-D + 300 g dichlorprop	Ferrosan

Desværre foreligger der ingen anerkendelse for disse midler til brug i græs-arealer. Grunden hertil er sikkert den, at man fra forsøgsvirksomhedens side har fuldt op at gøre med afprøvning af herbicider til landbruget.

2. Svidningsmidler

Af denne kategori er der navnlig to midler, der fortjener omtale. Det drejer sig om diquat-dibromid (Reglone) og paraquat-dichlorid (Grammoxone).

Man regner med, at virkningen af disse midler er baseret på, at de på afgørende vis griber forstyrrende ind i fotosynteseprocessen. Diquat og paraquat bliver reduceret i planterne til ret stabile, vandopløselige forbindelser. Energien, der bruges til reduktionen, antages at komme fra de primære fototynteseprocesser. At effekten er nøje forbundet med fotosynteseprocesserne ses af nogle forsøg, hvor man havde behandlet planter og placeret disse i mørke nogle døgn, ved inspektionen af de behandlede planter var der ingen effekt at spore. Først efter, at de havde været udsat for dagslys et stykke tid, indfandt effekten sig.

Normalt må man regne med, at det tager fra $1\frac{1}{2}$ -2 døgn, før effekten af en behandling med diquat og paraquat ses, men så er det til gengæld også et meget kraftigt skadebillede med total destruktion af de klorofylbærende plantedele.

Hvis midlerne rammer brun bark, sker der intet, og når de rammer jorden, inaktiveres virkestofferne. Denne type midler føres kun rundt i planternes overjordiske system, og det vil sige, at der må regnes med genvækst fra planter med kraftigt rodsystem.

Der foreligger anerkendelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur for Gramaxone (paraquat) til bekæmpelse af bølget bunke og for Reglone (diquat). De to midler adskiller sig bl. a. ved, at det første har en specifik effekt overfor græsser (enkimbladede), medens Reglone er mere effektivt overfor tokimbladede arter.

Handelsnavn	Sammensætning	Hovedforhandler
Grammoxone	24,7 % paraquat-dichlorid	ICI
Reglone	31 % diquat-dichlorid	ICI

3. »Kvikmidler«

Indledningsvis blev der givet en omtale af den mekaniske kvikbekæmpelse. Nu tillader det danske vejrlig ikke altid en mekanisk kvikbekæmpelse. Endelig er det min opfattelse, at anlægsgartnere og bygherrer alt for ofte påfører sig selv store vedligeholdelsesomkostninger ved at tilplante arealer, der er alt for kvikbefængte. Kvikbekæmpelsen skal derfor have en yderligere omtale.

Den kemiske kvikbekæmpelse rummer flere muligheder. De midler, der er til rådighed, kan både karakteriseres som jord- og bladherbicider – for de flestes vedkommende.

a. Amitrol

Amitrol eller aminotriazol optages af de grønne plantedele – men der kan også finde rodoptagelse sted.

Midlet blokerer klorofyldannelsen, således at antocyanet kommer til at fremtræde med det til følge, at planterne rødfarves for til sidst at blive hvide. Når denne tilstand er nået, går planten til grunde på grund af stærkt nedsat stofskifte.

Amitrols herbicide effekt blev opdaget i 1954. Amitrol er anerkendt til bekæmpelse af kvik med 5½–6½ kg v.st./ha.

Handelsnavn	Indhold	Hovedforhandler
Atrizol	21,3 amitrol	Agro-Kemi
Weedazol TL	21,3 amitrol	Lindinger & KVK

b. Dalapon

2,2 – dichlorpropionsyre blev i 1950 lanceret som herbicid mod uønsket græs – bl. a. kvik. Dalapon virker både som blad- og jordherbicid. Midlet optages hurtigt af plantedelene, medens effekten først indfinder sig synligt efter 2–3 uger. Dalapon-midlerne er anerkendt til kvikbekæmpelse med 10–15 kg v.st./ha.

Handelsnavn	Indhold	Hovedforhandler
Basfapon	74 % Dalapon	Agro-Kemi
DAG Dalapon	74 % Dalapon	DAG/EK
Dowpon	74 % Dalapon	NAB
Jedapon	74 % Dalapon	Fuchs
KVK Dalapon	74 % Dalapon	KVK
Shell Gramevin	74 % Dalapon	Shell

c. TCA

Blev introduceret som græsherbicid i 1946. Forkortelsen står for trichlor-eddikesyre. Midlet anvendes til kvikbekæmpelse ved udsprøjtning på udløberne, når disse er harvet op til jordoverfladen. Der findes i alt 7 anerkendte TCA-midler. Doseringen er ca. 23 kg v.st./ha.

Handelsnavn	Indhold	Hovedforhandler
DAG TCA	90 % TCA	DAG/EK
Kvicta	90 % TCA	Agro-Kemi
KVK-TCA	90 % TCA	KVK
Na-Ta	90 % TCA	Hoechst
Shell TCA	90 % TCA	Shell
TCA NAB	90 % TCA	NAB
Tecane	90 % TCA	Muus

d. Maleinhydrazid

Maleinhydrazid har været i brug siden 1949, dels som væksthæmmende middel og dels som herbicid. Som væksthæmmende middel har det været anvendt langs veje som alternativ til klipning af græs. Imidlertid er denne behandlingsform meget vanskelig, da resultatet er meget nær forbundet med behandling på et ganske bestemt udviklingstrin.

I større dosering er det et effektivt middel mod kvik. Midlet er anerkendt med en dosering på 6–7 kg v.st./ha.

Handelsnavn	Sammensætning	Hovedforhandler
Antergon 20.....	20 % Maleinhydrazid	KVK

Ovenstående artikel er den første af en serie, som agronom Sven Raunkiær vil bringe. Sven Raunkiær er een af landets bedste eksperter på området, idet han gennem mange år har beskæftiget sig såvel teoretisk som praktisk med emnet.

Vi siger på forhånd Sven Raunkiær tak for at måtte få del i den store viden, som han hermed er begyndt at øse ud af.

Red.