

Ulemper og farer ved brug af kemiske ukrudtsmidler.

Af afdelingsbestyrer *H. Ingvard Petersen.*

Fra mange sider er man interesseret i, at de kemiske ukrudtsmidler benyttes i meget stor udstrækning. Forsøg og undersøgelser fastslår da også, at disse hjælpemidler kan indtjene millionbeløb til landbrugserhvervet. I gartneri- og havebrug samt i planteskoler får kemiske ukrudtsmidler stedse stigende betydning.

Der hersker da heller ingen tvivl om, at jordbruget med disse hjælpemidler har forbedret sine chancer i kampen mod ukrudtet, men på den anden side kan man ikke helt se bort fra de farer og ulemper, der kan være forbundet med at bruge dem. Fordelene ved midlerne er dog så store, at der næppe sker noget ved at drage de mindre gode sider frem, og det er da også disse, man skal lære af, således at de kan imødegås på bedst mulig måde.

Der kan være tale om at fremdrage følgende:

- 1) *Den direkte giftfare for mennesker, husdyr og andre varmblodede væsener.*
- 2) *Giftfaren for bier og andre nyttige insekter.*
- 3) *Skader på afgrøder ved vinddrift.*
- 4) *Fare for udryddelse af landets naturlige vegetation.*
- 5) *Fare for ophobning af plantegifte i jordbunden.*
- 6) *Skade i den mark, der behandles.*
- 7) *Skade på produkterne ved afsmag o. lign.*

Jeg skal særlig hæfte mig ved de tre grupper af kemiske ukrudtsmidler, der i øjeblikket spiller den største rolle, nemlig:

- a) *Hormonpræparater.*
- b) *»De gule midler« (dinitroortokresol og dinitrobutylfenol).*
- c) *Petroleumspræparater.*

Hormonpræparater.

Giftfaren for mennesker.

I almindelighed anser man hormonpræparaterne for ugiftige overfor mennesker, i hvert fald i den forstand, at man anser arbejdet og omgang med dem for ufarlig. Vi har endnu aldrig hørt om dødsfald, selv om der verden over arbejdes med midlerne i tusinder og atter tusinder af tons. En amerikaner udtalte det ved en konference om ukrudt således, at der dør flere mænd af at spise æg, end der dør ved at arbejde med 2,4-D. Det er dog konstateret, at visse mennesker kan få hovedpine og kvalme, når de igennem længere tid udsættes for fenoldampe fra midlerne.

Alt i alt kan midlerne dog benyttes, uden at der træffes særlige beskyttelsesforanstaltninger. Dette er en meget stor fordel ved hormonpræparaterne — en fordel, der jo også er med til at betinge den helt store brug af disse midler; men naturligvis kan man komme galt af sted på anden måde.

Giftfaren for bier.

Der er nu først bierne. Vi ved, at det går meget let med at slå bierne ihjel i laboratoriet. Ved Statens Ukrudtsforsøg har man skilt hormonpræparaterne i deres bestanddele, d. v. s. i de rene virksomme stoffer og i fyldstoffer og prøvet giftvirkningen af disse hver for sig. Forsøgene viser desværre, at de virksomme stoffer er lige så giftige som fyldstofferne.

Ved direkte markforsøg har bierne tilsyneladende ikke taget tilsvarende skade. Forsøgsmaterialet fra markforsøgene er endnu spinkelt, og man må derfor tilråde, at man i praksis gør, hvad man kan, for at undgå behandling i åben blomst.

Land- og havebruget kan ikke undvære bier o. a. nyttige insekter. Om denne sag hersker der da heller ingen tvivl, men man ved alt for lidt om hormonpræparaternes virkning, både i og uden for blomstringstiden. Det ville være meget ønskeligt, om landbrugsorganisationerne tog et forsøgsarbejde op i samarbejde med Statens Biavlfsforsøg. Navnlig vil direkte markundersøgelser være af stor betydning.

Skader ved vinddrift.

Skader på andre afgrøder ved vinddrift forekommer stadig, men det er dog således, at faren for de helt store katastrofer er forsvundet med pudringens ophør.

Pudring bør aldrig finde sted under vore forhold. Der er for korte strækninger til roemarken og til andre følsomme afgrøder.

Det er et spørgsmål om puddermidlerne helt skal afskaffes, eller det kan tillades, at disse benyttes i gødningsspredere. Iøvrigt tror jeg, at puddermidlerne efterhånden inddrages. Flere puddermidler fremstilles ikke mere, idet der ingen efterspørgsel er.

Under spørgsmålet om fare ved vinddrift kommer også spørgsmålet om sprøjter, sprøjtetryk, vædskemængder m. m.

Der forekommer hvert år skader ved vinddrift, også ved sprøjtning, men i reglen drejer det sig kun om småskader, f. eks. nogle rækker roer o. lign., selv om dette jo kan være slemt nok.

Der er dog iagttaget skader også på mere end 100 m afstand ved sprøjtning. Det var på en mark, der var sprøjtet i stormvejr, tilmed af en sprøjte, der forstøvede vædsken fint. Til gengæld var der næsten ingen virkning i den mark, der var blevet behandlet, formentlig fordi det virksomme stof var blæst bort fra marken. Der er ingen tvivl om, at man også ved sprøjtning under særlige forhold kan komme til at gøre skade, også over store afstande. Man bør aldrig sprøjte i stærk blæst.

Hvis sprøjten forstøver vædsken meget stærkt, skal der imidlertid ikke megen vind til at føre sprøjtetågen over store afstande. Højt tryk giver i reglen stærk forstøvning. Derfor er man modstander af højt tryk. Der er ingen grund til at arbejde med højt tryk; det kan kun gøre skade.

Også sprøjtedysernes udformning er af stor betydning for forstøvningsgraden. Nogle dyser giver en fin vædsketåge, selv ved lavt tryk — dem bør man undgå. Man kan godt benytte små vædskemængder uden stærk forstøvning.

Alt i alt er de skader, der nu opstår ved vinddrift efter pudringens ophør, dog af langt mindre økonomisk rækkevidde end de skader, der kan opstå på den behandlede mark.

Dette understreges også af den kendsgerning, at man nok kan få et forsikringselskab til at tegne forsikring mod skader fremkaldt ved vinddrift, altså skade hos trediemand, men ikke for den skade, der evt. påføres den afgrøde, man behandler.

Skal der laves forsikring, må den sikkert tegnes som en gensidig forsikring sprøjtefolkene imellem.

Når en skade er opstået, er der ofte strid om fordelingen af de byrder, der skal bæres. Konsulent *H. K. Olsen* har fremsat den tanke, at det ville være formålstjenligt, at der blev udarbejdet en art normalkontrakt, der på forhånd fordelte ansvaret. Mon der ikke var grund til at føre tanken herom ud i livet? Naturligvis vil en sådan ikke kunne træde i stedet for retssager o. lign. former for en sags afgørelse; dog vil man altid kunne hævde, at den del af kontrakten, som man selv skulle overholde, absolut ikke er overtrådt, men alligevel! — Blot den i nogle — eller adskillige tilfælde kan forebygge misforståelser, så er meget vundet.

Faren for den naturlige vegetation.

I naturfredningskredse har man næret frygt for, at landbruget i sin higen efter økonomisk gevinst skulle være tankeløst nok til at udrydde hele den vilde flora, herunder nogle meget sjældne og dermed værdifulde plantearter.

Nu kan der imidlertid henvises til, at pudringen er ophørt, og dermed er også den største fare forbi. Mange, og herunder også flere kendte landøkonomer, er absolut modstandere af, at vejrabatter, jernbaneskråninger m. m. udsættes for behandling. Adskillige er på den anden side modstandere af, at ondartede ukrudtsplanter fredes, men der er næppe nogen, der har noget imod, at man undlader at behandle vejrabatter, som ikke frembyder forureningsfare. Men på den anden side må man ikke gå så vidt, at man ligefrem forbyder behandling af alt, hvad der hedder udyrkede arealer.

Hvis en landmand f. eks. ud for en mark med gulerodsfrø

har en vejkant fyldt med dens vilde slægtning, så må han have lov til at udrydde den.

Han må også have lov til at bekæmpe mælkebøtter på vejrabatterne ud for sine enge og ud for sine lucernemarker. Behandlingen bør naturligvis foretages uden for mælkebøtternes blomstringstid.

Virkingen i jordbunden.

Der udtrykkes undertiden frygt for, at hormonpræparaterne ophobes i jordbunden, således at der efter mange års sprøjtning måske kan opstå forgiftning af afgrøden, ja, at jorden måske bliver uegnet til dyrkning i det hele taget.

Denne frygt tør man med sikkerhed afvise. Det vil aldrig kunne ske med de hormonpræparater, som vi i øjeblikket anvender. Virkingen af midlerne forsvinder totalt i løbet af 1—2 måneder efter behandlingen, alt efter vejrforholdene, således at der på arealet kan dyrkes følsomme planter, uden at disse tager skade.

Man kan tilføre f. eks. 20 kg pr. ha, d. v. s. den mængde, der tilføres jorden igennem 20 år, hvis den hvert år behandles med 1 kg virksomt stof pr. ha. Virkingen forsvinder totalt, dog tager det lidt længere tid, end hvor der er anvendt små mængder.

Englænderen *Audus* har kunnet påvise, at en jordbakterie hørende til gruppen: *Bacterium globiforme* omsætter 2,4-D-stoffet i jordbunden.

Ved flere efter hinanden følgende behandlinger sker nedbrydningen af stoffet hurtigere, formentlig fordi tilførslen af stoffet opformerer denne organisme. Vi har nogle laboratorieforsøg i gang i Lyngby til nærmere undersøgelse af sagen.

Skade i den mark, der behandles.

Skader i forbindelse med den kemiske ukrudtsbekæmpelse forekommer hvert år — og vil utvivlsomt vedblive at gøre det. Der er dog ingen tvivl om, at hvis man altid går den mest sikre vej, d. v. s. kun gør det, som er tilstrækkeligt forsøgsmæssigt afklaret, og man retter sig efter de fremgangsmåder,

som erfaringerne har udpeget, uden at vove sig ud i eksperimenter, så vil skaderne i marken også blive minimale.

I visse afgrøder er sprøjtekoncentrationer og sprøjtetidspunkt af meget stor betydning. Dette gælder f. eks. hør. Hør skal sprøjtes i tidsrummet fra den er 4—8 cm høj.

Mange steder sprøjter man alt for sent, undertiden endog når hørren er 15—30 cm høj, og det tåler den ikke. I spindhør har man flere steder haft svidningsskader, når man har benyttet dinitroortokresol og dinitrobutylfenol i fuld styrke — undertiden også i halv styrke, når behandlingen er sket i brændende sol.

Ved statens forsøgsstationer har man forsøgt i gang, hvor man anvender $\frac{1}{4}$ styrke af de gule midler i blanding med $\frac{1}{4}$ styrke af hormonpræparater af M-typen. Det synes som om man opnår:

- 1) En mere alsidig ukrudtsbekæmpelse, idet man jo får hormonpræparater blandet ind i sagen.
- 2) Risikoen for skade nedsættes.

Det er kun et eksempel — forsøgsmaterialet er ikke så omfattende endnu.

I det praktiske sprøjtearbejde bør man arbejde således, at risikomomentet ligger lavest muligt. Gør man det, vil man også helt kunne undgå skaderne. Man må nemlig huske på, at det, man i praksis ønsker, er at bekæmpe planter iblandt planter.

Mange spørgsmål vedrørende hormonbehandlingen er løst, men der er også endnu adskillige, der venter på sin løsning.

Et af dem er virkningen på græsfrø. Det er et af de tilfælde, hvor der kan gøres skade, uden at man i og for sig ved, hvad den egentlige årsag er.

- 1) Er det sprøjtemidlet M- eller D-typen?
- 2) Er det sprøjtetidspunktet?
- 3) Er det gødskningen i forhold til sprøjtetidspunktet?

Man ved det ikke med sikkerhed i øjeblikket. Man kan derfor også komme til at gøre skade, uden at man kender den rette årsag dertil.

Beskadigelser af produkter ved afsmag o. lign.

Denne side af midlernes virkninger kendes langt fra til bunds. Man ved imidlertid, at midlernes smag meget let kan gå over i mælken og ødelægge mejeriprodukterne. Dette gælder ikke alene det, der fremstilles af ejerens mælk, men også af de øvrige leverandørers mælk ved sammenblanding. Dette sidste er sket i flere tilfælde. Blanding af sprøjtevædsken bør derfor ikke finde sted i nærheden af mælk eller malkeredskaberne.

Man bør endvidere påse, at sprøjtningen ikke foretages således, at der kan være fare for, at vædsken driver ind over græssende køer. De små mængder, der føres over på yveret med vinden, eller kommer på patterne, f. eks. ved at køerne lægger sig i græs, hvor midlet er drevet over, er tilstrækkeligt til at ødelægge mælken. Af samme grund bør malkekøer ikke have adgang til sprøjtede engarealer før et par uger efter behandlingen.

Hvorvidt smagen i enkelte tilfælde iøvrigt kan føres fra behandlede afgrøder, f. eks. fra kornprodukter, over i mælk, flæsk o. a., er endnu ret ukendt.

Brøndvand forurenes let, hvis man f. eks. skyller sprøjter i nærheden af brønde, eller man stikker sprøjtens injektor ned i brønden for at fylde sprøjten. Når brøndvandet er forurenat, er smagen vanskelig at få bort igen. Brønden må pumpes ren, og dens sider vaskes grundigt.

Dinitroortokresol og dinitrobutylfenol.

Begge disse forbindelser er giftige for mennesker og andre varmloddede væsener, f. eks. husdyrene. Endvidere er de meget giftige for bier og andre nyttige insekter.

Sprøjteførere og andre, der kommer i berøring med midlerne, må være særlig påpasselige. I England, Frankrig og U. S. A., hvor man benytter disse midler i stor udstrækning, er flere personer døde af forgiftning.

Dinitro-stofferne kan optages igennem lungerne, huden og igennem fordøjelseskanalen. De har den egenskab, at de stimulerer stofskifteprocessen, idet de sandsynligvis virker som ferment. Indtages en daglig dosis på 3—5 mg, stiger stofskiftet

således med 50 pct. og holder sig der, så længe doseringen varer. Iltforbruget stiger tilsvarende.

Forbindelserne virker udelukkende på fedtstoffer, og virkningen adskiller sig således fra virkningen af skjoldbruskepræparater, der forøger omsætningen af alle næringsstoffer.

Med det tiltagende stofskifte stiger også legemstemperaturen, og denne kan ved indtagelse af større doser blive så høj, at den overgår den fysiologiske varmeafledning og kan nå det punkt, hvor varmeafledningen ikke kan holde trit med varmeproduktionen. Stofskiftet stiger derfor yderligere, og dermed stiger temperaturen igen o. s. v. Denne udvikling ender i det, der i medicinen kaldes hypertermi (hedeslag). Forgiftningen kan således få et hurtigt og skæbnesvangert forløb. Symptomerne ytrer sig ved kvalme, mavesmerter, hede- og tørstfornemmelser, stærk sved, hurtigt åndedræt, feber, og i akutte tilfælde dør patienten.

Forgiftningen kan også have et mere kronisk forløb. Langvarig tilførsel kan give hudskader, nervebetændelse, blodudtrækninger, beskadigelse af lever og nyrer m. m. Øjnene kan ligeledes tage skade, idet der selv længe efter, at vedkommende har været i berøring med midlerne, kan udvikle sig grå stær.

I England, hvor man har meget større erfaring i virkningen af disse midler, end man har her hjemme, angives følgende symptomer på forgiftningen:

Tidlig: Søvnløshed, nattesved, vægttab, træthed, tørst, hovedpine, appetitløshed, gulgrøn misfarvning af urinen.

Senere: Stærk sved, stærke åndedrætsbesværigheder — iltbehovet kan være 12 gange det normale. Endvidere forøget tørst, forhøjet puls, stærk temperaturstigning, der kan ende med hedeslag.

Dødsårsagen viser sig ofte at være iltmangel og udtørring på grund af den kraftige svedudsondring.

Petroleumspræparater.

Nogle af de ukrudtsmidler, hvis virkning har imponeret os mest, er petroleumspræparater, f. eks. Esso Weed Killer 35 og Shell Weedkiller W.

Disse midler er overordentlig alsidigt virkende over for ukrudtet. Virkningen spænder fra de almindelige skadelige ukrudtsplanter i landbruget som »agerkål«, »melder«, »pileurter« til de sædvanligvis meget modstandsdygtige planter som alm. fuglegræs, enårig rapgræs m. fl.

Til gengæld synes anvendelsen i afgrøder at være ret begrænset, idet de fleste kulturplanter også dræbes. Midlerne er særdeles velegnede til ukrudtsbekæmpelse i gulerødder og enkelte andre skærmblostmstrede kulturer. De synes også at egne sig til ukrudtsbekæmpelse i planteskoler, f. eks. i visse nåletræarter som fyr, gran m. fl. Endelig er midlerne anvendelige til ukrudtsbekæmpelse før kulturplanternes fremspiring, d. v. s. til kulturplanter, der spirer langsommere frem end ukrudtsplanterne, f. eks. zittauerløg, visse pryddplanter og træarter m. fl.

Midlerne benyttes således som de indkøbes, uden opblanding med vand eller andre ting. De er lette at udsprøjte og spredes godt. Under sprøjtearbejdet skal man tage sig i agt for vinddrift.

Petroleum består af parafiner, naftener og aromatiske forbindelser. Indholdet af de sidste synes at være afgørende for midlernes anvendelse til forskellige formål. Hvis indholdet er lavt, f. eks. 5—10 pct., er virkningen af midlerne ret ringe. De præparater, der benyttes til ukrudtsbekæmpelse i gulerødder, indeholder omkring 15—20 pct. aromatiske forbindelser. Petroleum med et indhold på ca. 80 pct. er meget aggressivt og egnet til f. eks. ukrudtsbekæmpelse på udyrkede arealer.

Praktiske forholdsregler.

Hormonpræparater anses i almindelighed for ugiftige over for mennesker og husdyr. Derimod kan midlerne under visse forhold gøre skade på bier. Behandling i åben blomst bør derfor så vidt muligt undgås.

Skade ved vinddrift undgås ved:

- 1) Aldrig at benytte pudring men sprøjtning;
- 2) at benytte lavt tryk og sprøjtedyser, der ikke forstøver vædsken ret stærkt;

- 3) at undlade at sprøjte i stærk blæst;
- 4) at holde sprederøret så nær til jorden, som det er praktisk muligt;
- 5) ikke at komme for nær til følsomme afgrøder, plantninger el. a., når vinden bærer ind imod disse.

Skade på den mark, der behandles, undgås ved:

- 1) At benytte den rette dosering, d. v. s. den mængde af det pågældende kemikalie, som forsøgene har udpeget som den bedste;
- 2) at undgå dobbeltsprøjtninger;
- 3) at sprøjte på det rigtige tidspunkt. Dette er særlig påkrævet ved sprøjtning i hø;
- 4) at undlade at sprøjte udlæg og afgrøder, der er følsomme over for midlet;
- 5) at rengøre sprøjten meget omhyggeligt før den benyttes til andre formål. Skyl sprøjtebeholder, slanger og sprederør ud med 4—5 hold rent vand (skyllevandet udtømmes fuldstændigt efter hver skylning). Fyld sprøjten, slanger og sprederør med vand og tilsæt ca. 150 g soda eller salmiak pr. 100 liter vand. Lad denne opløsning stå natten over. Derefter gennemskylles sprøjten atter nogle gange.

Skade på produkter undgås bl. a. ved:

- 1) Aldrig at benytte malkeredskaber under sprøjtarbejdet;
- 2) at undlade at blande sprøjtevædsken i nærheden af mælk eller malkeredskaber;
- 3) at undgå, at sprøjtevædsken driver ind over græssende køer eller over græsarealer, der umiddelbart anvendes til græsning til malkekvæg;
- 4) aldrig at tage vand fra brønde under sådanne forhold, at vandet forurenes derved. Blanding af sprøjtevædsken bør ikke foretages nær ved brønde eller vandingssteder;
- 5) undgå at sprøjte meget sent i kornmarker, når halmen skal anvendes til foder til malkekøer. Enkelte iagttagelser tyder på, at smagsstoffer fra en sådan sprøjtning skal kunne gå over i mælken;
- 6) at undgå opbevaring af kemikalier i nærheden af føde-midler.

Dinitroortokresol og dinitrobutylfenol.

(Disse to forbindelser er meget giftige).

- 1) Det har stor betydning, at der arbejdes renligt både under blanding af sprøjtevædsken og under sprøjtearbejdet;
- 2) sprøjteføreren bør være iført gummistøvler og »overall«, og han bør undgå at få noget på hænderne eller i ansigtet. Ved rensning af dyser bør der benyttes gummihandsker;
- 3) sprøjteføreren bør være beskyttet under sprøjtearbejdet; særlig udsat er han ved svag vind, hvor vædsken driver ind over ham, og i varmt vejr. Ved sprøjtning kort tid på små arealer bør han køre således, at han ikke udsættes for at få sprøjtevædsken ind over sig. Sprøjtes der igennem længere tid, bør traktoren eller jeep'en være udstyret med lukket førerkabine med friskluftventil;
- 4) indtræder der symptomer på forgiftning, bør arbejdet forlades. Vedkommende må have ro, idet anstrengelser forøger stofskiftet yderligere;
- 5) der søges læge omgående. Den forgiftede skal have rigeligt at drikke. En glykoseopløsning tilsat kogsalt angives at være bedst;
- 6) er han stærkt medtaget, skal han omgående have ilttilførsel. Temperaturen søges nedsat ved afkøling af kroppen (afklædning, kolde omslag, anbringelse i skygge og kølig luft). Indsprøjtning af methyliouracil kan nedsætte stofskiftet med 20—30 pct.;
- 7) undgå at forurene vandet i brønde og vandingssteder.

Bier: Midlerne er yderst giftige over for bier. Sprøjtning i blomst bør derfor undgås.

Petroleumspræparater. Sådanne præparater må sundhedsmæssigt anses for at være ret ufarlige at omgås. De er dog meget brandfarlige. Den petroleum, der benyttes til gulerødder, er en let olie, nærmest en terpentintype. Tobaksrygning under udbringningen og arbejde med præparaterne bør derfor aldrig finde sted. Arbejder man igennem længere tid med et sådant petroleumspræparat, kan huden på hænderne »blære op«. Petroleum kan fjernes med sæbe og varmt vand.

Under sprøjtearbejdet bør det påses, at intet driver ind over