

Statens plantepatologiske Forsøg  
Oplysningsafdelingen (Chr. Stapel)

## Olieskade på chrysanthemum i væksthushus

*Oil damage on chrysanthemum in greenhouse*

Ib G. Dinesen

### Resumé

Olieholdigt vandingsvands indflydelse på væksten af chrysanthemum blev undersøgt. De anvendte oliemængder blev tilført ved hver vanding i løbet af kulturperioden.

Undersøgelsen viste tydeligt, at relativt store mængder fyringsgasolie (0,1 og 0,2 pct.) kan tilføres planter uden nedgang i plantehøjde.

Hvor der var tale om 0,4 pct. fyringsgasolie i vandingsvandet, var der ingen nævneværdig nedgang i tilvæksten de første 7 uger. Efter yderligere 4 uger var indholdet i jorden - trods den naturlige nedbrydning - så høj, at en væksthæmning konstateredes.

Ved større oliemængder opstod en tydelig væksthæmning.

I det følgende anvendes udtrykket olie underforstået fyringsgasolie.

### Indledning

De gener, der fremkommer i et gartneri som følge af en olieforurening, kan som regel tilskrives direkte spild på jorden eller en læk tank med efterfølgende forurening af grundvandet.

Det største problem må siges at være en læk olietank, idet der ofte går lang tid, inden skaden opdages, da et tab på 2-300 liter pr. påfyldning i et væksthushus næppe observeres.

Ganske små mængder olie i vandingsvandet konstateres sjældent, hvorfor der efterhånden vil ske en vis opsummering i jorden med misvækst til følge. Diagnosen vil ofte fejlagtig være dårlige rødder forårsaget af overvanding eller et svampeangreb.

Er jorden blevet forurennet, er der visse ydre faktorer, der skal tages hensyn til, idet disse kan fremme en biologisk nedbrydning af olien.

De faktorer, der er tale om, er iltindholdet i jorden, jordtemperaturen, jordens fugtighedsgrad, tilgængelige næringsstoffer og jordens reaktion.

Hovedparten af de mikroorganismer, der nedbryder olien, er aerobe, hvorfor det er uhyre vigtigt at skabe iltrige forhold i jorden, når der er sket en olieskade.

De temperaturer, der normalt holdes i et drivhus (15-25 °C) vil være ganske gunstige for den mikrobielle nedbrydning af olien.

Om forholdet mellem jordfugtigheden og temperaturen skriver *T. Vincents Nissen* (1970): Temperatur og fugtighed kan til en vis grad have indbyrdes afhængighed for nedbrydningens forløb. Således anses en lavere temperatur at kunne kompenseres af en højere fugtighed.

Ifølge *Schwendinger* (1968) vil et højt gødningsniveau (N og P) forøge hastigheden for omdannelsen af olien. Effekten af højt N og P indhold i jorden er særlig udtalt de første fire uger efter forureningen.

Det optimale reaktionstal for olieomsætningen modsvarer optimum for vækst af bakterier, d.v.s., den ligger for de flestes vedkommende omkring neutralpunktet (*T. Vincents Nissen*, 1970).



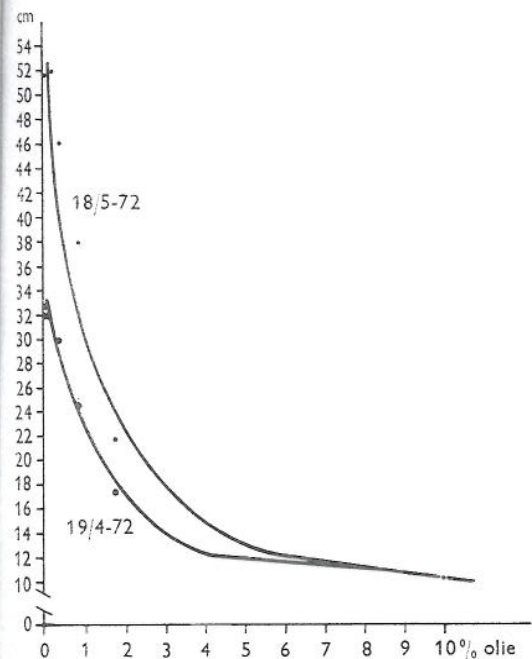
Rodudvikling 18/5-72 efter tilførsel af fyringsgasolie til vandingsvandet. Foroven ubehandlet, til venstre 1,6% og til højre 10%.  
 Rootdevelopment 18/5-72 after treatment with water contaminated with gasoil. Above untreated, left 1,6 per cent and right 10 per cent.

#### Skade på planter

I litteraturen foreligger kun få oplysninger om, hvor store mængder olie væksthushplanter kan tolerere. De forsøg, der er udført, er med mark-afgrøder.

*Baldwin* (1922) skriver, at små mængder olie ikke skader jordens produktionsevne. Større tilførsel har en uheldig virkning, bl.a. på grund af pens effekt på jordens fysiske tilstand.

*Schwendinger* (1968) konkluderer, at små mængder olie i jorden ikke gør nogen skade og måske endog kan være gavnlig. Store mængder olie i jorden ødelægger planter. Der er ikke tale om en giftvirkning, men skaden skyldes derimod de iltfattige forhold, der opstår og som derved har indflydelse på forholdet jord-planter-vand. Det niveau, ved hvilket olien vil begynde at skade plan-



Gennemsnitlig plantehøjde den 19/4-72 og 18/5-72.  
Average height of plant 19/4 and 18/5-72.

ter, er ikke nøje defineret, men muligvis omkring  $1 \text{ kg/m}^2$ .

Som resultat af sine undersøgelser stiller Schwendinger (1968) følgende punkter op:

1. Selv temmelig følsomme kulturer som grøn-

sager kan tolerere betydelige mængder olie i jorden.

2. Som forventet, er den mængde olie, der kan tolereres af planter, artsafhængig.
3. Symptomer på forurening med olie ligner de typiske skadebilleder for bl.a. kvælstofmangel hos planter.

Når der går hul på en olietank, og olien trænger ned i et gartneris vandboring, eller boringen på anden måde forurenes af olie, melder spørgsmålet sig, om hvorvidt vandet kan benyttes til plantedyrking. Rensning af olieholdigt vand er yderst vanskelig. Derfor vil det have betydning at vide, hvor store koncentrationer planter kan tåle.

Ifølge orienterende undersøgelser kan salat og chrysanthemum tåle op til  $1 \text{ kg/m}^2$ . I dette tilfælde tilførtes hele oliemængden på en gang.

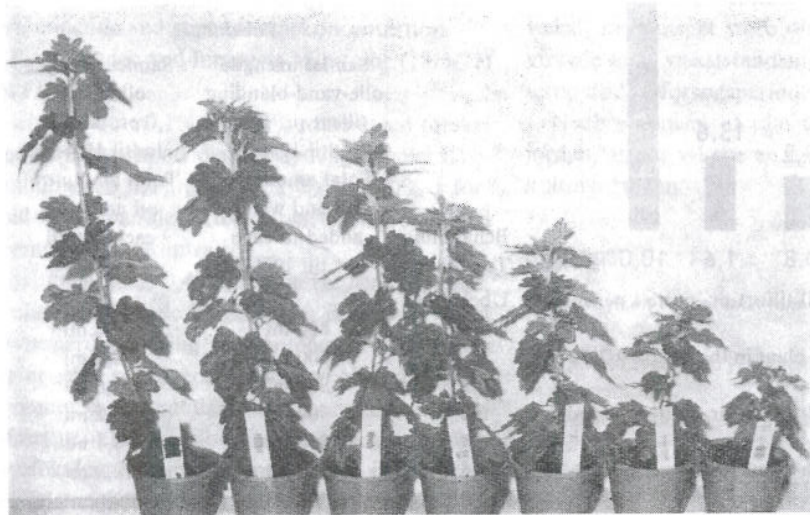
Det viser sig, at der hovedsagelig kun er udført forsøg med direkte oliespild på jorden. For at få kendskab til den mængde olie i vandingsvandet, som planter kan tåle, og desuden symptomerne, udførtes der i 1972 undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg, og disse undersøgelser fortsættes med forskellige plantearter.

#### Forsøgets udførelse

Planterne tilførtes vandingsvand med følgende olieindhold:

0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 og 10 pct.

Den anvendte olie var fyringsgasolie. Blandin-



Chrysanthemumplanter fotograferet 8 uger efter forsøgets begyndelse.

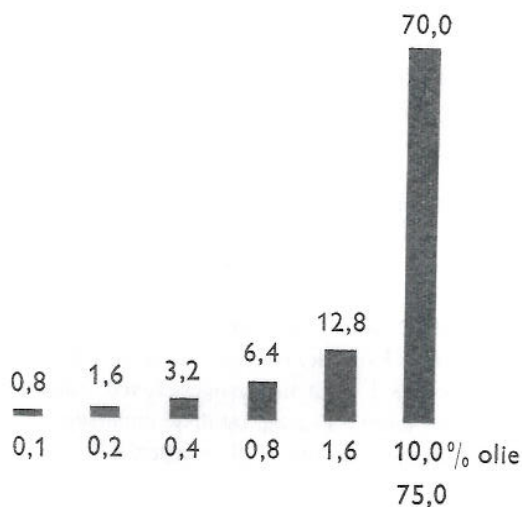
Fra venstre til højre ubeh. - 0,1 - 0,2 - 0,4 - 0,8 - 1,6 - 10 pct. olie i vandingsvandet.

Chrysanthemumplants 8 weeks after start of experiment. From left to right untreated- 0,1- 0,2- 0,4- 0,8- 1,6 and 10 per cent of gasoil in the irrigationwater.

gen af olie og vand blev benyttet ved hver vanding (se tabel 2 og 3). Der blev ikke tilsat emulgeringsmiddel, men for at opnå en jævn fordeling af olien, blev flasken rystet gentagne gange under vandingen. Den tilførte væskemængde afmålt for hver enkelt plante.

Forsøgsplanterne var chrysanthemum af sorten 'Bright Golden Ann'. Planterne blev dyrket i 10

cm plastpotter (DS 10 B). Dyrkningssubstratet var spagnum tilsat plantenæringsstoffer (Finpeat ST 400 B7). Forsøgsperioden strakte sig fra 9/2-72 til 8/5-72. Plantehøjden blev målt 3 gange i løbet af forsøget. Hvert forsøgsled indeholdt 20 planter. Den første mængde olie blev tilført, da rødderne var nået ud til pottesiden (25/2-72). På dette tidspunkt havde planterne en gennemsnitshøjde på 8,0 cm, og der var ingen forskel på behandlingerne.



Samlet mængde olie (i ml) tilført pr. potte i perioden 9/2-72 til 19/4-72.

Total ml oil given to each plant in the period 9/2-72 to 9/4-72.

Samlet mængde olie (i ml) tilført pr. potte i perioden 9/2-72 til 18/5-72.

Total ml oil given to each plant in the period 9/2-72 to 18/5-72.

## Resultater

Tabel 1

Behandling Treatment	Plantehøjde Height of plant	
	19/4-72 Gennemsnit cm Average	18/5-72 Gennemsnit cm Average
Ubehandlet Untreated	33,1	51,2
0,1%	32,5	52,4
0,2%	32,3	54,2
0,4%	30,5	46,0
0,8%	25,0	37,7
1,6%	17,8	22,5
10,0%	10,3	10,1
LSD <sub>95</sub>	2,4	3,7

Tabel 2

Behandling Treatment	Samlet mængde olie-vand-blanding tilført pr. potte indtil 19/4-72 Total amount of oil and water added to each pot till 19/4-72	Samlet mængde olie tilført pr. potte indtil 19/4-72 Total amount of oil added to each pot till 19/4-72
	Ubehandlet Untreated	800 ml
0,1%	800 ml	0,8 ml
0,2%	800 ml	1,6 ml
0,4%	800 ml	3,2 ml
0,8%	800 ml	6,4 ml
1,6%	800 ml	12,8 ml
10,0%	700 ml	70,0 ml

Tabel 3

Behandling Treatment	Samlet mængde olie-vand-blanding tilført pr. potte indtil 18/5-72 Total amount of oil and water added to each pot till 18/5-72	Samlet mængde olie tilført pr. potte indtil 18/5-72 Total amount of oil added to each pot till 18/5-72
Ubehandlet	1150 ml	0 ml
0,1%	1150 ml	1,15 ml
0,2%	1150 ml	2,3 ml
0,4%	1150 ml	4,6 ml
0,8%	1150 ml	9,2 ml
1,6%	850 ml	13,6 ml
10,0%	750 ml	75,0 ml

Årsagen til, at der er tilført mindre mængde af olie-vandblandingen i behandlingen 1,6 og 10% er, at spagnumen efterhånden blev så oliemættet, at de ikke kunne vandes parallelt med de øvrige forsøgsled.

### Diskussion

Måling af plantehøjden anden gang (se tabel 1 19/4-72) blev foretaget 7 uger efter første olietilførsel. Ubehandlet; 0,1% og 0,2% viste ingen forskel i højden, og ved behandlingen 0,4% var der kun en svag hæmning af plantehøjden. 0,8%; 1,6% og 10% viste tydelig forskel i forhold til ubehandlet. Som man kunne vente, var tilvæksten faldende ved stigende oliekoncentration.

Plantehøjden ved forsøgets afslutning (18/5-72) ses i tabel 1.

Ubehandlet; 0,1% og 0,2% viste ingen forskel i højden, hvorimod der var tydelig forskel i behandlingerne 0,4%; 0,8%; 1,6% og 10% i forhold til ubehandlet. Tilvæksten var faldende ved stigende oliekoncentration.

Sammenlignes 0,4% med de tre første led ses, at olietilførselen de første 7 uger ikke giver noget nævneværdigt udslag på plantehøjden. Først når der er gået yderligere 4 uger, er olieindholdet i spagnum så stort, at der kommer en tydelig væksthæmning. Olien nedbrydes langsomt i jorden, hvorfor denne opsummering af olien ikke må lades ude af betragtning ved en forurening, ikke

mindst hvor det drejer sig om en langvarig kultur.

Rodudviklingen viser sig at være stærkt påvirket af olieforureningen. Ved 0,1%; 0,2% og 0,4% fandtes mange aktive rodspidser. Rodudviklingen var nedsat i behandlingen 0,8% og stærkt nedsat i 1,6%. I behandlingen 10% var den minimal, der fandtes dog ganske få hårrødder - enten i bunden af potten, eller hvor der var store luftrum i jorden.

Symptomerne ved en kraftig forurening giver sig til kende på de ældste blade, der bliver tynde, rødbrune og vanddrukne. Er der tale om mindre mængder olie, gulfarves de ældste blade, som ved kvælstofmangel, og planterne bliver lave. I behandlingerne 1,6 og 10% var spagnumen ved forsøgets slutning sort, som om den konstant var vandmættet.

I ubehandlet; 0,1%; 0,2% og 0,4% var blomstringen tilfredsstillende, hvorimod behandlingerne 0,8%; 1,6% og 10% var meget uens, således udeblev blomstringen, hvor der var tale om en kraftig væksthæmning.

De statistiske beregninger er foretaget af Data-analytisk Laboratorium.

### Konklusion

Selv hvor der er tale om relativ store mængder olie i vandingsvandet (0,1% og 0,2%) fremkom der ingen skade på planterne efter de 3 forsøgs måneder.

Ved større oliemængder skete en nedgang i tilvækst, men meget store oliemængder (10%) bevirkede total vækststandsning, dog uden at planterne døde i forsøgsperioden.

Nedbrydningen af olie foregår så langsomt i jorden, at der vil ske en opsummering i løbet af kulturperioden.

### Summary

#### *Oil damage on chrysanthemum cultivated in plastic pots*

The potcultivated chrysanthemum were grown in peat in a greenhouse.

By each watering the plants were respectively added:

0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6 and 10 per cent gasoil in the water.

After 7 weeks of treatment no difference in height were measured amongst untreated; 0,1; 0,2 and 0,4 per cent.

After further 4 weeks of treatment there were no difference between untreated, 0,1 and 0,2 per cent. The development of roots were under the influence of the oil contamination. By 0,1; 0,2 and 0,4 per cent gasoil in the water there were a lot of active root-tips. The root development was reduced in the treatment 0,8 per cent and was strongly reduced by 1,6 per cent gasoil. The root activity by 10 per cent oil was minimal - only a few root-tips to find.

The experiment clearly shows that even relatively large concentrations of gasoil in the irrigation water can be tolerated by the plants (chrysanthemum).

The breakdown of oil takes place slowly, for which

reason there will be an accumulation in the soil. Such an accumulation can be demonstrated in the treatment even where a concentration as low as 0,4 per cent was used.

#### **Litteratur**

*Baldwin, I. L.* (1922): Modifications of the soil flora induced by applications of crude petroleum. *Soil Science* 14: 465-477.

*Nissen, T. Vincents* (1970): Biologisk nedbrydning af kulbrinter med særlig henblik på olieforurening. *Tidsskrift for Planteavl* 910. beretning 74: 391-405.

*Schwendinger, R. B.* (1968): Reclamation of Soil Contaminated with Oil. Esso Agricultural Products Laboratory.

Manuskript modtaget den 12. marts 1973