

Statens Forsøgsstation, Aarslev (Asger Larsen)

## Desinfektion af jord forud for lægning af tulipaner

*Disinfection of soil before planting of tulips*

Erling Rasmussen

### Resumé

Forsøgene blev udført efter to planer, dels som rammeforsøg ved Aarslev, hvor der blev dyrket tulipaner i den samme jord i 7 år, og dels som markforsøg ved forsøgsstationerne i Aarslev, Hornum og Virum samt udstationeret på Arnholm ved Fåborg. Af markforsøgene blev 9 forsøg udført i normalt sædskifte og 4 forsøg havde tulipaner som forfrugt.

Rammeforsøgene, der udførtes ved Aarslev fra 1963 til 1969, viser at det er muligt at dyrke tulipaner på samme areal i en årrække, uden at det går væsentligt ud over udbyttet, hvis man hvert år desinficerer jorden med kemikalier. I disse forsøg er de bedste resultater opnået med 15 g Brassicol pudder (60 pct. virksomt stof) pr. m<sup>2</sup>.

I markforsøgene, der er udført fra 1965 til 1970, blev det konstateret, at dampning gav den største udbytteforøgelse, men at også behandling med Klorpikrin og Di-Trapex gav pæne merudbytter, behandling med D. D. og Brassicol pudder var uden virkning i disse forsøg.

Optælling af antal planter angrebet af tulipangråskimmel (*Botrytis tulipae*), viste en tydelig forskel fra kulturer i normalt sædskifte til kulturer med tulipaner som forfrugt. Denne forskel påviser meget tydeligt værdien af et godt sædskifte.

### Indledning

Det er en kendt sag, at det er uheldigt at dyrke tulipaner efter tulipaner. Der skal helst foregå

en vis vekseldrift. I praksis regner man med, at der skal gå mindst fire og helst seks år mellem de enkelte tulipanafgrøder. Der er ligesom i frugtavl og i planteskolerne, hvor man taler om trætræthed, ligefrem tale om en vis tulipantræthed. Det er endnu ikke klarlagt, hvad der forårsager denne, men det er en kendsgerning, at det kan være meget belastende for udbyttet, hvis man kommer for hurtigt tilbage til samme areal med tulipaner. Det er vel sandsynligt, at det drejer sig om opformering af svampe og skadedyr, herunder nematoder, ophobning af affaldsstoffer, mangel på et eller flere stoffer, eller en kombination af to eller flere af disse faktorer.

At tulipantrætheden kan ophæves ved dampning og ved brug af visse kemikalier bestyrker disse teorier. Undersøgelser udført ved Hornum forsøgsstation (*Sønderhousen* m.fl. 1968) omfattende fritlevende nematoder i danske planteskoler, blomsterløg- og grønsagsarealer viser da også tydeligt, at der er meget stor forskel på nematodbestanden afhængig af, hvilken kultur der dyrkes på marken. Tulipan- og narciskulturer bliver her omtalt som kulturer med en meget høj nematodbestand. At de fritlevende nematoder ikke er den eneste årsag til tulipantrætheden, fremgår af de forsøgsresultater, der skal refereres her.

Hensigten med disse forsøg var at finde frem til behandlinger, der muliggør dyrkning af tulipaner på samme areal år efter år. Det vil særlig få betydning i løgparker, på kulepladser, i gartnerier og på de arealer, hvor der dyrkes

løg på undervarme. Disse arealer vil ofte kunne betale en vis overpris, hvis flytning kan undgås.

### Rammeforsøgene

Rammeforsøgene udførtes ved Aarslev i årene 1963-1969. Forsøgsplanen var:

1. Ubehandlet.
2. 7,5 g Brassicol pudder, 60 % virks. stof pr. m<sup>2</sup>
3. 15,0 g Brassicol pudder, 60 % virks. stof pr. m<sup>2</sup>
4. 100 g Vapam pr. m<sup>2</sup>
5. 125 g Trapex pr. m<sup>2</sup>

Efter 1965 blev Trapex erstattet med Di-Trapex.

### Metodik

De anvendte rammer er 1 m dybe og har en diameter på 1 m. Det giver et areal på 0,7857 m<sup>2</sup>.

Behandling med kemikalier udførtes sidst i august og rammerne blev i nogle dage holdt dækket med plastik. For bedre udluftning blev jorden derefter stukket om med greb og ca. 1 måned senere blev løgene lagt. Sorten var Orient Expres. 50 løg pr. ramme.

Følgende midler blev brugt til behandlingerne:

*Brassicol super conc.* (Quintozen). Et pudder

der hører til fareklasse C, det er strøet ud 7,5 g og 15,0 g pr. m<sup>2</sup> og revet ned i de øverste 10-12 cm jord. Det er kun virksomt overfor visse svampesygdomme (*Botrytis*, *Sclerotinia* og *Sclerotium*). Det kan give væksthæmning ved brug samtidig med lægning af løgene og skal derfor have en vis udluftningstid.

*Vapam* (Metam - Na). Det er en letfordampelig væske. Den hører til fareklasse B og er her udbragt med håndinjektor 100 g pr. m<sup>2</sup>. Den virker bedst ved ret høj temperatur (15-20° C). Virksom overfor nematoder og visse svampe.

*Trapex* (methylisothiocyanat). Er her benyttet som en væske med vægtfylde 0,9. Det blev udbragt med håndinjektor 125 g pr. m<sup>2</sup>. Det er virksomt overfor både skadedyr og svampe. Det har en vækststimulerende virkning og dræber ukrudtsfrø i jorden.

*Di-Trapex* (methylisothiocyanat + 1,3-dichlorpropylen og 1,2-dichlorpropan). Det er væskeformet og har en vægtfylde på 1,2, det hører til fareklasse A. Det er udbragt med håndinjektor 30 g pr. m<sup>2</sup>. Det er virksomt overfor nematoder, svampe og skadedyr, ligesom det ødelægger ukrudtsfrø og giver en vækststimulerende virkning. Det kræver lang udluftningstid.

### Resultater

Ved opgørelsen af rammeforsøgene er der beregnet 40 pct. gangareal udenfor rammerne, således at udbyttetallene skulle kunne sammen-

Tabel 1. Hkg i alt (1) og 1000 stk. drivløg 11 op pr. ha(2). Rammeforsøg. »Orient Expres«  
(Yield in hkg and number of bulbs 11 cm up/ha. Concrete tube experiment)

	Ubehandlet		Brassicol 7,5 g		Brassicol 15,0 g		Vapam 100 g		Trapex*) 125 g pr. m <sup>2</sup>	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1963.....	223	367	239	403	242	402	227	390	208	374
1964.....	182	331	217	351	242	423	209	336	236	395
1965.....	151	244	196	319	201	352	203	337	210	347
1966.....	141	226	232	353	247	374	237	343	231	350
1967.....	46	92	140	301	194	378	160	320	121	237
1968.....	203	326	214	362	241	410	206	333	222	364
1969.....	106	206	166	319	179	350	174	337	156	310
Gns. af 7 år .	150	256	201	344	221	384	202	342	198	340

\*) Trapex er i 1966, 67, 68 og 69 erstattet med Di-Trapex 30 g pr. m<sup>2</sup>.

lignes direkte med markforsøgene. Som det fremgår af tabel 1 har der i rammeforsøget været et særdeles tydeligt udslag for de forskellige behandlinger. 15,0 g Brassicol pudder pr. m<sup>2</sup> ligger i gennemsnit af årene 1963-69 bedst med 221 hkg og 384.000 drivløg pr. ha. 7,5 g Brassicol, 100 g Vapam og 125 g Trapex eller 30 g Di-Trapex pr. m<sup>2</sup> ligger omtrent ens med henholdsvis 201, 202 og 198 hkg og 344.000, 342.000 og 340.000 drivløg pr. ha. I 1968 steg udbyttet i ubehandlet omtrent op til normalt niveau. Årsagen hertil kendes ikke. Udbyttet er i 1969 igen faldet kraftigt.

I tabel 2 og figur 1 er angivet det antal syge løg, der er fjernet de enkelte år. Det drejer sig hovedsagelig om løg, der er angrebet af tulipan-gråskimmel (*Botrytis tulipae*). De er først fjer-

net i vækstsæsonen, når sygdommen kunne ses på planternes overjordiske dele.

I tabel 2 er tillige medtaget en kolonne fra markforsøg med samme sort i samme år. Som det fremgår af tabellen, er der nok en tydelig virkning af de forskellige behandlinger overfor ubehandlet, men ingen af midlerne kan holde sygdommen så langt nede, som den vekseldrift der bruges i marken.

### Markforsøg

Markforsøget blev startet i 1965 efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. Klorpikrin 50 g pr. m<sup>2</sup>
3. D. D. 100 g pr. m<sup>2</sup>
4. Dampning af øverste jordlag

Angrebne løg i %

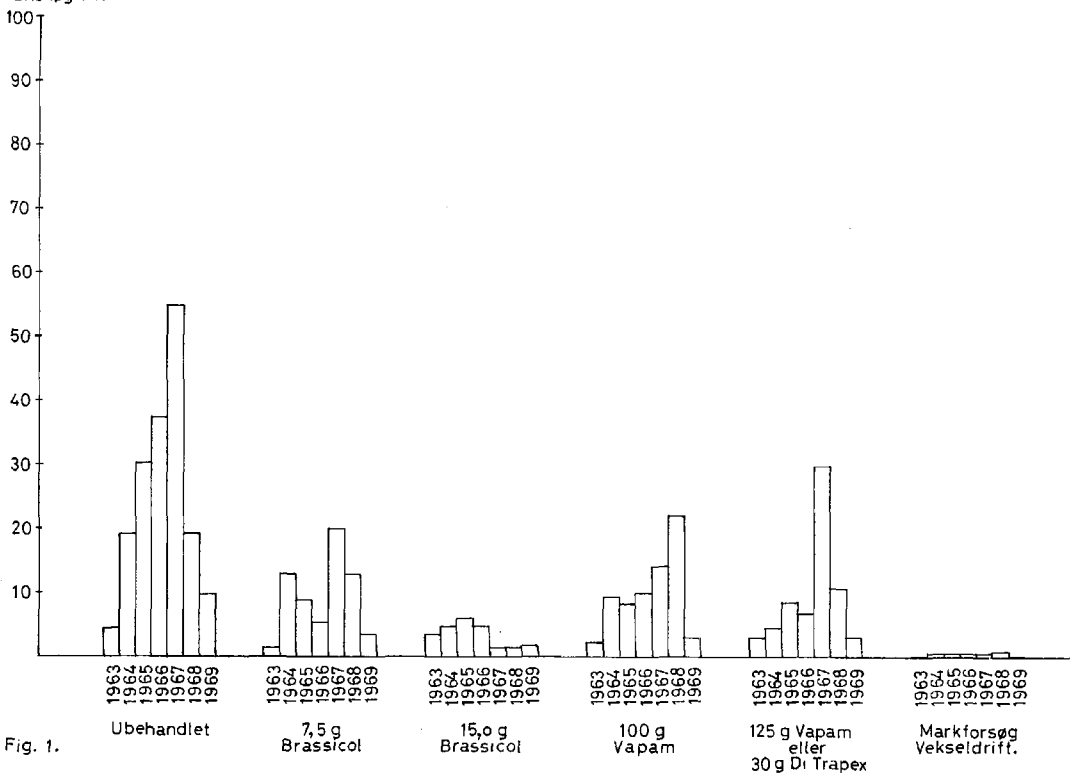


Fig. 1.

Procent løg angrebet af tulipan-gråskimmel. Rammeforsøg.  
(Percent bulbs attacked of *Botrytis tulipae*. Concrete tube experiment)

Tabel 2. Rammeforsøg. Antal løg angrebet af tulipangraskimmel fjernet, 1000 stk. pr. ha  
(Number of bulbs attacked of *Botrytis tulipae*. 1000 pieces per ha)

	Ubehandlet	7,5 g Brassicol	15,0 g Brassicol	100 g Vapam	125 g*) Trapex	Markforsøg m. samme sort
1963.....	17	5	13	8	11	0
1964.....	74	49	18	35	17	2
1965.....	116	33	23	31	32	2
1966.....	143	20	18	38	25	2
1967.....	210	76	5	53	113	2
1968.....	73	48	5	84	40	3
1969.....	37	13	6	10	11	0
Gns. af 7 år .	96	35	13	37	36	2

\*) Trapex er i 1966, 67, 68 og 69 erstattet med Di-Trapex 30 g pr. m<sup>2</sup>.

Dampningen blev kun udført ved Aarslev og Virum og et år på Arnholm. Allerede efter første år blev forsøgsplanen suppleret med: 30 og 60 g Di-Trapex pr. m<sup>2</sup> ved Aarslev, 15 g Brassicol pudder pr. m<sup>2</sup> ved Arnholm og ved Hornum begge led, 30 g Di-Trapex og 15 g Brassicol pudder pr. m<sup>2</sup>.

#### Metodik

Behandlingerne udførtes sidst i august ca. 1 måned før lægning af løgene. Jorden blev ikke dækket efter behandlingen, kun blev overfladen jævnet ud med rive, hvor der var brugt håndinjektor og Brassicol pudderet blev revet ned. Forsøgsparcerellerne var på 10 m<sup>2</sup>, og der var fire fællesparceller. Løgene blev lagt efter fuge-maskine, med 4 rækker på hvert bed, 30 cm's rækkeafstand og afstand i rækkerne 6 cm. Der var 75 cm gang mellem bedene og læggedybden var 10 cm.

#### De forskellige behandlinger:

**Damp.** Ved dampbehandlingen blev de øverste 30 cm af jordlaget opvarmet til 100° C i en halv time. Derved dræbes alle sygdomskim og skadedyr, desuden ødelægges alt ukrudtsfrø, og der frigøres visse næringsstoffer.

**Klorpikrin** (trichlornitromethan). Det er et meget let fordampeligt stof, væskeformet med en vægtfylde på 1,65. Det hører til fareklasse X og må derfor kun anvendes af personer med den fornødne autorisation. Det er udbragt med

håndinjektor 50 g pr. m<sup>2</sup>. Det er virksomt overfor nematoder, svampe og skadedyr. Det ødelægger ukrudtsfrø og har en vis vækststimulerende virkning. Det er vanskeligt at udlufte specielt ved lave temperaturer.

**D. D.** (1,2-dichlorpropan, 1,3-dichlorpropylen). Det er en væske med vægtfylde 1,2 og kogepunkt 93° C. Det hører til fareklasse A og er udbragt med håndinjektor 100 g pr. m<sup>2</sup>. Det er særdeles virksomt mod nematoder og skadedyr. Det kan under gunstige omstændigheder give vækststimulering. Det er ret vanskeligt at udlufte.

**Di-Trapex** er beskrevet under rammeforsøg. Det er ved Aarslev anvendt med 30 og 60 g pr. m<sup>2</sup>.

**Brassicol pudder** er beskrevet under rammeforsøg. Det blev i markforsøgene anvendt med 15 g pr. m<sup>2</sup>.

#### Sædskiftet

Som det fremgår af tabel 3 er forsøgene gennemført 3 år ved Aarslev med sorten Danton. Det første år på frisk jord og de to næste år på et areal, hvor der havde været tulipaner året før. I 1968 blev forsøget ødelagt af vandskade og måtte kasseres.

Ved Arnholm blev forsøget gennemført 5 år i det normale sædskifte med sorten Topscore. Her hengik 5 år mellem hver tulipanafgrøde. Forsøget ved Virum med Peach Blossom havde

Tabel 3. Markforsøgene. Jorddesinfektion. Udbytte hkg i alt og antal drivløg pr. ha  
(Soil disinfection. Yield hkg/ha and no. 11 cm up/ha)

	Ubehandlet		Klorpikrin		D.D.		Dampet		Di-Trapex 60		Di-Trapex 30		Brassicol pulver	
	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.
<i>Aarslev, sort Danton</i>														
Normalt sædskifte (Normal crop rotation)														
1965.....	205	380	210	384	190	341	211	379	—	—	—	—	—	—
Forfrugt tulipaner (Preceding crop tulips)														
1966.....	156	276	181	321	160	290	184	344	188	347	185	368	—	—
1967.....	142	265	158	303	148	290	170	338	143	295	157	294	—	—
Gns. 3.....	168	307	183	336	166	307	188	354	—	—	—	—	—	—
<i>Arnholm, sort Topscore</i>														
Normalt sædskifte														
1965.....	144	297	147	325	139	308	158	334	—	—	—	—	—	—
1966.....	123	253	119	249	109	223	—	—	—	—	—	—	—	—
1967.....	136	300	166	340	152	329	—	—	—	—	—	—	145	312
1968.....	204	366	205	367	205	362	—	—	—	—	—	—	195	361
1969.....	165	368	165	370	161	368	—	—	—	—	—	—	160	365
Gns. 5.....	154	317	160	330	153	318	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Virum, sort Peach Blossom</i>														
Forfrugt tulipaner														
1965.....	112	288	131	317	115	284	142	362	—	—	—	—	—	—
<i>Hornum, sort Brill. Star</i>														
Normalt sædskifte														
1967.....	128	250	129	264	112	201	—	—	—	—	—	—	—	—
1968.....	141	312	155	351	145	324	—	—	—	—	—	—	—	—
2 år efter tulipaner (2 years after tulips)														
1969.....	89	143	90	157	85	159	—	—	—	—	82	145	77	107
Normalt sædskifte														
1970.....	103	228	120	309	98	231	—	—	—	—	104	253	104	250
Gns. 4.....	115	233	124	270	110	229	—	—	—	—	—	—	—	—
Gns. 13.....	142	287	152	312	140	285	—	—	—	—	—	—	—	—
Gns. 5.....	152	301	165	330	150	303	173	351	—	—	—	—	—	—
Gns. 4.....	123	228	137	273	123	243	—	—	—	—	132	265	—	—
Gns. 5.....	139	281	149	309	140	290	—	—	—	—	—	—	136	279

også tulipaner som forfrugt, medens de tre forsøg med Brill. Star ved Hornum 1967-68 og 1970 indgik i et normalt sædskifte og 1969 blev lagt to år efter tulipaner.

#### Resultater

Dampning af det øverste jordlag har vist sig at være det mest effektive. Det er prøvet i 3 forsøg ved Aarslev, 1 forsøg ved Arnholm og 1

forsøg ved Virum. I forhold til ubehandlet har dampning givet et merudbytte på 21,0 hkg ialt og 50.000 drivløg pr. ha. Klorpikrin ligger i de samme 5 forsøg på et merudbytte på 13,0 hkg ialt og 29.000 drivløg, også et pænt merudbytte, medens D. D. ikke giver mere end ubehandlet.

Di-Trapex, som ved Aarslev blev prøvet med 30 og 60 g pr. m<sup>2</sup>, gav intet merudbytte for den store dosis i forhold til den lille, hvorfor gennemsnit i det følgende er regnet ud for 30 g. Der har været to forsøg ved Aarslev og to forsøg ved Hornum med 30 g Di-Trapex pr. m<sup>2</sup>, og i disse forsøg har Di-Trapex overfor ubehandlet givet et merudbytte på 9,0 hkg og 37.000 drivløg pr. ha. I de samme forsøg ligger Klorpikrin på et merudbytte på 14,0 hkg og

45.000 drivløg pr. ha og D. D. gav samme kiloudbytte som ubehandlet, men 15.000 drivløg mere.

Brassicol super conc. har deltaget i tre forsøg på Arnholm og to forsøg på Hornum, det har i disse forsøg ikke givet nogen målelig virkning.

Tabel 4 viser antal syge løg fjernet i markforsøgene. Det ses tydeligt, at der kommer mange syge planter, når tulipaner er forfrugt. Ubehandlet, behandling med Klorpikrin og D. D. er indgået i alle tretten forsøg og med dem som kontrol kan de øvrige midler og behandlinger sammenlignes.

### Diskussion

Der er to ting, man særlig hæfter sig ved. For det første, at Brassicol fra at være det bedste

Tabel 4. Antal syge løg fjernet i markforsøgene. 1000 stk pr. ha.  
(Number of disease bulbs taken away in the field. 1000 pieces/ha).

	Aarslev, Danton						
	Ubehandlet	Klorpikrin	D. D.	Dampning	Di-Trapex 30 g	Di-Trapex 60 g	Brassicol
Normalt sædskifte (normal crop rotation)							
1965	2	3	3	2	-	-	-
Forfrugt tulipaner (Preceding crops tulips)							
1966	28	15	26	8	9	7	-
1967	30	13	16	6	26	23	-
	Arnholm, Topscore						
Normalt sædskifte							
1965	0	0	0	0	-	-	-
1966	1	2	2	-	-	-	-
1967	0	0	0	-	-	-	0
1968	0	0	0	-	-	-	0
1969	2	0	4	-	-	-	2
	Virum, Peach Blossom						
Forfrugt tulipaner							
1965	32	23	28	12	-	-	-
	Hornum, Bril. Star						
Normalt sædskifte							
1967	4	6	9	-	-	-	-
1968	0	1	2	-	-	-	-
Forfrugt tulipaner							
1969	20	24	21	-	22	-	26
Normalt sædskifte							
1970	4	5	5	-	5	-	3

middel i rammeforsøgene, synker ned til at være omtrent virkningsløst i markforsøgene. For det andet, at alle midlerne nok er virksomme overfor tulipangråskimmel i rammeforsøget, men at angrebsprocenten alligevel er meget højere end i markforsøget, selv ved den bedst virkende behandling. Brassicol 15 g pr. m<sup>2</sup> har i rammeforsøgene reduceret angrebet af tulipangråskimmel fra ca. 25 pct. til under 4 pct. (se tabel 2), men i markforsøgene lå angrebet helt nede på 0,4 pct.

Dette viser, at Brassicol nok har en god virkning overfor tulipangråskimmel under ekstreme smitteforhold, hvor man af en eller anden årsag ønsker at dyrke tulipaner på samme areal hvert år, men at anvendelse af Brassicol langt fra kan erstatte den normale vekseldrift i marken. At der ved markforsøgene ikke er opnået nogen målelig virkning af Brassicol kan skyldes, at der ikke som ved rammeforsøgene, har været dækket nogle dage efter behandlingen, eller at virkningen har været så lille, at den helt er dækket af forsøgsfejlen ved de meget små angrebsprocenter i marken. Endelig kan der måske i rammeforsøgene, der er stationære, være tale om en vis ophobning af Brassicol (Quintozen), idet dette stof nedbrydes meget langsomt, medens markforsøgene hvert år flyttes til et nyt areal, og derfor ikke har haft gavn af nogen eftervirkning. Den halve mængde Brassicol 7,5 g pr. m<sup>2</sup>, samt behandlingerne med Vapam, Di-Trapex og Trapex har alle givet ringere virkning end 15 g Brassicol. De har alle reduceret angrebet af tulipangråskimmel fra ca. 25 pct. til omkring 9 pct. En forsøgs-mæssig særdeles tydelig virkning, men i praksis er den for svag, der kan ikke accepteres en angrebsprocent af den størrelsesorden.

*Dampning* har i markforsøgene, som i forsøgene ved Hornum (*Groven* 1968), vist sig at være det bedste middel til bekæmpelse af skadelige organismer i jorden. Den virker imod både dyre- og planteagtige sygdomsvoldere, og der efterlades ingen skadelige kemikalierester i jorden. Dens eneste ulempe er prisen. Det er for dyrt at dampe, og af den årsag må dampning nok udelades de fleste steder.

*Klorpikrin* er det kemikalie, der har virket bedst i markforsøgene. Det virker alsidigt ligesom dampningen. Når det i disse forsøg ikke har givet helt så store udbytter som dampning, kan det skyldes manglende udluftning. I forsøgene med trætræthed ved Hornum (*Groven* 1968) lå dampning og Klorpikrin på linie.

*D. D.* har ikke været bedre end ubehandlet i disse forsøg. Midlet blev taget med her som et specielt nematodmiddel, for at undersøge om nematoderne spillede en særlig rolle ved tulipantrætheden. Ligesom for Klorpikrin kan der også her være tale om en vis skadevirkning på grund af for kort udluftningstid.

*Di-Trapex*, der er en blanding af *D. D.* og *Trapex*, har her virket betydeligt bedre end *D. D.* alene, og i rammeforsøgene, hvor det har erstattet *Trapex* fra 1966, har det ca. været på højde med dette. Virkningen i markforsøgene er knap så god som af Klorpikrin, men det er betydeligt lettere at arbejde med.

Den væsentligste årsag til tulipantrætheden har i disse forsøg været tulipangråskimmel. Som det fremgår af fig. 1 og tabellerne 2 og 4, har der været en nøje sammenhæng mellem antal planter angrebet af tulipangråskimmel og forfrugten. Hvor forfrugten har været tulipaner, er angrebet af tulipangråskimmel mangedoblet.

Den kendsgerning, at Brassicol er i stand til at begrænse udbyttenedgangen, tyder også på, at det er svampesygdomme, der er hovedårsagen til de dårlige dyrkningsresultater.

Den manglende virkning af nematodmidlet *D. D.* kan tolkes derhen, at nematoder ikke har spillet nogen større rolle i disse forsøg.

Prisen på de forskellige behandlinger var i 1970 afhængig af arealets størrelse og forudsat behandling i sommertiden.

Dampning 3-4 kr. pr. m<sup>2</sup>, Klorpikrin, *D. D.* af *Di-Trapex* 0,75-1,50 kr. pr. m<sup>2</sup>, Vapam 1-2 kr. pr. m<sup>2</sup> og Brassicol pudder ca. 10 øre pr m<sup>2</sup> + udbringning.

Sammenholdes disse priser med værdien af de merudbytter, de forskellige behandlinger har givet i markforsøgen, må det konstateres, at ingen behandling har givet så stort et merudbytte, at den har betalt sig. Men er man af en

eller anden årsag tvunget til at dyrke tulipaner på samme areal i en årrække, som her i rammeforsøgene, så kommer merudbytte op i en anden størrelsesorden.

### Konklusion

Optælling af antal angrebne planter i kulturer med normal vekseldrift og kulturer med tulipan som forfrugt viser tydeligt, at det er meget vigtigt at gennemføre normal vekseldrift for tulipaner. I praksis regner man med 4-6 år mellem de enkelte tulipanafgrøder. Forsøgene viser dog, at det er muligt at dyrke tulipaner på samme areal i en årrække uden udbyttedgang, hvis man desinficerer jorden forud for lægningen.

Der er i rammeforsøgene opnået meget fine resultater med 15 g Brassicol pudder pr. m<sup>2</sup>, udbragt en måned før lægning.

Der er også i markforsøgene opnået pæne resultater med dampning og behandling med Klorpikrin og Di-Trapex, men dampning er så dyr, at merudbyttet ikke kan dække udgifterne, og for behandling med Klorpikrin og Di-Trapex vil behandlingsudgift og værdien af forventet merudbytte blive omtrent lige store.

### Summary

#### *Disinfection of soil before planting of tulips*

The experiments have been carried out, partly as concrete tube experiments at Aarslev, and partly as field experiments in the State Experiment Stations at Aarslev, Hornum and Virum as well as under stationing conditions at Arnholm, Fåborg.

In the concrete tube experiments tulips were planted in the same soil for seven years, from 1963 to 1969 with the following treatments:

1. Untreated
2. 7,5 g Brassicol powder 60 % a.i. per m<sup>2</sup>

3. 15,0 g Brassicol powder 60 % a.i. per m<sup>2</sup>
4. 100 g Vapam per m<sup>2</sup>
5. 125 g Trapex per m<sup>2</sup>

After 1965: 125 g Trapex (in plot 5) was replaced by 30 g Di-Trapex per m<sup>2</sup>

The results are shown in Table 1, as the total yield per ha, and number of forcing bulbs. Table 2 and Figur 1 show number of plants attacked by »fire« (Botrytis tulipae).

All the treatments were effective, but the best result was attained with 15 g Brassicol powder per m<sup>2</sup>.

The field experiments were carried out with several varieties both with normal crop rotation, (4-6 years between tulips) and with tulips as preceding crop. As Table 3 and 4 show, steam treatment of the upper soil layer gave the best result, but Chloropicrin and Di-Trapex were also excellent. Brassicol powder and D. D. have not been effective in this field experiment. In the future it will be tried to transfer the favourable effectivity of Brassicol powder from the concrete tube to the field.

This field experiment show how important it is to use normal crop rotation with tulips.

### Litteraturliste

- Groven, I., 1958. Jordbehandling til planteskolekulturer. Tidsskr. f. Planteavl 62: 465-482.
- Groven, I., 1968. Kemisk jordbehandling til planteskolekulturer II. Tidsskr. f. Planteavl 72: 170-196.
- Sønderhousen, E., Ragnhild Christensen og Sven Rasmussen, 1968. Forekomst af fritlevende nematoder i danske planteskoler, blomsterløg- og grønsagsarealer, samt undersøgelse af nogle kemiske jordbehandlingsmidlers indflydelse på jordens nematodebestand. Tidsskr. f. Planteavl 72: 245-270.

Manuskript modtaget i redaktionen den 16. juli 1971.