

Forsøg med bekæmpelse af tulipangråskimmel

Ved ERLING RASMUSSEN

706. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omhandler resultater af forsøg med bekæmpelse af tulipangråskimmel i årene 1956-63. Foreløbige resultater af forsøgene er givet i 688. meddelelse. Beretningen er udarbejdet af assistent *Erling Rasmussen*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Indledning

Tulipangråskimmel (*Botrytis tulipae*) er langt den alvorligste svampesygdom for avl og drivning af tulipaner her i landet. Svampen overvintrer som hvileknolde (sklerotier) på løgskællene og i jorden, derfra breder den sig til de unge skud, og dens første tilsynskomst om foråret er netop på disse mere eller mindre forkrøblede spirer, der kaldes »stikkere«. Disse først angrebne skud er svampens vigtigste smittekilde og det er derfor af stor betydning at de fjernes tidligst muligt om foråret.

Senere på året optræder gråskimmelen som pletter på stængel, blade og blomster; er forholdene særligt gunstige for svampen, kan den i den fugtige atmosfære nede mellem bladene brede sig lynhurtigt til store arealer. Den kan brede sig som en brand, derom vidner også dens navne, det danske »Fyr«, det hollandske »Vuur« og det engelske »Fire«. Tidligere, det vil sige før den anden verdenskrig, stod man ret hjælpeløs over for et sådant angreb, idet tulipanerne ikke tåler bordeauxvædske og de andre dengang kendte svampebekæmpelsesmidler ikke var tilstrækkelig effektive over for svampen. Dette forhold har ændret sig væsentligt ved fremkomsten af en række nye svampebekæmpelsesmidler i årene siden 1945.

Hollandske undersøgelser (1-3) har vist, at gråskimmelangreb kan forebygges ved den rette brug af nævnte svampebekæmpel-

sesmidler, kombineret med visse nødvendige kulturforanstaltninger. For at undersøge disse forhold nærmere, og i særlig grad den direkte sprøjtnings betydning, har Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur i årene 1956 til 1963 udført forsøg med bekæmpelse af tulipangraskimmel.

Forsøgsplan

Forsøgene er udført ved Aarslev og ved statens væksthuseforsøg i Virum efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. Sprøjtet med Captan.

Hensigten med denne enkle plan var, at finde frem til tal for, hvor meget en effektiv bekæmpelse af tulipangraskimmel betyder, og om sprøjtningen, der holder løvbladene friske og grønne længere end i de ubehandlede tulipaner, på nogen måde påvirkede den senere drivning. Midlet Captan blev valgt for at udelukke eventuel virkning af et mikronæringsstof ved brug af jern-, zink- eller manganmiddel.

Forsøgenes gennemførelse

Der er ved Aarslev på lermuld gennemført 8 forsøg med sorten Korneforos, og i Virum ligeledes på lermuld 6 forsøg, 1 med Korneforos, 1 med William Pitt, 1 med Couleur Cardinal og 3 med Maréchal Niel. Der er sprøjtet 6 gange med Captan, 1 kg virksomt stof pr. ha, sprøjtningerne er udført med 8-10 dages mellemrum, første gang, når bladene foldede sig ud.

Løgene blev før lægningen afsvampet i $\frac{1}{2}$ time i $\frac{1}{4}$ pct. aretanopløsning. Lægningen fandt sted i første uge af oktober. Løgene blev lagt efter furemaskine med 4 rækker i hvert bed, rækkeafstand 30 cm, afstand i rækkerne 6 cm og afstand mellem bedene 75 cm. Læggedybde ca. 10 cm. Der er anvendt 4 fællesparceller a 10 m². Arealet er sidst i november dækket med sphagnum, 1 balle pr. 25 m², og gennem vækstsæsonen er der renholdt og vandet efter behov.

De klimatiske forhold

Som tidligere omtalt er de klimatiske forhold af stor betydning for, om der kommer svampeangreb eller ikke. Det, der særlig

spiller en rolle, er luftens fugtighedsindhold, stor luftfugtighed giver svampen gunstige vækstbetingelser. For at undersøge om der kan påvises forbindelse mellem fugtighedsforholdene og forsøgenes resultater i de enkelte år, er der gjort nærmere rede for fugtighedsforholdene i forsøgsperioden. På figur 1 er fugtighedsprocenten for månederne april, maj og juni i de pågældende år optegnet. Disse kurver, der er et gennemsnit af de tre daglige aflæsninger, der er foretaget ved Aarslev, angiver luftens fugtighed i 2 meters højde. Nede mellem tulipanernes blade, hvor svampen trives, vil sikkert findes endnu større luftfugtighed, og de fugtige perioder vil nok være længere her end i 2 meters højde, men antages det, at der er en vis forbindelse mellem det målte makroklima og det mikroklima, der hersker nede mellem planterne, er det muligt herigennem at forklare de enkelte års resultater.

Også temperaturen spiller en vis rolle, idet der efter hollandske opgivelser (4), ikke kan ventes alvorlige angreb, før temperaturen kommer op på 10° C og derover. Det vil i praksis sige, at sådanne angreb først kan ventes i maj-juni.

Forsøgenes resultater

Der er hvert år fjernet syge og falske planter fra forsøgene, ligesom der er givet karakterer for løvfarve og bladfyldte og noteret dato for nedvisning. Disse notater er for Aarslev:

År	Syge planter		Karakterer 0—10*				Nedvisningsdato	
	antal stk. pr. 10 m ²		løvfarve		bladfyldte			
	ube-handlet	sprøj-tet	ube-handlet	sprøj-tet	ube-handlet	sprøj-tet	ube-handlet	sprøj-tet
1956	0	0	7.5	9.0	8.0	8.0	16/7	31/7
1957	0	0	6.8	8.0	8.0	9.0	15/7	15/7
1958	21	29	8.0	8.0	7.8	8.3	25/7	25/7
1959	10	9	8.0	8.8	8.0	8.8	27/6	27/6
1960	6	7	8.5	9.0	9.0	9.0	19/7	20/7
1961	6	4	8.0	8.0	9.0	9.0	3/7	7/7
1962	5	4	8.0	9.0	8.0	9.0	16/7	21/7
1963	47	45	8.0	8.0	8.0	8.0	15/7	19/7

* Løvfarve: 10 = mørkest grøn

Bladfyldte: 10 = størst bladfyldte

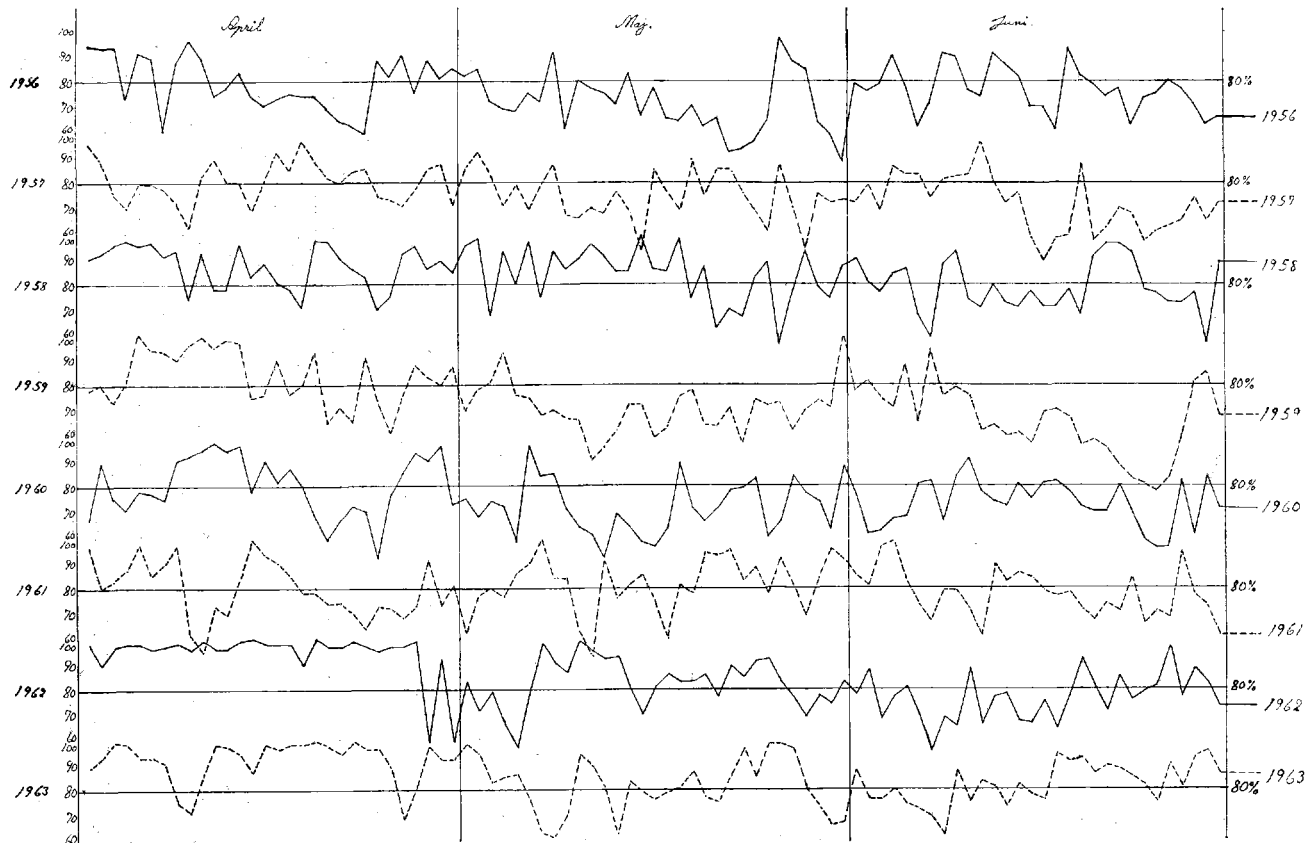


Fig. 1. Luftfugtighed, % relativ luftfugtighed i månederne april, maj og juni for årene 1956-63 ved Aarslev.

Antal fjernede syge planter har været ret ens for de to forsøgsled og bortset fra 1958, hvor der var meget kraftigt angreb af augustasyge (virus) og 1963, hvor det drejer sig om forstskade, har det kun været få pct. Løvfærve og bladfyldte har i de fleste år været tydelig bedre i de sprøjtede parceller og nedvisningen har i de fleste tilfælde været tidligst i de ubehandlede parceller.

Udbyttet

Af tabel 1, hvor udbyttet er opført for de enkelte år og forsøgssteder, fremgår, at der ved Aarslev, undtagen i 1959, altid er opnået et merudbytte for sprøjtning. I gennemsnit er der ved Aarslev opnået følgende pr. ha:

	Lagt	Hø- stet	Til- vækst	Drivløg	Lægge- løg	Yngel	Til- vækst		
	hkg	hkg	hkg	1000 stk.	1000 hkg	1000 stk.	hkg	hkg	%
Ubehandlet	64	138	74	66	170	55	304	17	116
Sprøjtet	64	150	86	78	196	54	303	18	134

Merudbyttet, der er på 12 hkg eller 26.000 drivløg, falder alt sammen i gruppen drivløg, og kan direkte gøres op i penge.

Forsøgene ved Virum bør deles i to grupper, idet sorterne Korneforos, William Pitt og Couleur Cardinal er mere modtagelige for tulipangråskimmel end Maréchal Niel.

Betragtes de enkelte års resultater fra Aarslev, hvor alle forsøg er udført med sorten Korneforos, vil det bemærkes, at der i 1959 ikke blev opnået merudbytte for sprøjtningen. Grunden dertil er, at der i 1959 ikke var angreb af gråskimmel i forsøget, og undersøges fugtighedsforholdene for 1959 på fig. 1, fremgår det tydeligt deraf, at det var et meget tørt år. 1959 er det tørreste af de otte forsøgsår og dette forhold må antages at være grunden til det manglende angreb. Om de svage angreb i 1960 og 1961 skyldtes manglende smitstof efter et år uden svampeangreb, eller de forholdsvis tørre perioder før blomstringen, eller en kombination af begge disse forhold er vanskeligt at afgøre, men i 1962 var der igen kraftigt angreb. Udbyttet i 1963 blev meget lavt på grund af den strenge vinter, men alligevel var det en fordel at sprøjte.

Tabel 1. Forsøg med bekæmpelse af tulipangråskimmel

Sort	År	Forsøgsled	Lagt hkg	Hø- stet hkg	Til- vækst hkg	Drivløg		Læggeløg		Yn- gel hkg	Til- vækst %
						hkg	1000 stk.	hkg	1000 stk.		
Aarslev											
Korneforos	1956	ubehandlet sprøjtet	78	163	85	94	224	46	273	23	109
			78	188	110	116	253	49	311	23	141
	1957	ubehandlet sprøjtet	77	166	89	83	224	60	345	23	116
			77	185	108	104	261	57	323	24	140
	1958	ubehandlet sprøjtet	57	108	51	43	107	54	302	11	90
			57	122	65	50	122	56	307	16	114
	1959	ubehandlet sprøjtet	53	135	82	69	181	48	280	18	155
			53	131	78	73	188	48	265	10	147
	1960	ubehandlet sprøjtet	52	152	100	90	216	48	237	14	192
			52	157	105	98	240	44	229	15	202
	1961	ubehandlet sprøjtet	55	145	90	68	188	58	318	19	164
			55	151	96	80	218	49	288	22	175
	1962	ubehandlet sprøjtet	55	119	64	48	126	53	291	18	116
			55	139	84	63	166	57	311	19	153
	1963	ubehandlet sprøjtet	83	113	30	35	96	69	386	9	36
			83	125	42	44	120	68	391	13	51
Gns. 8, 1956-63..		ubehandlet sprøjtet	64 64	138 150	74 86	66 78	170 196	55 54	304 303	17 18	116 134
Virum											
Korneforos	1957	ubehandlet sprøjtet	69	130	61	102	350	19	212	9	88
			69	143	74	110	349	24	260	9	107
Wm. Pitt	1957	ubehandlet sprøjtet	58	103	45	62	219	31	252	10	78
			58	106	48	71	258	26	250	9	83
Couleur Cardinal	1959	ubehandlet sprøjtet	52	106	54	15	54	57	325	34	104
			52	114	62	22	85	55	304	37	119
Maréchal Niel	1960	ubehandlet sprøjtet	56	83	27	10	35	54	360	19	48
			56	83	27	13	48	50	324	20	48
	1961	ubehandlet sprøjtet	56	83	27	20	76	48	335	15	48
			56	85	29	22	85	49	339	14	52
	1962	ubehandlet sprøjtet	51	74	23	7	34	54	312	13	45
			51	70	19	3	21	52	318	15	37
Gns. 6, 1957-62..		ubehandlet sprøjtet	57 57	97 100	40 43	36 40	128 141	44 43	299 299	17 17	70 75
Aarslev og Virum Gns. 14, 1956-63.		ubehandlet sprøjtet	61 61	120 129	59 68	53 62	152 172	50 49	302 301	17 18	97 112

Sortsmodtagelighed

Resultaterne fra Virum antyder, at der i overensstemmelse med hollandske resultater kan være forskel på sorterens modstanddygtighed. Alle tulipansorter angribes af gråskimmel, men der kan være forskel på angrebsgraden. Af de anvendte sorter har Korneforos, William Pitt og Couleur Cardinal været kraftigt angrebet, medens Maréchal Niel kun har haft svage eller ingen angreb.

Prøvedrivning

Forsøgene er hvert år afsluttet med drivningsundersøgelser, 200 løg fra hvert forsøgsled er drevet ad fire gange i løbet af vinteren. Der har under disse prøvedrivninger ikke kunnet påvises forskelle mellem sprøjtet og ikke sprøjtet.

Diskussion og vejledning

Der kan, efter de her forelagte resultater, ikke være tvivl om, at det kan betale sig at sprøjte tulipaner mod gråskimmel, men som omtalt i indledningen, skal der samtidig gennemføres visse kulturforanstaltninger for at opnå den helt vellykkede bekæmpelse af svampen. Først og fremmest må de primære smitekilder fjernes. Smitten fra jorden undgås ved et fornuftigt sædskifte med mindst 4 år imellem tulipanafrøderne. Smitte fra angrebne løg formindskes ved afsvampning før lægningen, i disse forsøg er der afsvampet med Aretan, $\frac{1}{4}$ pct. i $\frac{1}{2}$ time, men også andre kviksølvmidler og thiram kan bruges. Endelig er der den vigtigste smitekilde »stikkerne«, det vil sige de angrebne løg, der har haft kraft til at sætte en spire op over jorden og som bør fjernes tidligst muligt. Dernæst må der sættes ind på at hindre sekundære angreb først og fremmest ved gentagne beskyttelsessprøjtninger. Disse sprøjtninger, der i forsøgene er udført 3 gange før og 3 gange efter blomstringen, hindrer svampens sporer i at spire, men de er ikke i stand til at dræbe allerede etablerede svampeangreb. De kan hindre nyinfektioner og kan således ved den rette brug forebygge angreb.

Gråskimmel kan angribe sunde blade og stængler, men den går lettere ind gennem sår, revner og småbeskadigelser og det er der-

for vigtigt at undgå sådanne. Et af midlerne hertil er opbevaring af læggeløgene ved 20° i august og september, denne opbevaringstemperatur gør, at løgene kommer noget senere op næste forår, og derfor undgår en del nattefrost og haglbyger med de deraf følgende beskadigelser. Kapning af blomsterne før kronbladene begynder at drysse, hjælper ligeledes til at hindre svampeangreb, idet glemte blomster og kronblade er god grobund for svampen. Det samme gælder visne blade og stængler, der ligger på jorden, de bør derfor omhyggeligt fjernes.

Sprøjtemidlerne

I de her omtalte forsøg er sprøjtningerne udført med Captan og det har virket udmærket, men hollandske afprøvninger har vist, at en hel række af de nyere midler kan bruges. Det drejer sig om mangan-, zink- og jerncarbamat, thiram og captan samt blandingscarbamat, hvori de nævnte forbindelser indgår. En afprøvning af flere midler er i gang her i landet og der bør udvises en vis forsigtighed med helt nye midler, indtil der foreligger resultater herfra, idet der er enkelte midler, der ikke tåles af tulipanerne.

Vækststimulerende virkning

Ifølge hollandske oplysninger har de fleste af de nævnte midler, udover deres virkning mod gråskimmel, en vis vækststimulerende virkning på tulipanerne. Det er endnu ikke klarlagt, hvori denne virkning består, i visse tilfælde er det afhjælpning af mikrønæringsstofmangel, men der er også tilfælde, hvor denne forklaring ikke slår til. Derimod er det klarlagt, at det kun er de sprøjtninger, der udføres før blomstringen, der kan fremkalde denne vækststimulans.

Konklusion

De her gennemførte forsøg med forebyggende sprøjtninger mod tulipangråskimmel viser, at sådanne sprøjtninger er i stand til at modvirke angreb, og at der, når de nødvendige kulturforanstaltninger samtidig gennemføres, opnås et pænt merudbytte.

Ligeledes viser forsøgene, at sprøjtningen ingen indflydelse har haft på den senere drivning.

SUMMARY

Experiments with combating grey mould in tulips

During the years 1956 to 1963 14 experiments on control of grey mould in tulips were carried out at the State Research Stations of Aarslev and Virum. The experimental plan was as follows:

1. Untreated
2. Spraying with Captan, 1 kilo of active ingredient per hectare.

The purpose of the experiments was to study the importance of an effective control of grey mould and to find out whether the spraying had any influence on later forcing.

The agent Captan was chosen in order to avoid the influence, if any, of a micro-nutrient.

Spraying was undertaken 3 times before and 3 times after the flowering. At Aarslev 8 experiments on the strain Korneforos were carried out, the average result of which is given in the survey on page 753. At Virum 6 experiments were carried out, one of which on Korneforos, another on William Pitt, one on Couleur Cardinal, and three on Maréchal Niel.

The relative humidity of the individual years is shown in figure 1, and the results of the separate experiments of the individual years are given in table 1. From this it appears that in 1959 no surplus yield was obtained by spraying at Aarslev, but on studying figure 1, it is seen that precisely the year 1959 was very dry, and this is no doubt the reason why the attack did not occur.

The results obtained at Virum show rather heavy attacks on the strains Korneforos, William Pitt, and Couleur Cardinal, whereas weak attacks or none at all were seen on Maréchal Niel. This seems to confirm that the various strains of tulips which may be attacked by grey mould are not equally resistant. The spraying had no influence on later forcing.

Conclusion

Experiments show that preventive spraying to control grey mould in tulips, carried out in connection with the necessary measures of cultivation, will definitely pay.

LITTERATURLISTE

1. Vereniging Proefstation voor de Bloembollencultuur te Lisse. Mededeling no. 21: Vuurbestrijdings- en ontsmettingsproeven bij enkele bolgewassen.
2. Stichting »Proeftuin Breezand«, Jaarverslag 1961. Vuurbestrijding bij tulp.

3. Stichting »Proeftuin »Bovenkarspel«, Jaarverslag 1962. Vuurbestrijding bij tulpen.
4. Mededelingen van het Rijkstuinbouwconsulentschap Lisse en de Vereniging Proefstation voor de Bloembollencultuur. De vuurbestrijding bij tulpen. P. Hoogeterp. Weekblad voor Bloembollencultuur, no. 34. 2. marts 1962.