

Gloeosporium på æble

Ved ANNA WEBER

699. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forekomsten af *Gloeosporium*arterne *Gloeosporium album* og *G. perennans* er undersøgt såvel på æblefrugter som på træagtige dele af æbletræer i mange frugtplantager, særlig på Øerne. Endvidere er forskellige faktorer vedrørende svampens biologi, navnlig angående svampens smitteforhold året igennem, søgt belyst.

Flere frugtavlskonsulenter og assistent *P. Molls Rasmussen*, Blangstedgaard, har ydet værdifuld hjælp ved arbejdet i plantagerne.

Undersøgelserne er foretaget ved den botaniske afdeling ved Statens plantepatologiske Forsøg af plantepatolog *Anna Weber*, der også har skrevet beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLD

	Side
Indledning	572
Symptomer	575
Metodik ved undersøgelse af <i>Gloeosporium</i> angreb ..	579
Naturlig forekomst af <i>Gloeosporium</i> i frugtplantager	582
Stabbe fra sprøjtningforsøg 1960-61 ved Kulhus ..	584
Forekomst af <i>Gloeosporium</i> angreb, Blangstedgaard .	587
Forsøg med inokulation og naturlig infektion af <i>Gloeosporium album</i> ved Kulhus 1960-63.. ..	590
Infektion af sårflader af forskellig beskaffenhed ..	596
Kemisk behandling af stabbes sårflade	597
Oversigt	599
Summary	602

Indledning

*Gloeosporium*angreb på æbler har længe været kendt i Danmark. I Beretning nr. 165, Forsøg med opbevaring af frugt ved NIELS ESBJERG og ERIK HOLTEN, Tidsskr. f. Pl. 29: 329-394, 1923, omtales *Gloeosporium album* som en af de 4 svampe, der hyppigst

havde været årsag til råd i æblerne. I et meget stort antal æbler fra disse opbevaringsforsøg var svampene blevet artsbestemte ved Statens plantepatologiske Forsøg.

I beretningen her bruges betegnelserne *Gloeosporium perennans* og *G. album*, fordi navnet *Gloeosporium* har fået indpas i praksis og er velkendt af frugtavlernes, og der findes ikke noget dansk navn for denne sygdom.

Efter nyere undersøgelser over svampenes nomenklatur er det mere korrekt at kalde knopcellestadiet af *Gloeosporium perennans* for *Cryptosporiopsis curvispora* (Peck) Gremmen, og hovedsporestadiet for *Pezicula malicorticis* (Jacks.) Nannf., mens konidiestadiet af *Gloeosporium album* korrekt betegnes for *Phlyctaena vagabunda* Desm. og hovedsporestadiet for *Pezicula alba* Guthrie.

I enkelte tilfælde har man ved disse undersøgelser her fundet *G. perennans* i hovedsporestadiet *Pezicula malicorticis*, side 581, men ellers som knopceller, og *G. album* udelukkende som sådanne.

Fig. 1, som er fotograferet i 1922 af daværende afdelingsbestyrer E. Gram, viser et af de første, men vist nok ikke det allerførste, fund af *G. album* her i landet. Ved Statens plantepatologiske Forsøg findes herbariemateriale fra 1943 af æblegren med angreb af *G. album*, dette er muligvis det første fund af denne art i Danmark på træagtige dele.

Desværre ved man heller ikke med sikkerhed, når *G. perennans* er fundet for første gang her i landet. Der findes et fotografi taget af C. A. Jørgensen i 1931 af en æblegren med *G. perennans*. I Plantesygdomme i Danmark 1941 står: »*Gloeosporium album* og *G. perennans*, særlig sidstnævnte synes at have været mere udbredt end ellers og allerede i efteråret at have forvoldt en del skade på æbler, hvor angrebet ikke blev bemærket ved nedplukningen«.

*Gloeosporium*angreb på selve æblerne er især blevet af stor økonomisk betydning efter, at dyrkning af Cox's Orange har fået et stort omfang, thi denne sort er meget modtagelig på frugterne for *Gloeosporium*; angrebet viser sig dog mest sidst på sæsonen.

Hidtil har det kun været i et meget begrænset antal tilfælde,

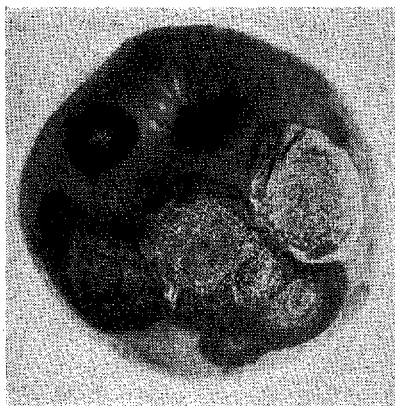


Fig. 1. Høve Reinet med
Gloeosporim album.

Foto: E. Gram.

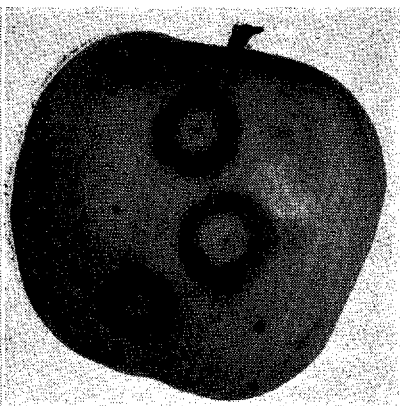


Fig. 2. Æble med begyndende
Gloeosporiumangreb.

Efter Producenten.

man her i landet har konstateret *Gloeosporium*angreb på de træagtige dele. Der er ganske vist i årenes løb undersøgt adskillige grensår, hvor man havde mistanke om at stå over for et angreb af *Gloeosporium*, men man har næsten aldrig kunnet påvise nogen sygdomsårsag. Rimeligvis har undersøgelserne fundet sted på et tidspunkt, hvor svampen ikke har kunnet påvises, fordi der ingen konidier har været dannet.

For at søge klarhed over forekomsten af de forskellige *Gloeosporium*arter i æbletræer begyndtes i juli 1960 en undersøgelse, der efterhånden kom til at omfatte 50 plantager. Det viste sig hurtigt, at det i nogle plantager ikke var så vanskeligt at finde grensår med *G. perennans*, navnlig fandtes svampen på ret store stabbe, og mange steder fandtes *G. album* på små døde stabbe. Det er dog langt fra altid lykkedes at påvise *Gloeosporium* i mistænkte sår og stabbe.

I tilknytning til undersøgelser over arternes forekomst i træerne er – i det omfang, det har været muligt at få æbler fra de samme plantager – tillige undersøgt forekomsten af *Gloeosporium* på frugterne.

Endvidere er i samarbejde med Blangstedgaard svampenes forekomst såvel i træerne som på frugterne undersøgt i materiale fra Blangstedgaards sprøjtningsforsøg i æbletræer.

Ved forsøgsarealet med æbletræer, som Statens plantepatologiske Forsøg har lejet ved Kulhus pr. Værløse, er arternes forekomst i nogle af afprøvningsafdelingens sprøjtede æbleparceller undersøgt, og her er endvidere udført inokulationsforsøg, forsøg med naturlig infektion af stabbe, kemikaliebehandling af stabbe og forskellig mekanisk behandling af stabbenes endeflader.

Symptomer

G. perennans og *G. album* kan begge angribe såvel selve æblefrugterne som de træagtige dele. På æblefrugterne forårsager de brune, lidt nedsænkede, ret faste, skarpt afgrænsede pletter, der har et lille mørkt parti i midten. Uden om dette findes et gul-brunt parti, som er mørkest på de mørke sorter, og som er omgivet af en bred, mørkebrun rand (fig. 2). I pletterne forekommer efter-



Fig. 3. Æblegren med
Gloeosporium perennans.
Foto: L. Hertz.



Fig. 4. *Gloeosporium perennans*.
Godt 2 gange forstørret.
Foto: F. Hejndorf.

hånden knopcellelejer, der først ses som små, gråbrune til gulbrune, ofte lådne, senere glinsende blanke puder, der består af knopcellebærere og knopceller (koniðier), og som især hos *G. album* kan være helt hvide (fig. 1). Det er som regel nødvendigt at foretage en mikroskopisk undersøgelse for at få arterne bestemt. *G. perennans* har tenformede og *G. album* krumme koniðier.

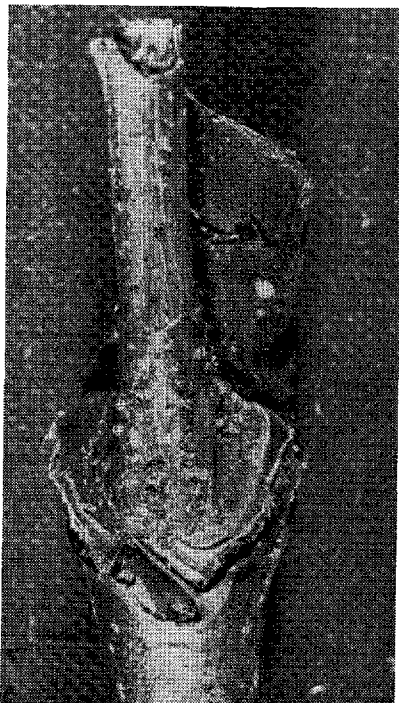


Fig. 5. *Gloeosporium perennans*. Godt 2 gange forstørret.

Foto: F. Hejndorf.

G. perennans kan findes i grensår (fig. 3), der i betydelig grad minder om sår af frugttrækræft (*Nectria galligena*, *Cylindrocarpum mali*). Erfaringerne fra plantagebesøg har vist, at i de senere år, hvor *Gloeosporium* har været en del omtalt i fagpressen, overvurderes forekomsten af *Gloeosporium*. Det er almindeligt, at kræftsår fejlagtigt regnes for at være forårsaget af *Gloeosporium*.

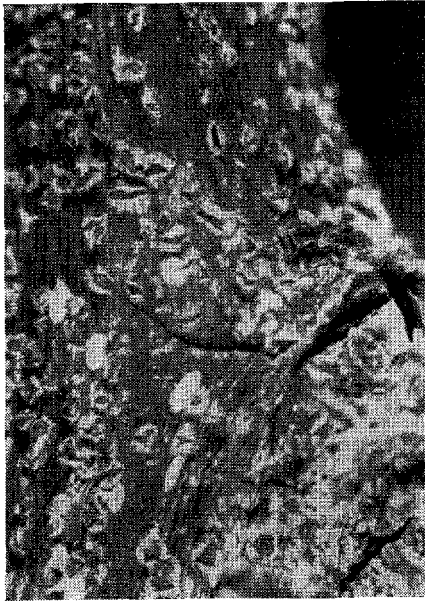


Fig. 6. *Gloeosporium perennans*. Godt 4 gange forstørret.

Foto: F. Hejndorf.

Kræftsår kan ofte kendes på, at der i disse findes røde sæksporehuse eller hvide knopcellepuder, og på at der er flere revner rundt om infektionsstedet.

Ved angreb på grene af *G. perennans* er der næsten altid en del løs, frasprængt bark (fig. 4), noget som dog også kan komme af andre årsager. Det er karakteristisk, at der efterhånden kommer en skarp grænse mellem sygt og sundt væv (fig. 5). Selve sårfladen er ret jævn, dog findes der i større eller mindre udstrækning små, runde forhøjninger, som brister, når svampen er moden, og der ses en lys, gulbrun eller hvidgrå, lidt voksagtig pude af svampens knopcellebærere og knopceller (fig. 6). Det er dog kun, når den er helt udviklet, at man ser dette billede, som kræver en lup for at ses helt tydeligt. I nogle tilfælde er der fundet puder af *G. perennans* direkte på veddet under løs bark.

G. album kan give et noget lignende sygdomsbillede på grene, men er kun fundet i ganske enkelte tilfælde.

I de 50 undersøgte plantager har der kun været en eneste, hvor

der kunne findes mange grensår med *G. perennans*. Her var sår i grene, som var 3 måske 4 år gamle, men de fleste angrebne grene var yngre.

Det forekommer langt hyppigere, at stabbe end grene er angrebet. I de undersøgte plantager, der er valgt, fordi frugterne fra dem har været angrebet af *Gloeosporium*, har det kun ét sted været umuligt at finde angreb på stabbe eller grene.

Ved angreb på stabbe, som endnu sidder på træerne, ses som regel intet andet end en død stabende, i nogle tilfælde med fra-



Fig. 7. *Gloeosporium album*. Godt 2 gange forstørret.

Foto: F. Hejndorf.

sprængt bark. Ved veludviklede angreb af *G. perennans*, og især på tykke stabbe, kan der findes forhøjninger og puder, således som beskrevet ovenfor under grene, og i disse kan der findes knopceller.

Ved angreb af *G. album* ses som regel intet til svampen lige ved afskæringen, først efter nogen tids opbevaring under fugtige forhold kommer der hvidlige knopcellepuder frem (fig. 7), hyppigst på endefladerne, men de kan også forekomme over hele stabbens overflade eller under død bark. Selv om der hverken makro- eller mikroskopisk kan ses knopcellepuder, kan der i nogle tilfælde ved skrabning af overfladen findes knopceller.

Nogle sorter, f. eks. Golden Delicious, har som regel flere døde stabbe end andre sorter, f. eks. Cox's Pomona, selv om beskæringen er foretaget efter samme princip. Dette kan muligvis skyldes, at sent og dårligt udviklede skudspidser lettere dør om vinteren på Golden Delicious end på Cox's Pomona. Golden Delicious

synes desuden også at være særlig modtagelig for angreb af *Gloeosporium*.

Døde frugtsporer kan også være angrebet af *Gloeosporium*, oftest *G. album*, men er det ikke nær så ofte som stabbe. Der ses ingen makroskopiske tegn på angrebet på dem, de må opbevares nogen tid under fugtige forhold for at en sikker bestemmelse kan ske.

Gamle døde stab- og grenstumper, som f. eks. sidder på stammer, er som regel ikke angrebet af *Gloeosporium*. Måske har de været det tidligere, men er det ikke mere, fordi svampen ikke lever mere end ca. ét år i samme grenparti.

Begge arter er fundet på små frugtmumier, som er overvintrede ude i træerne. Sådanne mumier forekommer hyppigst i Ingrid Marie, der er meget tilbøjelig til at udvikle nogle meget forsinkede blomster, som kun danner ganske små frugter. Disse skrumper ind og forefindes endnu på træerne den følgende sommer. Der kan da findes *Gloeosporium*puder på dem, men det er kun ved en nærmere undersøgelse, disse kan findes, de ses ikke ved en makroskopisk betragtning af mumierne, der heller ikke på anden måde adskiller sig fra uangrebne. På mumier, der findes om efteråret, og som stammer fra blomster i samme sommer, er der aldrig fundet angreb.

Metodik ved undersøgelse af *Gloeosporium*angreb

Undersøgelsen har især omfattet angreb på æbler i lagerperioden samt på grene og stabbe sommer og efterår. Samtidig med klipning af stabbe er der også ofte indsamlet døde frugtsporer og andre døde, træagtige dele, især når det ikke har været muligt at finde tilstrækkeligt antal stabbe. Hvor der i teksten står stabbe, kan der også have været frugtsporer og grenpartier med i undersøgelsen, men stabbene har altid været de talrigste. Endvidere er ofte taget små, overvintrede mumier i træerne, især af Ingrid Marie.

Kun i ret få tilfælde har der på grene været sår, der tydede på, at de skyldtes angreb af *Gloeosporium*. I de få tilfælde, hvor sådanne sår er fundet, har de næsten altid været forårsaget af

G. perennans og har kunnet erkendes makroskopisk med ret stor sikkerhed. Dog har der i enkelte tilfælde været angreb på grene af *G. album*, hvor det har virket overraskende, at det ikke var *G. perennans*, hvorfor mikroskopisk undersøgelse altid er gennemført.

Det har vist sig, at lige straks efter indsamling af mistænkte stabbe, frugtsporer og mumier fra træer, findes der som regel kun i få tilfælde knopcellepuder på dem, især af *G. album*, men lægges de en tid fugtigt, virker det stærkt fremmende på udvikling af knopceller.

Ved sammenligning med opbevaring fugtig i plasticposer 1) i køleskab ved ca. 4° C, 2) i kælder ved ca. 6-10°, 3) i laboratorium ved ca. 20° og 4) frit ude i et træ i nylonnet, viste opbevaring i køleskab og kælder sig at give de tydeligste symptomer på Gloeosporiumangreb. Ved 20° kom der for stærk vækst af andre svampe af sekundær betydning, og i frithængende nylonnet var der for tørt, så svampen udvikledes for svagt.

I næsten alle tilfælde er bestemmelse af svampene foretaget på de forskellige træagtige dele indsamlede fra selve træerne fra undersøgelser, der er sket efter, at de pågældende dele har ligget ca. 14 dage i plasticposer med fugtigt filtrerpapir i køleskab ved ca. 4° C. Har de været tørre ved henlægningen, er de først blevet vædet med vand. I en del tilfælde er der dog straks foretaget en mikroskopisk undersøgelse, og det materiale, hvorpå der fandtes konidier, er da frasorteret, men medregnet i angrebsprocenten.

Naturligvis kan det diskuteres, hvorvidt det er rigtigt at tale om så og så stor en angrebsprocent, når denne opgives efter fundet, der er gjort, efter at materialet har været opbevaret fugtigt en tid og ikke stammer fra det lige indsamlede materiale.

Man må imidlertid regne med, at svampens smitstof har været til stede, og at svampen også under gunstige vilkår ude i naturen vil kunne danne konidier, om end ikke i sådanne mængder, som på det fugtigt opbevarede materiale.

Hvor talrige konidierne kan blive kan illustreres ved et eksempel: På en enkelt stærkt angrebet mumie fandtes efter to ugers fugtig opbevaring ved ca. 4° C ca. 400 konidiepuder af *G. album*. En middelstor konidiepude slemmedes i vand og undersøgte af H. A. JØRGENSEN på et sporetælleapparat; efter dette resultat

skulle konidiepuden have indeholdt 106.000 konidier, d.v.s. godt 40.000.000 konidier på denne ene mumie. Ofte er der dog kun et fåtal konidiepuder på en mumie, men da 5 vil kunne indeholde ½ million konidier, ser man, at mumier kan være farlige smitekilder.

At der findes mange knopceller i træerne ses af de undersøgelser, der er foretaget flere steder ved hjælp af særlige fælder i udlandet og her i landet af H. A. JØRGENSEN (upubliceret).

Undersøgelse af æbler er som regel foretaget på æbler, som er frasorterede på lagrene, fordi de makroskopisk har vist tegn på angreb af *Gloeosporium*. Ofte har der dog ved modtagelsen endnu ikke været dannet knopceller. Æblerne er da blevet opbevarede i institutionens frugtkælder eller i plasticposer med fugtigt filterpapir ved ca. 4° C i køleskab.

I begyndelsen blev nogle æbler opbevaret fugtigt i tætsluttende glasskåle, men dette synes ikke at være godt for udviklingen af konidier. Årsagen hertil er måske den, at der udvikles CO₂ i skålene, så disse kommer til at virke som et kulsyrerum. Det vides, at i kulsyrerum er angreb af *Gloeosporium album* sjældent så stærkt som i ventilerede rum.

På nogle hold æbler med typiske *Gloeosporium*symptomer har der ved modtagelsen eller efter nogen tids opbevaring været temmelig mange konidiepuder på frugterne. På andre hold har det været meget længe, før der er kommet konidier frem, eller æblerne er blevet helt overvoksede af andre svampe, som regel penselskimmel (*Penicillium sp.*).

Årsagen til denne forskellige tilbøjelighed til udvikling af konidier på æbler med typiske symptomer: lysebrune, let nedsænkede pletter med lidt mørkere rand, kendes ikke.

I enkelte tilfælde er, som tidligere omtalt, hovedsporeformen *Pezicula malicorticis* af *Gloeosporium perennans* blevet påvist, idet der fandtes apothecier med modne sæksporer i *Gloeosporium*sår.

På grenmateriale af Cox's Orange hentet i november 1960 og december 1961 i en plantage i Nordsjælland med stærkt angreb af *Gloeosporium perennans*, blev der i alt i typiske sår på godt en snes grene fundet modne apothecier, i enkelte af sårene var der endog mange.

Sårene blev i samtlige tilfælde fundet på grene af nogen tykkelse, antagelig fra 2-4 år gamle. I materiale, der blev hentet fra samme plantage i juli 1960 og juli 1962, fandtes ingen apothecier.

Der er også fundet et enkelt grensår med et apothecium i december 1961 på Rød Cox's Orange fra espalier på Blangstedgaard. Endvidere er der fundet apothecier af *G. perennans* på flere mumier, der var indsamlede på Blangstedgaard i marts 1961 på espalier med Rød Cox's Orange, og som havde været opbevaret udendørs i ca. 3 måneder i et nylonnet på et tørt sted, men jævnligt var blevet vædet med vand.

For at undersøge levedygtigheden af *Gloeosporium*svampen i afklippet materiale blev i oktober 1960 en samling stabbe med konidier af enten *G. album* eller *G. perennans* anbragt i et nylonnet, som blev hængt frit i et træ på et meget beskyttet sted. I juli 1961 fandtes konidier af *G. album* på 15 pct. af 271 stabbe og af *G. perennans* på 40 pct. af 35 stabbe. Det blev ikke konstateret, hvorvidt disse konidier var levedygtige, men deres normale saftspændte udseende lod formode, at dette var tilfældet. Svampene synes således at holde sig ret godt i afskåret materiale.

Naturlig forekomst af *Gloeosporium* i frugtplantager

I 1960-62 er der foretaget undersøgelser over forekomsten af *Gloeosporium* i 50 plantager. Der er fortrinsvis valgt plantager, hvor der tidligere har været angreb på frugterne af *Gloeosporium*. Ved dette arbejde har frugtavlskonsulenterne ydet en værdifuld hjælp, idet de i mange tilfælde har været med ved besøg i plantagerne samt har indsendt frugter.

Ved besøgene er der altid afklippet stabbe og tillige ofte indsamlet mumier. Hvor det har været muligt fra samme plantager at skaffe æbler, er der om vinteren foretaget en undersøgelse af *Gloeosporium*angreb på disse.

Plantagerne var fordelt med 13 i Nordsjælland, 14 i det øvrige Sjælland, 13 på Lolland-Falster, 8 på Fyn og 2 i Jylland. Der er i alt undersøgt 77 hold stabbe, 41 hold mumier og 44 hold æbler. Der er undersøgt mest materiale af Cox's Orange, dernæst af

Ingrid Marie og betydeligt mindre af Laxtons Superb og Golden Delicious, og endelig lidt af 12 andre sorter.

Formålet med disse undersøgelser har været at få et indtryk af, hvor hyppigt *Gloeosporium* forekommer på stabbe og mumier, hvorfra der kan spredes smitte, samt hvorledes forholdet er mellem forekomsten af de to arter på stabbe og mumier på æbler. Hvis det havde vist sig, at der var plantager, hvor den ene art udelukkende forekom og i andre den anden, måtte man tænke på at undersøge, om de to arter eventuelt kunne bekæmpes på forskellig måde, da det f. eks. ikke er givet, at deres ømfindtlighed for kemikalier er ens.

Det viste sig, at *Gloeosporium* af enten den ene eller anden art fandtes på stabbene i alle plantagerne. I en enkelt plantage fandtes der ingen *Gloeosporium* på stabbe af Ingrid Marie, men

Tabel 1. Oversigt over fordelingen af *Gloeosporium*arterne på i alt 5 652 stabbe, 571 mumier og 850 æbler fra 50 frugtplantager 1960-62

Sort	Organer	Antal hold med					Antal hold, hvor kun den ene art er fundet	
		mest el. kun m. <i>G. album</i>	mest el. kun m. <i>G. perennans</i>	begge arter	lige stærkt angr. af begge arter	intet angr.	<i>G. album</i>	<i>G. perennans</i>
Cox's Orange	Stabbe	26	12	24	2		10	5
Ingrid Marie .	»	10	4	9	2	1	7	
Forsk. andre sorter	»	21	7	15			11	2
I alt.		57	23	48	4	1	28	7
Cox's Orange	Mumier	3	6	2		10	2	4
Ingrid Marie .	»	10	1	4	1	2	8	
Forsk. andre sorter	»	1	1	3	3	5	1	1
I alt.		14	8	9	4	17	11	5
Cox's Orange	Æbler	3	14	12				5
Ingrid Marie .	»	4	11	9	1		1	6
Forsk. andre sorter	»	7	8	6			4	5
I alt.		14	33	27	1		5	16

til gengæld på Cox's Orange og Golden Delicious i samme plantage (tabel 1).

Angrebsprocenten på stabbene var meget forskellig. Der kan imidlertid ikke opstilles nogen sikker oversigt over angrebsprocenten, thi rigtige stabbe er hyppigere angrebet end døde frugtsporer, men som regel er der ikke afklippet stabbe og frugtsporer i et bestemt talforhold. Var der anvendt langt mere tid på udelukkende at finde døde stabbe, ville en højere angrebsprocent utvivlsomt ofte være blevet fundet.

I langt de fleste plantager er begge *Gloeosporium*arter fundet, thi selv om der er en del tilfælde, hvor kun den ene art er fundet på de enkelte organer eller sorter, således som det fremgår af tabel 1, så er dog i mange tilfælde den anden art fundet på en anden sort i samme plantage, således at begge arters tilstedeværelse i reglen er konstateret.

G. album har været den dominerende art på stabbene og tillige på mumierne af Ingrid Marie. På æblerne har derimod *G. perennans* været den dominerende.

I alt har der kun været 5 plantager, hvor der udelukkende er fundet *G. album* og ikke *G. perennans*, og fra disse 5 plantager er der kun i eet tilfælde foruden stabbe undersøgt æbler. Da angrebet af *G. perennans* forekommer almindeligt på æbler uden at kunne findes i større antal på stabbe i de samme træer, er det ikke sikkert, at der ikke findes *G. perennans* i disse plantager. Ingen steder er der udelukkende fundet *G. perennans*, når alle undersøgte organer og sorter tages i betragtning.

På æbler fra 4 plantager, hvorfra der tillige er undersøgt mindst 50 stabbe, er der konstateret angreb af *G. perennans* på frugterne, uden at denne art er fundet på stabbene. For *G. album* har det tilsvarende kun været tilfældet et enkelt sted.

Dette, at *G. perennans* findes på frugterne, uden at denne art er fundet på stabbe eller i hvert tilfælde kun fundet forholdsvis sparsomt, er også set på Blangstedgaard og ved Kulhus.

Stabbe fra sprøjtningforsøg 1960-61 ved Kulhus

I afprøvningsafdelingens sprøjtningforsøg på sorterne Golden Delicious, Cox's Orange og Cox's Pomona mod æblekurv blev der i 1960 og 1961 i september og oktober afklippet i alt 4 371 stabbe, som blev undersøgt for angreb af *Gloeosporium*, efter at de i ca. 14 dage havde ligget under fugtige forhold i køleskab.

Der er sprøjtet 9-10 gange i sommerens løb i 1960 og 14-15 gange i 1961, d.v.s. 1 gang mere på Golden Delicious end på andre sorter. Der blev taget materiale fra parceller, som var sprøjtet med Orthocid 50 og Ortho-Phaltan, der begge fra 1962 er anerkendte til sprøjtning mod *Gloeosporium* på frugterne. Tillige toges materiale fra parceller, der var sprøjtet med et thiram-, et svovl-, et zineb- og et ziramiddel. 4 af midlerne var anvendt i begge år.

Der blev kun fundet ganske enkelte stabbe med *G. perennans*, men mange med *G. album*. I 1960 var der 6,0 pct. med *G. album* på de ubehandlede og 6,1-8,7 pct. på de 5 forskellige sprøjtede hold. I 1961 var der 20,6 pct. på de ubehandlede og 13,7-1,6 pct. på de sprøjtede hold.

En nedgang fra 20,6 til 13,7 pct. kan imidlertid ikke regnes for sikker, idet angrebet på stabbene altid varierer en del efter det materiale, der findes på træerne. Det middel, der virkede bedst i 1961, havde været det næstdårligste i 1960. Det kan deraf ses, at ingen af de anvendte gængse sprøjtemidler har vist virkning mod angreb af *Gloeosporium* på de træagtige dele. Smittekilderne i træerne reduceres således ikke ved almindelige sommersprøjtninger.

Endvidere blev i 1961 og 1962 1 324 æbler fra foregående års høst i samme forsøg undersøgt, men de var ikke helt nøjagtigt fra de samme parceller. Undersøgelserne blev foretaget på æbler, der viste symptomer på *Gloeosporium*, og de er derfor ikke en opgørelse over angrebsprocenten i alt efter de forskellige behandlinger, men giver en orientering om arternes optræden.

På adskillige af æblerne var der ved første undersøgelse tydelige makroskopiske symptomer på angreb af *Gloeosporium*, men der fandtes dog ingen knopceller, hvorfor æblerne blev opbevaret i kælderen til en senere undersøgelse, kun Cox's Orange blev i

Tabel 2. Forholdet mellem angrebet af *G. album* og *G. perennans* på stabbe og æbler fra Kulhus 1960-62

År	Sort	Organ	% angreb	
			<i>G. album</i>	<i>G. perennans</i>
1960	Cox's Orange....	Stabbe	5,6	0.0
1961	»	Æbler	94.6	5.4
1961	»	Stabbe	16.0	0.3
1962	»	Æbler	37.7	2.0
1960	Golden Delicious	Stabbe	9.5	0.2
1961	» »	Stabbe	27.1	0.4
1962	» »	Æbler	16.9	37.3
1960	Cox's Pomona	Stabbe	3.9	0.0
1961	» »	Æbler	94.7	5.3
1961	» »	Stabbe	12.2	1.3

1962 ikke underkastet den sidste undersøgelse. Dette er grunden til den forholdsvis lave angrebsprocent, som blev konstateret på denne sort, tabel 2.

Da variationen mellem de forskellige forsøgsled var ret ringe, er der beregnet gennemsnit af angrebet i alle forsøgsled ved bedømmelse af forholdet mellem arterne.

I de to år, hvor angrebet på stabbene blev sammenlignet, var der stærkest angreb på stabbene af Golden Delicious og mindst på Cox's Pomona. Da forholdet mellem sorterne var ens i begge år, kan forskellen nok tillægges nogen betydning, men den er næppe afgørende for smittemuligheden fra stabbe til frugter.

Som det ses, har *G. album* været den dominerende art. Det er dog påfaldende, at der har været mere *G. perennans* på æblerne end på stabbene. Dette gælder særligt for Golden Delicious, der i begge år har haft meget lidt *G. perennans* på stabbene, men i 1962 – det eneste år frugterne af Golden Delicious er undersøgt – endog mere end dobbelt så stærkt angreb af *G. perennans* (37,3 pct.) som af *G. album* (16,9 pct.).

Dette forholdsvis stærke angreb af *G. perennans* på frugterne er meget bemærkelsesværdigt, fordi der fra denne plantage ved Kulhus er undersøgt talrige andre stabbe, og der er kun sjældent fundet stabbe med *G. perennans*.

Der blev f. eks. på de mange stabbe, som blev afskåret i forsøget med naturlig infektion (se side 592) fundet mange med *G. album*, men kun ganske få med *G. perennans*. I denne plantage

har det således, trods undersøgelse af et meget stort antal stabbe, ikke været muligt at finde mere end ganske få stabbe med *G. perennans* og ikke et eneste større *Gloeosporium*sår.

Disse forskellige undersøgelser såvel i private plantager, i forsøgsarealet ved Kulhus som på Blangstedgaard viser således, at det er langt vanskeligere at finde *G. perennans* end *G. album* på de træagtige dele af træerne.

Forekomst af *Gloeosporium*angreb. Blangstedgaard

På Blangstedgaard har man i mere end 40 år kendt til stærk skade under opbevaringen af æbler på grund af angreb af *Gloeosporium* (se side 573).

Når angrebet kunne være så stærkt på frugterne, lå det nær at søge efter angreb i selve træerne, og der er også flere gange i årenes løb foretaget undersøgelser af træagtige dele af træer, især af sorten nr. 156, hvis æbler ofte har været stærkt angrebet af *Gloeosporium*, men tidligere var det aldrig lykkedes at påvise svampen i selve træerne.

Da det i 1960 blev vedtaget, at der skulle foretages en nærmere undersøgelse af *Gloeosporium*arternes forekomst i frugtplantager, blev Blangstedgaard besøgt og et samarbejde indledt med assistent P. Molls Rasmussen, som siden har afklippet hovedmængden af de undersøgte stabbe og sendt dem samt æbler fra sprøjtningsforsøgene til mikroskopisk undersøgelse i Lyngby.

Ved besøg på Blangstedgaard i juli 1960 blev nr. 156 straks inddraget i undersøgelserne, men det var svært at finde rigtige stabbe, der ikke var for gamle; dog afklippedes 24, men der fandtes ingen *Gloeosporium* på dem.

I december 1960 blev afklippet 235 stabbe af nr. 156 i forskellige forsøgsled i et sprøjtningsforsøg, og i dem blev der fundet fra 0-1,4 pct. *G. album* og fra 0-3,0 pct. *G. perennans*.

I september 1961 afklippedes 112 stabbe af ældre træer af nr. 156, men flere af disse stabbe var gamle, og endvidere 16 stabbe fra unge træer, der havde ret store reelle stabbe fra tilbageskæring samme år. Af stabbene fra de gamle træer var 7,1 pct. angrebet af *G. album*, men af stabbene fra de unge træer 37,5 pct.

Tabel 3. Oversigt over fordelingen af *Gloeosporium*arterne på i alt 5 097 stabbe fra Blangstedgaard 1960 og 1962

Sort	Antal stabbe	Antal partier med stærkest angreb af		Antal partier med		Uden <i>Gloeosporium</i>
		<i>G. album</i>	<i>G. perennans</i>	angreb af begge arter	lige stærke angreb af begge arter	
Cox's Orange	2753	34	1	12		
Rød Cox's Orange, espalier	1394	1	7	8		
Ingrid Marie.	375	6		1		2
Golden Delicious	19		1	1		
Nr. 156.	556	4	1	2	1	5

Det kunne deraf ses, at svampen fortrinsvis skulle søges i de yngre stabbe, hvor den kunne være temmelig almindelig. Dette blev yderligere bekræftet ved, at der i efteråret 1961 blev tilklippet og mærket en del stabbe i nogle gamle træer af nr. 156. I september 1962 blev 100 af disse stabbe afklippet og undersøgt, og heraf var 55 angrebet af *G. album* og 1 af *G. perennans*. Af 69 andre, tilfældigt valgte stabbe, hvoraf en del nok har været mere end et år gamle, var kun 10 pct. angrebet af *G. album*.

I juli 1960 undersøgtes tillige 173 stabbe og 25 mumier fra 4 forskellige sorter eller behandlinger. Der blev fundet *Gloeosporium* på alle holdene med fra 1,4 til 16,7 pct. *G. album* og 0-47,2 pct. *G. perennans*. Det stærke angreb af sidstnævnte art fandtes i et gammelt espalier med Rød Cox's Orange. I 1960-63 blev yderligere undersøgt en hel del stabbe såvel som mumier og æbler.

Der er undersøgt materiale såvel af stabbe som af æbler fra flere sprøjtningforsøg, men om resultaterne af disse undersøgelser i forhold til sprøjtningerne vil der blive gjort nærmere rede i en beretning fra Blangstedgaard.

De undersøgte æbler, der i de fleste tilfælde havde været opbevaret i kølerum ved ca. 3° C, var sådanne, som ved en makroskopisk undersøgelse var bedømt til at være angrebet af *Gloeosporium*. Det var dog ikke altid muligt ved en mikroskopisk un-

Tabel 4. Oversigt over fordelingen af *Gloeosporium*arterne på i alt 1 895 æbler fra Blangstedgaard af avl sommer 1960 og 1961

Sort	Antal æbler	Antal partier med stærkest angreb af		Antal partier med	
		<i>G. album</i>	<i>G. perennans</i>	angreb af begge arter	lige stærke angreb af begge arter
Cox's Orange	585	15	1*	13	
Rød Cox's Orange espalier	211		6	3	
Ingrid Marie	544	10		9	
Nr. 156	555	15		5	2

* Der var kun 5 æbler i dette hold, de to var angrebet af *G. album*, de 3 af *G. perennans*.

dersøgelse at finde *Gloeosporium* på alle de tilsendte æbler, men dette kan f. eks. skyldes, at andre svampe har overvokset og dermed skjult *Gloeosporium*angrebet.

I tabel 3 og 4 gives en oversigt over forekomsten af de to arter på stabbe og æbler på forskellige sorter. *G. album* var langt den hyppigste art på Cox's Orange og Ingrid Marie. Begge sorter har i mange tilfælde foruden af *G. album* også været angrebet af *G. perennans* på både frugter og stabbe. Sidstnævnte art var dog langt mere almindelig på frugterne end på stabbene, således har 81 pct. af Cox's Orange og 90 pct. af Ingrid Marie haft begge arterne på æblerne, medens kun 34 pct. af stabbene af Cox's Orange og 17 pct. af Ingrid Marie var angrebet af begge *Gloeosporium*arter.

Om end der på begge sorter har været langt flere partier af såvel stabbe som æbler, på hvilke *G. album* har været dominerende, viser undersøgelserne, at det ikke er lykkedes at finde *G. perennans* på stabbe i nær alle de hold, hvor svampen er fundet på de tilsvarende æbler.

På nr. 156 fandtes i 33 pct. af tilfældene begge arter på stabbene og i 29 pct. på æblerne, men *G. album* var så langt den dominerende i henseende til styrken af angrebet.

For Rød Cox's Orange fra espalier var det modsatte tilfældet, her var *G. perennans* dominerende i næsten alle de undersøgte

hold af stabbe og frugter, men der blev dog også fundet enkelte angreb af *G. album* på alle partier af stabbe og halvdelen af frugtpartierne. Dette var et af de sjældne tilfælde, hvor *G. perennans* så udpræget var den hyppigst forekommende af arterne såvel på stabbene som på frugterne. På de få stabbe, der er undersøgt af Golden Delicious, er begge arter fundet, men dog mest *G. perennans*.

Som helhed viser denne undersøgelse, at begge arter forekom i rigt mål på Blangstedgaard, og *G. perennans* særlig i Rød Cox's Orange i det gamle espalier, medens *G. album* var dominerende på Cox's Orange og Ingrid Marie, men i langt højere grad på stabbene end på frugterne.

Tillige undersøgtes 478 mumier, i gennemsnit af alle sorter og behandlinger var 7,7 pct. angrebet af *G. album* og 2,3 pct. af *G. perennans*.

Forsøg med inokulation og naturlig infektion af

Gloeosporium album ved Kulhus 1960-1963

I efteråret 1951 lejede Statens plantepatologiske Forsøg et areal ved Kulhus pr. Værløse til forsøg. Arealet ligger omgivet af skov på de 3 sider, så det ligger meget indelukket med gode betingelser for svampesygdomme. Arealet blev tilplantet med Cox's Orange, Cox's Pomona og Golden Delicious. Hovedformålet med denne plantning var at få æbletræer til afprøvningsafdelingens sprøjtningsforsøg.

Fra 1960 blev der lejlighed til at foretage undersøgelser over forekomsten af *Gloeosporium*angreb i træerne i nogle af forsøgsleddene i sprøjtningsforsøgene og i vinterens løb på en del æbler fra forsøgene, se side 585.

Fra efteråret 1960 blev 35 træer af hver af sorterne Cox's Orange og Golden Delicious stillet til rådighed til forsøg med *Gloeosporium*, hvorefter disse træer slet ikke sprøjtedes med svampemidler.

Forsøg I. Inokulationsforsøg med Gloeosporium album på stabbe af forskellig alder.

Fra november 1960 til oktober 1961 blev der midt i hver måned tilklippet så mange stabbe, at 13 stabbe inden for dette tidsrum én gang månedlig kunne inokuleres, ligesom 13 stabbe afklippet i hver af de forudgående måneder blev inokulerede, endvidere var der hver måned 3 usmittede stabbe til kontrol. Stabbe, der var tilklippet i november 1960, blev således inokuleret i november 1960 og de følgende 11 måneder incl. oktober 1961, medens stabbe, som var tilklippet i oktober 1961 kun blev inokuleret umiddelbart efter tilklipningen. Endvidere blev et hold friske tilskårne skud inokuleret i juni. Dette gav i alt 79 hold med 2 538 stabbe på hver sort.

Formålet var at undersøge, om stabbenes alder havde nogen indflydelse på deres modtagelighed for svampen. De tilklippede stabbe var alle træagtige og var mindst 4 cm lange, adskillige var længere, når det f.eks. var endepartier af unge grene, som brugtes. Alle stabbene blev klemt i spidsen med en tang.

Inokulationerne foretoges på følgende måde: Ned over stabbene blev trukket et ca. 3 cm langt stykke gummislange, der sluttede tæt omkring stabben og hvis frie ende sad 1-2 cm over denne. I denne frie ende af gummislangen hældtes en vandig opslemning af konidier af *Gloeosporium album*. Konidierne blev taget fra døde stabbe i november-marts, og ligeså i september og oktober, men i april-juli fra æbler og i august fra såvel æbler som stabbe. Påfyldning af konidie-opslemningen skete lige efter at slangestykkerne var sat på, og ca. 1 time efter blev der om fornødent efterfyldt. Kontrolstabbene fik rent vand i slangestykkerne.

Stabbene blev senere klippet af, lagt fugtigt i køleskab og efter nogen tids opbevaring undersøgt mikroskopisk for angreb af *Gloeosporium*.

Afklipning blev ikke foretaget på bestemt tid efter inokulationen. Det ville nok have været bedre at overholde ganske bestemte terminer, som det er gjort i forsøg II. Der er noget, som tyder på, at angrebsprocenten er steget, når stabbene har siddet længe. Gamle stabbe har i længst tid haft mulighed for at blive angrebet ved naturlig infektion, og at denne kunne være meget

kraftig, sås af kontrolleddene og senere også i forsøg II. Denne meget stærke naturlige infektion virkede overraskende. Stabbene kan, hvis de har været gamle, før de blev inokulerede, have været angrebet af *Gloeosporium* før inokulationen. Da det viste sig, at kontrolstabbene gennemgående var lige så stærkt angrebet som de inokulerede, kan man forstå, at den naturlige infektion før og efter inokulationen kan have haft så stor indflydelse, at forsøget derfor ikke kan bedømmes alene ud fra tidspunktet for inokulationen.

Betydningen af de forskellige faktorer: 1) Stabbenes alder ved inokulationen, 2) og 3) inokulationstidspunktet i forhold til tilklipping og årstid samt 4) stabbenes alder ved afklipping kan desværre ikke redes ud fra hinanden.

Der var gennemgående sket en stærk infektion, idet 46 pct. af holdene med Cox's Orange og 54 pct. af Golden Delicious havde en angrebsprocent på 50 eller derover.

Det hold skud, som blev afskåret i juni og omgående inokuleret, viste, at skuddene var meget lidt modtagelige på det tidspunkt, da angrebsprocenten kun lå på 8-9. Dette tyder på, at sommerbeskæring ikke indebærer nogen større fare for angreb på de tilbageskårne skud. Der blev her kun tilklippet skud til omgående inokulation, så heraf kunne det ikke ses, om skuddene senere blev modtagelige. I forsøg II er et hold skud, der er skåret tilbage i juli, undersøgt et år igennem på samme måde som stabbe, se side 596.

Kontrolstabbene var endnu stærkere angrebet end de inokulerede stabbe, men da deres antal kun var 3 i hvert hold, kan denne høje angrebsprocent, ofte 67, ikke med sikkerhed sammenlignes med angrebet på de inokulerede stabbe. Den omstændighed, at der viste sig at være så megen naturlig infektion, gav anledning til, at forsøg II blev anlagt.

*Forsøg II: Naturlig infektion af *Gloeosporium album* på stabbe af Cox's Orange og Golden Delicious.*

Forsøg I havde vist, at der ved Kulhus fandt megen naturlig infektion sted af *G. album*. I oktober 1961 blev et forsøg påbegyndt for at få belyst:

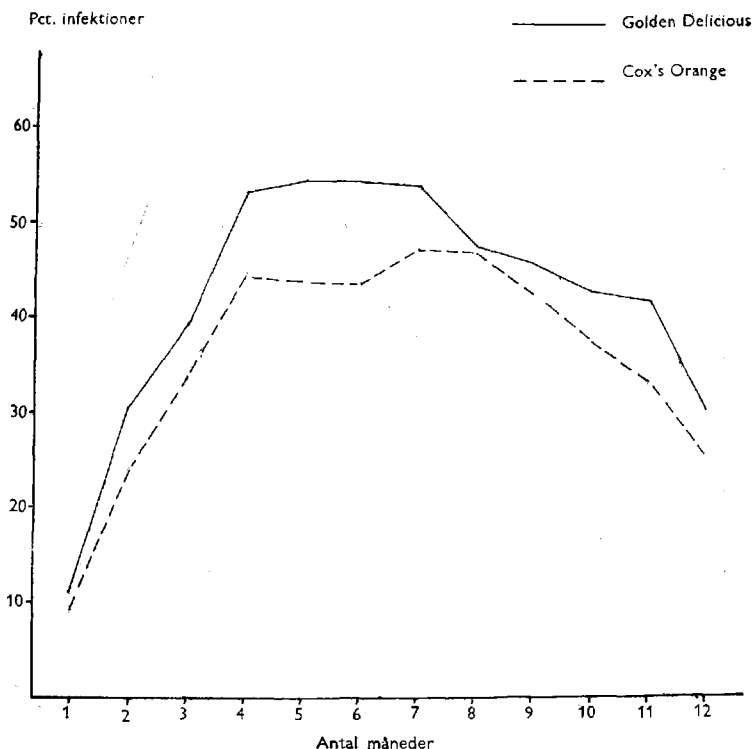


Fig. 8. Procent infektioner i gennemsnit for alle 12 afklipninger året igennem af stabbe, der var 1-12 måneder gamle.

- 1) hvor hurtigt nyafklippede endeflader på modne frugtsporer eller unge grene inficeres, og hvor længe angrebene holder sig året igennem,
- 2) på hvilken tid af året angrebene er stærkest, og
- 3) i hvilke måneder der finder flest infektioner sted, d. v. s. i hvilke måneder sårflader betyder den største fare for angreb.

Til denne undersøgelse blev der i hver af årets måneder tilklippet stabbe, idet modne frugtsporer eller unge grene ligesom i forsøg I fik spidsen klippet af. I nogle tilfælde blev enden af lange, unge grene anvendt, og herved fremkom en sårflade, men ikke nogen egentlig stab. Disse endepartier af grene regnes i denne undersøgelse dog med under betegnelsen stab.

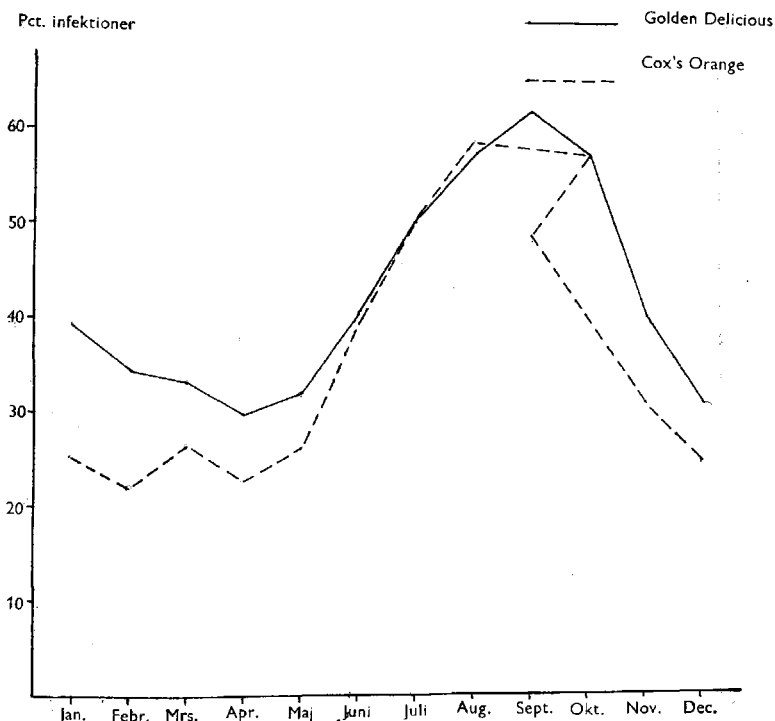


Fig. 9. Procent infektioner jan. - dec. i gennemsnit af stabbe, der var 1 - 12 måneder gamle.

Tilklipning af stabbe blev påbegyndt i oktober 1961 og fortsat igennem hele året til september 1962 på Cox's Orange og Golden Delicious. De første stabbe blev afklippet i november 1961 og de sidste i september 1963. Foruden de træagtige stabbe blev der i juli 1962 lavet et tilsvarende antal urteagtige stabbe. Der blev i alt ved tilklipning dannet så mange træagtige stabbe, at der hver måned fra november 1961 til september 1963 kunne afklippes 50 stabbe på hver sort af forskellig alder, således at stabbe, der var tilklippet året igennem, blev afklippet, når de var fra 1 til 12 måneder gamle. Der blev i alt afklippet og mikroskopere 15 600 stabbe.

Nogle hold stabbe blev mikroskoperede straks, og de angrebne blev taget fra, medens resten af holdet blev vædet med vand og lagt fugtigt i plasticposer ved ca. 4° i ca. 14 dage, hvorpå de blev

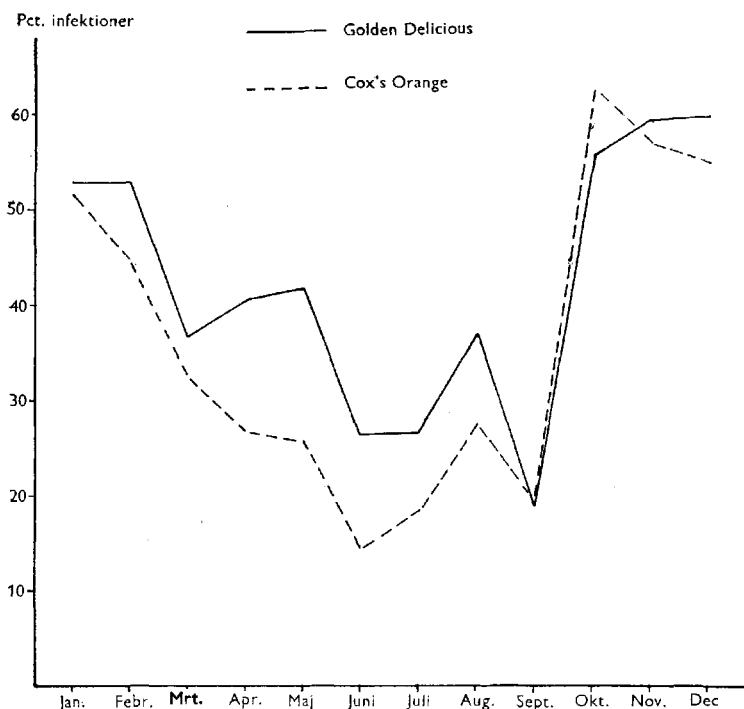


Fig. 10. Procent infektioner efter afklipping i de anførte måneder i gennemsnit af stabbe, der var 1-12 måneder gamle.

mikroskoperede. Den anførte angrebsprocent er summen af disse to undersøgelser (fig. 8-10). Det viste sig i alle de undersøgte tilfælde, at kun få procent viste tydeligt anslag lige efter afklippingen, selv om de senere efter fugtig opbevaring i køleskab havde en høj angrebsprocent.

Undersøgelserne viste god overensstemmelse mellem de to sorter, således at angrebet næsten hele tiden var lidt mindre på Cox's Orange end på Golden Delicious, men udviklingen forløb ensartet. Af stabbe, som kun var en måned gamle, var ca. 10 % angrebet, i hvert tilfælde når de havde ligget fugtigt i ca. 14 dage.

Angrebsprocenten på stabbene steg stærkt, til disse var 4 måneder gamle, og holdt sig derefter omtrent konstant til de var 8 måneder, hvorpå den faldt stærkt, til de var 12 måneder, men da var dog endnu ca. 30 % angrebne (fig. 8). Der var desværre ikke

mulighed for at fortsætte længere, da der kun var beregnet stabbe til et års afklipping.

Ved sammenligning af angrebsprocenten for stabbe af alle aldre i de enkelte af årets måneder, viste det sig, at der var stærkest angreb i juli-oktober (fig. 9), men også betydeligt angreb i alle årets andre måneder. Det stærke angreb i juli-oktober bevirker, at der er særlig rige smittemuligheder for æblerne i den tid.

Endelig viste forsøget, at det kraftigste angreb på indtil 1 år gamle stabbe fandtes på de stabbe, som var tilklippet fra oktober til februar (fig. 10).

Der var tydeligt mindst angreb på de urteagtige frugtsporer og skud, der var tilklippet i juli 1962, og som derefter lige som de andre blev afklippet i de følgende 12 måneder. I gennemsnit af de 12 måneder var der 11,5 % angreb på Golden Delicious og 8,0 % på Cox's Orange på disse stabbe, medens gennemsnittet for de træagtige, der var tilklippet samtidig i juli, var henholdsvis 26,2 og 18,2 %. D.v.s. at infektionsfaren på urteagtige stabbe er mindre i juli end på træagtige, og dette vil sandsynligvis gælde for stabbe, der fremkommer hele vækstperioden.

Infektion af sårflader af forskellig beskaffenhed

For at få nærmere belyst, hvilken betydning det har, om stabbene er glatte eller ujævne, blev der midt i juni 1963 tilklippet et stort antal stabbe på Cox's Orange og Golden Delicious i plantagen ved Kulhus.

Alle blev tilklippet med et almindeligt glat snit med en beskæresaks, hvorefter halvdelen blev klemt i spidsen med en tang for at gøre endefladerne ujævne, således som stabbene normalt er blevet i forsøgene. Det viste sig, at denne behandling, der efterlader spidsen af stabben ujævn, som formodet i høj grad øgede chancen for infektion.

Der blev afklippet 100 stabbe på hver af sorterne i september og atter 100 i oktober, og efter at de havde ligget fugtigt ca. 14 dage ved ca. 4°C, blev de mikroskopert.

Resultatet af undersøgelsen af disse i alt 800 stabbe var, at 5,5 og 8,5 % af de glat afklippede stabbe var angrebet af *Gloeospor*

rium album på henholdsvis Cox's Orange og Golden Delicious, medens tilsvarende tal for klemte stabbe var 39,0 og 34,5 %. Dette falder udmærket i tråd med, at *Gloeosporium album* også på andre plantearter vides at forekomme som sårparasit.

I praksis vil almindelige sårflader fra normal beskæring svare til de glatte flader her i forsøget, og ujævne flader opståede ved brud eller lignende svare til de klemte.

Forsøget viser også, at det store antal naturlige infektioner, der er konstateret i de forskellige forsøg ved afklipping, i betydelig grad er øget ved denne metode, hvor stabbene altid er blevet klemt i spidsen.

Kemisk behandling af stabbes sårflade

For at undersøge forskellige svampemidlers virkning mod angreb af *Gloeosporium* på stabbe, der er udsat for megen naturlig infektion, blev der i oktober 1962 ved Kulhus anlagt et forsøg.

I de Cox's Orange og Golden Delicious, hvori der havde været andre forsøg med *Gloeosporium* på stabbe, men ikke havde været sprøjtet med svampemidler, blev der 24. og 25. oktober tilklippet så mange stabbe, at der var 220 til hvert svampemiddel pr. sort og godt dobbelt så mange til ubehandlet.

Den kemiske behandling blev foretaget efter følgende plan:

1.		Ubehandlet = vand
2.	2.0 %	Kobberkloridkviksølvmiddel
3.	2.0 %	Kobbermiddel
4.	0.75 %	Dodinmiddel
5.	2.0 %	Dithianonmiddel
6.	1.25 %	Kobberoxychloridmiddel
7.	2.5 %	Captanmiddel
8.	1.25 %	Folpetmiddel

I forsøgsleddene 2, 4, 5, 7 og 8 anvendtes 10 gange så stærk væske som til normal sommersprøjtning, i led 6 kun 5 gange så stærkt som til sommersprøjtning inden »tæt klynge« og i led 3 derimod 8 gange så stærk som til efterårssprøjtning.

Umiddelbart efter at stabbene var tilklippede, blev disse som sædvanlig klemt i spidsen. I ubehandlet blev rent vand sprøjtet direkte ned mod stabbene med en lille sprøjte, 7 behandledes på

Tabel 5. Gennemsnitlig angrebsprocent for Cox's Orange og Golden Delicious ved afklipping i de anførte måneder.

Behandling	Juni	Juli	August	Sept.	Gns.
Ubehandlet = vand	65.5	82.5	68	91	77.1
2 % Kobberkloridkviksølv	8	13	16	40	19.3
2 % Kobber	51	52	71	64	59.5
0,75 % Dodin	59	53	87	76	65
2 % Dithianon	71	42	94	85	73
1,25 % Kobberoxyklorid	48	58	80	60	65.4
2,5 % Captan	11	15,5	39	41	26.5
1,25 % Folpet	37	53	60	67	53.9

tilsvarende måde med Captan. Eftersom det var svært at sprøjte de udvalgte stabbe uden at ramme andre stabbe, der indgik i forsøget med stabinfektioner året igennem, blev de øvrige stabbe derfor behandlet direkte ved pensling på smittefladen. Virkningen på stabbene ved disse to fremgangsmåder kan ikke være væsentlig forskellig.

Midt i juni, juli, august og september blev ca. 50 stabbe af hver behandling fra hver sort og ca. 50 eller 100 af de ubehandlede klippet af og som sædvanlig lagt fugtigt i ca. 14 dage ved ca. 4° C, før de blev mikroskopert.

Som helhed kan det siges, at behandling i oktober af friske stabender med kobberkloridkviksølv og Captan i de anvendte store styrker – 10 gange så store som til normal sommersprøjtning – har bevirket, at betydeligt færre stabbe er blevet angrebet af *Gloeosporium* end på ubehandlet, se tabel 5. Denne virkning var tydelig i juni og juli for begge kemikalier, og endnu i august for kobberkloridkviksølv. I september var de adskilligt stærkere angrebet, men stadig tydeligt bedre end de andre.

I juni havde stabbene, der var behandlet med Captan, et påfaldende lyst og friskt udseende. Dette gjaldt også, om end i mindre grad, de stabbe, der var behandlet med kobberkloridkviksølv.

De øvrige stabbe havde allerede i juni gennemgående en langt mørkere farve og var tilsyneladende i begyndende forrådnelse.

Den gode virkning på stabbenes udseende blev mindre fra måned til måned og kunne kun i ret ringe grad ses i september.

I denne plantage har det i alle undersøgelser i alt overvejende grad været *Gloeosporium album*, som er fundet på stabbene. For-

søget har vist, at en direkte behandling om efteråret af stabbene ikke har haft den ønskede virkning: at undgå angreb den følgende sommer på stabbene. Kunne man holde stabbene fri for angreb, ville denne vigtige smittekilde ikke være til stede, og frugterne derfor ikke udsættes for smitte. Selv med de bedst virkende midler: Kobberkloridkviksølv og Captan har et betydeligt antal stabbe været angrebet.

Dette resultat udelukker dog ikke ganske, at en efterårssprøjtning kan have virkning, thi efter en sprøjtning af hele træet, er der chance for, at der i regnvejr vil opløses noget af det anvendte kemikalium, og at dette kan have hæmmende virkning på spiringen af konidier, der netop spirer i fugtigt vejr.

Hvor længe et sådan efterårsudsprøjtet kemikalium eventuelt kan virke, er så vidt vides ikke nøje undersøgt, og når de her anvendte meget stærke midler ikke har virket beskyttende på stabbene, er det tvivlsomt, om almindelige styrkegrader vil kunne virke tilfredsstillende ved afgivelse af kemikalium i regnvejr.

Forsøget viste tydeligt, at kobberkloridkviksølv og Captan var de andre midler overlegne. Dette stemmer godt med Captans kendte gode virkning på angreb af frugterne.

Da stabbene, behandlede med Captan, holdt sig så pæne og friske længe, kunne der have været grund til at prøve dette middel i den anvendte styrke – og eventuelt tillige i andre – til påsmøring af større sår.

OVERSIGT

Undersøgelse af Gloeosporium på æble

Angreb af *Gloeosporium* på æblefrugter har længe været kendt i Danmark; fig 1 er fotograferet i 1922.

Navnene *Gloeosporium album* og *G. perennans* bruges i nærværende beretning, fordi disse navne er kendt af frugtavlerner, selv om henholdsvis *Phlyctaena vagabunda* Desm. og *Cryptosporopsis curvispora* (Jacks.) Nannf. nu regnes for de mest korrekte navne for arterne i konidiestadiet.

Gloeosporium album er kun fundet i konidiestadiet, medens

der i november og december er fundet enkelte grensår med såvel konidier af *G. perennans* som svampens hovedsporeform *Pezicula malicorticis* med apothecier med modne asci.

I mange år blev der ofte fundet angreb på frugterne, men kun sjældent på de træagtige dele, hvor der i almindelighed er blevet ledt efter angreb på selve grenene.

Det viste sig imidlertid, at da de i det efterfølgende omtalte undersøgelser blev påbegyndt i 1960, kunne der i mangfoldige tilfælde findes angreb på de træagtige dele, især på døde stabbe og beskæringssår, af og til også på døde frugtsporer, men kun sjældent som større sår på grenene.

En sikker adskillelse af de to *Gloeosporium*arter kræver næsten altid en mikroskopisk undersøgelse. I alt er der mikroskoperet 37 888 stabbe, beskæringssår og frugtsporer. Døde stabbe har været langt de fleste, derfor bruges i teksten betegnelsen stab, selv om der også kan have været nogle beskæringssår og frugtsporer med iblandt. Endvidere er der mikroskoperet 4 069 æbler og 1 049 små mumier. Mumier er små æbler, som er dannet af forsinkede blomster, der kun giver små frugter, men disse kan blive hængende i træerne mere end et år. I sådanne små mumier får begge *Gloeosporium*arter let indpas, men først efter overvintring af mumierne.

I 50 frugtplantager, i en plantage, Statens plantepatologiske Forsøg har lejet til sprøjtningsforsøg ved Kulhus ved Værløse, samt på Statens forsøgsstation, Blangstedgaard, Odense, er der i 1960-63 foretaget mange undersøgelser af træagtige dele, små overvintrede mumier og æbler; disse har som regel været opbevaret flere måneder på kølelager før undersøgelserne.

Som regel kunne svampen kun findes i meget begrænset mængde på de træagtige dele og mumierne lige efter indsamlingerne, men lå de fugtigt nogen tid ved 4° C fandtes en langt højere angrebsprocent. De anførte resultater er baseret på summen af de først fundne angreb og på, hvad der fandtes efter ca. 14 dages fugtig opbevaring ved 4° C.

De undersøgte plantager var hovedsagelig sådanne, hvor der havde været angreb på frugterne under opbevaringen. I langt de fleste tilfælde er fundet både *G. album* og *G. perennans*. *G. album* har været den dominerende art på stabbe, men på æblefrug-

terne har *G. perennans* været almindeligst. I flere tilfælde er der fundet stærke angreb af *G. perennans* på frugterne fra træer, hvorimod det kun er lykkedes at finde meget lidt angreb af denne art på de træagtige dele.

I plantagen ved Kulhus var der fra 1960 mulighed for at foretage forsøg med Cox's Orange og Golden Delicious med *Gloeosporium* på træer, som aldrig blev sprøjtet med fungicider. Det viste sig, at mange stabbe var angrebet af *G. album* såvel i disse usprøjtede træer som i sprøjtningforsøg, hvor der var udført 10 eller flere sommersprøjtninger med fungicider.

Fra oktober 1961 til september 1962 blev der midt i hver måned tilklippet så mange små stabbe, at træerne fik så mange døde stabbe, at der en gang om måneden fra november 1961 til september 1963 af hver af sorterne kunne klippes 50 stabbe, som var fra 1 til 12 måneder gamle, og som var tilklippet i alle årets måneder. Sårene blev ikke inokulerede med *Gloeosporium*, men overladt til naturlig infektion.

Tillige blev der i juli 1962 tilklippet så mange urteagtige frugtsporer, at der også i hver af de efterfølgende 12 måneder kunne afskæres 50 stabbe af hver sort. I alt mikroskoperedes fra dette forsøg 15 600 stabbe.

Efter tilklipning blev alle stabbe klemmt i spidsen for at det derved fremkomne, uregelmæssige væv kunne fremme infektionen.

En undersøgelse viste, at i sådant uregelmæssigt væv var angrebsprocenten over 5 gange så høj som i sår med glat snit.

I alt viste de igennem de 12 måneder tilklippede og igennem de følgende 12 måneder afklippede stabbe, at der var lidt mindre angreb på Cox's Orange end på Golden Delicious. Når stabbene var 1 måned gamle, var angrebsprocenten ca. 10; stærkest angreb, ca. 50 %, fandtes på de 4-8 måneder gamle stabbe, efter 12 måneder var ca. 30 % angrebet (fig. 8).

I gennemsnit af stabbe i alle aldre var angrebet stærkest i juli-oktober (fig. 9).

I gennemsnit af stabbe af alle aldre var angrebsprocenten højest på de stabbe, der var tilklippet i oktober til februar (fig. 10).

Angrebet var betydeligt lavere på de som urteagtige tilklippede

stabbe, i gennemsnit 10 %, end på de træagtige af samme alder, hvor ca. 22 % var angrebet (fig. 10).

I oktober 1962 blev der anlagt et forsøg, hvor endefladen på de lige tilklippede stabbe blev penslet med 7 forskellige sprøjte-væsker i 5-10 gange så stor styrke som normalt anvendes til sprøjtning fra tidligt forår til efterår. I juni-september blev i alt 3 524 stabbe afklippet og mikroskoperet. 2 af midlerne (kobber-kloridkviksølv og Captan) havde en betydelig, men dog ikke tilfredsstillende virkning, som aftog stærkt fra juni til oktober (tabel 5). De andre midler virkede slet ikke eller kun meget lidt.

SUMMARY

Investigations on Gloeosporium album and G. perennans on apple

Attacks by *Gloeosporium* on apples have been known in Denmark a long time, the photograph in fig. 1 was taken in 1922.

The designations *Gloeosporium album* and *G. perennans* are used in the present report, as they are known to fruitgrowers, although *Phlyctaena vagabunda* Desm. and *Cryptosporium curvispora* (Jacks.) Nannf., now are considered correct names for the species in the conidial stage.

Gloeosporium album has been found in the conidial stage only, while during November and December single wounds on branches contained conidies of *G. perennans* as well as the main spore form *Pezicula malicorticis* with apothesia with ripe asci.

Attacks on the fruits have been observed often for many years, but only rarely on wooden parts, where branches generally have been examined for attacks.

In the present work, started in 1960, attacks on wooden parts were however, found frequently, particularly on dead stubs and on pruning snags and at times on dead fruiting spurs, but rarely as large wounds on branches. A definite separation of the two *Gloeosporium* species necessitates microscopic examination.

37 888 stubs, snags and fruiting spurs have been microscoped. The term dead stubs has been used throughout although small numbers of pruning snags and fruiting spurs also were examined. 4 069 apples and 1049 small mummies were also microscoped. Mummies are small fruits of late flowers. They remain often on the trees for more than one year. It is easy for both species of *Gloeosporium* to penetrate mummies, when these have wintered.

In 1960 to 1963 material was collected from 50 fruit plantations, one plantation at Kulhus by Vaerloese rented by the State Plant Pathology Institute for spraying purposes, and from the experimental station

Blangstedgaard, Odense. Wooden parts, small mummies and apples were examined, the apples after being kept in cold storage for several months.

The fungus was generally found only in small quantities on the wooden parts and mummies shortly after collecting, but the percentage of attacks rose considerably if the material was kept moist for some time at 4° C.

The material was collected mostly from plantations where attacks had occurred on fruits during storage. Generally both *G. album* and *G. perennans* were found.

G. album was the dominant species on stubs but *G. perennans* was common on apples. Severe attacks by *G. perennans* were sometimes found on fruits of trees on which the damage of this species was only slight on the wooden parts.

Trials have been conducted at Kulhus from 1960 and onwards with Cox's Orange and Golden Delicious with *Gloeosporium* on trees which either never had been sprayed or sprayed with fungicides 10 or more times during summer. On both the sprayed and the non-sprayed trees many attacks by *G. album* was found.

Between October 1961 and September 1962 sufficient small pruning snags were made every month to supply 50 stubs of each variety and in every subsequent month of the period November 1961 to October 1963. The age of the stubs thus varied from one to twelve months. The wounds were not inoculated, but left open to natural infection.

In July 1962 pruning of softer parts was made to allow 50 stubs of each variety to be collected in each of the following twelve months. A total of 15 600 stubs were microscoped.

The snags were pinched at the ends after cutting to promote infection, as it could be shown that the percentage of attacks on such tissues was five times larger than on smooth surfaces.

The results of examinations of stubs taken over a period of twelve months showed that the attacks on Cox's Orange were somewhat less than on Golden Delicious. The percentage of attacks was 10, 50 and 30 respectively of stub material I, 4-8 and 12 months old (fig. 8). Averaging results of examinations of stubs of all ages showed that the severest attacks occurred during July to October (fig. 9) and on stubs initiated during October to February (fig. 10). Attacks on soft stubs were on an average about 10 per cent compared to 22 per cent on wooden stubs of the same age.

In a trial, October 1962, the end surfaces of freshly cut snags were painted with 7 different spraying solutions at 5-10 times larger concentration than normally used for spring and summer spraying. During June to September about 3 500 stubs were microscoped. 2 solutions (copper chloride mercury and Captan) had substantial, but insufficient effects, which decreased rapidly from June to October (table 5), the other solutions had only small or no effects.