

# Ophiobolus graminis Sacc. og Cercospora herpotrichoides Fron.

## Undersøgelse over svampenes levetid på celluloseholdigt materiale nedgravet i forskellige dybder

Ved *H. Ingv. Petersen* og *B. Dam Christensen*

### 799. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende undersøgelse, som er planlagt af forstander *H. Ingv. Petersen*, er udført ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby.

Undersøgelsen påbegyndtes af lic. agro. *H. Alb. Jørgensen* i 1961 og videreførtes en tid af agronom *H. P. Jensen*.

Fra 1965 er undersøgelsen varetaget af agronom *B. Dam Christensen*, som også har bearbejdet materialet og skrevet beretningen.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

#### Indledning

Det er ofte diskuteret, hvor længe fodsyggefremkaldende svampearter kan holde sig i live i jorden, når der ikke dyrkes modtagelige afgrøder på arealet.

I et forsøg på at afklare dette forhold er der ved Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby, i årene 1961-1967 udført undersøgelser til belysning af overlevelsesevnen af fodsyggesvampene *Ophiobolus graminis* og *Cercospora herpotrichoides*.

#### Metodik

Forsøget udførtes i 2 afdelinger. Det første forsøg (A) påbegyndtes 1961 og afsluttedes 1965. Det andet forsøg (B) blev gennemført i perioden 1963-1967.

A-forsøget udførtes ved at nedgrave stubrester naturligt inficerede med *O. graminis* og *C. herpotrichoides*. Stubresterne var anbragt i 72 stk. 8" urtepotter fordelt i 10, 20 og 40 cm's dybde. I halvdelen af potterne var der iblandet strå for at undersøge, om dette skulle påvirke svampenes levetid i jorden; men da der ikke skete nogen ændring i angrebsstyrken i disse potter i forhold til potterne uden strå-iblanding, er resultaterne fra disse to led i dette forsøg betragtet under ét.

Potterne blev gravet op i løbet af en 3-årig periode, i hvilken man undersøgte svampenes evne til at vokse i agar, sporulere og angribe vårhvede (Heine Koga).

Angrebsevnen hos *C. herpotrichoides* undersøgte ved at anbringe strårester, på hvilke svampen havde vokset, omkring skudspidserne på hvede.

I B-forsøget, som påbegyndtes i 1963, nedgravedes 3-5 cm lange, autoklaverede hvedestrå potdet med renkulturer af *O. graminis* eller *C. herpotrichoides*. Hver svampeart anbragtes i 5, 20 og 40 cm's dybde, men denne gang frit i jorden mellem 2 lag finmasket nylon-net.

*C. herpotrichoides*' overlevelsessevne undersøgte ved at prøve, om svampen var i stand til at sporulere, når stråstykkerne efter opgravning og renavskning anbragtes under kølige forhold i det fri (november-december).

*O. graminis*' overlevelsessevne undersøgte ved at prøve, om man kunne re-isolere svampen ved oplægning af inficerede stråstykker på kartoffeldextrose-agar, samt ved at undersøge, om de opgravede strårester kunne overføre sygdommen til vårhvede (Heine Koga II), som såedes i et lag oven på smitematerialet.

Til slut undersøgte smitteevnen i den jord,

hvor de med *O. graminis* inficerede stråstykker havde været nedgravet, ved at udså vårhvede (Heine Koga II) i den. Planterne undersøgte på grønmønstersstadiet for angreb af goldfodsyge.

### Iagttagelser og resultater

Da forsøgsbetingelserne ikke er identiske i de to forsøg, er iagttagelser og resultater fra A- og B-forsøgene holdt hver for sig.

#### I A-forsøget iagttoges følgende:

Nedgravningstid	<i>Ophiobolus graminis</i>	<i>Cercospora herpotrichoides</i>
6 mdr.	Tydelige angrebssymptomer af goldfodsyge på hvede ved podning med smittemateriale fra alle tre dybder.	Tydelige angrebssymptomer af knækkefodsyge på hvede ved podning med smittemateriale fra alle tre dybder. Sideløbende sporuleringsforsøg viste, at <i>C. herpotrichoides</i> villigt dannede konidier.
18 mdr.	Svage, tvivlsomme angrebssymptomer ved podning på hvede med smittemateriale fra alle tre dybder.	Få og svage angreb ved podning med <i>C. herpotrichoides</i> fra alle dybder.
24 mdr.	Meget svage, tvivlsomme angrebssymptomer ved podning på hvede med smittemateriale fra alle tre dybder.	Ingen angrebssymptomer af knækkefodsyge på hvede ved podning med smittemateriale fra alle tre dybder. Sideløbende sporuleringsforsøg viste, at der kun dannedes ganske få konidier på det optagne stråmateriale.
36 mdr.	Ingen angreb på hvede ved podning med smittemateriale fra alle tre dybder.	Podningsforsøg gav ingen angrebssymptomer. Sideløbende sporuleringsforsøg gav ingen konidiedannelse.

#### I B-forsøget registreredes følgende:

Nedgravningstid	<i>Ophiobolus graminis</i>	<i>Cercospora herpotrichoides</i>
12 mdr.	Tydelige angrebssymptomer på hvede ved smitte med opgravet stråmateriale fra alle tre dybder.	Sporulerer villigt, når de opgravede stråstykker anbringes i det fri (november-december)
24 mdr.	Samme som ovenstående, angrebet var dog kraftigst på hvede smittet med inokulum fra 40 cm's nedgravningsdybde.	Samme som ovenstående.
36 mdr.	Meget svage angreb på hvede ved smitte med opgravet materiale. Inokulum, nedgravet i alle tre dybder, var dog i stand til at give angreb.	Ingen undersøgelse foretaget.

Der blev i rammerne, 6 måneder efter den sidste del af det nedgravede *O. graminis* inokulum i B-forsøget var fjernet, udsået vårhvede (Heine Koga II).

Ved såtidspunktet var det således 42 måneder siden, at inokulum var nedgravet.

Vårhveden, der undersøgte for angreb af goldfodsyge på grønmodenhedsstadiet, viste sig at være angrebet med meget svage symptomer af *O. graminis* i de rammer, hvor nedgravningen havde været foretaget i 20 og 40 cm's dybde.

Da angrebet tilsyneladende var af tvivlsom karakter, søgte man at isolere skadevolderen og fik ved isoleringen rendyrket *O. graminis*.

Hvor inokulum havde været nedgravet i 5 cm's dybde fandtes ingen angreb af *O. graminis*.

### Diskussion og sammendrag

Nedgravningsforsøgene viser, at *C. herpotrichoides* og *O. graminis* kan holde sig i live gennem længere tid, når de dyrkes på et celluloseholdigt substrat nedgravet i jorden.

Med hensyn til *C. herpotrichoides* har man længe haft kendskab til dette forhold, idet bl.a. Macer (1961) har vist, at *C. herpotrichoides* kan overleve i hvedestrå nedgravet i dybderne 2½, 15 og 45 cm i en treårig periode.

Resultaterne fra såvel de engelske som nærværende forsøg tyder dog på, at svampen svækkes efter en 2-årig periode; men rigelige mængder smitstof i jorden vil dog kunne sikre et tilstrækkeligt højt angrebspotential, således at en afbrydelse på 3 til 4 år i et kornrigt sædskifte ikke formår at svække angrebsgraden af knækfodsyge væsentligt (Petersen, 1963).

Nedgravningsforsøg med *C. herpotrichoides* har tidligere vist, at jo dybere smitstoffet er anbragt i jorden, des villigere er svampen til at sporulere, når den efter opgravning udsættes for forhold, som udløser sporedannelsen (Jørgensen, 1959). Man kunne da forvente, at et sådant forhold ville medføre kraftigere angreb på planter, smittet med smitstof fra de dybeste nedgravningsdybder; noget sådant har imidlertid ikke vist sig at være tilfældet i disse forsøg.

*O. graminis* overlevede i A-forsøget i 2 år,

lignende resultater er fundet i udlandet (Russell, 1934).

I B-forsøget overlevede *O. graminis* nedgravning i jorden i en 3-årig periode; men patoginiteten svækkedes meget stærkt gennem denne periode, således at testplanter, inokuleret med smittemateriale, som havde været nedgravet i mere end ét år, kun viste svage angrebssymptomer, d.v.s. at den almindelige sortfarvning af rødderne, som normalt forekommer, var afløst af en mørkebrun rodfarvning, som kunne minde om de symptomer, der forekommer ved angreb af *Fusarium* på kornrødder (Skou, 1967).

Dette tyder på, at svampen med tiden enten uddør eller overgår til en fase med en lavere patoginitet; lignende iagttagelser er tidligere gjort (Butler, 1959 og Christensen, 1967). Omgivelsernes betydning for svampens overlevelsen i vore forsøg må dog ikke undervurderes iflg. Fellows (1941), idet jorden, smitstoffet var nedgravet i, holdtes fugtig længere end normalt, da nedgravningsfelterne var placerede i nærheden af hække, som ydede et virkningsfuldt læ.

Lignende mikroklimatiske forhold vil dog være at finde mange steder i praksis. En overlevelsperiode på 3 til 3½ år på dødt organisk materiale anbragt i jorden vil efter iagttagelse fra dette forsøg at dømmes derfor kunne forekomme, især hvis smitstoffet er beliggende i jordtyper og jordlag, hvor den mikrobielle aktivitet er ret ringe, men smittepotential vil som tidligere nævnt i almindelighed være lavt efter så lang tids forløb.

### Summary

*Survival of Ophiobolus graminis Sacc. and Cercospora herpotrichoides Fron. buried in different depths*

Pieces of straw inoculated with *Ophiobolus graminis* or *Cercospora herpotrichoides* were buried in bare soil in depths of 5 (10), 20 and 40 cm.

Within a period of three years, the inoculum was dug up and examined as to whether the fungi were still alive. The examination showed that *O. graminis* was able to survive for three years, but that its pathogenicity was reduced to a minimum after 1-2 years. A test-crop of wheat (Heine Koga II), sown

in the tubes 42 months after the inoculum was buried, and 6 months after the last part of the inoculum was dug up, was infected with *O. graminis*, which shows that *O. graminis* is able to survive on dead organic material buried in soil for a period of 3-3½ years.

Pieces of straw inoculated with *C. herpotrichoides* were, when dug up, thoroughly washed and placed out-of-doors in plastic trays to be examined as to whether the fungus was able to sporulate.

The examination showed that the ability of sporulating was lowered after 24 months.

The results of the examination were confirmed by a parallel investigation of the ability of attack of the fungus when inoculated to spring-sown wheat, which showed that scattered and weak infections occurred when infected wheat straw, buried for 18 months, were used as inoculum.

#### Litteratur

*Butler, F. C.*: Saprohytic behaviour of some cereal root-rot fungi. IV. Saprohytic survival in soils of high and low fertility. *Ann. appl. Biol.* 47: 28-36, 1959.

*Christensen, B. Dam*: Undersøgelser over goldfod-sygesvampen *Ophiobolus graminis* (Sacc.). I. Un-

dersøgelse over virulensens variation, kornarternes modtagelighed og udbyttedepression ved smitte med *Ophiobolus graminis*. *Tidsskr. f. Planteavl* 71: 64-69, 1967.

*Fellows, H.*: Effect of certain environmental conditions on the prevalence of *Ophiobolus graminis* in the soil. *Journ. of agric. Research* 63: 715-726, 1941.

*Jørgensen, Johs.*: De rodinficerede svampes økologi II. *Ugeskrift f. Landmænd* 104 (38): 583-587, 1959.

*Macer, R. C. F.*: The survival of *Cercospora herpotrichoides* Fron. in wheat straw. *Ann. appl. Biol.* 49: 165-172, 1961.

*Petersen, H. Ingv.*: Landsomfattende undersøgelser over forekomst af fodsyge i kornmarker i 1961 og 1962. *Ugeskr. f. Landmænd* 108 (31): 487-492, 1963.

*Russell, R. C.*: Studies in Cereal Diseases. X. Studies of Take-All and its Causal Organism, *Ophiobolus graminis* Sacc. *Bull.* 170 (New series) 64 sider. Div. Bot., Dept. Agric., Ottawa, 1934.

*Skou, J. P.*: Nogle undersøgelser over mulighederne for at forveksle *Cercospora* og *Ophiobolus* med andre rodinficerede svampe. Indlæg ved Resistensbiologisk Symposium (N.J.F.), København, juni 1967.