

Forsøg med Bekæmpelse af Skulpesvamp.

Ved Olaf Nielsen.

269. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Forsøgene med Bekæmpelse af Skulpesvamp i Blomkaals- og Hvidkaalsfrømarker er udførte efter gentagne Henstillinger fra Frøavlere og Frøhandlere. Paa Københavnsegnen er der sprøjtet i Blomkaals- og paa Skelskøregnen i Hvidkaalsfrømarker. Frøet fra Forsøgene er undersøgt i Laboratoriet i Lyngby, hvor der ogsaa er foretaget midlertidige Afsvampningsforsøg. Høstningsforsøget ved Boeslunde i 1930 er udført af Konsulent *P. H. Hansen*, Skelskør, der ogsaa har høstet og vejet Afgrøden i Sprøjtningforsøget paa Transbygaard i 1932. Forsøget i Boeslunde 1932 er udført fra Forsøgsstationen ved Tystofte. Det øvrige Forsøgsarbejde samt Udarbejdelsen af Beretningen er udført af Assistent *Olaf Nielsen*, Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Skulpesvampen er den mest ødelæggende Snylter paa de korsblomstrede Frøafgrøder, især af Blomkaal og Hvidkaal, her i Landet. Den optræder mest ondartet med varmt, fugtigt Vejr i Modningstiden. Naar den er værst, kan den næsten helt ødelægge Frøafgrøden, dels ved at angribe Assimilationsvævet i Blade, Stængler og Skulper, dels ved at vokse ind i Frøene og nedsætte deres Kvalitet; Skulperne springer endvidere for tidligt op, hvorved der spildes en Mængde Frø.

I Reglen kommer Angrebet, kort før Høsten indtræder, og er da oftest meget voldsomt og breder sig med stor Hast; i Løbet af faa Dage kan en Frømarks grønne Farve skifte til brunt. I Praksis har man hidtil ikke benyttet andet Middel til Standsning af det end at høste Frøet straks og eftermodne det under Tørringen, enten paa Marken eller i Frølade. Herved standses Skulpesvampens Angreb; men det er selvfølgelig paa

Bekostning af Frøudbyttet og Frøets Kvalitet, der bliver ringere ved Nødmodningen.

De her meddelte Undersøgelser viser, at man ogsaa kan gaa andre Veje ved Bekæmpelsen af Skulpesvampen og som Regel opnaa større Udbytte og en bedre Kvalitet Frø.

Sprøjtning med Bordeauxvædske mod Skulpesvamp er ikke noget nyt; men der foreligger ikke hidtil Forsøgsresultater, som beviser Sprøjtningens Værdi. Her er udført 7 Sprøjtningforsøg, 1 Høstningsforsøg og 1 Afbladningsforsøg. I de foreliggende Undersøgelser er Resultaterne ikke alene grundet paa en skønsmæssig Bedømmelse af Parcellerne umiddelbart før Høst, men tillige paa Frøundersøgelser paa Jacobsens Spireapparat og ved Spiring i Jord.

Endelig er der udført orienterende Tørafsvampningsforsøg med Frøprøver fra Forsøgene.

1. Beskrivelse af Skulpesvampen.

Betegnelsen Skulpesvamp omfatter de to Svampe *Alternaria Brassicae* (Berk.) Bolle og *Alternaria circinans* (Berk. og Curt.) Bolle, hvis indbyrdes Forhold er udredet af P. C. Bolle (1)¹). De to Svampe har tidligere været regnet for een Art: *A. Brassicae* (Berk.), Synonym: *Sporidesmium exitiosum* Kühn, men paa Grundlag af Konidiernes Størrelse, Form og Farve er de nu adskilt i to Arter.

Hos *Alternaria* dannes Konidierne paa korte Konidiebærere; de er kædestillede, omvendt kølleformede og murformet delte, i gennemfaldende Lys brunlige, men olivengrønne, naar de ses i større, samlet Mængde med det bløtte Øje.

A. Brassicae har lange, slanke Konidier ($90-350 \times 14-42 \mu$) med snabelformet Spids, 7-19 Tværvægge og 0-8 Længdevægge. Myceliet og Konidierne er forholdsvis lyse og danner et let og højt Filt.

I Modsætning hertil har *A. circinans* mindre og korte Konidier uden Snabel ($29-108 \times 8-25 \mu$) med 3-11 Tværvægge og 0-5 Længdevægge, oftest 0-2. Konidiebærere og Konidier er mørk olivengrønne og danner en kort, tæt, fløjelsagtig Pels.

De to Arter kan skelnes makroskopisk fra hinanden.

¹) Tallene i Parentes henviser til Litteraturfortegnelsen Side 451.

Her i Danmark findes baade *A. Brassicae* og *A. circinans*, men den sidste er langt den almindeligste; ved Frøundersøgelserne er det næsten udelukkende den, der optræder; paa Kaalblade, Stængler og Skulper ses *A. Brassicae* noget oftere.

Svampens Mycelium danner i de angrebne Pletter et tæt Lag af farveløse Hyfer under Overhuden, og fra dette bryder de farvede Konidiebærere frem. Infektionspletterne er som Regel runde eller ovale, 1—2 cm i Diameter og bleggule af Farve.

Undertiden er de helt tørre og uden Konidiepels, men lige saa ofte dækket af Konidier, der især hos *A. circinans* er koncentrisk ordnet. Paa Oversiden af Bladet dannes flere Konidier end paa Undersiden.

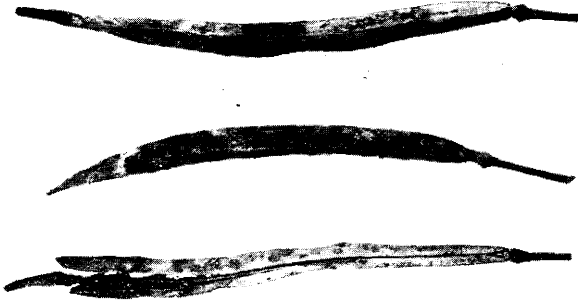


Fig. 2.

Hvidkaalsskulper angrebne af Skulpesvamp.

Konidiekæderne ved at betragte den angrebne Plantedel mod Lyset.

Skulpesvampen kan overvintre som Mycelium i visne og døde Plantedele; de nedre, visne Blade paa Hvidkaalsplanter til Frøavl, saaet paa Blivestedet, spiller her en stor Rolle. Til kort før Høst fører Skulpesvampen i Reglen en ubemærket Tilværelse paa de nedre, halvdøde Blade, nedre Stængeldele og døde Planter. Konidierne dannes i rigelig Mængde, rives let med Vinden og spirer hurtigt, saa Muligheden for et kraftigt Angreb altid er til Stede; men det synes, at Planternes forskellige Dele skal have en vis Alder, før Svampen rigtig kan faa fat, derfor

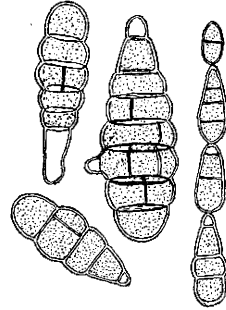


Fig. 1.

Sporer af *A. circinans*.
× 500.

Med en Lupkan man se Konidierne

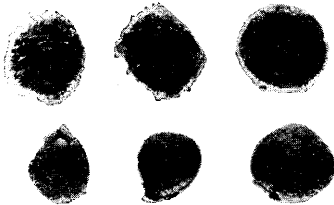


Fig. 3. Øverst: 3 Hvidkaalsfrø, stærkt angrebne af Skulpesvamp. Nederst: et svagt angrebet (t. v.) og 2 sunde Frø. Efter 3 Døgn paa Spireapparat.

kommer det store Angreb først kort før Skulperne er modne, og hvis Vejret samtidig er Svampen gunstig, d. v. s. varmt og fugtigt¹⁾.

I Skulperne angribes Frøet ved at Myceliet vokser ind igennem Skulpevæggen. De stærkest angrebne dør allerede i Skulperne og skrumper ind. Andre naar fuld Udvikling, men er saa inficerede, at de dør under Spiringen. De mindst inficerede kan reddes ved Afsvampning eller ved særlig gode Spiringsforhold. De angrebne Frø overvokses under Spiringen af en tæt Konidiepels.

Skulpesvampens Angreb bevirker altsaa dels en Formindskelse af Frøudbyttet, dels at Frøets Kvalitet forringes. Derimod har Svampen ingen praktisk Betydning i Frøbedene, den breder sig under vore Forhold ikke epidemisk paa Kimplanterne. I Californien er det anderledes, derfra har *Weimer* (6) beskrevet Angreb af Skulpesvamp baade paa Kaalkimplanter og Hoveder af Blomkaal.

2. Sprøjtningens Udførelse.

I alle 7 Forsøg er der sprøjtet med 2 pCt. Hvid Bordeauxvædske, i de 2 uden og i de 5 med Tilsætning af 0.5 pCt. Blyeller Calciumarsenat, som i U. S. A. har vist Virkning mod en med Skulpesvampen beslægtet Art (7). 2 Steder er Bordeauxvædsken brugt uden Klæbemiddel og 4 Steder med Tilsætning af 100 g Gelatinepulver eller Husblas pr. 150 Liter Vædske. I et Forsøg brugtes opløst Snedkerlim i samme Mængde.

I et Forsøg er Sprøjtning med Bordeauxvædske sammenlignet med Pudring med et af de i Handelen værende Bordeauxpuddere.

Sprøjtningen er udført til forskellige Tider fra Efteraaret til kort før Frøhøsten. Nogle Forsøg er sprøjtet 2 Gange, andre op til 7 Gange. Selve Sprøjtearbejdet er i 3 Forsøg udført med Haandsprøjter og i 4 med Motorsprøjter. Erfaringerne viser, at de sidste er langt de bedste, medens Haandsprøjterne

¹⁾ Ifølge Undersøgelser af *Weimer* (5) er Optimumstemperaturen for Spiringen af Skulpesvampens Sporer 33—35° C. Maksimumstemperaturen ligger mellem 40 og 46, medens Minimumstemperaturen ligger lavere end 1.5. Optimumstemperaturen for Myceliets Vækst i Renkulturer ligger mellem 25 og 27° C., over 38 og under 2° finder der ikke mere Mycelvækst Sted.

er mindre egnede til dette Brug. Det er nemlig af største Vigtighed, at faa Vædsken fint forstøvet, ellers hænger den ikke ved de voksdækkede Kaalplanter. Hvis Draaberne er for store, perler de blot af, derfor maa man op paa et Tryk mellem 10 og 20 Atm. Med dette Tryk og en passende Forstøvning af Vædsken er Spredemidler overflødige.

3. Frøundersøgelsen.

Hvor ikke andet er nævnt, er Frøet undersøgt paa Jacobsens Spireapparat, her viser Skulpesvampen sig i Løbet af to —tre Dage, idet den, som tidligere nævnt, dækker de inficerede Frø med en Pels af Hyfer og Konidier, som gør dem let kendelige fra de sunde. De nydannede Konidier kan løsnes og spire med det samme, og Svampen er derfor i Stand til at brede sig til andre Planter under Glasklokken.

Ved at gennemgaa Frøene enkeltvis med en god Lup (6 × Forstørrelse) efter 3 Dages Forløb faar man det rigtige Tal for Infektionsgraden; venter man længere med Optællingen, kan der ske sekundære Infektioner. Optælling efter 3 Dage har tillige den Fordel, at man samtidig kan bestemme Frøets Spirehastighed.

Som det fremgaa af Tabellerne, er den aller største Part af de inficerede Frø angrebet af Skulpesvamp, medens kun et Faatal giver »andre Svampe«. Disse andre Svampe er i Tabellerne sammenfattet i een Gruppe, da de er uden større Betydning, det er mest *Penicillium*, *Mucor* o. lign. Arter. Nogle Gange er der dog fundet *Phoma lingam*; men heller ikke den er opført for sig; en Tredages Undersøgelse er ikke udtømmende over for denne Svamp, dertil kræves 2—3 Uger.

Der er undersøgt mindst 375 Frø af hver Prøve, ofte flere, som det angives ved hvert Forsøg. Der maa være god Plads mellem Frøene for at undgaa Nabosmitte, derfor kan der højest være 50 Frø under hver Klokke. Tallet 375 er valgt, fordi det passer bedst paa det anvendte Spireapparat. Vægten af 1000 Frø, Gramvægten, er bestemt ved Vejning af 2000 Frø.

Til Spiring i Jord er udelukkende brugt autoklaveret Havejord (1½ Time ved 1½ Atm.) fra Statens plantepatologiske Forsøg i Frøskaale forud vasket med 0.1 pCt. Sublimatvand. Spiringen foregik ved ca. 20° C. i Drivhus. Frøet var dækket med ca. 4 mm sigtet Jord.

4. Afsvampningen.

Til Afsvampning af Kaalfrø gælder det om at have en billig og nem Metode, som Frøavlerne eller Frøhandlerne let kan bringe i Anvendelse selv over for store Partier Frø; derfor kan der kun være Tale om Tørbejdsning. Nedsækning og Varmvandsbehandling er forsøgt af *Erhard-Frederiksen* (2). Fremgangsmaaden har været at ryste en afvejet Portion Frø i en Flaske med en bestemt Mængde Afsvampningsmiddel (Sanagran T, bestaaende af 1 Del Sanagran VIII og 2 Dele Fyld). Frøets Spirehastighed og Sygdomsprocent er derefter bestemt paa Spireapparat eller i Jord, som ovenfor beskrevet.

Støvbinding ved Tilsætning af lidt Vand eller Olie har været forsøgt for at give Frøet dets naturlige Farve og Glans tilbage; men det er ikke helt lykkedes med de anvendte Midler.

5. Forsøgene.

1. Sprøjtningforsøg med Blomkaal hos Handlungartner *Th. Suhr*, Kastrup. 1931.

Der er sprøjtet i 3 Sorter: »Snehold« (2700 Planter) med 2 pCt. Bordeauxvædske + 0.5 pCt. Calciumarsenat + Husblas, »Erfurter« (2600 Planter) med 2 pCt. Bordeauxvædske + 0.5 pCt. Blyarsenat + Husblas og endelig flere Tusinde »Stor Dansk«; af alle 3 Sorter forblev et Parti Planter usprøjtet til Kontrol.

De to af Sorterne, »Snehold« og »Erfurter«, blev sprøjtet 7 Gange, de tre første i Hus og Bænk den 5. Februar, 19. Marts og 2. Maj med Rygsprøjte, de fire sidste med Motorsprøjte, den 23. Maj, 26. Juni, 4. og 20. August. »Stor Dansk« blev kun sprøjtet de to sidste Gange — 4. og 20. August — og med 2 pCt. Bordeauxvædske uden Tilsætning, saaledes som Handlungartner *Th. Suhr* plejer at behandle sin Blomkaalsfrømark.

Høstningen fandt Sted fra den 9.—24. September; der var da stor Forskel at se paa sprøjtet og usprøjtet i alle tre Sorter til Fordel for Behandlingen.

Frøprøver blev udtaget under Høstningen, ikke som ellers ved Tærskningen. Der er undersøgt 375 Frø af hver Prøve. Afsvampning med 5 g Sanagran T pr. kg Frø.

	Statsfrøkontr., pCt.		Uafsvampet, pCt.			Afsvampet, pCt.		
	Spire- evne	norm. Spirer	Spire- hastigh.	Skulpe- svamp	andre Svampe	Spire- hastigh.	Skulpe- svamp	andre Svampe
Snebold, usprøjtet ...	87	82	87	44	1	92	8	1
» sprøjtet	95	91	95	33	0	97	3	0
Erfurter, usprøjtet ..	94	90	91	39	0	95	2	1
» sprøjtet ...	97	95	93	11	1	97	1	0
Stor Dansk, usprøjtet	89	86	85	18	0	90	2	2
» sprøjtet .	98	97	98	5	0	— ¹⁾	1	0

Tallene for Spireevne fra Statsfrøkontrollen følges godt med Tallene for Spirehastighed og ligger overalt højest i de sprøjtede Partier. I alle tre Sorter har Sprøjtningen virket godt mod Skulpesvamp, og Angrebet paa Frøene er nedsat med 10—20 pCt. Man ser ogsaa, at Tallene for normale Spirer falder, naar Skulpesvampen tiltager. Endelig har de to Sprøjtninger i »Stor Dansk« virket lige saa godt som de 7 Sprøjtninger i de to andre Sorter. Afsvampningen har forbedret Spiringen og sat Skulpesvampens Angrebsprocent ned.

Med Frø af »Snebold« er der foretaget Spiringsprøve i Jord. Optælling efter 9 Døgn. 600 Frø i hver Prøve.

	Uafsvampet, pCt. spiret	Afsvampet, pCt. spiret
Usprøjtet.....	63	84
Sprøjtet.....	90	94

Ogsaa ved Spiring i Jord viser det sprøjtede Frø sin bedre Spireevne; samtidig ses det, at Afsvampningen ogsaa her betyder et afgjort Plus.

2. Sprøjtningforsøg med Blomkaal hos Handeltgartner *Frode Sørensen*, Karlshøj, Lyngby. 1931.

Forsøget blev foretaget i en Frømark, ca. 1500 m² stor, af Sorten »Stor Dansk« og omfattede: sprøjtet og usprøjtet, ingen Fællesparceller, $\frac{3}{4}$ af Marken sprøjtedes, $\frac{1}{4}$ stod ubehandlet. Der blev sprøjtet 6 Gange med Haandsprøjte, fra Planterne stod i Bænk til en Maaned før Høst (den 14. Marts, 2. og 29. Maj, 25. Juni, 24. Juli og den 19. August) med 2 pCt. Bor-

¹⁾ Spirehastighed kunde ikke bestemmes, da der ikke var tilstrækkeligt Frø.

deauxvædske + 0.5 pCt. Blyarsenat + Husblas. Frøet blev høstet den 21. August.

Ved Høst saas tydelig Forskel paa de to Parceller: den usprøjtete var meget mere vissen og mere angrebet af Skulpe-svamp end den sprøjtete. Ogsaa Blomstringen faldt tidligere, saa man fik Indtryk af, at Sprøjtningen sinker Planternes Ud-vikling og Modning noget. Der er undersøgt 375 Frø af hver Prøve.

	g Frø pr. Plante	pCt. Spire- hastighed	pCt. Skulpesvamp	pCt. andre Svampe
Usprøjtet.....	3.0	78	12	7
Sprøjtet.....	7.3	82	5	2

Sprøjtningen har ikke skadet Frøets Spirehastighed. Skulpe-svamp optraadte ikke ondartet i Marken, kun med 12 pCt. smittet Frø i usprøjtet, men alligevel er Virkningen kendelig, idet Angrebet efter Sprøjtningerne er nedsat til 5 pCt.

Frøudbyttet af Marken var ikke stort, men Stigningen for Sprøjtning er meget betydelig, pr. ha ca. 129 kg Frø.

3. Sprøjtningforsøg med Blomkaal, »Erfurter«, hos Handelsgartner *N. C. J. Burchardt*, Kastrup. 1931.

Der var 3 Led: 1. Usprøjtet (500 Planter), 2. Sprøjtet 3 Gange med 2 pCt. Bordeauxvædske + Husblas (600 Planter), 3. Sprøjtet 3 Gange med 2 pCt. Bordeauxvædske + 0.5 pCt. Calciumarsenat + Husblas (750 Planter). Sprøjtningerne blev udført den 30. Maj, 14. Juli og 4. August med Rygsprøjte; der var ingen Fællesparceller. Høstning midt i September.

Den 5. Juni kom en haard Nattefrost, som i Forbindelse med stærke Regnskyl, der oversvømmede Marken, gav Planterne et alvorligt Knæk. Afgrøden blev derfor meget ringe. Der er ikke foretaget Udbyttebestemmelse i Forsøget.

Der er undersøgt 500 Frø af hver Prøve. Afsvampningen blev udført med Sanagran T (5 g pr. kg Frø).

	Uafsvampet, pCt.				Afsvampet, pCt.			
	Gram- vægt	Spire- hastigh.	Skulpe- svamp	andre Svampe	Spire- hastigh.	Skulpe- svamp	andre Svampe	
Usprøjtet	3.883	87	15	1	91	4	0	
3 × Bordeauxvædske	3.992	91	10	1	89	2	0	
3 × do. + Calciumarsenat	4.111	95	10	1	95	2	0	

Tallene viser, at de 3 Sprøjtninger har forøget Frøets Spirehastighed og nedsat det i Forvejen ret lille Angreb af

Skulpesvamp. Tilsætning af Arsenik har haft en heldig Virkning, dog næppe paa Svampeangrebet, snarere ved at dræbe Glimmerbøsser og Skulpesnudebiller.

Afsvampningen har nedsat Skulpesvampangrebet stærkt uden at skade Spiringen.

Det med Calciumarsenat sprøjtede Frø er endvidere spiret i Jord og optalt efter 9 Dage. Der er saadet 600 Frø af hver Prøve.

	Uafsvampet, pCt. spiret	Afsvampet, pCt. spiret
Usprøjtet	78	88
Sprøjtet	86	96

Det sprøjtede Frø spirer ogsaa bedst i Jord, og der ses god Virkning af Afsvampningen.

4. Sprøjtningforsøg med Blomkaal hos Handelsgartner *Th. Suhr*, Kastrup, 1932.

Som Aaret før er der sprøjtet et stort Antal Planter af Sorten »Snebold«. Der blev udført 6 Sprøjtninger, hvoraf de første fandt Sted i Hus og Bænk, Resten paa Friland. Alt Arbejde er udført med Motorsprøjte. Sprøjtevædsken var 2 pCt. Bordeauxvædske + 0.5 pCt. Calciumarsenat, men uden Klæbemiddel. Handelsgartner *Th. Suhr* har selv anlagt og passet Forsøget. Der er undersøgt 750 Frø af hver Prøve.

	pCt. Spire- hastighed	pCt. Skulpesvamp	pCt. andre Svampe
Usprøjtet	92	21	2
Sprøjtet	97	9	0

Spirehastigheden ligger højt i usprøjtet, men er dog forbedret ved Sprøjtningen. Angrebet af Skulpesvamp er sat ned til langt under Halvdelen.

5. Sprøjtningforsøg med Blomkaal hos Handelsgartner *Frode Sørensen*, Karlshøj, Lyngby. 1932.

Forsøget er anlagt med Sorten »Stor Dansk« uden Fællesparceller paa følgende Maade:

1. Usprøjtet (1015 Planter). 2. Sprøjtet 1 Gang, den 27. August (2175 Planter). 3. Sprøjtet 2 Gange, den 13. og 27. August (4060 Planter). 4. Sprøjtet 3 Gange, den 26. Juli, 13. og 27. August (6090 Planter). 5. Sprøjtet 4 Gange, den 10. Juni, 26. Juni, 13. og 27. August (1015 Planter). Snedkerlim blev forsøgt som Klæbemiddel, men straks opgivet, fordi det stoppede Slangerne. Sprøjtningerne udførtes med Motorsprøjte.

Forsøgsarealet var noget uensartet med jævnt aftagende Størrelse af Planterne fra Øst mod Vest, stammende fra Udplantningen. Parcellerne kom i følgende Orden fra Øst: 3 Sprøjtninger, usprøjtet, 4, 1 og 2 Gange Sprøjtning.

Ogsaa i dette Forsøg forsinkede Sprøjtningen først Blomstringen og siden Frøets Modning, og samtidig bredte Skulpesvampen sig i usprøjtet og 1 Gang sprøjtet, der kun fik den sidste Behandling, da Angrebet allerede var stærkt.

Den usprøjtede Parcel var moden og blev høstet den 7. September. Resten den 15. September.

Der er undersøgt 750 Frø af hver Prøve.

	Gramvægt	pCt. Spireevne	pCt. Skulpesvamp	pCt andre Svampe
1. Usprøjtet	4.199	83	35	4
2. 1 Gang sprøjtet . . .	3.991	84	35	5
3. 2 Gange » . . .	4.129	84	18	4
4. 3 » » . . .	4.495	90	14	1
5. 4 » » . . .	4.326	86	12	2

Den sidste Sprøjtning faldt for sent til alene at holde Skulpesvampen borte, mens der er god Virkning af flere Gange Sprøjtning. Spireevnen viser stigende Tendens med Antallet af Sprøjtninger, men Markens Uensartethed (4 i den bedste Side, 3 og 5 i den daarligste Side) tilslører Forholdet noget.

6. Sprøjtningforsøg med Hvidkaal hos *E. Greve Moltke*, Basnæs, paa »Transbygaard« ved Skelskør. 1932.

En ca. 6 ha stor Frømark af Sommerhvidkaal »Københavns Torve«, overvintret paa Blivestedet, blev sprøjtet 2 Gange, den 3. Juni og 9. Juli med Motorsprøjte, med 2 pCt. Bordeauxvædske. En Parcel paa 400 m² forblev usprøjtet til Kontrol. Ved Høst var der stort Udslag at se, den usprøjtede Parcel var helt mørk af Skulpesvamp. Høstningen fandt Sted den 10.—13. August. Vejningen og Beregningen af Frøudbyttet er foretaget af Konsulent *P. H. Hansen*, Skelskør. 750 Frø blev undersøgt af hver Prøve.

	kg Frø pr. ha	Gram- vægt	pCt. Spire- hastighed	pCt. Skulpe- svamp	pCt. andre Svampe
Usprøjtet	1105	2.688	71	19	1
Sprøjtet	1338	3.019	74	10	1

Sprøjtningen har her givet et Merudbytte af 233 kg pr. ha. Spirehastigheden er forbedret en Smule, og Skulpesvampens Angreb paa Frøet er sat ned til det halve. Gramvægten viser en kendelig Forøgelse af Frøstørrelsen.

7. Sprøjtning- og Pudringsforsøg med Spidskaal (Sortsnavn ikke opgivet af Firmaet) hos Gaardejer *Niels Sørensen*, Neble, Boeslunde. 1932.

Forsøget omfattede en Sammenligning mellem 3 Gange Sprøjtning med Bordeauxvædske + 0.5 pCt. Calciumarsenat og 3 Gange Pudring med »Himmo«. Behandling udførtes den 15. Juni, 21. Juli og 6. August.

Plantebestanden var meget daarlig, men Forsøget blev dog høstet, fordi der kom et meget stærkt Angreb af Skulpesvamp.

Sprøjtning, Høstning og Tærskning blev udført fra Forsøgsstationen ved Tystofte. Sprøjtarbejdet blev foretaget med Rygsprøjte. Husblas blev tilsat som Klæbemiddel. Parcelstørrelse 125 m², ingen Fællesparceller.

Høstningen fandt Sted den 13. August. Der er undersøgt 750 Frø af hver Prøve.

	P r o c e n t					
	kg Frø pr. ha	Gram- vægt	Spireha- stighed	Spire- evne	Skulpe- svamp	andre Svampe
Usprøjtet	349	3.624	80	84	24	1
3 × Bordeauxvædske + Calciumarsenat.	597	3.828	87	90	13	0
3 × Pudring med Himmo.....	465	3.013	84	84	22	1

Ved Høstningen skilte Parcellerne sig tydeligt ud fra hinanden. Efter Sprøjtning var der omtrent sunde Planter, medens de andre var ganske sorte af Skulpesvamp. Tallene viser ogsaa, at Pudringen ikke har hjulpet meget i dette Forsøg. Derimod har Sprøjtningerne forøget Frøstørrelsen og Spireevnen, nedsat Skulpesvampens Angreb paa Frøet til det halve og forøget Frøudbyttet.

8. Forsøg med forskellige Høstningstider for Hvidkaal, udført af Konsulent *P. H. Hansen*, Skelskør, hos Gaardejer *Lars Nielsen*, Sønderup, Boeslunde. 1930. (Se Beretning om Planteavl paa Sjælland. 1930. Side 145.)

Forsøget medtages her, fordi det udmærket illustrerer Skulpesvampens Angreb og Virkning.

I en Hvidkaalsmark blev der 5 Gange med ca. 1 Uges Mellemrum høstet Frøprøver, hvis Spireevne blev bestemt paa Statsfrøkontrollen og Skulpesvamp undersøgt i Lyngby.

Høstdato	P r o c e n t			Frø, angrebne af Skulpesvamp
	Spirehastighed (3 Døgn)	Spireevne (10 Døgn)	normale Spirer (10 Døgn)	
19/7	88	88	80	ingen
26/7	97	98	95	enkelte
2/8	97	98	94	nogle
9/8	92	92	83	mange
17/8	86	88	80	over 50 pCt.

Den første Høstdato er for tidlig, Frøet er endnu ikke fuldt udviklet. Den næste, den 26. Juli, er den rigtige Høsttid for vedkommende Frømark, den giver det bedste Frø. De følgende Tider falder alle for sent. Spirehastighed og -evne aftager, der bliver færre normale Spirer og mere Skulpesvamp, sandsynligvis fordi ved Overmodning forholdsvis meget af det gode Frø spildes først; ogsaa Skulpesvampen breder sig. Det ses af Tabellen, at Spirehastighed og Spireevne aftager i samme Forhold, hvorfor 3 Døgns Optællingen allerede er et godt Udtryk for Frøets Værdi.

9. Afbladningsforsøg med Hvidkaal hos Inspektør N. J. Skriver, Bonderup ved Korsør, 1932.

Inspektør Skriver, Bonderup, har tidligere iagttaget, at Fjernelse om Foraaret af de nedre, døde Blade paa de paa Blivestedet overvintrede Hvidkaalsplanter kan have en hæmmende Virkning paa Skulpesvampen.

For at efterprøve denne Erfaring blev dette Forsøg anlagt i Sorten »Ditmarsker«. Først i Maj Maaned blev alle de døde Blade og døde Planter fjernet fra to Tredjedele af en Mark paa ca. 6 ha. Der blev ikke foretaget Sprøjtning eller nogen anden Behandling. Høsten indtraf den 14.—16. August, og da saa man en tydelig Forskel paa de afbladede og de ikke afbladede Planter; de sidste var mere angrebne af Skulpesvamp end de første, især opefter paa Stænglerne og Skulperne.

Efter Tærskningen blev Frøet kunstig tørret og Prøver udtaget. Der er undersøgt 750 Frø af hver Prøve.

	P r o c e n t				
	Gram- vægt	Spire- hastighed	Spire- evne	Skulpe- svamp	andre Svampe
Afbladet	4.396	68	71	50	3
Ikke afbladet	4.522	60	71	67	2

Efter Afbladningen er Frøstørrelsen ringere, Spireevnen uforandret lav i begge Partier, Spirehastigheden dog højest i afbladet; Angrebet af Skulpesvamp er nedsat en Del.

Med Sanagran T er der foretaget Tørafsvampning og prøvet et Par større Mængder end de 5 g pr. kg Frø, som viste sig uskadeligt for Frøet i 1931. Større Mængde taaltes dog ikke, hvad der tydeligt ses ved Spiring i Jord. Der er saaet 600 Frø af hver Prøve og optalt efter 10 Dages Forløb.

	pCt. Spireevne	
	Afbladet	Uafbladet
Uafsvampet	63	54
15 g Sanagran T	34	24
7.5 » »	52	44
3.0 » »	63	51

Frøet af de afbladede Planter er helt igennem det mest spiredygtige.

6. Midler mod Skulpesvamp.

1. Sprøjtning med 2 pCt. Bordeauxvædske har i alle de 7 Forsøg medført en Forbedring af Frøets Spireevne med op til 9 pCt. og nedsat Angrebet af Skulpesvamp paa Frøet til omkring Halvdelen. I de 3 Forsøg er Udbyttet bestemt ved Vejning af Frøet, og dér gav Sprøjtningen et betydeligt Merudbytte. Frøstørrelsen, udtrykt ved Gramvægten, forøges ligeledes ved Sprøjtningen. Det er ikke alene ved Undersøgelse paa Spireapparat, denne Forbedring af Frøet viser sig, det sprøjtede Frø giver ogsaa flere Kimplanter ved Saaning i Jord.

I 5 Forsøg har der været prøvet Tilsætning af Arsenik til Bordeauxvædske, noget tyder paa en forbedret Virkning heraf; men det maa yderligere prøves, før det kan anbefales i Almindelighed.

Sprøjtningen forsinker Frøets Modning med op til en halv Snes Dage.

Forsøgene tyder paa, at 2—3 Sprøjtninger er tilstrækkeligt, den første bør da falde umiddelbart før Blomstringen og de to næste følge efter med ca. 14 Dages Mellemrum. Arbejdet bør saa vidt muligt udføres med Motorsprøjte ved et Tryk paa 10—20 Atm.; Klæbemidler er da ikke nødvendige. Pudring med Bordeauxpudder har ikke virket godt.

2. Andre Bekæmpelsesforanstaltninger. Stor Rækkeafstand i Frømarken anbefales fra gammel Tid som et godt forebyggende Middel mod Skulpesvamp, den er utvivlsomt af stor Betydning, idet den modvirker den for Svampen nødvendige Fugtighed paa Planterne; men dens Betydning har ikke været prøvet i Forsøgene.

Fjernelse af døde Planter og døde Blade om Foraaret i de overvintrede Hvidkaalsmarker har modvirket Skulpesvampen i det ene Forsøg, hvor det har været prøvet. Et lignende Resultat er *Ferraris* (3) kommet til under italienske Forhold.

Der dør i Reglen mange Planter af Barfrost i Foraarsmaanederne her i Landet, saa man har sikkert mest Gavn af at fjerne døde Blade og Planter om Foraaret.

Høstningen bør aldrig udsættes ud over Frøets Modningstid, da man derved risikerer alvorlige Angreb af Skulpesvamp, der baade nedsætter Frøudbyttet og Frøets Kvalitet. Dette fremgaar tydeligt af Høstningsforsøget.

Frøet bør renses grundigt, da Affaldet — Stykker af Skulper og Stilke — meget ofte er fyldt med Skulpesvamp. Frøhalmen og Tærskaffaldet bør brændes og ikke føres ud paa Marken under nogen Form.

3. Afsvampning af Frøet med 5 g Sanagran T pr. kg Frø er prøvet i 9 Frøpartier og har i intet Tilfælde skadet Spireevnen, men tværtimod bevirket en Forøgelse af denne gennem en Sænkning af Skulpesvampens Angrebsprocent, ikke alene paa Spireapparat, men ogsaa ved Spiring i Jord.

Frøet taaler imidlertid ikke mere end de 5 g, allerede 7.5 g pr. kg synes at virke skadeligt. Skadevirkning af Afsvampningsmidlet (5 g) under Lagringen af Frøet er ikke konstateret. Frø af Høst 1931 blev afsvampet og undersøgt i Januar—Februar 1932 og igen i samme Maaneder 1933 med følgende Resultat:

	1932			1933		
	Procent			Procent		
	Spire- hastighed	Skulpe- svamp	andre Svampe	Spire- hastighed	Skulpe- svamp	andre Svampe
Snebold, usprøjtet	92	8	1	93	3	0
» sprøjtet.	98	3	0	98	2	0
Erfurter, usprøjtet	95	2	1	97	1	0
» sprøjtet.	97	1	0	97	1	0
» usprøjtet	91	4	0	89	3	0
» sprøjtet.	89	2	0	86	5	0

Der er ingen paaviselig Forringelse af Spirehastigheden. I 1932 blev der undersøgt 375 og 1933 300 Frø af hver Prøve.

Derimod ser det ud, som om Skulpesvampen er gaaet lidt tilbage i det forløbne Aar. At den ikke lever saalænge som Frøet, viser følgende: 400 Frø af et stærkt skulpesvampsmittet Parti Hvidkaalsfrø af Høst 1928 blev i Februar 1933 undersøgt, Spirehastigheden var 18.8 pCt., og der kom ingen Svampe frem.

Litteraturfortegnelse.

1. Bolle, P. C.: Die durch Schwärzepilze (*Phaeodictyae*) erzeugten Pflanzenkrankheiten. Med. Phyt. Lab. W. C. Scholten. Baarn VII. 1924.
2. Erhard-Frederiksen: Kaalens Bladpletsyge og Skulpesvamp. Ugeskrift for Landmænd. 66. 1921.
3. Ferraris, T.: Il seccume delle foglie di Cavolfiore. Curiamo le Pianta, VI, 9. pp. 168—170. 1928. Refereret i R. Appl. Myc. VIII. pp. 127. 1929.
4. Harter, L. L., & Jones, L. R.: Cabbage diseases. U. S. Dep. Agr. Bull. 1351. 1923. R. Apl. Myc. III. pp. 313. 1924.
5. Weimer, J. L.: *Alternaria* leafspot and brownrot of cauliflower. Jl. Agr. Res. 29. 1924.
6. Weimer, J. L.: A leaf spot of cruciferous plants caused by *Alternaria Herculea*. Jl. Agr. Res. 33. 1926.
7. Whetzel, H. H.: Calcium arsenate as a fungicide. Phytopath. 19. 83. 1929.

Summary.

Black leaf spot or black mould, *Alternaria Brassicae* (Berk.) Bolle, *Alternaria circinans* (Berk. and Curt.) Bolle, is the most detrimental parasite in seed production of cruciferous plants in Denmark. The attacks on cauliflower and white cabbage are especially severe. The fungus follows the seed diminishes the yield and retards germination. In the seed-beds here in Denmark the fungus is of slight importance.

7 spraying experiments were made, each with 2—7 sprayings, using a 2 % Bordeaux mixture to which 0.5 % lead or calcium arsenate was added. In a control experiment, Himmo, a Bordeaux dust, was used to compare dusting with spraying.

The results were judged from seed investigations, using Jacobsen's germinator, and from germination experiments in sterile soil. After 3 days had passed the seeds in the germinator were examined with a magnifying glass (6 × enlarged) and the percentage of the infection of *Alternaria* determined, for the infected seeds were then covered by the fungus. The germination speed was also determined then, but the germination capacity was first determined after 10 days.

Spraying has delayed maturation up to 10 days. It has increased the yield of seed up to 285 kg dwarf sugar-loaf cabbage seed per ha., besides increasing the size of the grain somewhat, and the germination capacity 9 %. Spraying, moreover, decreased attacks of *Alternaria* on the seed 50 %. The addition of calcium or lead arsenate to the spray had some effect. In spraying, a motor sprayer of 10–20 atmospheres pressure is advisable. No spreaders are then necessary. Dusting with Bordeaux dust was not efficacious.

Seed portions from the experiments were also disinfected with a Danish mercury compound, Sanagran VIII, diluted with its double weight of inert material, 1 kg. seed being dusted with 5 g of the mixture. The germinating capacity of the seed was uninjured; the attack of *Alternaria* was diminished (in germinator and in soil). Seeds, treated with Sanagran disinfectant and stored for a year, showed undiminished germination capacity. Care must be taken to follow directions for disinfecting closely. The seed is injured by more than the amounts prescribed. Even 7.5 g will be injurious.

An experiment in stripping of the leaves of the plants has shown promising results. When dead leaves and dead plants are removed in the spring from a cabbage field that has wintered, the germinating capacity of the seed is increased and the attack of *Alternaria* decreased.
