

Saatidens Indflydelse paa Fremkomsten af Støvbrand hos Havre.

Af F. Kelpin Ravn.

Ved sine Studier over Havrens Støvbrand (*Ustilago Avenae*) gjorde Brefeld den Iagttagelse, at Fremkomsten af Branden var afhængig af den Temperatur, hvorved Spiringen af Havren og de *Ustilago*-Konidier, der frembringer Branden, fandt Sted; det viste sig nemlig ved et Forsøg med kunstig Infektion, at naar Spiringen fandt Sted ved en Temperatur af 15° C. og derover, blev 27—30 pCt. af Havreplanterne befængte med Brand, medens der ved en Spiringstemperatur af 7° C. og derunder fremkom ikke mindre end 40—46 pCt. Brandplanter*).

Paa Grundlag af disse Forsøg opstillede Kellerman og Swingle den Betragtning, at man ved Kultur af Havre — især under sædvanlige Forhold — ved en tidlig Udsæd i kold Jordbund vilde faa mange, ved en sildig Udsæd i varm Jord faa eller ingen Angreb. Denne Formodning bekræftedes ved Iagttagelse af Havre, der fremkom af spildte Korn som anden Afgrøde i Stubmarken efter en stærkt brandet første Afgrøde; denne høstedes i Juli, og de spildte Korn spirede hurtigt i den varme Jord; Resultatet blev det, at den anden Afgrøde var absolut fri for Brand**).

Disse Angivelser er, saavidt mig bekendt, de eneste, der foreligger om Saatidens Indflydelse paa Fremkomsten af Brand; selv om Iagttagelserne er yderst sparsomme, er de dog tilstrækkelige til at opfordre til en nøjere Undersøgelse af Spørgs-

*) Brefeld: Die Brandkrankheiten des Getreides. Untersuch. a. d. Gesamtgeb. d. Mykologie. XI. 1895. S. 27.

***) Kellerman and Swingle: Report on the loose smuts of Cereals. Second annual report of the Exp. Stat., Kansas State agricult. coll. Topeka 1890. S. 238.

maalet. Som et vigtigt Bidrag hertil skal jeg anføre nogle hidtil ikke offentliggjorte Optællinger af brandbefængte Havretoppe i Saatidsforsøgene med Havre paa Landbohøjskolens Forsøgsmark. De to første Optællingsrækker stammer fra 1869 og 1870 og skyldes daværende Assistent Greve; de meddeles her med Tilladelse af Professor Westermann. Den sidste Række er foretaget i 1889 af Direktør J. L. Jensen, der ligeledes har tilladt Offentliggørelsen. Bestemmelserne omfatter Antallet af Brandtoppe pr. Parcel (64 □ Fod); iøvrigt foreligger der intet om Tidspunktet for Optællingen og nærmere Detaljer om Optællingsmaaden; om Planen for Forsøget maa jeg henvise til B. S. Jørgensens Beretning*). Optællingens Resultat var:

Dato for Saaning	Antal Brandtoppe pr. Parcel		
	1869	1870	1889
30. Marts	10		
6. April	30	3	4
13. —	61	2	5
20. —	20	1	62
27. —	9	2	80
4. Maj	19	20	51
11. —	31	22	7
18. —	91		2
25. —	14		7

De her anførte Tal giver kun en tilnærmet Forestilling om den virkelige Brandmængde σ : det procentiske Antal angrebne Toppe, beregnet i Forhold til det samlede Antal Havretoppe pr. Parcel. Dette sidste kan ikke oplyses; derimod kan man ved en Sammenligning af Halmudbyttet fra de forskellige Parceller danne sig en omtrentlig Forestilling om Svingningerne i Bestandens Tæthed og undersøge, om disse Svingninger er saa store, at de i væsentlig Grad svækker Betydningen af de nys meddelte Tal; Halmudbyttet var i de tre Aar:

*) B. S. Jørgensen: Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Forsøgsmark . . . 1860—1882. København 1884. S. 67 f.

Dato for Saaning	Avlet Pd. Halm pr. Parcel		
	1869	1870	1889
30. Marts	6·0		
6. April	5·5	7·5	3·0
13. —	4·5	6·5	3·0
20. —	2·5	6·0	4·0
27. —	2·0	6·0	3·5
4. Maj	3·5	5·5	2·5
11. —	4·5	4·0	2·5
18. —	3·7		2·5
25. —	2·4		3·0

Sammenligner man nu denne Tabel med den foregaaende, vil man finde, at Svingningerne i Halmmængden er langt ringere end i Brandmængden, og at de mindste (største) Tal i de to Tabeller næsten aldrig falder sammen; Forskellighederne i Brandtoppenes Antal kan derfor ikke forklares ved tilsvarende Forskelle i Bestandenes Tæthed, hvorfor man kan bruge de fundne Tal til i store Træk at belyse Brandmængdens Afhængighed af Saatiden. Det ses da, at Kellerman og Swingles Teori om den sildige Saanings brandhemmende Indflydelse bekræftes ved Forsøgene 1869 og 1889; Forsøget 1870 udsiger intet herom, da de sildigst saaede Prøver kun gav ganske faa Planter, „der forblev grønne, græsagtige“ (Greves Optegnelser). Derimod viser det sig i alle tre Aar, at Forholdet er yderligere kompliceret, idet ogsaa en tidlig eller meget tidlig Saaning giver faa Angreb, samt i 1869, at Saaningerne i Slutningen af April og Begyndelsen af Maj gav usædvanlig faa Angreb i Modsætning til saavel tidligere som sildigere Saaninger.

Da disse Resultater paa Grund af forskellige Mangler ved Forsøgene (kun een Parcel ved hver Saatid) kun kunde betragtes som foreløbig orienterende, bestemte jeg mig til at tage Sagen op til fornyet Behandling, da jeg begyndte nogle Forsøgsrækker over Saatidens Indflydelse paa Angreb af *Helminthosporium*-Arter paa Byg; i mine paagældende Markforsøg blev der indlagt Havreparceller, der tilsaaedes med Havresorter som erfaringsmæssig bliver stærkt angrebne af Brand. For-

søgene udførtes paa Landbohøjskolens Undervisningsmark og Lyngby Forsøgsstation, hvor Prof. Westermann og Statskonsulent K. Hansen velvillig havde overladt mig det fornødne Jordareal. Jordbehandling, Saaning osv. foretoges selvfølgelig ganske ens ved alle Saatider; Parcellerens Størrelse var 2 □ M. og Saamængden pr. Parcel var 1000 Korn; overalt er anvendt 2 Fællesparceller, som i det følgende betegnes ved a og b*). Optællingerne er foretagne under Havrens Modning (i Reglen paa Grønmodenhedsstadiet); der er herved ikke gjort Forskel paa den dækkede og nøgne Havrebrand; de meddelte Tal gælder altsaa ligesom de ovenfor anførte for Støvbrand i Almindelighed. Jeg maa her bringe en Tak til D'Hrr. Landbrugs-kandidat Christensen og stud. mag. Mortensen for den Hjælp, de har ydet mig ved Foretagelsen af Optællingerne i Lyngby.

De enkelte Forsøgs Gang var følgende:

Forsøg I. Landbohøjskolen 1898. Til Udsæd anvendtes Skotsk Havre, avlet paa Lyngby Forsøgsstation 1897. Saaningen foretoges: den 4, 20. og 29. April, samt den 20. Maj. Planterne fra den sidste Saaning angrebes saa stærkt af Fritfluer, at de blev uanvendelige til Forsøget; for de tre andre Saatider fremkom der normale Bestande, paa hvis Tæthed der ikke kunde skønnes nogen væsentlig Forskel, hvorfor Optællingen indskrænkedes til en Opgørelse af Antallet af Brandtoppe pr. Parcel; der fandtes da:

Dato for Saaning	Antal Brandtoppe pr. Parcel	
	a	b
4. April	15	18
20. —	61	74
29. —	70	102

*) Om Forsøgsmetoder osv. se iøvrigt Kap. III af min Afhandling: „Nogle Helminthosporium-Arter og de af dem fremkaldte Sygdomme hos Byg og Havre“ i Botanisk Tidsskrift 23. Bind. 1900.

Det ses heraf, at de to sidste Saaninger væsentlig forholder sig ens, men at den første giver en betydelig ringere Brandmængde.

Forsøg II. Lyngby 1898. Udsæden var dels den samme Skotske Havre som i Forsøg I, dels Kanadisk Havre, ligeledes avlet i Lyngby 1897. Saaningen foretoges: den 8. og 19. April, 4. og 18. Maj samt 4. Juni. Ved Optællingen bestemtes dels Antallet af Brandtoppe pr. Parcel, dels det samlede Antal af Skud (Toppe) pr. $\frac{1}{3}$ Parcel, hvorefter hele Parcellens Bestand er beregnet; af disse to Tal faas da Procentmængden af Brandtoppe. Udviklingen forstyrredes ikke i kendelig Grad af Fritflueangreb.

Dato for Saaning	Skotsk Havre.					Kanadisk Havre.							
	Toppe ialt		Brandtoppe		pCt. Brandtoppe			Toppe ialt		Brandtoppe		pCt. Brandtoppe	
	a	b	a	b	a	b	Mid- del	a	b	a	b	a	Mid- del
8. April	678	788	14	21	2·1	2·7	2·4	609	669	0	10·0	0·1	0·1
19. —	792	687	50	49	6·3	7·1	6·7	741	624	2	20·3	0·3	0·3
4. Maj	980	960	62	67	6·7	6·9	6·8	897	867	0	00·0	0·0	0·0
18. —	1233	1173	129	137	10·5	11·6	11·0	1143	1074	5	60·4	0·6	0·5
4. Juni	1458	1263	267	265	18·3	21·0	19·6	1224	1158	15	181·2	1·6	1·4

Heraf fremgaar det, at saavel den relative som den absolutte Brandmængde for begge Havresorters Vedkommende er afhængig af Saatiden, saaledes at en sildigere Saaning giver mere Brand, des mere jo senere Saaningen udføres.

Forsøg III. Lyngby 1899. Udsæden var som i 1898 Skotsk Havre fra Lyngby Forsøgsstation (Avl 1898). Saaningen foretoges den 1ste og 15de (16de) i hver Maaned fra Marts til Juni de to sidste Saaningers Resultater er sandsynligvis af ringe Værdi, da Havrens Udvikling her blev meget uensartet og daarlig paa Grund af Tørke og Angreb af Fritfluer. Ved Optællingen er dels bestemt det samlede Antal af brandbefængte

Planter pr. Parcel, dels det samlede Planteantal og Antallet af syge Planter paa en Prøveflade à $\frac{1}{4}$ □ M. i hver Parcel.

Dato for Saaning	Brandplanter pr. Parcel		Paa $\frac{1}{4}$ □ M:						
			Planter ialt		Brandplanter		pCt. Brandplanter		
	a	b	a	b	a	b	a	b	Middel
1. Marts	0	0	15	20	0	0	0·0	0·0	0·0
15. —	1	4	39	33	0	0	0·0	0·0	0·0
1. April	10	15	61	76	1	3	1·6	3·9	2·7
16. —	42	50	78	83	8	11	10·2	13·2	11·7
1. Maj	94	100	71	74	14	18	19·6	24·3	21·9
15. —	60	70	58	81	12	21	20·7	25·8	23·2
1. Juni	35	42	42	33	12	11	28·6	33·3	31·4
15. —	?	?	47	59	5	13	10·6	22·0	16·3

Resultatet er, som det let vil ses, overensstemmende med de foregaaende Forsøgs; den eneste Afvigelse er Nedgangen i Brandmængden ved den sidste Saaning; denne Nedgang er dog ikke synderlig vel begrundet i de enkelte Optællinger (Svingning fra 10·6 til 22·0). Tillige viser Saaningen 1. Juni, hvor varsom man maa være med at slutte fra den absolutte til den relative Brandmængde.

Det samlede Resultat af de tre Forsøg bliver altsaa en Bekræftelse af Greves og J. L. Jensens Iagttagelser, i hvert Fald paa visse afgørende Punkter. Det kan herefter med Sikkerhed siges: 1) at Saatiden spiller en betydelig Rolle for Fremkomsten af Støvbrand i Havre, 2) at Brandmængden er lille eller forsvindende ved en tidlig eller meget tidlig Saaning og tiltager ved sildigere Saaninger; at den atter aftager ved meget sildig Saaning synes at være paavist i enkelte Tilfælde, men er næppe almenlydigt.

De her vundne Resultaters praktiske Rækkevidde er næppe stor; som allerede af Kellerman og Swingle bemærket, er det saa let at hindre Fremkomst af Brand ved en passende

Bejsning af Udsæden, at det næppe vil kunne lønne sig at bekæmpe Branden ved en Ændring af Saatiden. Det maa dog hertil bemærkes, at K. og S. kun tænker paa den meget sildige Saaning; den her paaviste brandhemmende Virkning af tidlig Udsæd har dog nogen Betydning ved at yde en yderligere Støtte til Bestræbelsen for ved en saa tidlig Saaning som praktisk udførlig at bekæmpe andre af Havrens Fjender, saasom Sortrust og Fritfluer.

Forsøgene er derimod af betydelig teoretisk Interesse, da de utvivlsomt viser den store Betydning af Infektionsbetingelserne. Brandinfektionen finder som bekendt Sted ved de Sporer, der findes paa eller i Havrekornet; disse Sporer kan bevare deres Spireevne lige saa længe som Havrekornene; ved de forskellige Saatider er altsaa baade Vært og Snylter til Stede i levende Tilstand, beredte til deres Kamp. Da det nu viser sig, at Udfaldet af denne Kamp bliver forskelligt ved de forskellige Saatider, og da de Kaar, hvorunder Udviklingen sker, er forskellig ved de forskellige Saatider, er det klart, at det er disse Kaar, der betinger Sygdommens større eller mindre Intensitet. Hvilke Faktorer, der her træder i Virksomhed, kan ikke siges med Sikkerhed for Øjeblikket; efter Analogien med nogle andre Sygdomme skulde jeg formode, at Spiringstemperaturen er en af de vigtigste Faktorer*). Den endelige Løsning af dette Spørgsmaal vil kræve ret omfattende eksperimentelle Undersøgelser; da jeg foreløbig ikke er i Stand til at udføre disse, maa jeg lade denne Side af Sagen ligge og nøjes med de ovenfor anførte Kendsgerninger, som jeg dog haaber kan paaregne nogen Interesse.

*) Sml. min ovenfor citerede Afhandling. Denne Opfattelse støttes ved en Undersøgelse af Luftens og Jordens Temperaturer i de forskellige Forsøgsaar; saalænge et afgørende Bevis ikke er leveret, skal jeg dog ikke komme nærmere ind herpaa.