

## Hundegræs-Bakteriosen (*Aplanobacter Rathayi*).

Ved J. Lind.

### 115. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Den her foreliggende Beretning, der er affattet af Botaniker ved De plantepatologiske Forsøg *J. Lind*, indeholder en Redegørelse for Forsøg og Iagttagelser, foretagne i 1912—1916 vedrørende et Bakterieangreb hos Hundegræs, der er af Betydning for Frøavl af denne Plante.

Bestyrerne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

### Udenlandske Undersøgelser.

Den foreliggende Litteratur giver kun meget faa Oplysninger om Hundegræs-Bakteriosen. Den østrigske Naturforsker *Emerich Rathay* fandt den i Aarene 1897—99 paa vildtvoksende Hundegræs i en Skov ved Wien. Han beskriver Bakterierne som  $1 \mu$  lange,  $0.66 \mu$  brede, ellipsoidiske og sammenklæbede i tætte Masser af citrongul eller æggeblommegul Farve, siddende som et sammenhængende Lag udvendig paa Toppe af Hundegræs og indvendig i Bladskederne; de fandtes kun paa Hundegræs, ikke paa de andre Græsser i Nærheden. Bakterierne farvedes med *Löfflers* Methylenblaat, med Carbofuchsin og efter *Grams* Farvemethode, var ikke syrefaste, kunde let dyrkes paa raa Kartoffelskiver, men meget vanskeligt paa andet Substrat, og dræbtes ikke af direkte Solskin. *Rathay* prøvede at smitte baade yngre og ældre Hundegræsplanter med Bakterierne, men

uden Resultat; til Slut lover han en udførligere Beretning, ledsaget af farvede Tavler; men han fik den ikke afsluttet før sin Død, og hans Arvinger brændte alle hans Papirer.

I de følgende 13 Aar fremkom intet om denne Sygdom, indtil den i 1912 blev fundet her i Danmark. Professor *F. Kølpin Ravn* sendte da Prøver af den til Professor *Erwin F. Smith* i Washington D. C., der er Nutidens ledende Forsker vedrørende Planternes Bakterioser. *Smith* har ogsaa med stor Beredvillighed underkastet denne Bakteriesygdom en meget grundig Undersøgelse og givet en rigt illustreret Beskrivelse af den (1913 og 1914, se Litteraturlisten). Han opstiller den som Type for en ny Form af Bakterieangreb, karakteriseret ved, at Bakteriemasserne ligger som et samlet Lag udvendig paa Værtplanten og først derefter trænger ind i dens indre Dele og opløser dem. Bakterien selv, som *Rathay* ikke havde givet noget Navn, kalder *E. F. Smith* for *Aplanobacter Rathayi*. Ved at søge efter den paa det af *Rathay* omtalte Findested, fandt *Smith* den endnu paa selv samme Sted i 1913 og kunde derved fastslaa, at den danske Sygdom er den samme som den i sin Tid af *Rathay* beskrevne; han førte syge Planter med sig over til Washington, men de gav næste Aar udelukkende sunde Skud. *Smith* konstaterer, at Bakterier, der har siddet indtørrede paa Frøene i 11 Maaneder, er fuldstændig levedygtige endnu og mener derfor, at Sygdommen spredes ved, at Bakterierne udsaaes paa Marken med Hundegræsfrøet. Direkte Forsøg i saa Henseende har han dog ikke udført.

Senere har *P. I. O'Gara* (1916) fundet en Bakteriesygdom af samme Type i Utah, siddende udvendig paa Toppen og indvendig i Bladskederne af en amerikansk Art af Kvik, ganske som den foreliggende Bakteriose paa Hundegræs. Der er dog visse Forskelligheder til Stede mellem Bakterierne; *O'Garas* Bakterie, som han kalder *Aplanobacter agropyri*, er imidlertid ligesom Hundegræs-Bakterien omgivet af en tyk Kappe af Slim og taaler at opbevares i stærkt indtørret Tilstand 1 Aar uden at dø. Endelig har *A. Aujeszky* fundet en Bakteriose paa Aksene af Blaagrøn Kambunke (*Koeleria glauca*) ved Budapest. Den gule Bakterieslim ligner Hundegræs-Bakteriosens, men Bakterierne selv er stavformede, med Cilier i Enden og lette at dyrke paa forskellige Substrater; den kaldes *Bacillus mucilaginosus Koeleriae*.

### Indenlandske Undersøgelser.

Efter at Hundegræs-Bakteriosen igennem vor Maanedsberegning for Maj 1912 var bleven bekendt i videre Kredse, kom der i Løbet af Juni Maaned 1912 en Del Meddelelser om dens Forekomst, og der blev ved Undersøgelse af de angrebne Marker samlet en Del Iagttagelser om Sygdommens Natur og dens hele Udvikling. Især gav en Besigtigelse af en hel Del angrebne Marker mellem Slagelse og Skelskør i Forening med daværende Direktør for Danske Landboforeningers Frøforsyning, *Frede Jensen* en Del værdifulde Oplysninger.

Det tykke, slimede Lag af Bakteriemasser var ofte saa mægtigt, at det fuldstændig dækkede hele Toppen af Hundegræsset, ganske som om den havde været dyppet i Æggeblomme; undertiden var dog større eller mindre Partier af Toppen sunde og normale, samtidig med at Resten var sammenklæbede af Bakterieslim. Farven var kraftig gul. Bakterieslimen blev i tørt Vejr haard som Fernis, men aldrig støvende; i Regnvejr blandedes den med Vandet og flød ned ad Straaet. Foruden Toppen var den øverste Bladskede, som omslutter Toppen før Skridningen, fyldt med Bakterieslim indvendig; Bakterierne angriber aabenbart Toppen, inden den skrider igennem. Derfor fandtes ogsaa meget ofte Toppe, der kunde ses at have haft den største Vanskelighed med at vokse frem; det øverste Led af Straaet var ofte tvunget øskenformigt ud gennem Siden af Skeden. Hvor eet Straa var angrebet, var ofte alle de øvrige Straa paa samme Plante angrebne; der var dog heri talrige Variationer, hvilket man ogsaa kunde vente sig, hvor der er Tale om en udvendigt paa Værtplanten levende Bakterie. Sygdomsangrebet var særdeles jævnt spredt ud over de angrebne Frøavlsmarker, hvilket i høj Grad kunde tyde paa, at det var en Sygdom, der var udsaaet med Frøet. Denne Antagelse blev bestyrket ved, at en af de besøgte Frøavlere havde tilsaaet en enkelt Halvager med Frø af et andet Parti, og at der paa denne Halvager intet Angreb fandtes. Det viste sig ogsaa, at 8 Frøavlere, som havde faaet Stamfrø af et bestemt Parti, kaldet Nr. 156, alle havde Bakteriose i deres Frøavlsmarker, hos de 6 af dem endog i meget høj Grad, saa at 15—35 pCt. af Afgrøden var ødelagt derved.

Den Omstændighed, at mange af de angrebne Marker havde

ligget hen til Frøavl igennem flere Aar, uden at man havde bemærket noget Sygdomsangreb paa dem tidligere, ligesom de talrige Meddelelser om Sygdommens Optraeden over hele Landet baade i Frømarker og paa enkelte tilsyneladende vildtvoksende Hundegræsplanter, kunde dog tyde paa, at vi havde med en Farsot at gøre, som f. Eks. den bekendte Egemeldug, der i Løbet af to Aar spredte sig over hele Europa. Det vilde have været af Værdi at faa oplyst, hvor dette Parti, Nr. 156, stammede fra, og Direktør *Frede Jensen* stillede med stor Beredvillighed alle foreliggende Oplysninger til min Raadighed; men det lykkedes os dog kun at faa oplyst, at det var avlet i Karise 1909.

Ved at undersøge alle de smaa Parceller med Hundegræs, som er udlagte paa Danske Landboforeningers Frøforsynings Forsøgsmark ved Roskilde til Kontrol af de enkelte Frøpartier, viste det sig, at følgende 6 Partier var mere eller mindre angrebne af Hundegræs-Bakteriose; alle var de udsaaede paa Marken ved Roskilde i 1910 og i 1909 høstede paa følgende Steder:

Nr. 125,	avlet i Rødvig og udlagt der	1906
- 156,	— - Karise — —	1907
- 172,	— - Kærehave — —	1907
- 185,	— - Troelstrup — —	1907
- 212,	— - Kvanløse — —	1906
- 220,	— - Arnøje — —	1907

Af alle disse Numre var kun Nr. 156 blevet benyttet til Frøavl; de andre Partier var solgte som almindeligt Brugsfrø. Parti Nr. 156 blev kun benyttet til Frøavl i 1910 og er senere afløst af andre Stammer. Det er ikke udelukket, at alle de 6 Partier har samme Oprindelse og maaske stammer fra et enkelt Parti, der for mange Aar siden kan være indført fra Udlandet, men det synes for Tiden at være umuligt at komme til Bunds i dette Spørgsmaal.

Ad anden Vej er det derimod blevet oplyst, at Hundegræs-Bakteriosen har været til Stede her i Landet i en Aarrække, dog i saa lidet fremtrædende Grad, at hverken Frøavlerne eller Plantepatologerne har bemærket den. Direktør *K. Dorph-Petersen* oplyser nemlig i Beretningerne fra Dansk Frøkontrol 1913—14 og 1914—15, at man ved Renhedsundersøgelser af Hundegræsfrø siden 1908 og muligvis ogsaa flere Aar forud havde lagt Mærke til, at der i enkelte Prøver kunde findes Korn, hvis

Avner i Stedet for Kærne indeholdt en gul, sprød Masse, bestaaende af den samme Bakterieslim, som findes udvendig paa angrebne Hundegræstoppe. I 1913—14 blev der fundet forholdsvis flere af disse Bakteriekorn og i 1914—15 blev Sygdommen fundet i 565 af de 1621 Hundegræsprøver, der blev undersøgte for Renhed, svarende til 35 pCt. Af de angrebne Prøver indeholdt

503 Prøver mellem 500 og 9500 syge Frø pr. kg eller under 1 pCt.
39 — — 10000 - 19500 — — — mellem 1 og 2 pCt.
23 — — 20000 - 70000 — — — — 2 - 6 —

Disse Oplysninger fra Statsfrøkontrollen bekræfter den Anskuelse, man maatte komme til ifølge Markundersøgelserne, nemlig, at Sygdommen har været til Stede her i Landet i en Aarrække, men i saa lidet fremtrædende Grad, at ingen ret har bemærket den, før end visse ydre Forhold har gjort, at den i 1912 tog stærk Overhaand. For øvrigt oplyser Landbrugslærer *Otto Christensen* i Tune, at han i 1910 har set en Frøavlsmark ved Gadstrup ret stærkt angreben af en Sygdom, som han efter sit nuværende Kendskab til Hundegræs-Bakteriosen maa antage at have været denne Sygdom.

I de 4 følgende Aar (1913—16) er Sygdommen kommet igen hvert Aar paa de samme Marker, som var angrebne i 1912, ofte med samme Hæftighed og undertiden i forøget Grad. Efterhaanden er dog de angrebne Marker blevet pløjede ned, og, da der kun er anvendt Frø af sygdomsfrie Stammer siden, har Sygdommen været i stærk Aftagende; i Aarsberetningen fra Statsfrøkontrollen for 1915—16 meddeles, at Bakteriosen kun fandtes i 22 pCt. af de undersøgte Prøver og i betydelig ringere Antal end Aaret forud, nemlig:

i 528 Prøver under 1 pCt.
i 23 — mellem 1 og 2 pCt. og
i 6 — over 2 pCt.

### Infektionsforsøg ved Lyngby 1912.

En Del Toppe af Hundegræs, stærkt befængte med Bakteriose, blev skyllede ud med almindeligt Vand i Begyndelsen af Juni 1912, og dette Vand straks ved Hjælp af en Vandkande spredt ud over 3 Parceller med Hundegræs, som havde henligget 5 Aar til Observation paa den plantepatologiske For-

søgsmark ved Lyngby uden at vise noget Tegn paa Sygdom; en 4. Parcel forblev ubehandlet.

I Maj 1913 var der i to af disse tre smittede Parceller kraftige Angreb af Hundegræs-Bakteriose, som har gentaget sig hvert Aar siden. Forsøget viser altsaa, at ældre, sunde Planter kan smittes ved Tilførsel af Bakterier i Juni, saa at de giver syge Toppe det følgende Aar. Sygdommen maa formodes at overvintre inden for de ældre Bladskeder, der omgiver de unge Skud.

### Observationsforsøg ved Lyngby og Roskilde 1913—16.

I Foraaret 1913 blev der efter Samraad med Direktør *Frede Jensen* anlagt Forsøg efter samme Plan paa Statens plantepatologiske Forsøgsmark og ved Roskilde. Til Forsøget blev anvendt 4 forskellige Prøver af Hundegræsfrø, nemlig:

Nr. 354	fra en Mark ved Flakkebjerg,	hvor ca. 25 pCt. af Toppene var syge i 1912
- 421	— — Egeslevlille,	— faa — — — —
- 448	— — Vemmeløse,	— ca. 20 — — — —
- 655	— — Gimlinge,	— 15 — — — —

Til Kontrol blev der skiftevis med Parceller, tilsaaede med »sygt« Frø, lagt andre Parceller, tilsaaede med alm. Stamfrø fra Marker, som i de foregaaende Aar havde vist sig fri for Bakteriose. Hvert Forsøgsled kom derved til at bestaa af 4 »syge« Parceller og 5 »sunde« Parceller, og hvert Forsøgsled blev gentaget 6 Gange paa hvert af de to Forsøgssteder. Frøet blev radsaaet i vel behandlet Jord paa Parceller à 2.5 m<sup>2</sup>, samtidig begge Steder, nemlig 8. Maj 1913, med Havre som Dæksæd. Efter at Havren var høstet, blev der gravet og hakket flittigt mellem Rækkerne, og Hundegræsset kom i god Vækst samme Efteraar. Der blev om Foraaret tilført Marken alsidig Kunstgødning (200 kg Superfosfat, 200 kg Chilisalpeter og 100 kg Kaligødning pr. ha). Tillige blev der givet det halve Forsøg hvert Sted ekstra 150 kg Chilisalpeter pr. ha om Efteraaret efter Dæksædens Fjernelse for at prøve, om en forøget Kvælstoftilførsel skulde have nogen Indflydelse paa Sygdoms-angrebet.

I 1914 fandtes intet Angreb af Bakteriose, hverken ved Lyngby eller Roskilde. I 1915 fandtes ved Lyngby kun nogle enkelte Toppe med Bakteriose, og kun i de Parceller, der stammede

fra »sygt« Frø. Forsøget ved Lyngby blev derfor pløjet ned i Efteraaret 1915.

I Forsøget ved Roskilde fandtes i 1915 et stærkt Angreb af Bakteriose i saa godt som alle de Parceller, der stammede fra »sygt« Frø; i Maj Maaned var talrige Toppe aldeles sammenklæbede af den tætte, gule Bakteriegummi, og mange unge Skud, der ikke havde skudt Top, var farvede af Bakteriemasser. Da Hundegræsplanterne stod i tæt sammenhængende Rækker og Sygdommen ikke, saaledes som Tilfældet f. Eks. er med Brand hos Kornsorterne, er begrænset til Akset alene, kunde Optællingen ikke foretages med samme Nøjagtighed som for Brand.

Samtlige Parceller, tilsaaede med rent Frø, var fuldstændig fri for Bakteriose.

Tabel 1. Forsøg angaaende Hundegræs-Bakteriose.  
Antal syge Skud.

Roskilde 1915.

Prøvens Nr.	200 kg Chilisalpeter							350 kg Chilisalpeter							I alt	Middel pr. Parcel
	a	b	c	d	e	f	Sum	a	b	c	d	e	f	Sum		
354	27	6	21	2	10	7	73	6	5	8	0	10	0	29	102	17
421	1	18	12	12	4	2	49	1	15	7	10	25	0	58	107	18
448	1	7	2	—	0	0	10	1	9	2	—	0	4	16	26	5
655	0	0	2	—	—	—	2	0	2	0	—	—	—	2	4	1

Tallene i Tabel 1 angiver Antallet af angrebne Skud i den halve Parcel, efter som hver Parcel er delt i to Halvdele, hvoraf den ene fik tilført 150 kg Chilisalpeter mere end den anden. Det samlede Antal Skud i hver halve Parcel kan skønsmæssigt ansættes til 5—600. Procentmængden af angrebne Planter er derfor langt fra saa høj i de foreliggende Forsøgsparceller som i de Marker, Frøet var avlet paa. Naar undtages Prøve 421, hvis Angrebsgrad ikke er nøjagtig opgivet, synes der dog at være et vist Forhold mellem Sygdommens Styrke og Mængden af angrebne Toppe i den Mark, Frøet stammer fra. Med Hensyn til Spørgsmaalet om en forøget Kvælstoftilførsels Virkning paa Sygdommen viser Forsøget, at de mindre kvælstofgødede Parceller har flere angrebne Skud, nemlig 134, end de kvælstofgødede Parceller, nemlig 105, men Forskellen er for lille til, at der kan tillægges den nogen praktisk Betydning.

Af enkelte Partier (655 og 448) var der ikke tilstrækkeligt Frø til, at alle de Parceller, der skulde have været tilsaaede dermed, kunde faa »sygt« Frø; de blev derfor tilsaaede med »sundt« Frø ligesom Kontrolparcellerne.

Tabel 2. Forsøg angaaende Hundegræs-Bakteriose.  
pCt. syge Skud.

Roskilde 1916.

Prøvens Nr.	a	b	c	e	f	Sum	Middel
354	10	20	20	20	10	80	16
421	5	10	10	10	0	35	7
448	10	5	10	10	5	40	8
655	5	10	5	—	—	20	7

Tallene angiver skønsmæssigt Procentantallet af angrebne Skud pr. Parcel. Angrebet har tydeligt bredt sig stærkt siden 1915. Prøve Nr. 354 er stadig den stærkest angrebne, de øvrige 3 staar omtrent lige. Et Led af Forsøget (d) er skudt ud. De »sunde« Parceller, som i de to første Aar var fuldstændig fri for Bakteriose, er nu blevet smittede fra de syge; af de fire Rækker Hundegræs, som findes i hver Parcel, er dog stadig de tre sydligste fri for Sygdom; men den nordligste var smittet fra den syge Naboparcel; i ikke mindre end 8 af de 25 »sunde« Parceller kunde der nu findes en eller nogle faa angrebne Toppe, i alt 18. Infektionen maa efter det foreliggende være sket Aaret forud (1915), medens Toppene var fulde af Bakterieslim (i Slutningen af Maj) en Dag, da Regnvejr har gjort Bakterieslimen flydende og Blæsten samtidig har tvunget de syge Toppe hen over deres sunde Naboers Rækker. Dersom Bakterierne kunde spredes ved Vindens Hjælp eller bæres fra Plante til Plante af Insekter, maatte man vente, at Smitten var spredt mere jævnt over Kontrolparcellernes Rækker.

#### Infektions- og Afsvampningsforsøg ved Lyngby 1913—15.

Samtidig med ovennævnte Forsøg blev der ved Lyngby anlagt Forsøg med Udsæd af Frø, der umiddelbart forud for Saaningen var blevet godt gennemblødt med en Opslemning af Bakterier i almindeligt Vand.



Tillige udsaaedes Frø fra syge Marker, der blev afsvampet med Formalinvædske efter samme Opskrift som Vaarsæd, nemlig ved Nedsænkning i en 0.2 pCt.-holdig Formaldehydopløsning i resp. 2, 3 og 4 Timer. I begge disse Forsøg kom Hundegræsset rigtig godt op, men var endnu efter 3 Aars Forløb fuldstændig frit for Sygdom, baade i Parceller med afsvampet Frø og i Kontrolparcellerne, hvorfor Forsøget maatte kasseres. Yderligere Afsvampningsforsøg er ikke anlagte, da de formentlig er uden Betydning i Praksis, fordi Hundegræs-Frøavlerne nu kun anvender Stamfrø fra sygdomsfrie Marker.

Kort sammenfattet kan de her meddelte Forsøgs- og Iagttagelses-Resultater udtrykkes saaledes:

1. Hundegræs-Bakteriosen udbringes paa Markerne med inficeret Frø.

2. Sygdommen spredes ikke med Vinden; ældre Planter kan smittes ved at vandes med en Opslemning af Bakterier eller ved Berøring med syge Naboplanter i regnfulde Perioder.

3. De een Gang angrebne Planter bevarer Sygdommen i sig fra Aar til Aar; men Angrebet er i enkelte Aar til Stede i saa ringe Grad, at det ikke bemærkes, i andre Aar kan det være meget ødelæggende for Frøavl af Hundegræs.

4. Sygdommen bekæmpes ved Anvendelse af Stamfrø fra Marker, der er fri for Bakteriosen.

### Litteraturfortegnelse.

- A. *Aujeszký*: A *Koeleria glauca* bakterioziszol. Botanikai közlemenyek. XIII. Side 87—93. Budapest 1914.
- K. *Dorph-Petersen*: Beretning fra Statsanstalten Dansk Frøkontrol for 1913—14. Tidsskrift for Planteavl, 21. Bind, S. 767—822. København 1914.
- Beretning fra Statsanstalten Dansk Frøkontrol for 1914—15, smst., 22. Bind, S. 791—849. København 1915.
- do. for 1915—16, smst., 23. Bind, S. 785—843. København 1916.
- P. I. *O'Gara*: A bacterial disease of western wheat-grass *Agropyron Smithii*. Phytopathology, Vol. 6, S. 341—50. Baltimore 1916.
- E. *Rathay*: Über eine Bakteriose von *Dactylis glomerata* L. Sitzber. der Math.-Nat. Cl. der Akademi. Bd. 108, Abt. I, Side 597—602. Wien 1899.
- Erwin F. *Smith*: A new type of bacterial disease. Science n. s., Vol. 38, S. 926. New York 1913.
- Bacteria in relation to plant diseases. Vol. 3, Side 155. Washington D. C. 1914.