

# Undersøgelser over Hindbær-Stængelsyge.

Ved C. A. Jørgensen og Anna Weber.

## 1. Indledning.

Hindbær-Stængelsygen er blandt alle de Svampe- og Insektangreb, som forekommer hos vore dyrkede Hindbær, sikkert det i økonomisk Henseende mest betydende. Trods dette har Sygdommen kun i ringe Grad været Genstand for Studium.

I den hjemlige Litteratur nævnes den første Gang 1902 af E. Rostrup i »Plantepatologien«. Rostrup skriver (Side 484): »*Didymella applanata* (Niessl) frembringer paa Stængler af Hindbær store hvidlige Pletter, hidrørende fra Luftlag under den løsnede Overhud; under denne sidder de smaa, linseformede, sorte Sporehuse. Jeg har set Hindbærstængler, der som Følge af denne Svamps Angreb fik et sygeligt Udseende, til Dels i Færd med at gaa ud, med slappe, nedhængende, visnende Blade«. — Rostrup saa altsaa i Svampens Tilstedeværelse Aarsagen til Hindbærrenes Visnen og var i dette Tilfælde som i saa mange andre den første, der erkendte Sygdommen og dens formodede Aarsag. — Ordet Stængelsyge blev dog først senere anvendt for Sygdommen, som Rostrup ikke gav noget Navn.

Stængelsygen har dengang næppe været almindelig, idet der forløb henved 10 Aar, inden der paany tales om Svampeangreb paa Hindbærrene. I 1911—12 henledte A. Dalskov i Gartnertidende Opmærksomheden paa en Sygdom hos Hindbærrene i Københavns Omegn, der fandtes at være ret udbredt og syntes overensstemmende med et kort forinden i den tyske Havebrugslitteratur beskrevet Angreb. Som Aarsag til Sygdommen, der ytrede sig ved misfarvede Pletter paa Aarsskuddene og mangelfuld Bærsætning og Udvikling, betragtede Dalskov Svampen *Diplodina pallor*.

Nogle Aar senere, i 1916, blev Hindbærrenes Sygelighed paany fremdraget i Gartnertidende af Konsulent *Hans Gram*, Sorø, som oplyser, at Stængelsygen paa Hindbærrene, der nu, i Overensstemmelse med den tyske Litteratur tilskrives Svampen *Hendersonia rubi*, synes at brede sig Aar for Aar.

I de aarlige Oversigter over Havebrugsplanternes Sygdomme, som Statens plantepatologiske Forsøg begyndte at udarbejde i 1916, findes Hindbærstængelsygen jævnlig omtalt. Allerede i Oversigten for 1916—17 siges det, at Sygdommen, for hvilken Navnet Stængelsyge anvendes for første Gang, er almindelig udbredt og gør megen Skade; som dens Aarsag angives nu, efter *Osterwalder*, Svampen *Didymella applanata*. — I de følgende Aar blev der udført en Del lagttagelser over Sygdommen og nogle Sprøjtningforsøg, som imidlertid ikke førte til de ønskede Resultater (*Ferdinandsen* 1919).

Vi vender os nu til den udenlandske Litteratur.

Fra Tyskland omtales Stængelsygen første Gang i 1911, idet det sikkert er denne Sygdom, der ligger til Grund for en Meddelelse af *Rosenthal*; nogen Svamp nævnes imidlertid ikke. I 1915 angiver *Krause*, at der adskillige Steder i Østtyskland findes en Stængelsyge paa Hindbær, som anretter stor Skade; som Aarsag til Sygdommen angives Svampen *Hendersonia rubi*.

Fra Schweiz nævnes Sygdommen af *Osterwalder* i 1915. Han ansaa først en *Cladosporium*-Art for Aarsagen til den, men fortsatte sine Undersøgelser, og kunde i 1917 give Beviser for, at den sygdomsvækkende Svamp var en anden, nemlig *Didymella applanata*; denne havde han haft i Renkultur og benyttet til Infektionsforsøg. — Til Bekæmpelse anbefales Sprøjtning med 1.5 pCt. Bordeauxvædske med Sæbetilsætning. Senere har *Schellenberg*, af hvis Undersøgelser der kun findes et kort Foredragsreferat, studeret *Didymella* nærmere, og angiver Tidspunkterne for Sporemodning og Infektion; tillige fremhæves det som sandsynligt, at der til *Didymella* hører en Konidieform, som stemmer med *Phoma Idaei* Oudemans.

Fra Holland foreligger der allerede fra 1906 Meddelelse om Forekomsten af Hindbær-Stængelsyge, og i 1911 gives der noget udførligere Besked om den. *Westerdijk* ansaa *Coniothyrium Fuckelii* for Aarsag til den, men Infektionsforsøg synes ikke dengang at være blevet udført. — Endelig foreligger der fra hollandsk Side en udførlig Undersøgelse over Stængelsyge og

beslægtede Sygdomme i Form af en Disputats af *Karthaus*, offentliggjort i 1927; denne vil ikke blive omtalt nærmere her, men i det følgende skal vi i de enkelte Afsnit drage Sammenligninger mellem *Karthaus'* Resultater og vore, som i Hovedsagen stemmer overens.

I England, Sverige og Norge forekommer Stængelsygen ogsaa, men er først blevet bemærket senere og har ikke været gjort til Genstand for nøjere Undersøgelser.

Derimod foreligger der fra Amerika en Del Undersøgelser over Stængelsyge og lignende Sygdomme hos Hindbær, som allerede i Slutningen af Halvfemserne forekom i de østlige Stater, hvor Hindbær dyrkerne led store Tab. De vigtigste Undersøgelser skyldes *Stewart* og *Eustace* (1902) og *Stewart* (1910). Efter disse Forfattere findes der i Amerika to skarpt adskilte Former for Sygdommen:

1. »Cane blight«, som skyldes *Leptosphaeria Coniothyrii* (Fuck.) Sacc., hvis Konidieform er *Coniothyrium Fuckelii*.
2. »Spur blight«, som skyldes *Sphaerella (Mycosphaerella) rubina* Peck, hvormed en *Phoma*-Art angives som sammenhørende.

Den Sygdom, som kaldes »Cane blight«, har oftest et akut Forløb. Smitten sker baade om Efteraaret — og allerede de unge Skud kan i nogle Tilfælde dræbes — og om Foraaret paa de overvintrede Skud. Svampen dræber Bark og Ved, og saa snart Infektionen naar helt rundt om Skuddet, dør det pludselig bort; alt efter Infektionsstedets Plads kan det være hele Skuddet eller kun den øverste Del deraf, som ødelægges; Visningen sker som Regel paa et Tidspunkt mellem Løvspring og Frugtsætning. — Det er ved Infektionsforsøg bevist, at *Leptosphaeria Coniothyrii* er Aarsagen til denne Sygdom, og det er endvidere bevist, at *Coniothyrium Fuckelii* er dens Konidieform (i Renkulturer fra Ascosporer af *Leptosphaeria* fremkom Pyknider af *Coniothyrium*).

Den anden Sygdom, »Spur blight«, ligner mere vor Stængelsyge; Infektionerne sker i Eftersommeren og foranlediger Dannelsen af store, brunviolette Pletter paa Stænglerne, der senere bliver graalighvide; i Pletterne kommer Sporehuse af *Sphaerella rubina* til Udvikling og tillige dannes *Phoma*-Pyknider; man antager derfor, at disse to Former hører sammen og

er Aarsag til Sygdommen, men direkte Beviser (Infektionsforsøg m. m.) mangler; i øvrigt anses dette Angreb for betydningsløst, da kun Barken inficerer.

I Foraaret 1926, da de her meddelte Undersøgelser tog deres Begyndelse, var vort Kendskab til Stængelsygen altsaa omtrent følgende: Her i Europa var der fremsat Formodninger om, at *Diplodina pallor*, *Hendersonia rubi* og *Coniothyrium Fuckelii* skulde kunne foraarsage Sygdommen, og man vidste med Sikkerhed (*Osterwalder* og *Schellenbergs* Infektionsforsøg), at *Didymella appplanata* er i Stand til at fremkalde Stængelsyge; endvidere var det formodet, at *Phoma Idaeii* Oudm. hørte sammen med *Didymella*.

I Amerika forekommer to Sygdomme, af hvilke den ene (Cane blight) bevisligt skyldes *Leptosphaeria Coniothyrii*, hvis Samhørighed med *Coniothyrium Fuckelii* ogsaa var paavist, medens Aarsagen til den anden Sygdom (Spur blight) antoges at være *Sphaerella (Mycosphaerella) rubina*, hvilken en *Phoma* formodedes at tilhøre som Konidiestadie.

En Række Problemer stod saaledes endnu aabne, og Arbejdsprogrammet for en fornyet Undersøgelse maatte derfor blive følgende:

At udrede, hvilke Svampe der herhjemme optræder som Aarsag til Stængelsygen, idet man ved Infektionsforsøg med de paagældende Arter maatte søge at skaffe sig fuld Sikkerhed for, hvorvidt de er patogene eller ej.

Dernæst at søge Sygdommens Biologi oplyst saa detailleret som muligt.

Og endelig paa Grundlag af de vundne Erfaringer at finde Veje og Midler til Bekæmpelse af Sygdommen, dels indirekte ved Sortsvalg m. m., dels direkte ved Kulturforanstaltninger, Sprøjtning o. lign.

Forinden vi gaar over til at redegøre for disse Undersøgelser, vil det imidlertid være naturligt at give en kort Karakteristik af Sygdommen i dens forskellige Stadier.

De nye Hindbærskud, som om Foraaret bryder frem af Jorden, er altid sunde og vedbliver at være dette i den første Del

af Sommeren; endnu ind i Juli Maaned har Stænglerne overalt deres naturlige Farve, varierende hos de forskellige Sorter fra grøn til rødlig. Fra Slutningen af Juli vil man imidlertid finde, at der nederst paa Skuddene viser sig een eller flere mørkt farvede Pletter, som Regel omgivende Knopperne; flere kommer hurtigt til højere oppe, og de enkelte Pletter, hvis Farve oftest er mørk rødbrun med violet Skær, tiltager stærkt i Størrelse i Løbet af den følgende Maaned. Fig. 1 viser Udseendet af et saadant angrebet Skud af Superlativ omkring 1. Sep-

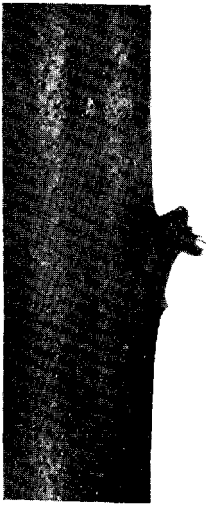


Fig. 2. Del af Hindbærstængel (forstørret) med Sporehuse i den sølvgraa Bark; Knoppen til højre er død. (Fot. ca. 1. April).

tember; Basis er nederst til venstre, Toppen øverst til højre. Stænglen har paa sin nederste Halvdel 7 større eller mindre, mørkt farvede og skarpt begrænsede Pletter, der næsten alle breder sig ud fra en Knop og omfatter Stæng-

len helt; den nederste Plets ældste Del ved Knoppen har et lysere Skær. Havde Bladene ikke været fjærnede for Fotograferingens Skyld, vilde vi tillige have set, at de var sunde og friske paa den øverste Del af Stængelen, men visne eller borte, hvor Pletterne findes. Senere paa Efteraaret, naar Skuddene modner og faar en mørkere, brunlig Farve, bliver Pletterne utydelige og ændrer selv Farve, idet de efterhaanden antager en lysere, graalig sølvagtig



Fig. 1. Skud af Superlativ, fra Basis til nær Toppen, med Pletter af Stængelsyge. Fot. ca. 1. September.

Farve. Tillige begynder der nu at vise sig ganske smaa sorte Punkter i Barken, og disse Punkter udvikler sig i Løbet af Vinteren og Foraaret til Sporehuse af forskellige Svampe. Fig. 2 viser et Stykke af en saadan Stængel.

Om Foraaret vil man se, at de angrebne Stængler grønnes sammen med de sunde, idet der udvikles blomstrende Sideskud; ofte finder man dog, at flere eller færre Knopper ikke bryder (se Knoppen paa Fig. 2), navnlig af de nederste, som ogsaa normalt kun giver svage Skud. I Aar med jævnt fordelt Sommernedbør gennemfører Blomsterskuddene ofte hele deres Udvikling og sætter vel udviklede Bær, men hyppigere er det dog, at en Del af dem ikke formaar at bære Bærrene frem til Modenhed, men visner langsomt forinden. Dette skyldes Stængelsyge-Infektionerne, som hæmmer Vandtransporten gennem Vævene, saaledes at der ikke er Dækning for Forbruget ved Fordampningen. Bærudbyttet kan derved nedsættes meget betydeligt, baade kvantitativt og kvalitativt, idet de modne Bær ikke sjældent er smaa og lidet saftige.

## 2. Hvilke Svampe optræder herhjemme som Aarsag til Stængelsyge?

For straks at have et rigeligt Udvalg af Svampe at arbejde med blev den orienterende Undersøgelse foretaget om Foraaret paa overvintrede 1-aarige Stængler, der tillige byder den Fordel, at Hovedparten af Svampene da har Fruktifikationsorganer udviklede. De fleste af vore Renkulturer stammer fra et Materiale af stængelsyge Marlborough fra *Appeldorn-Nielsens* Planteskole ved Toelt pr. Kvistgaard; det indeholdt følgende Svampe:

*Didymella applanata* (Niessl) Sacc., *Diaporthe rostellata* (Fr.), *Hendersonia rubi* (West.) Sacc., *Coniothyrium Fuckelii* f. *rubi* Sacc., *Diplodina pallor* (Berk.), *Fusarium herbarum* (Cda.) Fr. og *Botrytis* sp.

Hertil slutter sig et Par andre Svampe, som fandtes paa Hindbær i Lyngby og Omegn: *Cytospora clypeata* Sacc. og en ubestemt *Fusarium* Art.

Selv om det vel paa Forhaand maatte anses for ganske usandsynligt, at alle disse Svampe skulde have noget med Stængelsyge at gøre, besluttede vi dog at søge dem rendyrkede og at foretage Infektionsforsøg dermed, for at faa afgjort, hvilke der kan frembringe Sygdommen, og hvilke, der ikke kan; herfra undtoges kun *Diaporthe rostellata* og *Cytospora clypeata*,

der begge paa Forhaand maatte anses for uvæsentlige og kun optræder som deciderede Raadsvampe paa de nedre Dele af døde Stængler. *Diplodina pallor* indgaar heller ikke i de følgende Undersøgelser, idet vore Bestræbelser for at faa denne Art i Renkultur mislykkedes; der er imidlertid ikke nogen Grund til at tro, at denne Svamp kan foraarsage Stængelsyge.

1. *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. Svampens Sporehuse (Perithecier) fremkommer i Løbet af Vinteren paa de angrebne Hindbærskud og sidder som smaa og jævnt fordelte

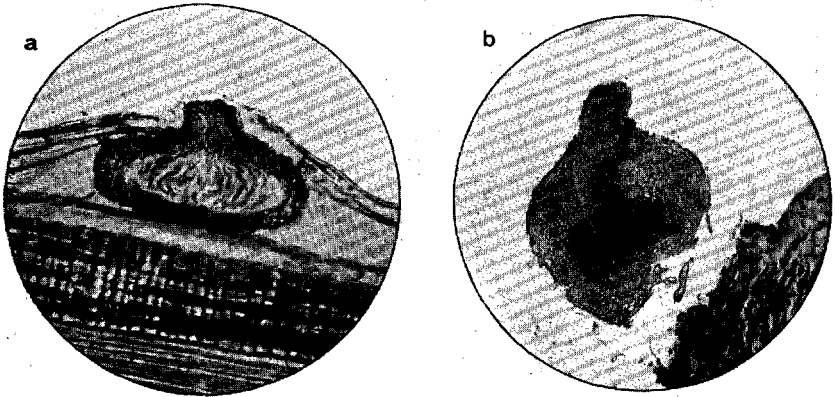


Fig. 3. a) Perithecie af *Didymella applanata*, siddende under naturlige Forhold i Hindbærskuddets Bark. b) Pyknide af samme (*Phoma* sp.), dannet i Renkultur paa Kartoffelagar (a  $\times 200$ , b  $\times 130$ ).

sorte Punkter i de sølvagtige Partier af Barken (Fig. 2); de er oftest  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  mm i Diam. og sidder nedsænkede i Barken, saaledes at kun den korte Hals, hvormed de er forsynede (Fig. 3 a), og den øverste Del af selve Beholderen rager frit frem. Perithecierne er altid noget fladtrykte og har en ret solid, flerlaget, mørkt farvet Væg. Sporerne dannes i Sporesække (Asci) i Peritheciets Indre. Sporesækkene strækker sig fra Basis op mod Peritheciets Spids og forlænger sig, efterhaanden som de modnes, op i Halsen, hvorigennem Sporerne slynges ud ved at Sporesækkene brister i Spidsen. Hver Sporesæk indeholder 8 torummede, hyaline Sporer (Fig. 4 b), der oftest ligger skraatstillede i en Række i Ascus; lejlighedsvis ses dog ogsaa Tilløb til toradet Lejring; Sæksporerne er 17—20  $\mu$  lange og 6—7  $\mu$  brede; de har næsten altid en tydelig

Indsnøring ved Skillevæggen og den øverste Celle er kendeligt bredere end den nedre (Fig. 4a). Foruden Sporesækkene indeholder Perithecieerne Saffttraade eller Parafyser (Fig. 4c); de ses især tydeligt i de endnu umodne Perithecier, medens de senere helt eller delvis forslimer.

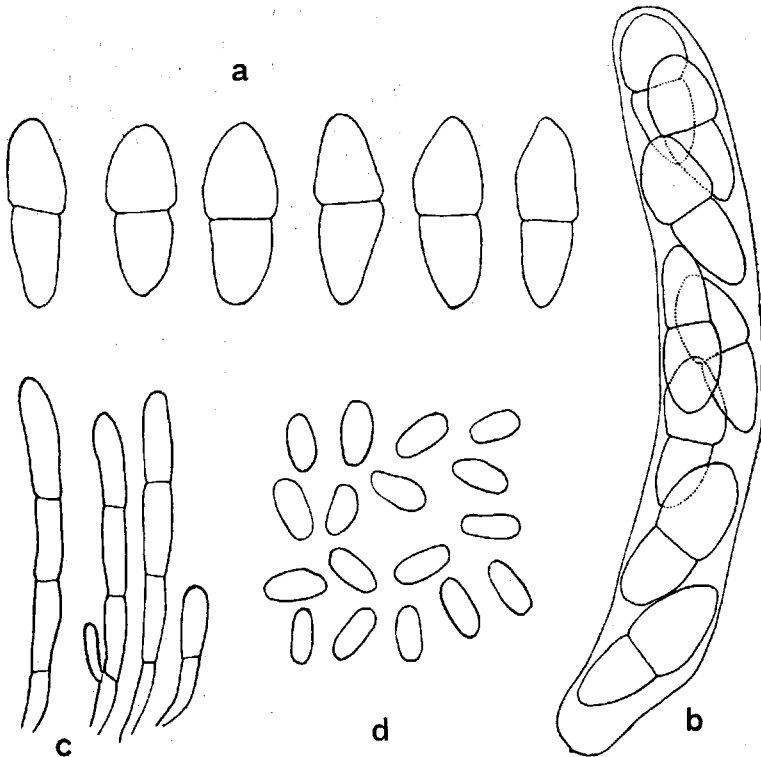


Fig. 4. *Didymella applanata*. a) frigjorte, modne Sæksporer, b) moden Sporesæk med 8 Sporer, c) Saffttraade (Parafyser), d) Konidier af *Didymella's* Phomastadie. ( $\times 1300$ ).

Vore første Renkulturer af *Didymella* blev anlagte i Rørglas med Kartoffelagar, hvori der blev podet smaa Fragmenter af Barken fra Hindbærskud, som var rigeligt besat med Sporehuse; Skuddene var forinden blevet desinficerede paa Overfladen. De fleste af Glassene indeholdt foruden tilfældige Forureninger (Bakterier, Penselskimmel o. a.) et ret karakteristisk Mycel, som i de ca. en Maaned gamle Kulturer, der efter gentagne



Ompodninger var blevet befriet for Forureningerne, havde omtrent følgende Udseende (Fig. 5 a):

Agarskraafladen dækkes af et tæt smaatottet Luftmycel, som i Bunden er mørkt, i Overfladen gulliggraat og langs Glassets Sider ofte har et svagt olivenagtigt Skær. Agaren bliver i Overfladen næsten sort paa Grund af sit Indhold

af Svampetraade, medens den i de dybere Lag er blomfearvet; nederst i Glasset er Myceliet oftest noget lysere, undertiden næsten gullighvidt.

I de noget ældre Kulturer dannes der, særlig langs Glassets Sider, talrige, smaa sorte Legemer, som vi naturligvis først ansaa for at være unge Sporehuse (Perithecier); dette var imidlertid ikke Tilfældet. De sorte Smaalegemer (Fig. 3 b) viste sig at være Pyknider, smaa Beholdere med en kort Hals, hvori der ikke

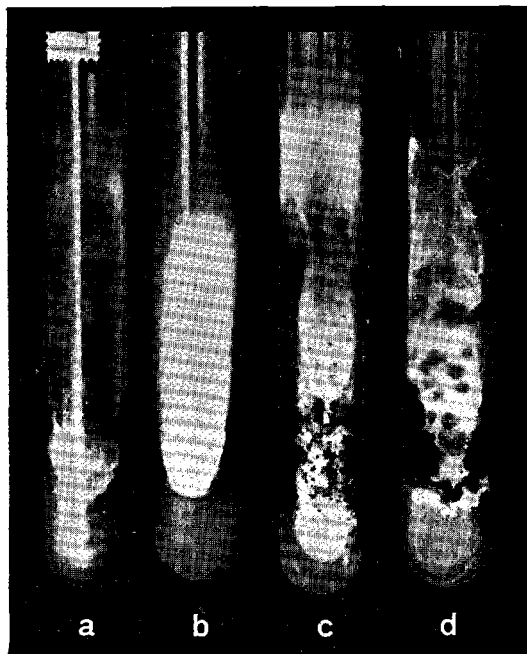


Fig. 5. Renkulturer paa Kartoffelagar af a) *Didymella applanata*, b) *Coniothyrium Fuckelli* f. *rubi*, c) *Hendersonia rubi* og d) *Botrytis* sp.

udvikles Sporesække og Sæksporer, men talrige, smaa, encellede, stavformede, hyaline Smaasporer (Konidier), hvis Størrelse er  $5-7 \mu \times 2.5-3 \mu$ ; Konidierne er afbildede i Fig. 4 d.

Pyknider, som indeholder Sporer af ganske samme Udseende og Størrelse som de ovennævnte, men er noget mindre og har en tyndere Væg, træffes almindeligt i Smaagrupper paa Hindbærstænglerne mellem *Didymella*-Sporehusene; de henregnes ifølge deres Bygning og Sporerens Udseende til den store Svampeslæggt *Phoma*, der tilhører de ufuldstændigt kendte

Svampè. Som allerede nævnt i Indledningen, har *Schellenberg* netop formodet, at der til *Didymellas* Livscyklus hører et *Phoma*-Stadie, sandsynligvis *Phoma Idaei* Oudemans.

For at skaffe et fuldgyldigt Bevis for Rigtigheden af dette er det imidlertid nødvendigt at foretage Rendyrkningen under mere betryggende Former. Udgangspunktet for Renkulturen maa da være en enkelt Sækspore, hvis Spiring man iagttager under Mikroskopet; hvis der da i den herfra stammende Kultur fremkommer *Phoma*-Pyknider, er Sammenhængen mellem de to Former utvivlsom. Rendyrkningen af en enkelt Sækspore blev foretaget ved, at der fra et tyndt Vædskeleg paa et Objektglas, hvorpaa 2—3 modne Perithecier var blevet knust, med en ganske fin Glasnaal under Mikroskopet fiskedes enkelte Sporer ud; med Naalen blev disse derpaa anbragte i hver sin Draabe Agar i et »fugtigt Kammer«, hvori deres videre Skæbne kunde følges under Mikroskopet; af de 10—12 saaledes isole-rede Sæksporer spirede kun 3, og Smaamycelieerne blev derpaa overførte til en Skraaflade af Næringsagar i Rørglas; kun i eet Glas fortsatte Myceliet sin Vækst. Den fremkomne Renkultur var ganske identisk med de forrige (Fig. 5a) og udviklede i Løbet af et Par Maaneder de samme *Phoma*-Pyknider som disse. *Didymella applanatas* imperfekte Stadie er altsaa en *Phoma*-Art. Hollænderen *Karthaus*, hvis Arbejde om Hindbærsygdomme udkom midt under vore Undersøgelser i 1927, har fundet det samme, og vort Resultat er saaledes kun en Bekræftelse af hans.

Spørgsmaalet om, hvorvidt den *Phoma*-Art, som fremkommer i Kulturerne, er identisk med nogen forud beskreven Art, er ikke helt let at løse; vi er enige med *Karthaus* i, at den ikke er identisk med *Ph. Idaei* Oudem., og at *Schellenbergs* Formodning om dennes Samhørighed med *Didymella* derfor er fejlagtig; der er imidlertid beskrevet adskillige andre *Phoma*-Arter fra Hindbær (*Ph. herbarum* West., *Ph. ruborum* West., *Ph. vepriis* Sacc.), men heller ikke disse stemmer helt overens med vor Svamp, som saaledes synes at være ubeskrevet; da dens Tilslutning til *Didymella* jo er sikkert bevist, er der dog næppe Grund til at give den et særskilt Artsnavn.

Forinden vi slutter Omtalen af *Didymella applanata*, kan der være Grund til at se lidt nærmere paa den Svamp, *Mycosphaerella rubina* Peck, som i Amerika optræder skadeligt paa

Hindbær. — Som allerede fremhævet af *Karthaus*, er Symptomerne paa den amerikanske Sygdom »spur blight« og vor Stængelsyge i alt væsentligt ens; Slægten *Mycosphaerella* adskiller sig endvidere hovedsagelig kun fra *Didymella* deri, at der ikke findes Saffttraade (Parafyser) i Perithecieerne. Sammen med *Mycosphaerella rubina* optræder der endvidere et *Phoma*-Stadie ligesom hos *Didymella*, og endelig er Sporerne i Form og Størrelse (dette gælder saavel Sæksporerne som Konidier) ganske ens hos de to Svampe. Vi mener derfor ligesom *Karthaus*, at *Mycosphaerella rubina* er identisk med *Didymella applanata* og at *Peck*, som i 1896 beskrev den, sandsynligvis har overset Parafyserne og derfor henført sin Svamp til en forkert Slægt; Amerikanernes »spur blight« er da ogsaa det samme som vor *Didymella*-Stængelsyge.

2. *Coniothyrium Fuckelii* Sacc. f. *rubi*. Denne Svamp er efter vor Erfaring ikke videre almindelig herhjemme. Pykni-

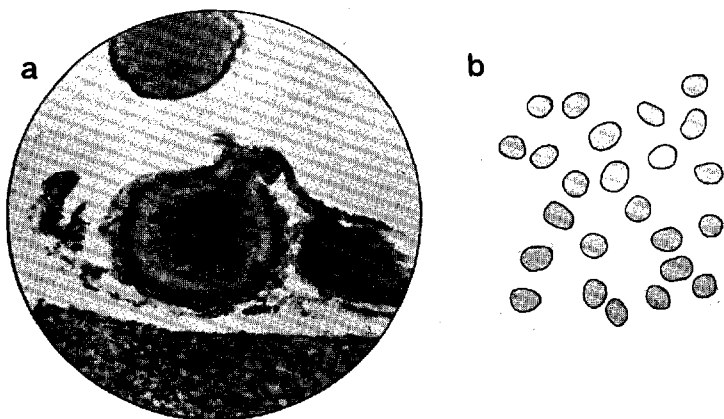


Fig. 6. a) Pyknider af *Coniothyrium Fuckelii* f. *rubi*, fra Renkultur, b) Sporer af samme (a  $\times$  150, b  $\times$  1300).

derne (Fig. 6 a), som sidder i Barkens yderste Lag, kan træffes paa Hindbærskuddene det meste af Aaret. De viser sig som smaa, kugleformede Beholdere ( $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$  mm i Diam.) med en kort Hals. Væggen er mørkfarvet og tynd, og Indholdet bestaar af utallige, smaa, kugleformet-ovale, lyst brunlige Sporer, der er 3—4  $\mu$  lange og 2.5—3.5  $\mu$  brede (Fig. 6 b).

Renkulturer fremstilles let med Konidierne som Udgangsmateriale; paa Kartoffelagar har de følgende Udseende (Fig. 5 b): Den skraa Overflade dækkes af et kort, tæt, hvidt—lyst rødlig-graåt Luftmycel, som formaar at vokse noget op paa Glassets Sider og her oftest har en brunsort Farve; smaa Vædskedraaber ses ofte paa Myceliet. De i Agarens øvre Lag voksende Hyfer er mørke, og Substratet har derfor i Overfladen en sort brun Farve, medens det øvrige er lyst farvet. I de ældre Kulturer fremkommer der, særlig langs Glassets Sider, smaa tætte Partier, som efterhaanden udvikles til Pyknider, indeholdende de for Svampen karakteristiske, brunlige, ovale Sporer.

Som tidligere nævnt, er det fra amerikansk Side paavist, at *Coniothyrium Fuckelii* som Konidieform tilhører *Leptosphaeria Coniothyrii* (Fuck.) Sacc.; den paagældende *Leptosphaeria* er aldrig fundet herhjemme og synes i det hele at være yderst sjælden i Nord- og Mellemeuropa.

### 3. *Hendersonia rubi* (West.)

Sacc. findes ofte paa Hindbærstænglerne sammen med de ovennævnte Svampe; de ca.  $\frac{1}{3}$  mm store Pyknider sidder gruppevis i Barken med fremragende Spids; Sporerne (Fig. 7) er cylindrisk-kølleformede, ved Tværvægge delt i 4 Celler, hvoraf den ene (ved den spidse Ende) er hyalin, de andre brungraa; Størrelsen er:  $18-20 \mu \times 8 \mu$ . Rendyrkningen af Svampen volder ingen Vanskeligheder; i Kulturerne paa Kartoffelagar (Fig. 5 c) dannes der et løst, rent hvidt Luftmycel, og der fremkommer næsten altid sorte og skarpt begrænsede Pyknider i stort Antal, indeholdende de let kendelige Sporer.

De i Kulturerne dannede Fruktifikationsorganer har meget ofte en *Acervulus*-agtig Bygning og leder derved Tanken hen paa Slægten *Coryneum*, der hører til en anden Gruppe end *Hendersonia*, og som karakteriseres ved, at Sporerne ikke dannes i en helt lukket Beholder, men fra Bunden af en

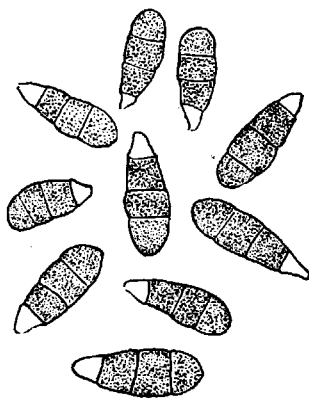


Fig. 7.  
Sporer af *Hendersonia rubi*  
( $\times 650$ ).

mere eller mindre aaben Skaal. De to Slægter kan næppe altid holdes adskilte. Paa Hindbær er der netop angivet at forekomme en *Coryneum*-Art, *Coryneum ruborum* Oud., hvis Sporer ganske ligner *Hendersonias* i Form og Størrelse; W. Andrew Archer (1926), som har undersøgt Forholdene nøje, hævder da ogsaa med Bestemthed, at de to Svampe er identiske, og at *Coryneum ruborum* kun er de ikke typisk udviklede Pyknider af *Hendersonia rubi*; vi finder dette meget sandsynligt.

4. *Botrytis* sp. Paa en Del Hindbærskud udviklede der sig Konidiebærere af en *Botrytis*-Art fra smaa Sclerotier under Barken; Svampen var uden Tvivl artsforskellig fra *Botrytis cinerea*, men Materialet blev snart ødelagt ved Overvoksning af andre Svampe, og i de fremstillede Renkulturer (Fig. 5d) dannede den isolerede *Botrytis* ikke Sporer; vi har derfor ikke haft Lejlighed til at foretage nærmere Undersøgelse af den. Renkulturerne har rigeligt hvidt Luftmycel og store graalig-sorte Sclerotier.

5. *Fusarium* cfr. *herbarum* (Cda.) Fr. Denne Art blev isoleret en enkelt Gang; Renkulturerne paa Kartoffelagar dannede talrige orange-cinnoberfarvede Sporodochier; Konidierne ca.  $55 \times 4-5 \mu$ , oftest 5-septate; Agaren i Overfladen brunrød, i dybere Lag orange-graalig, Luftmyceliet ret sparsomt, hvidt eller med gulligrødt Skær.

Vi skal dernæst gaa over til at beskrive de forskellige Infektionsforsøg, som er blevet udførte med de isolerede Svampe; disse Forsøgs Formaal var i første Linie at faa afgjort, hvilke af Svampene der overhovedet er parasitiske for Hindbær; men desuden ved et nøjere Studium af de saaledes under Kontrol frembragte Sygdomsangreb at skaffe Oplysninger til Forstaaelsen af Stængelsygens Biologi.

Til Infektionsforsøgene anvendtes unge Skud af Sorterne Goliath og Superlativ, som i Maj Maaned 1926, da de havde en Højde af 5—15 cm, blev gravede op, befriede for vedhængende Jord, skyllede i Sublimatvand og plantede i Væksthus i nye Urtepotter med kogt Jord; Infektionerne blev først foretagne, efter at Planterne var komne godt i Vækst, og udførtes paa følgende Maade: Omtrent midt paa Skuddet fjærnedes

med en flamberet Skalpel et Blad med den tilhørende Kno p ved et Snit i Plan med Skuddets Overflade; i Saaret anbragtes dernæst Smittematerialet, Mycel (evt. ogsaa Sporer) af den paa-gældende Svamp, taget fra en ung Kultur; Infektionsstedet omvikledes endelig med fugtigt Vat inderst, og vandskyende Vat yderst, som bandtes løseligt til. Vattet blev fjernet efter 5—6 Ugers Forløb, og Saarene samtidig tilsete for første Gang.

Infektionsforsøgene blev i første Omgang udførte med de ovenfor omtalte 5 Arter; tillige medtoges et Par andre ikke sikkert bestemte Kulturer, hvilke der imidlertid ingen Grund er til at omtale nærmere, idet de ikke gav positive Udslag. Til Kontrol tjente adskillige uinficerede, men ellers paa samme Maade behandlede Planter.

Inokulationerne, der blev foretagne den 7. Juni 1926 med 4 Gentagelser for hver Svamp, viste følgende:

1. *Didymella applanata*. Saarene blev tilsete den 14. Juli; alle 4 Steder var Infektionerne lykkedes, og der havde udviklet sig en markeret Brunfarvning, der nærmest Saaret omfattede hele Stængelens Periferi og strakte sig 1—2 cm over og under dette (Fig. 8); i den følgende Tid bredte Infektionerne sig videre og omfattede efter yderligere en Maanedes Forløb et ca. dobbelt saa langt Stykke af Stænglen; Partiet nærmest Saaret blev hvidligt, og der fremkom sorte Smaapunkter deri, sandsynligvis Anlæg til Pyknider, men de udviklede sig paa Grund af de abnorme Forhold i Væksthuset (Varme og tør Luft) ikke til Modenhed; Perithecier dannedes heller ikke. Reisolation af Svampen lykkedes uden Vanskelighed fra sterilt udtagne, smaa Barkstykker.

2. *Coniothyrium Fuckelii*. Ved Eftersynet den 14. Juli havde Infektionerne slaaet an med Undtagelse af en enkelt paa Goliath; Angrebene udviklede sig i det hele taget langsommere paa denne Sort end paa Superlativ, der viste Sygdommen i omtrent de samme Faser som Infektionerne med *Didymella*, en brun-violetagtig Farvning omfattende hele Stænglen ved Infektionsstedet og strækkende sig 1—2 cm oven for og neden for dette (Fig. 9); i Midten af August havde Angrebene en Udstrækning af indtil 10 cm, og de ældste Partier begyndte at vise hvidlig Farve; Sporebeholdere udvikledes ogsaa heri, men naaede ikke Modenhed; Reisolation lykkedes.



Fig. 8. *Didymella applanata*.  
 Infektion paa Superlativ.  
 Begge Infektioner udførte den 7. Juni 1926, fot. den 13. Juli 1926.



Fig. 9. *Coniothyrium Fuckelii*.  
 Infektion paa Superlativ.

3. *Hendersonia rubi*. Ingen af Infektionerne slog an; Saarene havde som Følge af Korkdannelsen en brunlig Farve i Randen, men intet Spor af Sygdom kunde iagttages, hverken straks eller to Maaneder efter Forsøgets Begyndelse, da Planterne blev kasserede.

4. *Botrytis* sp. Ved Undersøgelsen viste det sig, at Saarene, med Undtagelse af to Tilfælde paa Goliath, hvor der fandtes en lille brun Plet i Tilslutning til Infektionsstedet, alle var helede normalt; de to Pletter paa Goliath bredte sig ikke yderligere, og Reisolation herfra gav ikke Svampen igen; denne var altsaa ikke i Stand til at inficere Hindbærrene.

Dog maa vi her tage et lille Forbehold. I Hindbærplantningen ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby har vi to Gange fundet et Skud, som fra Jordoverfladen var misfarvet i 20—25 cm Højde og havde en ejendommelig hvidgraa-brunlig Farve, som tydeligt adskilte sig fra den for Stængelsyge typiske; sterilt udtagne Barkstykker gav i begge Tilfælde en *Botrytis*-Art,

der syntes at være identisk med den tidligere isolerede og heller ikke dannede Sporer i Renkulturen. Denne Svamp kan altsaa i sjældne Tilfælde optræde parasitisk og fremkalder da et fra Stængelsygen afvigende Angreb.

5. *Fusarium* cfr. *herbarum* viste sig ude af Stand til at inficere Hindbærskuddene; Saarene heledes i alle Tilfældene normalt.

For at skaffe yderligere Sikkerhed for Resultaternes Rigtighed har vi gentaget det ovenfor omtalte Infektionsforsøg i fuld Udstrækning (Infektionerne udførtes den 24. Juli 1926) og med ganske den samme Teknik; Resultatet blev som før, at Infektionerne med *Didymella* og *Coniothyrium* slog an, medens de andre mislykkedes; Vatforbindingerne fjærnedes denne Gang efter 10 Døgns Forløb, og Infektionerne var allerede da meget tydelige; Inkubationstiden kan derfor anslaaes til 5—6 Døgn. Resultatet af disse Infektionsforsøg er da, at kun *Didymella applanata* og *Coniothyrium Fuckelii* er i Stand til at fremkalde Stængelsyge paa Hindbær, hvilket ogsaa er i Overensstemmelse med *Karthaus'* Undersøgelse. — Da vore Erfaringer om disse to Svampes Udbredelse gaar i Retning af, at *Didymella* forekommer langt almindeligere end *Coniothyrium*, kan vi yderligere tilføje, at *Didymella applanata* maa betragtes som Hovedaarsagen til Hindbær-Stængelsygen her i Landet.

### 3. Bidrag til Stængelsygens Biologi.

Ved de i det følgende omtalte mere specielle Infektionsforsøg, ved hvilke det tilsigtedes at belyse forskellige biologiske Spørgsmaal, har vi alene arbejdet med *Didymella applanata*, som herhjemme er langt den vigtigste af de undersøgte Svampe.

Som tidligere fremhævet, er det karakteristisk for Stængelsyge-Angrebene, at de meget ofte udvikler sig i Tilslutning til Knopperne, og tillige at Bladene paa de angrebne Partier af Stænglerne tidligt visner og falder af; der maa uden Tvivl bestaa en Aarsagsforbindelse mellem disse to Forhold, idet 1) det enten kan være saaledes, at Bladene (især Bladstilkene) smittes paa et tidligt Tidspunkt, og Svampen derefter gennem Stilken vokser ind til Stænglen og breder sig i denne, eller 2) saaledes, at Infektionerne finder Sted i Bladhjørnerne,



hvor Svampesporerne let opsamles og finder gode Spiringsbetingelser, og derfra breder sig dels over i Stænglerne, dels ud i Bladstilkene.

Til Belysning af Bladstilkens Rolle som Infektionssted har vi udført nogle Forsøg med at smitte Stilkene paa forskellige Steder, dels i Saar, frembragte ved Afskæring af et Sidesmaablade eller ved Skrabning af Endesmaablades Stilk, dels paa den usaarede Stilk; Infektionerne foretoges med



Fig. 10. Superlativ, inficeret paa Bladstilkene med *Didymella applanata*;  
 a) gennem Saar, frembragt ved Afskæring af et Sidesmaablade;  
 b) Bladstilkens yderste Del og Endebladet dræbt; c) Infektion med Konidier paa usaarede Bladstilke.

Materiale fra Renkulturer (dels Mycel, dels Sporer) og dækkedes som før med to Lag Bomuld.

Alle de forsøgte Infektionsmaader, paa saaret og usaaret Bladstilk og med Mycel og Sporer, gav positive Udslag. Fig. 10a viser en saadan vellykket Infektion, udført med Mycel i Saar efter et afskaaret Sidesmaablade; fra Infektionsstedet har Svampen bredt sig vidt ud i Bladstilken, særlig mod dennes Basis og omtrent naaet Knoppen. Fig. 10b viser et Stængelstykke med Blade, hvis usaarede Stilke smittedes med Sporer ude mellem de tre Smaablade med det Resultat, at Stilken

blev dræbt af Svampen og Endebladet hurtigt visnede. Endelig viser Fig. 10 c to Blade, hvis Stilke ligeledes blev inficerede med Sporer uden forudgaaende Saaring; atter her spredte Svampen sig i Bladstilkene og farvede dem mørke og naaede efterhaanden helt ind til Knopperne og Stænglen, uden dog at gaa synligt over i denne. Kun i 2 Tilfælde af 14 dannedes der en lille brun Plet paa Stænglen ved Bladfæstet; Bladstilkinfektionerne synes altsaa ikke ofte at sprede sig til Stænglerne, om end det er muligt, at det sker i noget større Udstrækning i Naturen end i vort Forsøg, som blev udført temmelig sent paa Aaret (i Slutningen af August).

Infektionerne i Bladhjørnerne blev udførte paa en ret primitiv Maade, idet der blot blev anbragt lidt Mycel eller Sporemateriale omkring Knoppen, hvorefter Bladstilk blev bundet ind til Skuddet for at holde det hele fast; der foretoges ingen Saaring af Planterne, og der blev ikke anbragt noget Vattedække omkring Infektionsstederne. Fra Slutningen af Juli, da Infektionerne, i alt 12, blev udførte, og indtil det sene Efteraar, da Planterne gik i Hvile, var der intet synligt Udslag at spore; der kom ikke Stængelpletter til Udvikling omkring Bladfæsterne, og Bladene visnede først til normal Tid.

Alle de Planter, hvorpaa de her beskrevne Infektionsforsøg var udførte, blev overvintrede i Insektariet ved Stationens Væksthus, udsatte for Vinterens Temperatursvingninger. Det følgende Foraar (1927) blev de atter tagne ind i et af Isolationsrummene for at gøres til Genstand for fortsat Iagttagelse.

I Løbet af 2—3 Uger grønnedes Planterne, idet de blomstrende Sideskud voksede ud. Planterne (se Fotografierne Fig. 11) viste da følgende:

De inficerede overvintrede Knopper (Fig. 11 a), som om Efteraaret syntes ganske normale og ikke var synligt mærkede af Stængelsyge, formaaede ikke at danne Skud; enkelte aabnede sig en Smule, men de fleste var allerede helt døde; de inficerede Knopper er kendelige paa, at Bladstilk peger opad, fordi den havde været bundet ind til Stænglen; vi ser paa Billedet, at de sunde Knopper imellem og oven for de inficerede har dannet kraftige Skud.

Midt i det andet Billede (Fig. 11 b) ses en visnen, overvintret Bladstilk, hvorpaa der om Efteraaret havde været en mørk Stribe, fremkommet efter Infektion med *Didymella*;

Striben naaede til Bladfoden, men Stænglen var ikke plettet. Atter her ser vi, at Knoppen er dræbt og slet ikke skyder.

Resultatet af Forsøgene er da, at begge de ovenfor fremførte Muligheder, Infektion af Knoppen og Infektion af Bladstilken kan være Aarsag til, at Knoppen dræbes; er man først



Fig. 11. a) De inficerede Knopper (kendelige ved den oprette Bladstilk) er dræbt og skyder ikke ud. b) Svampen er fra Bladstilken (kunstigt inficeret) trængt ind i Knoppen og har dræbt den.

opmærksom paa dette, vil man ogsaa let kunne finde Eksempler paa begge Angrebstyper ude i Naturen.

Det er saaledes hyppigt at se Stængelpletter komme til Udvikling omkring Knopper, hvis tilhørende Blad endnu er friskt, og hvor Infektionen maa være sket ved Knoppen eller paa Stænglen selv; ogsaa Pletter, som ikke har nogen direkte Tilknytning til Knopper og Bladfæster forekommer jo ret ofte.

I andre Tilfælde ser man, at Bladstilkene har mørke Pletter og Striber og at Smaabladene er gullige og syge. I 8 af 11 Renkulturer, anlagte med sterilt udtaget Bladstilkvæv som Udgangsmateriale, fremkom der *Didymella applanata*. De angrebne Blade visner og falder af tidligt, allerede fra Begyndelsen af August, og ofte vil man da se, at der i Bladsporet findes en ubetydelig Misfarvning. For at undersøge dettes Betydning nærmere, mærkede vi den 22. August 1927 ca. 90 saadanne Tilfælde i Hindbærplantningen i Lyngby; de mærkede Stængler, af Sorten Superlativ, blev eftersete den 3. Septbr., og paa 22 var der nu tydelige Stængelpletter, udviklede omkring de mærkede Knopper; ved en senere Undersøgelse den 17. September var Antallet steget til 28, medens der i 56 ingen Pletter var at se.

I Tilslutning til disse Oplysninger om, hvorledes Infektionerne finder Sted, vil vi nu undersøge Spørgsmaalet om Tidspunktet for Infektionerne; det falder naturligt i to, vel adskilte Afsnit: Tidspunktet for Infektionerne paa Bladene, hvoraf en ret betydelig Del senere fører til Knop- og Stængelinfektioner, og Tidspunktet for de direkte Infektioner paa Stænglerne.

Ved Observationer i Marken opdager man hurtig, at Bladinfektionerne optræder langt tidligere paa Sommeren end Stængelinfektionerne. Allerede fra Slutningen af Juni kan man finde mørke Pletter og Striber paa Stilkene af de lavest siddende Blade, som er mest udsatte for Smitte og mest modtagelige. Infektionerne breder sig i øvrigt i Sommerens Løb ogsaa til de øvrige Blade og kan sikkert finde Sted naar som helst fra Slutningen af Juni til ind i September, blot Vejret har fugtige Perioder. De tidligste Bladstilkinfektioner er selvsagt de farligste, dels fordi de angrebne Blade ødelægges tidligt, og dels fordi disse Infektioner har størst Chance for at naa ind til Knop og Stængel; de senere Infektioner kommer som Regel ikke saa vidt og er derfor næsten betydningsløse.

Tidspunktet for de første Stængelpletters Fremkomst falder som Regel i Slutningen af Juli Maaned, men er i øvrigt vanskeligt at bestemme nøjere, da andre Smaapletter paa Stænglerne, der f. Eks. kan skyldes Insekter, Saaring ved Vindslid o. lign., let forveksles med de unge Stængelsyge-Pletter. For at faa lidt nøjere Kendskab til Tidspunktet for Infektionerne har vi

derfor benyttet følgende Fremgangsmaade: I August—September Maaned, naar Pletterne var tydeligt fremme, blev den øvre og nedre Grænse for ca. 100 Pletter markeret ved Hjælp af en tynd Traad, som blev bundet stramt omkring Stænglerne, og de enkelte Pletter mærkede og maalte; efter nogen Tids Forløb blev Pletterne maalte paany, og Tilvæksten i det paagældende Tidsrum kunde da let beregnes. Maalingerne blev udførte i 1926 og 1927, og der anvendtes Skud af Superlativ, paa hvis grønne Bark de brune Pletter ses meget tydeligt; Resultatet er opført i Tabel 1:

Tabel 1. Stængelpletternes Tilvækst.

Pletternes Vækst i Tiden fra :	22/8—3/9 1927 (11 Døgn)			27/9—11/10 1926 (14 Døgn)			
	<35	35—70	70—105	<35	35—70	70—105	>105
Størrelsesklasser, mm.....	<35	35—70	70—105	<35	35—70	70—105	>105
Middelstørrelse i Klasserne .....	16	50	82	26	54	87	154
Tilvækst i mm op ned	7	9	8	6	8	8	12
	8	9	9	9	10	11	17
Samlet Tilvækst.	15	18	17	15	18	19	29
Antal Pletter ...	80	16	3	26	41	19	10

Maalingerne blev i 1927 udførte den 22. August og 3. September (Interval 11 Døgn), i 1926 den 27. September og 11. Oktober (Interval 14 Døgn). I Tabellen er Pletterne opførte i Størrelsesklasserne: under 35 mm, mellem 35 og 70 mm, mellem 70 og 105 og over 105 mm; dernæst følger Gennemsnitsværdien af Varianterne i Klasserne og videre Tilvæksten ved Pletternes øvre og nedre Grænse og deres samlede Tilvækst; nederst ses Antallet af Pletter, som har været Genstand for Maaling, 99 i 1927 og 96 i 1926.

Det fremgaar af Tallene, at Pletterne gennemgaaende vokser lidt stærkere ved den nedre Rand end ved den øvre, og at de større Pletter vokser lidt hurtigere end de ganske smaa; de meget store Pletter fra 1926 (> 105 mm) viser en overraskende stærk Vækst, men da dette skyldes, at 3 af de 10 Pletter, som findes i denne Klasse, havde særlig høje Værdier, er dette Tal næppe paalideligt; imidlertid er der dog noget om, at de store

Pletter ikke blot er store, fordi de er gamle, men ogsaa fordi de har en hurtig Vækst. — Endvidere kan det bemærkes, at den gennemsnitlige Totaltilvækst pr. Døgn i 1927 (Slutningen af August) var 1.6 mm, i 1926 (Begyndelsen af Oktober) 1.3 mm; Pletterne vokser lidt stærkere tidligere paa Eftersommeren end senere, sandsynligvis fordi Temperaturen da er højere.

Under den naturlige Forudsætning, at Pletterne før Maa-lingerne voksede med samme Hast som under disse, kan man nu ud fra Kendskabet til Pletternes Størrelse og deres Vækst regne sig til deres Alder, d. v. s. den Dato, da Infektionerne fandt Sted. Vi kommer da til nedenstaaende Resultat, naar vi benytter den tidligere Klasseinddeling:

For 1927:				
Antal Pletter .....	3	16	80	
dannet i Tidsrummet ....	$27/8-2/7$	$7/7-20/7$	$1/8-18/8$	
For 1926:				
Antal Pletter .....	10	19	41	26
dannet i Tidsrummet ....	før $12/7$	$12/7-4/8$	$4/8-2/8$	efter $25/8$

Idet vi bemærker, at der sandsynligvis maa regnes med 3—4 Døgn fra Tidspunktet, da Smitten sker, indtil Pletterne begynder at vokse, og tillige erindrer, at enkelte af de store Pletter kan være dobbelte, dannede ved Sammensmeltning af to oprindelig adskilte, giver Materialet os disse Oplysninger: Infektionerne begynder at optræde enkeltvis fra Slutningen af Juni og tiltager smaat i Antal i Løbet af Juli; Hovedmassen kommer i de første tre Uger af August, derefter aftager de atter i Antal, men kan endnu finde Sted helt ind i September Maaned.

Aarsagen til, at Hovedparten af Infektionerne sker netop i August Maaned, er sandsynligvis dels, at Vejrforholdene da ofte vil være gunstige for Infektion, idet August jo sædvanlig har rigelig Nedbør og stærk Dugdannelse om Natten, dels at Hindbærskuddene paa et vist Alderstrin, der som Regel indtræffer i denne Maaned, bliver mere modtagelig for Smitten. Den øgede Modtagelighed hænger sammen med, at Skuddenes grønne, levende Bark afskæres fra Forbindelsen med de dybere liggende Væv i Stænglerne ved et Korklag, hvis Dannelse begynder hen i Juli Maaned. Man kan let forestille sig, at Barkcellerne, der som Følge heraf kommer i en Svækkelses-

tilstand, bliver meget modtagelige for Smitte; paa de sunde Stængler dør Barken langsomt i Løbet af Efteraaret, brunfarves og danner sammen med Korken et beskyttende Dække om Skuddene.

Henad Efteraaret standser Pletternes Vækst og Grænserne mellem dem og de sunde Stængelpartier udviskes, idet ogsaa de sunde Dele farves brune; dette sker paa et noget forskelligt Tidspunkt hos de forskellige Sorter, tidligst hos Marlborough, senere hos de andre; paa Fajstrup er Stængelsyge-Pletterne altid lidet synlige. Senere bliver de syge Pletter igen mere iøjnefaldende, idet de faar et sølvgraat Skær, som skyldes smaa luftfyldte Hulrum, der opstaar mellem Overhuden og de af Svampen dræbte og sammenfaldne Barkceller; i disse Partier begynder henad Vinteren Sporehusene at komme frem.

Saavidt vi har kunnet se, er *Didymella-Myceliet* kun til Stede i de unge Skuds Bark og synes ikke at gaa dybere ind i Stænglerne; Hyferne findes endvidere altid intercellulært, d. v. s., de vokser i Mellemrummene mellem Cellerne og ødelægger dem sandsynligvis ved Hjælp af udskilte, giftige Stoffer, der trænger ind gennem Væggene.

Det beskyttende Dække af Kork og Bark, som fra Efteraaret omgiver Stænglerne, er meget tilbøjeligt til at revne og sprække paa de angrebne Partier, saaledes at de friske Dele indenfor blottes. — Ved Foraarstide skyder de Knopper, der ikke allerede er dræbte af Stængelsygen, og danner blomstrende og frugt bærende Sideskud. Mangfoldige af disse naar imidlertid ikke deres fulde Udvikling, men visner bort som Følge af Stængelsygeangrebet paa Moderskuddet; undertiden visner hele Stænglen med alle Sideskuddene langsomt, i andre Tilfælde er det kun enkelte af disse, som standses i Udviklingen. Visningen kan endvidere finde Sted lige fra Foraaret til Bærmodningen og er mest iøjnefaldende i Perioder med tørt og blæsende Vejr.

Vi har ikke været i Stand til at udrede de Stadier, hvorigennem Stængelsygeangrebet fører til Skuddenes Visnen. Vi ved blot, at der ikke sker Nyinfektioner om Foraaret, og at det udelukkende maa være de ældre Angrebs Indflydelse paa Planterne, der er Aarsagen til deres Visnen. At Visningen atter skyldes svigtende Vandbevægelse som Følge af Forstyrrelser i Skuddenes Ledningssystem, maa vel ogsaa anses for givet,

men hvilke disse Forstyrrelser er, kan vi ikke sige noget sikkert om.

I nogle Tilfælde, hvor svage Sideskud med Angreb ved Basis visner om Foraaret, er det naturligt at antage, at Knoppen har været smittet fra Efteraaret, men trods dette formaet at danne et Skud, inden Svampen helt tog Magten.

I andre Tilfælde visner hele Moderstænglen med Sideskud langsomt. Aarsagen kan da enten være Stængelsygeangrebene alene, eller Frostskade, som de angrebne Skud let bliver Offer for, da deres Bark jo revner og sprækker om Vinteren, eller endelig en Kombination af begge.

Under de syge Partier af Stænglerne finder man om Foraaret altid sund Inderbark, Bast og Ved, og Misfarvninger af Ved og Marv forekommer som Regel kun ganske kort Tid før Skuddenes Henvisning; vi har ikke kunnet paavise *Didymella*-Mycel i Stænglernes indre Dele og maa indtil videre lade Spørgsmaalet om Visningsfænomenernes direkte Aarsag henstaa uløst.

#### 4. Stængelsygens Bekæmpelse.

Forinden vi gaar over til at omtale de Forholdsregler, som eventuelt bør bringes i Anvendelse over for Stængelsygen, vil det være rimeligt at give en ganske kort Oversigt over Sygdommens Kredsløb, saaledes som dette er skildret i det foregaaende; en rationel Bekæmpelse forudsætter jo altid Kendskab til Sygdommens Aarsag og Biologi.

Stængelsygen skyldes her i Landet næsten udelukkende *Didymella applanata*. Smitstoffet findes paa de toaarige, frugt bærende Stængler og spredes fra disse i Løbet af Sommeren til de nye Skud; *Phoma*-Konidierne er den vigtigste Smitte kilde. Pletterne fremkommer dels som Følge af direkte Stængelinfektioner, der hovedsagelig falder i August Maaned, dels som Følge af Infektioner paa Blade og Bladstilke, der hyppigst sker tidligere paa Sommeren, og hvorfra Svampen vokser ind i Stænglerne. Ved Angrebet skades Planterne paa dobbelt Vis: Mange Knopper bliver dræbte i Løbet af Vinterhalvaaret og kommer aldrig til at danne Blomsterskud, og talrige blomstrende og frugtbærende Stængler og Skud svækkes eller visner alt for tidligt, særlig i tørre Somre, hvorved Bærudbyttet forringes i betydelig Grad.



Ved Bekæmpelsen af Stængelsygen staar for en rent teoretisk Betragtning følgende Udveje aabne:

- 1) Begrænsning af Smitstoffets Mængde og Fjernelse af saa meget som muligt af det; dette falder naturligt i to Afsnit:
  - a) ved Anlæg af nye Plantninger helt eller delvis at undgaa at bringe Sygdommen til disse med Planterne.
  - b) Nedkæmpelse af Smitstoffet i Plantninger, hvor Sygdommen allerede er til Stede.
- 2) Ved passende Forholdsregler at søge at forhindre Nyinfektioner i at finde Sted; ogsaa dette Punkt har to Led:
  - a) direkte Bekæmpelse ved Sprøjtning o. lign.
  - b) Dyrkning af modstandsdygtige Sorter.

Vi skal i det følgende omtale disse Punkter nøjere med Henblik paa deres Betydning for Stængelsygens Bekæmpelse i Praksis.

Ved Anlæg af nye Plantninger gælder det om at have sunde Planter; man bør ikke uden videre bruge egne eller indkøbte Planter, blot de er sortsægte, men absolut sikre sig, at Planterne er sunde; det er nemlig saaledes, at de saa godt som altid vil være befængte med Stængelsyge fra Moderbevoksningerne, saafremt der ikke er truffet særlige Forholdsregler. Disse er ikke indviklede eller besværlige, men bestaar blot i, at den Plantning, hvorfra Skuddene tages, kun maa have 1-aarige Skud, aldrig 2-aarige; den kan altsaa ikke benyttes som almindelig Brugsplantning.

I Planteskoler, hvor man væsentligst dyrker Hindbær for Plantesalgets Skyld, bør denne Forholdsregel altid gennemføres; der bliver intet Biudbytte af Bær, men til Gengæld giver Plantninger, som skæres helt ned hvert Efteraar, flere nye Skud end ved sædvanlig Behandling.

Tiltrækker man selv sine Planter, bør dette ske i en noget afsides, fjærnt fra andre Hindbær, beliggende lille Kultur, der behandles paa samme Maade; man tager hvert Efteraar de Planter, der er Brug for, og skærer i Løbet af Vinteren Resten bort ved Jordoverfladen. Da Smitten, som ovenfor nævnt, overføres fra de gamle Skud til de nye, er det klart, at Plantninger, hvorfra alle gamle Skud er fjærnede, maa give sunde Planter. — Det er af Vigtighed, at Afskæringen sker lige i Jordoverfladen, og det vil yderligere være en Fordel, om Stubbene ved Efteraarsgravningen eller -pløjningen bliver dækkede med Jord.

Man kan ogsaa skaffe sig Sikkerhed for at begynde med sunde Kulturer ved tidligt det første Foraar efter Plantningen at skære alle de overvintrede Stængler i det tilplantede Areal af ved Jordoverfladen; man mister et lille Udbytte af Kulturen det første Aar, men faar til Gengæld sunde Planter og sandsynligvis større Udbytte i andet Aar. Ogsaa ældre, meget angrebne Plantninger kan man forbedre kendeligt ved at skære dem helt ned en enkelt Gang.

Det andet Punkt, Nedkæmpelse af Smitstoffet i ældre Plantninger, maa i øvrigt gaa ud paa at søge de gamle Skud fjærnede paa det bedst egnede Tidspunkt, inden Smitten sker til de nye Skud. Tilstedeværelsen af Smitstoffet frembyder jo størst Fare i den Periode, hvor de nye Skud er modtagelige for Smitte. Vi saa foran, at de fleste Stængelinfektioner sker i Løbet af August Maaned, og Fjærnelsen af de gamle Skud maa derfor saa vidt muligt ske inden 1. August.

Dette Krav kan maaske ikke altid gennemføres i Praksis, idet Plukningen af Bærrene ikke altid vil være helt afsluttet ved 1. August, og man kan maaske bedre sige, at de gamle Stængler skal fjærnes snarest efter, at Bærhøsten er endt. Tidlige Sorter, som f. Eks. Marlborough, synes ogsaa at inficeres tidligt, saa de frembyder ikke særlige Fordele med Hensyn til Bekæmpelsen. I øvrigt strækker Infektionsperioden sig over et noget forskelligt Tidsrum hos de forskellige Sorter; nedenstaaende Optælling, der viser Antallet af Pletter paa de samme 100 Stængler den 27. August og den 24. September 1927 illustrerer dette Forhold:

Sort	Pletter den 27/8	Pletter den 24/9
Goliath.....	106	113
Hornet.....	143	150
Harzjuwel.....	155	150
Søholt.....	48	154
Baumford Seedling.....	60	268
Superlativ.....	153	300

De tre øverste Sorter faar ikke flere nye Infektioner efter Midten af August, medens de tre sidstnævnte angribes i stadig stærkere Grad; paa Marlborough kunde Tællingen sidste Gang ikke gennemføres, da Skuddene allerede da var helt brune, men Sorten hører uden Tvivl nærmest til den første Type.

Vi vender os dernæst til Spørgsmaalet om en direkte Be-

kæmpelse af Stængelsygen ved Sprøjtning med Bordeauxvædske; saadanne Sprøjtninger har været forsøgte af *Osterwalder* (1922) i Schweiz og i Tyskland af *Höstermann* og *Noack* (1923), men Resultaterne var ikke tilfredsstillende. Imidlertid bør dette ikke hindre os i at forsøge, om ikke Forholdene skulde stille sig gunstigere her i Landet. Man bør da straks gøre sig klart, at vi ved Sprøjtning ikke kan vente at standse de allerede tilstedeværende Pletters Vækst, men Sprøjtningen maa alene gaa ud paa at forhindre Nyinfektioner i at finde Sted. Infektionerne foregaar, som tidligere omtalt, i to Tempi, fra Forsommeren paa Bladstilkene og fra Slutningen af Juli paa Stænglerne. Man bør derfor stræbe efter at gennemføre to Sprøjtninger i Sommerens Løb, den første i Juni Maaned (straks efter Hindbærrenes Blomstring) til Forhindring af de tidlige Bladstilkinfektioner, der ofte senere udvikler sig til Stængelpletter, og den anden omkring 1. August, umiddelbart efter Bærplukningens Afslutning; den sidste Sprøjtning maa antages at være den vigtigste, og det vil muligvis være fordelagtigt at ofre de allersidste Bær for at kunne komme lidt tidligere med Sprøjtningen, der passende kan udføres samtidig med Fjærnelsen af de afbaarne Skud.

Vi savner i Øjeblikket ganske Forsøgsmateriale til Belysning af, hvor meget der kan vindes ved disse Bekæmpelsesforanstaltninger mod Hindbær-Stængelsygen. I Efteraaret 1927 blev der derfor i Lyngby anlagt en ny Plantning af Superlativ til Brug for Forsøg af denne Art. Planen indeholder følgende Spørgsmaal:

1. Ingen Sprøjtning, sen Afskæring af de gamle Skud,
2. » » tidlig Afskæring (straks efter Plukning),
3. To Sprøjtninger (en tidlig og en senere), sen Afskæring,
4. » » » tidlig Afskæring.

Forsøgsleddet Nr. 1 tjener som »Ubehandlet«, og de øvrige Led skal give Oplysning om, hvad der kan opnaas ved tidlig Afskæring, ved Sprøjtning og ved en Kombination af begge Behandlinger. Sygdomsgraden bedømmes af Udbyttet, ved Tælling af Antallet af Stængelpletter om Efteraaret og ved Tælling af dræbte Knopper om Foraaret. Resultater kan tidligst foreligge om 2—3 Aar.

Materiale til Belysning af de forskellige Hindbærsorters

Modtagelighed for Stængelsyge har vi skaffet os ved systematiske Undersøgelser af Angrebene i Sortsforsøgene paa Statens Forsøgsstationer ved Blangsted (1927) og Spangsbjerg (1927, 1928) og i Alm. Dansk Gartnerforenings Sortsforsøg følgende Steder og Aar: Lyngby (1926, 1927, 1928), Aagaard (1927), Nakskov (1927), Rødovre (1926, 1927) og Vejstrup (1927, 1928); Oplysninger om de sidste Forsøg er givet i Gartnertidende Nr. 20, 1928, af A. M. Danvig. Her skal kun meddeles følgende om Forsøgsplantningerne.

Blangsted: Plantningen anlagt i 1920 paa Lerjord, skaaret helt ned i 1922 paa Grund af overvældende Angreb af Stængelsyge; kun ubetydelige Angreb i 1927; Forsøget afsluttet og ryddet dette Aar.

Spangsbjerg: Tilplantet i 1923 paa sandmuldet Jord; velpasset Kultur i meget kraftig Udvikling under gode Læforhold.

Alm. Dansk Gartnerforenings Sortsforsøg blev alle anlagte i 1923.

Lyngby: Statens plantepatologiske Forsøgsmark, lermuldet, kalkrig Jord i gammel Kultur; gode Læforhold, Arealet jævnt og uden generende Trævækst.

Aagaard: Havebrugsskolens Areal; lermuldet Jord paa Lerunderlag i jævnt god Kultur, vel drænet, med svagt og jævnt Fald mod Nordøst; Læforholdene gode.

Nakskov: Udtørret Søbund; humusrig Jord med rigelig Mængde Kalkskaller; ujævn Vækst og Pletter med gulfarvede Planter (Kalkklorose); Tællingerne skete saa vidt muligt paa Planter af normalt Udseende.

Rødovre: Forsøget fandtes hos Handelsgartner *Joh. Sørensen & Søn* paa lermuldet Jord med Lerunderlag; ensartet og jævn Jord i stærk Gødningskraft; ret gode Læforhold.

Vejstrup: *A. Stenbæks* Planteskole; dybmuldet Jord med Lerunderlag og særdeles gode Læforhold.

Undersøgelsen af Stængelsygeangrebets Styrke blev overalt udført paa den Maade, at Antallet af Pletter paa et passende Antal Stængler blev bestemt ved Optælling i September Maa-  
ned, i hvilken Pletterne er tydelig synlige og Infektionerne i det væsentlige afsluttede. Hyppigst er 100 Skud blevet undersøgte, i et enkelt Tilfælde kun 50 (Rødovre 1926), ved Blangsted og Spangsbjerg derimod 300 Skud. Undersøgelsen er

i Reglen let at foretage, men Vanskeligheder kan dog fremkomme ved, at to eller flere Pletter delvis er vokset sammen og ved, at Stænglerne hos visse Varieteter, særlig Marlborough, tidligt bliver saa mørkt rødbrune, at Pletterne ikke kan erkendes med Sikkerhed; vi har i flere Tilfælde maattet opgive at undersøge Marlborough netop af denne Grund.

Tabel 2. Hindbærarter og Stængelsyge.

Lokalitet	Dato for Undersøgelsen	Fajstrup Svendborg	Fajstrup Høtting	Kejserinde Dagmar	Søholt	Hornet	Harjuwel	Baumford Seedling	Goliath	Sedsebarende Feldbrunnen	Superlativ	Marlborough	Paragon	Summit of Perfection	Knewetts Riesen	Fastloff	Asker	Non plus ultra
Lyngby . . . .	<sup>23</sup> / <sub>9</sub> 1926	0.9	0.5	0.2	0.6	1.5	1.7	1.1	3.1	1.3	4.8	—	—	—	—	—	—	—
» . . . .	<sup>24</sup> / <sub>9</sub> 1927	0.1	0.3	0.2	1.5	2.0	1.5	2.7	1.1	—	3.5	—	—	—	—	—	—	—
» . . . .	<sup>18</sup> / <sub>9</sub> 1928	0.0	0.0	0.1	0.4	1.7	1.3	2.5	1.7	1.7	3.1	2.2	—	—	—	—	—	—
Rødovre . . . .	<sup>30</sup> / <sub>9</sub> 1926	—	1.5	1.5	4.1	3.5	3.6	5.1	4.7	5.0	3.2	6.8	—	—	—	—	—	—
» . . . .	<sup>14</sup> / <sub>9</sub> 1927	—	0.4	0.9	2.2	3.3	2.9	2.6	2.9	4.1	4.4	3.4	—	—	—	—	—	—
Vejstrup . . . .	<sup>13</sup> / <sub>9</sub> 1927	0.1	0.0	0.3	—	—	—	3.0	—	—	1.6	—	—	—	—	—	—	—
» . . . .	<sup>7</sup> / <sub>9</sub> 1928	0.1	0.1	0.1	—	—	—	0.3	—	—	1.1	—	—	—	—	—	—	—
Aagaard . . . .	<sup>11</sup> / <sub>9</sub> 1927	—	0.0	0.0	0.1	0.2	0.9	0.7	0.9	0.3	0.6	1.2	—	—	—	—	—	—
Nakskov . . . .	<sup>7</sup> / <sub>9</sub> 1927	—	—	—	1.5	2.2	3.5	3.0	3.8	4.2	4.7	3.1	—	—	—	—	—	—
I alt . . . .		1.2	2.3	3.3	10.4	14.4	15.4	21.0	18.2	16.6	27.0	16.5	—	—	—	—	—	—
Gennemsnit . . . .		0.2	0.4	0.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	—	—	—	—	—	—
Forholdstal, Superlativ = 100 . . . .		7	13	13	50	70	73	77	87	93	100	110	—	—	—	—	—	—
Spangsbjerg . . . .	<sup>10</sup> / <sub>9</sub> 1927	0.0	—	—	—	0.7	0.1	0.3	—	0.8	0.3	0.0	0.6	0.7	1.0	0.7	1.5	—
» . . . .	<sup>10</sup> / <sub>9</sub> 1928	0.1	—	—	—	1.4	0.5	1.1	—	1.0	0.8	0.3	0.9	1.3	0.8	1.9	1.8	—
Blangsted . . . .	<sup>12</sup> / <sub>9</sub> 1927	0.0	—	—	—	0.2	0.0	0.4	—	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.7	0.1	0.1	—
I alt . . . .		0.1	—	—	—	2.3	0.6	1.3	—	2.2	1.4	0.6	1.7	2.1	2.5	2.7	3.4	—
Gennemsnit . . . .		0.0	—	—	—	0.8	0.2	0.6	—	0.7	0.5	0.2	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	—

Optællingerne er foretagne 1, 2 eller 3 Aar i Træk paa de forskellige Steder; det havde været ønskeligt, om de havde kunnet fortsættes yderligere, men dette lader sig ikke gøre, da Gartnerforeningens Plantninger næsten alle er ryddede efter Sortsforsøgets Afslutning i 1927. Resultaterne findes opgjorte i ovenstaaende Tabel; Gartnerforeningens og Forsøgsstationernes Plantninger er opgjorte hver for sig, fordi Sorterne er ret forskellige i de to Forsøgsserier, og fordi det oprindelige

Plantemateriale af de fælles Sorter heller ikke er det samme. Sorterne er ordnede saaledes, at Modtageligheden for Stængelsyge er stigende mod højre; de kun paa Forsøgsstationerne dyrkede Sorter findes yderst til højre, ligeledes ordnede efter samme Princip. Paa den anden Led i Tabellen findes Lokalteter og Undersøgelsesdatoer. Tallene i Kolonnerne er det gennemsnitlige Antal Pletter pr. Skud af den paagældende Sort; nederst findes Sum og Gennemsnit af alle Lokalteterne og en Række Forholdstal, beregnede ud fra Angrebet paa Superlativ som 100.

To af Sorterne i Gartnerforeningens Forsøg, der hver kun har været dyrket eet Sted (Thorups Favorit i Rødovre og Taastrup i Vejstrup), er ikke medtagne i Oversigten.

Ser vi paa Skemaet og følger de lodrette Kolonner, der viser Angrebets Styrke de forskellige Steder og Aar, vil vi finde, at Angrebene paa den enkelte Sort kan variere stærkt, saavel fra Aar til Aar, rettende sig efter Vejrligets Indflydelse, som fra Sted til Sted i det samme Aar; det sidste hænger vel sammen med de noget forskellige Vilkaar, hvorunder Hindbærrene har været dyrkede. I den velpassede Plantning ved Rødovre var der saaledes meget stærke Angreb, sandsynligvis medbetinget af, at der her blev anvendt meget rigelig Kvælstofgødning paa Hindbærrene, hvilket forlænger Skuddenes Udviklingsperiode.

Vi gaar dernæst over til at sammenligne Angrebene paa de forskellige Sorter i Gartnerforeningens Plantninger. Sorterne kan deles i tre Grupper, af hvilke den første omfatter de to Fajstrup-Racer og Kejserinde Dagmar, som alle er meget modstandsdygtige mod Stængelsygen (Forholdstal 7, 13, 13). Mellem disse 3 Sorter og den næste Gruppe, der bestaar af de ret modtagelige Sorter Søholt, Hornet, Harzjuwel og Baumford Seedling (med Forholdstallene 50, 70, 73, 77), er der en skarp Grænse, medens der er jævn Overgang fra denne til den sidste, hvortil de meget modtagelige Sorter Goliath, Stedsebærende fra Feldbrunnen, Superlativ og Marlborough maa henregnes (Forholdstal 87, 93, 100 og 110).

De tre Optællinger fra Blangsted og Spangsbjerg, hvis Resultater ses nederst i Tabellen, viser gennemgaaende svage Angreb (navnlig gælder dette Blangsted), og Tallene er derfor lidet paalidelige. Fajstrup staar dog atter her smukt; Tallene

for Harzjuwel, Baumford Seedling og Marlborough afviger betydeligt fra de tidligere; de Sorter, som kun har været dyrkede paa Forsøgsstationerne, og som findes opførte yderst til højre i Tabellen (Paragon, Summit of Perfection, Knewetts Riesen, Fastolff, Asker og Non plus ultra), synes med Undtagelse af Paragon at maatte betegnes som meget modtagelige.

Det viser sig altsaa, at der findes meget store Forskelligheder mellem Hindbærsorterne i Henseende til Modstandsevne mod Stængelsygen; det her meddelte Talmateriale lader endda ikke Forskellene fremtræde med fuld Skarphed, idet det hyppigst er saaledes, at Pletterne paa de modstandsdygtige Sorter er smaa, medens de modtagelige Sorter gennemgaaende har store og udbredte Infektioner. Man vilde faa et korrektere Tal frem ved at multiplicere det gennemsnitlige Antal Pletter med Pletternes gennemsnitlige Størrelse; en Maaling af Pletterne vilde imidlertid have forøget Arbejdet meget betydeligt, og vi afstod derfor fra den. Det bør ogsaa nævnes, at man hos de modtagelige Sorter oftere kommer til at staa overfor to oprindelig adskilte, men nu sammensmeltede Pletter, der tælles som een, saaledes at Pletantallet af denne Grund bliver lidt for lille.

Fajstrup-Racerne er over for Stængelsygen ideelle og bør uden Tvivl, da de jo ogsaa er rigtydende, dyrkes overalt under gode Forhold, hvor deres svage Vækst og Modtagelighed for Foraarsnattefrost ikke er nogen alvorlig Hindring. Kejserinde Dagmar er som bekendt fremkommet efter Krydsningen Fajstrup ♀ × Superlativ ♂ og ligner Fajstrup meget; dens Modstandsevne skyldes aabenbart Slægtskabet med denne.

De to andre almindeligt dyrkede Sorter, Superlativ og Marlborough, er begge yderst modtagelige for Stængelsygen; foretrækker man disse Sorter, kommer man ikke uden om Bekæmpelsesforanstaltninger, hvis Plantningerne skal give det fulde Udbytte.

---

Hindbær-Stængelsygen begyndte først at gøre sig bemærket herhjemme for 15—20 Aar siden, og man hører derfor undertiden den Formodning fremsat, at Sygdommen skulde være indslæbt hertil fra Udlandet. Dette er dog sikkert ikke Tilfældet, idet al Ting tyder paa, at *Didymella applanata*, den

Svamp, der saa godt som altid er Aarsag til Stængelsygen, er oprindelig hjemmehørende her i Landet; man kan f. Eks. finde den paa vilde Hindbær dybt inde i Skove o. lign. Steder, hvor til den næppe kan være overført fra dyrkede Hindbær. — Hermed er ikke sagt, at Svampen ikke ogsaa er blevet indslæbt hertil, thi dette er uden Tvivl sket med Plantesendinger af fremmede Hindbærarter som Marlborough o. a., der nu dyrkes i saa stor Udstrækning. Sygdommens stærke Opsving i de sidste Aartier skyldes altsaa ikke, at vi har indført Svampen, thi denne fandtes allerede forud, men derimod, at vi har indført de nye Hindbærarter. Disse er nemlig i Modsætning til de hjemlige Sorter næsten alle yderst modtagelige for Sygdommen, og det følger jo af sig selv, at en udbredt Dyrkning af meget modtagelige Sorter hurtig vil bevirke, at Svampen formeres stærkt og foraarsager ondartede og iøjnefaldende Angreb.

#### Litteraturliste.

1. Archer, W. Andrew, 1926: Morphological characters of some Sphaeropsidales in Culture. *Annales Mycologici*, Bind 14, Side 1—84.
2. Dalskov, A., 1911: En ny Hindbær sygdom. *Gartnertidende* Nr. 33, Side 194.
3. Dalskov, A., 1912: Den ny Hindbær sygdom. *Gartnertidende*, Nr. 3, Side 17.
4. Danvig, A. M., 1928: Beretning om Prøvedyrkningen af Hindbærarter i 1923—1927. *Gartnertidende* Nr. 20, 1928, Side 257—58.
5. Ferdinandsen, C., 1919: Nogle mindre kendte Svampeangreb paa Haveplanter (Foredragsreferat). *Gartnertidende* Nr. 46, Side 47.
6. Gram, Hans, 1917: Hendersonia-Hindbær syge. *Gartnertidende* Nr. 29, Side 163—165.
7. Höstermann, G. og Noack, M., 1923: Das Rutensterben der Himbeeren. *Deutsche Obst- und Gemüsebauzeitung*. Bind 69, Side 20.
8. Karthaus, J. P., 1927: Het afsterven von stengels en knoppen bij de roode framboos. *Diss. Baarn* 1927.
9. Krause, Fritz, 1915: Die Hendersoniakrankheit der Himbeeren. *Deutsche Obstbauzeitung*, Jahrg. 1915, Side 233.
10. Osterwalder, A., 1915: Ueber eine Pilzkrankheit der Fruchtriebe des Himbeerstrauches in der Schweiz. *Schweiz. Obst- & Gartenbau Ztg.* 1915, Side 278.
11. Osterwalder, A., 1917: *Didymella applanata*, ein Schmarotzer des Himbeerstrauches in der Schweiz. *Schweiz. Obst- & Gartenbau Ztg.* 1917, Side 175.
12. Osterwalder, A., 1917: Untersuchungen über die Himbeerrutenkrankheit und ihre Ursache. *Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz* 1917, Side 405.
13. Osterwalder, A., 1922: Versuche zur Bekämpfung der *Didymellakrankheit* an Himbeerruten mit Bordeaux- und Schwefelkalkbrühe. *Landwirtsch. Jahrb. d. Schweiz* 1922, Side 848.



14. *Rosenthal-Rotha, H.*, 1911: Ein neuer Himbeerschädling. Deutsche Obstbauzeitung, Jahrg. 1911, Side 239.
  15. *Rostrup, E.*, 1902: Plantepatologi. København 1902.
  16. *Schellenberg, H. C.*, 1922: Die Erkrankung der Himbeersträucher durch *Didymella applanata* (Niessl) Sacc. Verh. d. Schweiz. Naturf. Gesellschaft., Bind 103, Side 241.
  17. *Stewart, F. C.*, 1910: Notes on New York plant diseases, I. New York Agr. Exp. St. Bull. 328.
  18. *Stewart, F. C. & Eustace, H. J.*, 1902: Raspberry cane blight and raspberry yellows. New York Agr. Exp. Stat. Bull. 226.
  19. *Westerdijk, Joha.*, 1907: Jaarverslag 1906. Phytopathologisch Laboratorium »Willie Commelin Scholten«. Amsterdam.
  20. *Westerdijk, Joha.*, 1912: Jaarverslag 1911. Phytopathologisch Laboratorium »Willie Commelin Scholten«. Amsterdam.
  21. *Wormald, H.*, 1914: Wilting of Raspberry and Loganberry canes. Rep. on Econ. Mycology 1913—14. South-Eastern Agr. College. Wye. Side 88.
-