

Undersøgelser angaaende Svampeslægten *Rhizoctonia*.

Af

E. Rostrup.

(Hertil Tavle I og II.)

(Meddelt i Mødet den 12. Februar 1886.)

Slægten *Rhizoctonia*, som blev opstillet 1815 af De Candolle, frembyder flere Analogier med *Rhizomorpha*, skjønt de staa hinanden fjærnt i systematisk Henseende. Begge ere de underjordiske eller dog lyssky og begge optræde parasitisk paa levende Planters Rødder. Begge Slægter ere grundlagte alene paa Kjendskabet til Myceliet, og de have derfor en meget usikker Plads i Systemet. Men *Rhizomorpha* er som bekjendt allerede for adskillige Aar siden fjærnet af Systemet som selvstændig Slægt, idet man fandt, at de hertil henførte Arter kun udgjorde Mycelier af tidligere beskrevne Agariciner; derimod er man endnu i Usikkerhed med Hensyn til Formeringsorganer hos *Rhizoctonia*.

Jeg skal begynde med at give en historisk Oversigt over, hvad der hidtil er meddelt i Literaturen om de til *Rhizoctonia* henførte Svampe. De fleste, især ældre Oplysninger om samme findes i den franske Literatur. *Rhizoctonia* er ganske forbigaaet i mange, især nyere, systematisk mykologiske Skrifter i Følge det Princip, at man kun har villet optage saadanne Svampe, hvis Frugtlegemer og Sporer vare kjendte, saa at deres Plads i Systemet kunde anvises.

Medens Navnet *Rhizoctonia* først anvendtes i 1815, ere herhen hørende Svampe beskrevne langt tidligere. Den første Gang, en saadan vides omtalt, var den 7. April 1728, da Du Hamel gav en Meddelelse i det franske Akademi: «Explication physique d'une maladie qui fait périr plusieurs plantes dans le Gastinois, et particulièrement le Safran» (Mém. de l'Académie royale 1728 [udk. 1730], p. 100—112). Her gives en udførlig og god Beskrivelse af en ødelæggende Sygdom, som optraadte hos Knoldene af den i stor Maalestok i flere Egne af Frankrig dyrkede Safran, saa at der viste sig store runde udgaaede Pletter i Safranmarkerne. De syge Knolde viste sig bedækkede med rødviolette Traade, der bredte sig omkring i Jordbunden, hist og her svulmede op til rødbrune Tuberkler og naaede til de friske Safran-Knolde, som herved smittedes. Forfatteren betragtede denne Parasit som Aarsagen til Sygdommen, sammenligner dens Formering med Kartofflens og, skjønt han er i nogen Tvivl om, at den hører til Svampene, erklærer han dog, at den ligner Trøfler mere end nogen anden Plante. Han foreslaar derfor at kalde den *Tuberoïdes*, idet han, ligesom hans nærmeste Efterfølgere, betragter Tuberklerne som den egentlige Plante, og de omtalte Traade som dens Rødder. Ved at anbringe syge Safranplanter i Urtepotter sammen med forskellige andre Planter, lykkedes det at smitte en Lilie, der viste samme Symptomer paa Sygdommen, som Safran. Du Hamel fandt ogsaa, paa Steder, hvor der aldrig havde voxet Safran, den samme Parasit paa Rødder af *Sambucus Ebulus*, *Coronilla varia*, *Ononis spinosa* og *Muscari*. Du Hamel foreslaar at cernere de syge Planter ved at grave en Ringgrøft paa en halv Fods Dybde om samme og kaste den opgravede Jord ind over de ødelagte Planter. Afhandlingen ledsages af en Afbildning af syge Safran-Knolde og den paa samme voxende Svamp.

Den næste Forfatter, som nogenlunde udførlig behandler denne Svamp, er Fougereux de Bondaroy, som i 1782, ligeledes i det franske Akademi, gav to efter hinanden følgende

Meddelelser: «Sur le safran» og «Sur la maladie du safran connue sous le nom de Taçon» (Mém. de l'Académie royale 1782 [udk. 1785], p. 89—112), som begge væsentlig handle om to Sygdomme hos Safranknolde, af hvilke den ene er den samme, som beskrives af Du Hamel, og som i de safrandyrkende Egne var vel kjendt under Navn af «la mort». Fougereux anfører (p. 98) endvidere, at i «le Gâtinois» bliver ogsaa Asparges, naar den dyrkes i samme Jord som Safran, angreben af «la mort». Den Afbildning af Svampen, som Fougereux meddeler (pl. II, f. 10), viser tydelig nok, at det er den samme, som Du Hamel kalder *Tuberoïdes*.

Den første Forfatter, der giver denne paa Safran optrædende Svamp et systematisk Navn, er Bulliard, som 1791 i «Hist. des champ. de la France» I, p. 81 henregner den til Trøffel-slægten og kalder den *Tuber parasiticum*. Han giver ogsaa en Afbildning af den (Tab. 456), paa hvilken Svampen dog har faaet en gul i Steden for en rød Farve. Han erklærer, at Sporerne ere indesluttede i Tuberklerne, og afbilder et Gjennemsnit af en saadan, der kunde tydes paa denne Maade; men Afbildningen af de sporelignende Legemer beror rimeligvis paa en Misforstaaelse. Bulliard anbefaler, ligesom Du Hamel, at standse Udbredelsen af «la mort du safran» ved at anbringe en Ringgrøft paa 15—18 Tommers Dybde om de angrebne Pletter i Marken¹).

I 1801 henfører Persoon (Synopsis fung. p. 119) Svampen til *Sclerotium* og kalder den *S. Crocorum*. Den var den Gang endnu kun kjendt i Frankrig.

I 1805 optages Svampen under det Persoonske Navn af Lamarck et De Candolle (Fl. franç. II, p. 277), og det an-

¹) Bulliard anfører, ved en Misforstaaelse af Fougereux' Meddelelse, at det var Du Hamel, som fandt denne Svamp paa Aspargesrødder, hvilken Fejl gaar igjen hos de fleste senere Forf., som omtale Svampens Optræden paa Asparges (Persoon, De Candolle, Mérat, Lévillé o. s. v.).

føres her, at en eneste Skovfuld Jord fra et sygt Sted er nok til at smitte en hel Safranmark ¹).

Slægten *Rhizoctonia* blev opstillet 1815 af De Candolle i Fl. franç. Vol. VI (tome V) p. 110. Den anbringes her imellem *Tubercularia* og *Sclerotium*, og den karakteriseres ved, at de herhen hørende Arter bestaa af uregelmæssige, kjødede Tuberkler, fra hvilke til alle Sider udgaa tynde, grenede, byssuslignende Traade, og ved at være Parasiter paa Rødder, som hurtigt dræbes herved. Foruden den eneste tidligere kjendte Art, som nu bliver kaldt *Rhizoctonia Crocorum*, opstilles her en ny Art: *Rh. Medicaginis*, som afviger fra den forrige ved et mere byssusagtigt Udseende og ved de grenede og hinanden krydsende Traade, der kunne bedække hele Rodens Bark med et purpurfarvet Lag. Tuberklerne ere vinrøde, tilsidst sortagtige, men færre end hos Safransvampen, især optrædende mellem de store Forgreninger af Roden. Traadene brede sig gennem Jorden til Naboplanterne, og der opstaar store, tomme Pletter i Lucernemarkerne, der af de franske Landmænd betegnes ved, at deres «luzerne est couronnée». Foruden disse to Arter formoder De Candolle, at der gives en tredje, nemlig en hvid, byssusagtig Svamp, som er iagttaget af Bosc i en Planteskole paa Rødder af Æbletrær og Mandeltrær; men han tør dog ikke henføre den hertil, da man ikke kjender Tuberklerne.

I samme Aar udgav De Candolle en større Afhandling, «Mémoire sur les Rhizoctones» (Muséum d'hist. nat., tome II, p. 209—216). Denne Afhandling citeres af senere Forff. (Fries, Tulasne) som den, hvori *Rhizoctonia* er opstillet og første Gang beskrevet, hvilket dog ikke er rigtigt, da De Candolle's ovennævnte Artikel i Fl. franç. anføres heri. Det er især den af De Candolle opstillede nye Art: *R. Medicaginis*, som behandles her, og som ledsages af en fortræffelig, koloreret Figur (pl. 8)

²) De nævnte Forf. henviser til Du Hamels ovennævnte Arbejde, men angive dette som hidrørende fra 1720, hvilken Fejl gaar igjen hos adskillige senere Forfattere (De Candolle's senere Arbejder, Fries, Link).

af en Lucernerød, beklædt med Svampen. Tuberklerne angives at være først hvidlige, senere purpurrøde eller vinrøde, tilsidst sortagtige. Undertiden findes Rødderne helt dækkede af de røde Traade, uden Ledsagelse af Tuberkler, hvilke altid optræde i større Mængde hos plantede end saaede Lucerner, fordi Rødderne dele sig mere ved Udplantningen, og det er især i Gaffeldelingerne, at Tuberklerne findes. Hvor Lucernen er plantet, udbreder Svampen sig ogsaa af samme Grund lettere fra den ene Plante til den anden. Det af Safrandyrkerne almindelig anvendte Middel, at omgive de syge Planter med en Ringgrøft, er vanskeligere at anvende i Lucernemarken, paa Grund af de dybtgaaende Rødder. Som Midler imod Sygdommen angiver De Candolle Afdledning af stillestaaende Vand, at saa Lucerne, i alt Fald paa de fugtigere Steder, i Steden for at plante den, strax at ødelægge de synlig angrebne Planter, samt at plante Lucerne i større Afstand end sædvanlig. — Den allerede i Flore franç. omtalte Svamp paa Rødder af unge Æbletræer opstilles her som en tredje, men tvivlsom Art ?*Rh. mali*; den hører næppe herhen, og Frank (Die Krankh. d. Pfl. S. 520) formoder, at det har været Mycelietraade, tilhørende *Agaricus melleus*.

To Aar efter, at De Candolle opstillede Slægten *Rhizoctonia*, blev af Nees v. Esenbeck (System der Pilze, S. 148), paa Grundlag af den eneste af ham kjendte Art, Safransvampen, opstillet Slægten *Thanatophyton*. Han synes ikke at kjende De Candolle's Afhandling, og den Figur, han meddeler (Fig. 135), er kun en Kopi af en Del af Bulliards Tegning af *Tuber parasiticum*. Nees v. E. har rimeligvis ikke set den Svamp, paa hvilken hans nye Slægt grunder sig; i Beskrivelsen siger han saaledes, at den er gul, muligvis vildledet af den uheldige Kolorering af Bulliards Figur.

I 1821 blev Slægten *Rhizoctonia* midlertidig beriget med en ny Art, idet Mérat (Nouvelle flore des environs de Paris, tome I, pag. 135), foruden de to tidligere bekjendte, paa Safran og Lucerne voxende Arter beskriver *Rhiz. Orobanches*, hvilken

Forfatteren særlig fandt mærkelig, fordi den afgav et Exempel paa en Parasit paa en anden Parasit. Svampen iagttoges af Beauvois i 1816 paa *Orobanche ramosa*. Det har dog senere vist sig, at denne Svamp ikke har noget Slægtskab med de øvrige Rhizoctonier. Den blev af Fries (Syst. mycol. III, p. 439) i 1832 henført til den tvivlsomme Slægt *Tuburcinia*, af Lèveillé (Ann. d. sc. nat. 1846, V, p. 269) i 1846 erkjendt at være en Ustilaginé og af Fischer de Waldheim (Aperçu syst. des Ustilaginées p. 42, 1877) kaldt *Urocystis Orobanches*¹⁾.

I 1823 beskriver Fries (Syst. mycol. II, p. 265), foruden De Candolle's to Arter, som han kun kjender af Afbildninger og tørrede Exemplarer fra Frankrig, endvidere *Rhiz. Muscorum*, som dog næppe hører herhen. — Lige saa lidt kan, i Følge Beskrivelsen, herhen regnes den af Link (Linné Spec. plant. VI, pars I, pag. 120) i 1824 beskrevne *Rhiz. strobilina*, der tidligere af Kunze u. Schmidt (Myk. Hft. I, p. 85) var kaldt *Sclerotium strobilinum*. Link indrømmer selv, at han hverken har set denne eller nogen af de andre til *Rhizoctonia* henførte Arter.

Chevallier (Flore de Paris, 1826, p. 374) lader *Rhizoctonia*, tilligemed *Erysiphe*, udgjøre en egen Orden: *Phytoctoniae*, som bl. a. udmærker sig ved at indeholde lutter Epifyter. Iøvrigt gjengives her (Tab. X, Fig. 8 c) Bulliards uheldige Tegning, hvilken rimeligvis har foranlediget Chevallier til at angive, at *Rhizoctonia* har «smaa rundagtige, sammentrykte Sporangier».

I 1828 beskriver Fries (Elenchus fung. II, p. 45) en *Rhizoctonia Batatas*, som af Schweinitz var funden paa Rødder af *Ipomaea Batatas* i N. Amerika; men i Følge Beskrivelsen er den meget forskjellig fra de oprindelig til denne Slægt henførte Arter, og det er meget tvivlsomt, hvor den hører hen.

I 1830 føjer Duby (Botan. Gall. II, p. 867) en ny Art til

¹⁾ Fischer d. W. anfører dog med Urette Fries som Autor til Artsnavnet i Steden for Mérat.

de allerede af De Candolle beskrevne, nemlig *Rhiz. Allii* (Graves in litteris)¹⁾, funden i Frankrig paa *Allium ascalonicum*. I Italien optræder den ogsaa ødelæggende paa *Allium sativum* (Passerini, se Bot. Zeit. 1868, S. 180). I Følge Exemplarer derfra, som jeg har undersøgt, hører den vistnok til denne Slægt, men synes forskjellig fra de paa Safran og Lucerne levende Arter.

Léveillé (Sur le Sclerotium, Ann. d. sc. nat. 1843, XX, p. 223 etc.) giver Meddelelser om forskellige Værtplanter, om hvilke man ikke forhen vidste, at de angrebes af *Rhizoctonier*. Han siger saaledes, at Requien har opdaget en *Rhizoctonia*, som i flere Aar har gjort stor Skade paa den dyrkede *Rubia tinctoria*, at Beauvois har set lignende Ødelæggelser paa Roden af *Phaseolus*, og at Schlechtendal har fundet en herhenhørende Svamp, som har dræbt en Mængde Tulipaner. Han omtaler endvidere, at Kartofflerne lide stor Skade i September 1803 og i Oktober 1807 i Departementet Nièvre af en Svamp, der dannede byssusagtige Pletter paa Knoldene og som synes at høre til *Rhizoctonia*. Derimod er den af Léveillé (l. c. p. 225) opstillede *Rhiz. centrifuga*, i Følge Beskrivelsen og Voxestedet (over Mos paa Træstammer), sikkert ikke herhen hørende. Dens Udvikling er senere udførlig beskrevet af Sorokin (se Just, Jahresber. 1878, S. 480). Tulasne (Sel. fung. carp. I, p. 114) henfører den til *Hypochnus*; den minder iøvrigt ogsaa om *Fusisporium devastans* Kühn.

I Bull. de l'Acad. des sc. de Belgique, t. XVIII, pars 2, pag. 402 (1851) beskriver Westendorp en ny Art: *Rhizoctonia Rapa*, som optraadte om Vinteren paa Roer (*Brassica Rapa*), der opbevaredes i en Kjælder. Det er dog i Følge Beskrivelsen meget tvivlsomt, om den hører herhen, en Tvivl, der allerede i samme Bull. p. 12 fremføres af Kickx, der bl. a. finder det

¹⁾ Ved en Misforstaaelse opføres ofte af senere Forfattere Greville som Autor til denne Art i Steden for Graves eller Duby.

usandsynligt, at det er en *Rhizoctonia*, da tidligere kjendte Arter ere Parasiter, men denne voxede paa raadne Roer.

Jul. Kühn giver i Krankheit. d. Kulturgew. (1859) flere nye Bidrag til Kundskaben om Rhizoctonier. Her beskrives (S. 224) en ny Art: *Rh. Solani*, som efter Forfatterens Mening er Aarsag til en Sygdom paa Kartoffelknolde, som kaldes Skurv. Efter Beskrivelse og Figurer at dømme synes det at være usikkert, om det virkelig er en *Rhizoctonia*; de kugleformede Celler, som Kühn fandt blandet mellem Mycelietraadene, og som han kalder Sporer, ere af tvivlsom Natur, og det lykkedes da heller ikke at faa den til at spire, lige saa lidt som at paavise deres Forbindelse med Hyferne. Endvidere iagttoges (S. 235) en Sygdom paa *Beta*, der foraarsagedes af en Svamp, som af Rabenhorst blev kaldt *Helminthosporium rhizoctonon* (Flora 1855, S. 27), men som senere af Montagne paavistes at være identisk med De Candolles *Rhizoctonia Medicaginis*. Det var saaledes i 1853 første Gang, at denne Svamp, der saa længe havde huseret i Frankrig, blev iagttaget i Tyskland. Aaret efter fandtes den ogsaa paa Gulerødder, paa hvilke Svampen danner et sorte violette Lag. I Frankrig havde man allerede et Par Aar tidligere bemærket denne Svamp paa Gulerødder, samt paa Kartoffler. Kühn giver en god Beskrivelse af *Rhizoctonia* paa *Daucus Carota*; han har set Hyfernes Forgøring i det Indre af Værtplantens Rod, og han beskriver de smaa mørke Pletter eller Vorter, der ligne uudviklede Sporehuse med Sklerotier. Sporeudviklingen har Kühn, lige saa lidt som nogen tidligere Forfatter, kunnet forfølge, men han har fundet nogle runde, violette Celler, ofte flere sammenvoxede, som han formoder at være Sporer.

I 1861 beskriver Fuckel (Bot. Zeit., S. 251) en ny Svampeslægt med en eneste Art: *Byssothecium circinans*, som voxer paa Rødder af Lucerne i Rhinegnene. Den foraarsager store, nøgne, runde Pletter i Lucernemarkerne, og disse Pletter voxe aarlig i Omfang, indtil Marken omplojes. Beskrivelsen af Svampen viser tydelig nok, at den er identisk med den længst

fra Frankrig bekjendte *Rhizoctonia Medicaginis*, men som ikke tidligere var funden paa Lucerne i Tyskland. Det nye ved Fuckels Opdagelse var dog det formentlige Fund af Fruktifikation, som han efter lang Søgen fandt i Juli Maaned. Han bemærkede nemlig, spredt paa Filten, men meget sparsomt, nogle glinsende sorte, $\frac{1}{2}$ ''' store Perithecier med uregelmæssig Opspringning og som indeholdt violette, aflange, firrummede Sporer, hvis to midterste Rum vare større og mørkest farvede. Da disse Sporer oprindeligt ere stilkede, maa de nævnte Perithecier betragtes som Pyknider.

Et vigtigt Bidrag til *Rhizoctoniernes* Naturhistorie gav Tulasne (*Fungi hypogaei*, edit. alt., 1862, p. 188—195), skjønt heller ikke han var i Stand til at finde Sporesække eller Sporer, og derfor ikke kunde bestemme deres Plads i Systemet; men paa Grund af de mørke Pletters Lighed med unge Perithecier hos *Pyrenomycetes* antog han dog, at de maatte høre herhen. Til de hos ældre Forf. anførte Værtplanter føjer Tulasne: *Citrus Aurantium* og *Trifolium pratense*, af hvilken sidste han havde set Exemplarer, angrebne af *Rhizoctonia*, fra Poitou. Tulasne [rettere Brødrene T.] slaar de to længst bekjendte Arter *Rh. Crocorum* D. C. og *Rh. Medicaginis* D. C. sammen til een Art: *Rhiz. violacea*, under hvilket Navn den hyppigst er omtalt i den nyere Literatur, og hvortil man plejer at henregne alle de, iøvrigt paa meget forskellige Værtplanter optrædende *Rhizoctonier* med rødt Mycelium. Det er dog sandsynligt, at der indenfor denne Begrænsning findes flere vel adskilte Arter, og navnlig Safransvampen adskiller sig i flere Henseender (Myceliets Farve, de mere tætsiddende, mindre, glatte og med en Papil forsynede «Perithecier», rigeligere Udvikling af Mycelieknolde) kjendelig fra de øvrige; det er vistnok ogsaa kun paa Grund af det fuldkomne Ubekjendskab med modne Sporehuse, at Tulasne finder det hensigtsmæssigt, foreløbig at anse dem for at høre til samme Art, da det er Sporesække og Sporer, som skulle afgive de værdifuldeste og skarpeste Artskarakterer. — Tulasne

godtgjør Urigtigheden af de tidligere Forfatteres Antagelse, at de sklerotieagtige Knolde skulde være Frugtlegerer; derimod søger han disse i de smaa mørke Vorter, som de ældre Forff. have overset, og som minde saa meget om Perithecier hos Sphæriaceer. De bestaa af et Barklag af tæt sammenvoxede Hyfer, der indeslutte et hult Rum, hvori kun findes nogle fine Hyfer, som udgaa fra Barklaget; men Sporer kunde Tulasne ikke finde, og han kjendte ikke Fuckels ovennævnte Artikel eller har i alt Fald lige saa lidt som Fuckel selv den Gang anset *Byssothecium* for identisk med *Rhizoctonia*.

I Fuckels «Symbolae mycol.» (1869) omtales i et Appendix: «Mycelia sterilia» Slægten *Rhizoctonia* med to Arter, nemlig *Rh. Solani* Kühn og *Rh. Asparagi*¹⁾, endvidere (S. 142) blandt Pyrenomycetes den af ham tidligere i Bot. Zeit. beskrevne *Byssothecium circinans*; men dennes Forraad af Formeringsorganer er her bleven forøget saa betydeligt, at hele fire, tidligere som selvstændige Svampe beskrevne Arter, anses for at høre til denne Art. Som «*fungus conidiophorus*» henføres hertil *Lanosa nivalis* Fr., som «*f. rhizoctoniferus*» nævnes *Rhizoctonia Medicaginis* D. C., som «*f. pycnidium*» det tidligere som *Byssothecium circ.* beskrevne Stadium, og endelig som «*f. ascophorus*» den tidligere af De Notaris beskrevne *Amphisphaeria zerbina*. Hvis denne Kombination var rigtig, skulde Svampen egentlig, i Følge de sædvanlige Regler, beholde det sidst anførte Navn, fordi det betegner Svampens fuldkomneste Udviklingstrin og anviser dens Plads i Systemet. Men man maa, som bekjendt, være særdeles varsom ved Fuckels Kombinationer; de bero altfor ofte paa et aldeles løst Skjøn, en ganske tilfældig Forekomst paa samme Værtplante eller en lige saa tilfældig Lighed i Formen af Endosporer og

¹⁾ Fuckel anfører som Autor Fries og henviser til Syst. mycol.; men Fries har hverken benævnt eller beskrevet en saadan Art og har kun en Notits rimeligvis efter franske Kilder, om, at en *Rhizoctonia* skal være funden paa Asparages.

Stylosporer, en Lighed, som ikke en Gang er Regel hos de Arter, hvor man med Sikkerhed ved, at de ere sammenhørende. Fuckels Antagelse er da heller ikke bleven bekræftet ved senere Undersøgelser, skjønt flere Forfattere ganske vist, paa Fuckels Autoritet, betragte Sagen som afgjort. Dette er saaledes Tilfældet med Sorauer (Handb. d. Pflanzenkrankh., 1874, S. 358) og Saccardo (Sylloge fung. II, 1883, pag. 88), hvilken sidste imidlertid henfører Svampen til *Leptosphaeria*, kalder den *L. circinans* (Fuckel) Sacc. og erklærer, at den af Fuckel beskrevne Perithecieform ikke er identisk med *Amphisphaeria zerbina*¹⁾. Mærkelig nok har Saccardo ikke andre Voxesteder at anføre for alle disse Former, end det af Fuckel angivne: Rheingau. Dr. G. Winter (Krankh. d. Kulturgew., 1879, S. 90) finder det derimod meget usandsynligt, at de tre Reproduktionsorganer, som Fuckel fører til *Rhizoctonia*, høre hertil, og han anser de smaa mørke Vorter, der ligne umodne Perithecier, for Sklerotier; men de have hverken Bygning eller Funktion fælles med disse. Frank (Krankh. der Kulturgew., 1880, S. 627) forholder sig i alt Fald tvivlende med Hensyn til, om *Lanosa nivalis* skulde være det første Udviklingstrin af *Rhizoct. Medicag.*, og R. Hartig (Lehrb. d. Baumkrankheit., 1882, S. 104) finder, at Fuckels Kombination i saa høj Grad bærer Præget af Usandsynlighed, at det ikke er Umagen værd at tage Notits af samme.

I nyere Tid er der opstillet et Par Arter under *Rhizoctonia*, som dog snart have vist sig at høre andensteds hen. Hallier (Oesterr. Landwirthsch. Wochenbl., 1875, S. 387) mener, at Kartoffelens Krusesyge hidrører fra en Svamp, som han kalder *Rhiz. tabifica*, men som han selv allerede det følgende Aar tilbagekalder, da den formentlige nye Art viste sig at være Mycelium af *Pleospora polytricha* Fuckel. — Af megen Interesse var derimod den af R. Hartig i 1875 i flere tyske Forst-Tidsskrifter

¹⁾ Saccardo kalder her Pyknideformen: *Hendersonia Medicaginis* Sacc., men i samme Værks Vol. III, pag. 431 kaldes den *Hend. circinans* Sacc.

beskrevne *Rhiz. quercina*, som optraadte meget ødelæggende i det nordvestlige Tyskland for unge, 1—3aarige Ege. Hartig har senere grundig studeret denne Svamp, forfulgt hele dens Udvikling og fundet Perithecier med modne Sporer, som henvise Svampen til Slægten *Rosellinia*, der hører til Pyrenomycetes, saa at han nu kalder den *Rosell. quercina* (Untersuch. aus d. forstl. Inst. zu München I, 1880). Disse Iagttagelser tjene ogsaa til at kaste et Lys over de øvrige Rhizoctonier og særlig *Rhizoctonia violacea* Tul., hvilken det her ligger nærmest for at behandle.

Ved at gennemgaa den foreliggende Literatur angaaende de Rhizoctonier, som af Tulasne forenedes under Navnet *Rhiz. violacea*, synes det klart, at de have foretaget en i Begyndelsen langsom, senere hurtigere Vandring gennem forskellige Egne af Europa. Safransvampen var jo allerede i Begyndelsen af forrige Aarhundrede udbredt i de safrandyrkende Egne af Frankrig, især i den sydlige Del. Da jeg imidlertid finder det sandsynligst, at de to af De Candolle opstillede Arter: *Rh. Crocorum* og *Rh. Medicaginis* virkelig ere forskellige, skal jeg her iøvrigt se bort fra den første af disse.

Rhizoctonia Medicaginis D. C. var i mange Aar kun kjendt i Frankrig, hvor den første Gang beskrevs 1815. Den søges forgjæves i andre Landes Svampe-Fortegnelser, indtil den i 1853 fandtes i Tyskland paa Beder, i 1854 paa Gulerødder og i 1861 paa Lucerne i de nærmest til Frankrig grænsende Rhinlande. Siden den Tid er den angivet fra flere andre Egne af Tyskland, men synes dog ikke at være hyppig, da R. Hartig endnu i 1880 ikke har kunnet skaffe sig frisk Materiale, men udbeder sig saadant tilsendt, hvis «Lucerne- eller Safran-Sygdommen skulde vise sig noget Sted» (l. c. p. 25). I 1876 angiver Petermann, at den anrettede stor Skade paa Sukkerbeder i Belgien, og i 1877 fandtes den, i Følge Passerini, i Italien baade paa Lucerne og paa de i disses Nærhed dyrkede Kartoffler, som formodedes at være smittede af Lucernen.

Jeg skal dernæst gaa over til at omtale Rhizoctoniens Fore-

komst og Optræden i Danmark og de til det her fundne rigelige Materiale knyttede Undersøgelser, særlig med Hensyn til Formeringsorganer. Allerede i 1878 modtog jeg fra Sydsjælland gennem Konsulent P. Nielsen, en Del syge Gulerødder, som vare helt bedækkede med det karakteristiske røde Filt; men det er dog navnlig i de to sidste Aar, at jeg har havt Lejlighed til at iagttage *Rhizoctoniers* Optræden paa talrige Steder i næsten alle Landets Egne, og paa en Del forskellige, baade dyrkede og vildtvoksende Planter. Navnlig i Kløvermarken anretter den saa betydelig Skade paa alle de hos os dyrkede Arter af *Trifolium*, at man maa forbavses over, at lignende Angreb ikke tidligere ere bemærkede i andre Lande; thi med Undtagelse af en kort Notits af Tulasne (*Fungi hypogaei* p. 188), i Følge hvilken han en Gang har set *Rhiz. violacea* paa *Trif. pratense* i Poitou, foreligger aldeles intet i Literaturen om Svampens Optræden paa Kløver. Jeg har iagttaget denne Svamps Angreb paa *Trifolium pratense* L. (T. I, Fig. 1) — især paa Amerikansk Rødkløver — i de fleste Marker, hvor jeg har søgt efter den, saaledes mange Steder i forskellige Egne af Sjælland og Fyen, Jylland og Bornholm. Endvidere har jeg iagttaget denne Svamp flere Steder paa *Trifolium hybridum* L. og *T. repens* L., *Medicago sativa* L. og *M. lupulina* L., samt paa Ukrudsplanter mellem Kløveren, nemlig paa *Rumex crispus* L. og *Geranium pusillum* L. Jeg har endvidere bemærket *Rhizoctonier* flere Steder paa Kartoffelplanter, hvis underjordiske Ranker de angribe, og jeg iagttog navnlig en stor syg Plet i en Kartoffelmark, hvor der forsøgsvis i samme Jord i en Række Aar var dyrket Kartoffler, og hvor der paa samme Sted i flere Aar havde vist sig lignende Sygelighed. Endelig er jeg i Juli 1875 kommen til Kundskab om et meget mærkeligt Angreb af *Rhizoctonia*-lignende Svampe i en Planteskole i det nordlige Jylland, hvor en Mængde Frøplanter af forskellige Træer bleve syge, gik ud og dannede først smaa men efterhaanden større, runde, visnede Pletter i Bedene; de sygeligt udseende eller allerede døde Planter viste sig alle, paa

Roden og den nederste Del af Stænglen, at være angrebne af et Mycel, som i Farve og Form ganske stemmede overens med Kløverens *Rhizoctonia*. Baade Løv- og Naaletræer vare angrebne, nemlig: *Fagus silvatica* L., *Crataegus Oxyacantha* L., *Ligustrum vulgare* L., *Picea alba* Lk., *Abies pectinata* D. C., *Pinus Laricio* Poir. og *Pinus montana* Dur. Ogsaa en ung, syg *Picea excelsa* Lk. ved Silkeborg havde Roden beklædt med *Rhizoctonia*-Hyfer. — Om den paa alle disse Træer optrædende Svamp er identisk med *Rhiz. Medicaginis* eller overhovedet hører til samme Slægt, er derimod tvivlsomt, saa længe Svampens hele Udvikling ikke er bedre kjendt. Det skal dog bemærkes, at der i den ovenfor omtalte Planteskole fandtes Exemplarer af Rødkløver, som havde Roden beklædt med den vel udviklede, typiske *Rhizoct. Medicaginis*.

Myceliet (T. II, Fig. 1—3) hos Kløverens *Rhizoctonia* er væsentlig epifytisk. Det bestaar af krybende, grenede, med dobbelt Konturlinie og som oftest temmelig fjærne Tværvægge forsynede Hyfer, hvis Tykkelse varierer fra 2—5 Mikromillimetre; de udmærke sig især ved deres vinrøde Indhold, hvis Intensitet kan stige til purpurrødt, medens de, fra dette overfladiske Mycelium, ind i Rodbarken (dels i Intercellulærrummene, dels tværs gennem Cellerne) sendte Hyfer ere blegere eller helt farveløse. Væggene, som hos de yngre Hyfer ere farveløse, blive tilsidst rødbrune. Hos tykkere, saftigere Rødder bliver Myceliet ofte saa tæt, at hele Roden bliver rødviolet, medens Hyferne optræde mere spredt paa tørrede Roddele. Paa et mere fremskredet Standpunkt, naar Roden begynder at raadne, farves ofte hele Bark- og Bast-Laget rødt af Hyferne, som følge paa langs med Bastcellerne. Over hele den Del af Roden, der er dækket med den røde Filt, findes, i temmelig regelmæssig Fordeling, talrige smaa, mørkerøde, tilsidst næsten sorte, svagt hvælvede Vorter (T. II, Fig. 1 og 2), dannede af tæt sammenvoxede Hyfer. Disse Vorter ligne habituelt i høj Grad Perithecier, men uden Sporesække eller Sporer, og de blive sædvanlig betegnede som umodne

Sporehuse. Sjælden naar Myceliet op til de overjordiske Dele; dog har jeg oftere bemærket hos *Trifolium hybridum* L., at den i saa Fald lyserøde Filt har strakt sig et Stykke op ad Stængel-skuddene og beklædt de nedre Axelblade; men paa de overjordiske Dele har jeg ikke bemærket de omtalte mørke Vorter. Hyferne samle sig ofte i Bundter, der dog ikke opstaa ved Sammenvoxning af Hyferne, men kun derved, at flere eller færre af disse lægge sig parallelt op ad hinanden eller ere noget sammenflettede; finere Trævlebundter forbinde de omtalte mørke Vorter med hinanden, tykkere Knipper brede sig ud i den omgivende Jordbund og overføre Svampen fra den ene til den anden af nærstaaende Planters Rødder. Hos *Rhiz. Crocorum* dannes ganske almindeligt paa disse Trævlebundter opsvulmede Mycelieknolde, Tuberkler; de optræde ofte fjærnt fra Værtplanten, og de ældre Forfattere betragtede disse som den egentlige Svamp og Traadene som dennes Rødder. Saadanne Tuberkler paa Traadene angives ogsaa af De Candolle som forekommende hos *Rhiz. Medicaginis*, og de betragtes overhovedet som karakteristiske for Slægten *Rhizoctonia*; men de ere i Virkeligheden ingenlunde altid til Stede og ere i alt Fald lidet iøjnefaldende; de opstaa ved, at en Del Hyfer i de nævnte Bundter ere flettede ind i hinanden og sammenvoxede til uregelmæssige, udvendig rødgule, i Midten farveløse, tilsidst sorterøde Knolde (T. I, Fig. 2) af nogle faa Millimetres Tykkelse, fra hvis Overflade udgaa lange Hyfer af den sædvanlige Beskaffenhed og violetrøde Farve. De af nogle Forfattere givne Beskrivelser af saadanne Knolde paa Lucernerødder, som have været angrebne af *Rhizoctonia*, lader formode, at der er sket en Forvexling med de til *Sclerotinia Trifoliorum* Eriks. hørende Sklerotier, hvilke jeg netop ofte har truffet i tilfældigt Selskab med *Rhizoctonia* paa samme Rod, baade hos Lucerne og Kløver.

De oftere nævnte smaa mørke Vorter hos Kløver-*Rhizoctonia* ere hyppigst omtrent $\frac{1}{10}$ Millimeter i Diameter, men variere mellem 70 og 130 Mikromillimetre. De findes hyppigst

saa tæt paa Kløverrødderne, at Afstanden mellem Nabopletterne omtrent svarer til selve Pletternes eller Vorternes Diameter. De ere, sete under Mikroskop, mørkerøde, og talrige af de frit omkring krybende Hyfer udgaa fra eller udmunde i Vorterne. Disse ere oversete af de ældre Forfattere og først beskrevne omtrent samtidig af Tulasne og Kühn, senere undertiden forvelede med de af de ældre franske Forfattere beskrevne Knolddannelse. Paa Grund af Vorternes Lighed med unge Perithecier har man stadig søgt efter Sporer i samme, men forgjæves. Efter at R. Hartig havde undersøgt Udviklingen af *Rosellinia quercina*, og paavist de hos denne Svamp optrædende ejendommelige «Infektionsknolde», antog han, at de hos *Rhiz. viol.* beskrevne, men dog ikke af Hartig selv undersøgte Vorter, vare at anse for lignende Mycelieknuder; men ved at sammenligne Hartigs Beskrivelse og Figurer af *Rosellinia quercina* synes det dog klart, at i alt Fald de hos *Rhiz. Medic.* forekommende Vorter ere meget forskellige i Bygning fra de mange Gange større og ganske anderledes fordelte Sklerotier eller «Infektionsknolde» hos *Rosellinia*, hvorimod de meget ligne de hos denne forekommende, uudviklede Pyknider, som Hartig afbilder. Ogsaa de proptrækkerformede Hyfsløjfer, der af nogle Mykologer anses for en Befrugtningsakt, der gaar forud for Dannelsen af Sporehuse, findes hos Kløver-Rhizoctonien, som Begyndelse til Vorterne.

Mine Bestræbelser for at finde Reproduktionsorganer hos *Rhiz. Medicago* have ikke været ganske forgjæves. Paa de ovenfor omtalte større, røde, sklerotielignende Knolde paa *Trifolium* og *Medicago* har jeg saaledes stedse fundet talrige Konidier (T. I, Fig. 3), som paa Grund af den konstante Forekomst maa antages at høre til *Rhizoctonia*, skjønt Maaden, paa hvilken de udvikledes, ikke kunde iagttages. De optræde undertiden i saadan Mængde, at Knoldene blive pletvis graa paa Overfladen. Disse Konidier ere valseformede, ofte svagt krummede, farveløse, fyldte med grynnet Protoplasma, enrummede eller falsk torummede, 20—25 Mikrometre lange, 4 Mikrometre tykke. Meget lignende

Konidier har jeg ogsaa fundet hos de *Rhizoctonia*former, der optræde paa Kartoffel og Liguster. — Endvidere har jeg flere Gange om Foraaret, paa de fra foregaaende Efteraar angrebne Rødder af *Trifolium hybridum* fundet, at en Del af de mørke prikformede Legemer mellem de røde Hyfer vare udviklede til Pyknider (T. I, Fig. 4), med en mørkerød, pseudoparenkymatisk Væg og fyldte med talrige Stylosporer (T. I, Fig. 5). Disse ere ægformede, 6—8 Mikrom. lange og 4—6 Mikrom. tykke, med blegrødt Indhold og 1—3 klare Saftrum. At disse Pyknidannelser virkelig høre til *Rhizoctonia*, synes, foruden deres Forekomst, at fremgaa af Væggenes Bygning af røde Hyfer, der ganske stemme overens med *Rhizoctonia*hyfer, ligesom ogsaa Stylosporernes Indhold har den samme ejendommelige røde Farve.

En ascusbærende Sporefrugt har jeg forgjæves søgt hos *Trifolium* og *Medicago*. Derimod har jeg fundet saadanne paa Rodstokke af *Ligustrum*, som vare beklædte med *Rhizoctonia*-lignende Hyfer, som rimeligvis høre herhen, saa at jeg finder Anledning til her at omtale dem. Peritheciat (T. I, Fig. 6) havde en purpurrød, pseudoparenkymatisk Væg, ganske som de ovennævnte Pyknider, men var beklædt med sorterøde Børster, med to Tværvægge i den nedre Ende, og af omtrent 100 Mikromillimetres Længde og 5 Mikromillimetres Tykkelse forneden. Perithecierne indeholdt tenformet-kølleformede, lidt bugtede Sporesække (T. I, Fig. 7), som vare 45—55 Mikrom. lange og 8—10 Mikrom. tykke, og som indeholdt 8 i to uregelmæssige Rækker beliggende Sporer (T. I, Fig. 8); disse vare aflange, lidt bønneformigt krumme, med to Saftrum, 14—18 Mikromill. lange og 5 Mikromill. tykke. — Disse Perithecier, for saa vidt de ved fortsatte Undersøgelser virkelig skulle vise sig at staa i Forbindelse med *Rhizoctonia*hyferne, tyde paa, at de her omhandlede *Rhizoctonia*er maa henføres til Slægten *Trichosphaeria*.

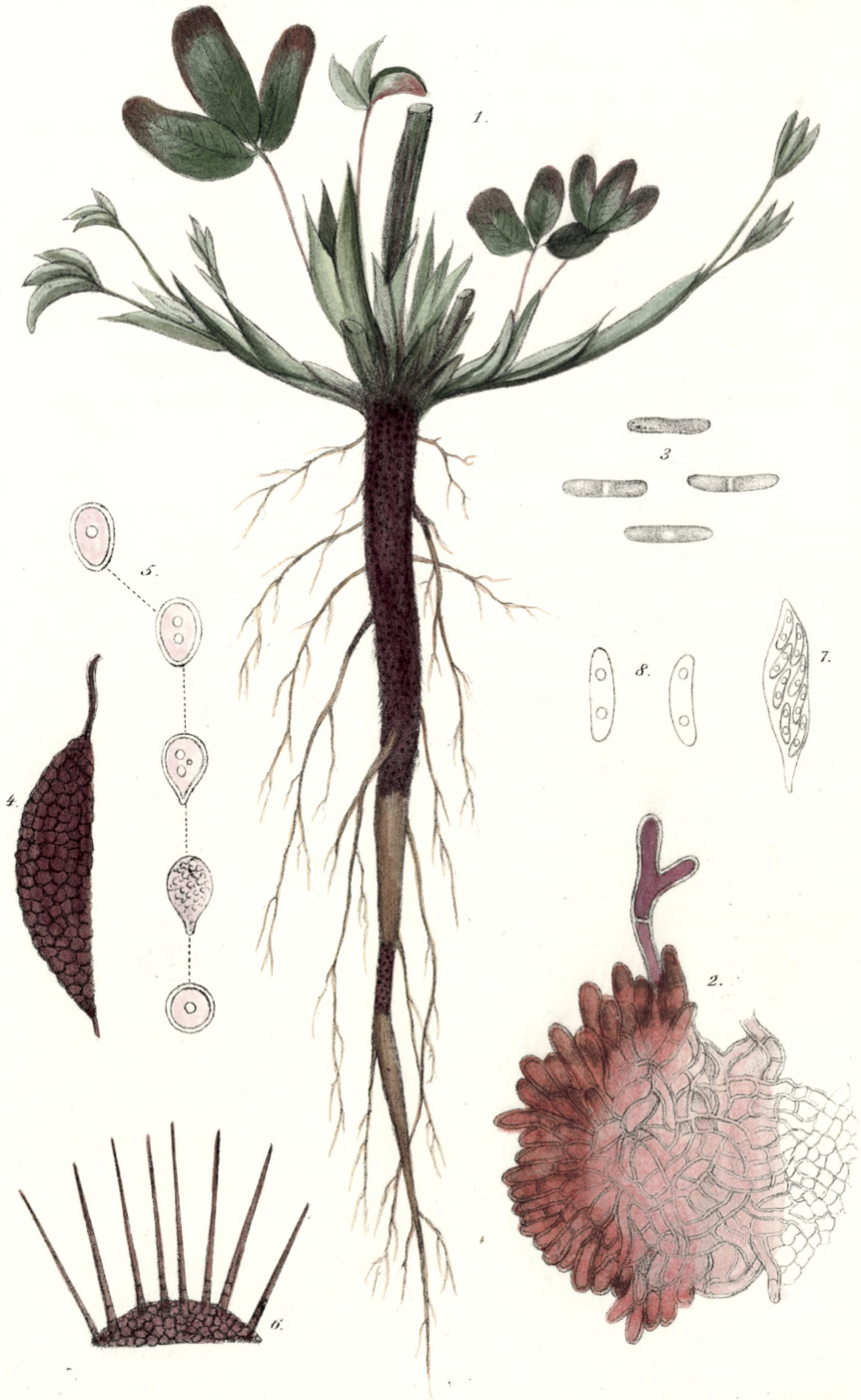
Jeg skal ikke her komme ind paa at omtale den ret betydelige Skade, som denne Svamp anretter paa vore Kulturplanter,

eller de Forholdsregler, som kunde anvendes for at imødegaa samme. De paa Roden angrebne Kløverplanter ere i Regelen allerede paa et tidligt Stadium kjendelige derved, at de faa noget slappe, rødlig eller gulagtig anløbne Blade. De saaledes misfarvede Pletter i Kløvermarken voxe centrifugalt, og Skaden bliver større, jo længere Tid Kløvermarken bevares som saadan. Derfor har denne Sygdom ogsaa været mere iøjnefaldende og ødelæggende i de mangeaarige Lucernemarker end i de to-, højst treaarige Kløvermarker. I tørre Perioder svækkes Svampens Væxt, men da Kløverens Tilvæxt og Modstandskraft ogsaa svækkes, naar Fugtighed mangler, vise Følgerne af Svampens Virksomhed sig ofte stærkest i den tørre Tid.

Jeg skal endnu tilføje, at Svampen særlig synes at opsøge og at trives paa *Trifolium hybridum*, og at denne viser det ejendommelige Forhold, efterat hele Pæleroden er dræbt af Svampen, at udsende talrige Birødder fra den nederste Del af Stængelen og de til Jorden trykte Grene, hvorved den i længere Tid kan holde sig i Live; men Tilvæksten er under disse Forhold ikke stor, og da Birødderne ikke naa ret dybt i Jorden, gaa Planterne let til Grunde i en tør Tid.

Paa og i de af *Rhizoctonia* dræbte Kløverplanters Rødder optræde, blandt andre Raadsvampe, meget hyppigt *Volutella ciliata* Fr., samt talrige Bakterier.

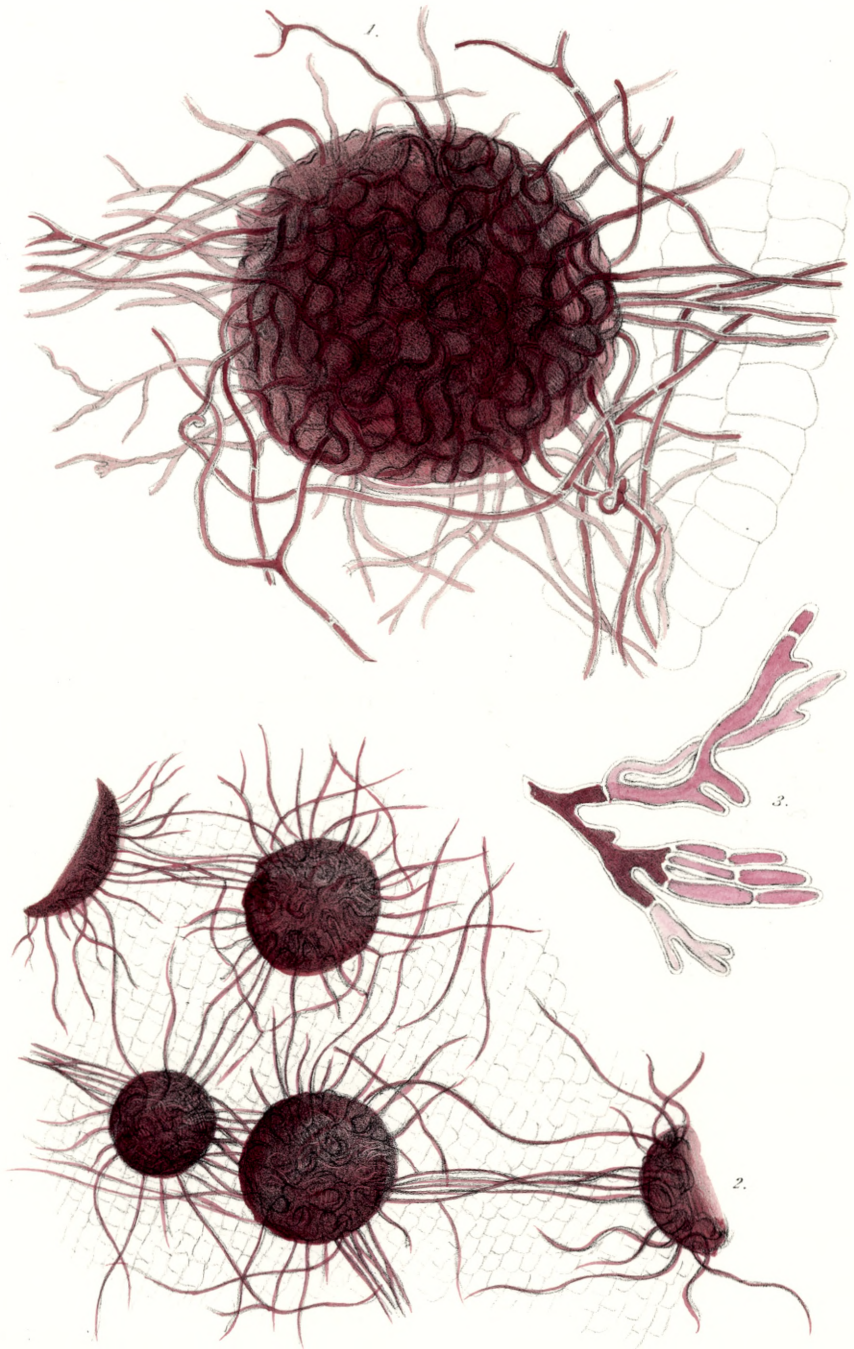
Efterskrift. Efter at ovenstaaende Meddelelse var givet, har jeg fra en Planteskole ved Sorø faaet tilsendt en Del aar gamle Bøgeplanter, som vare helt eller halvt udgaaede, i Pletter paa omtrent 1 Kvadratfods Størrelse. Rødderne vare bedækkede med et lyserødt, *Rhizoctonia*-lignende Mycelium, som til Dels dannede tykkere Strænge, og tillige fandtes paa Rødderne en Del sorte Sklerotier, som ganske lignede de af Hartig beskrevne Infektionsknolde hos *Rosellinia quercina*.



E. Rostrup del.

Trykt hos L.W. Tegner & Kittenkerif.

C. Cordts lith.



Forklaring til Figurerne.

- Tab. I, Fig. 1. *Trifolium pratense* L. med *Rhizoctonia Medicaginis* D. C. paa Roden. Nat. Størr.
- 2. Brudstykke af en rødgul Mycelieknold paa Roden af *Trifolium hybridum* L. 600 Gange forst.
 - 3. Fire Konidier. 400 Gange forst.
 - 4. En Pyknide paa Roden af *Trifolium hybridum* L., set fra Siden. 200 Gange forst.
 - 5. Fem Stylosporer, udviklede i en Pyknide. 800 Gange forst.
 - 6. Et Perithecium paa en Rod af *Ligustrum vulgare* L., som var omspunden med *Rhizoctonia*-lignende Hyfer. 200 Gange forst.
 - 7. En Sporesæk med 8 Sporer, taget af det i Fig. 6 afbildede Perithecium. 500 Gange forst.
 - 8. To Sporer af den i Fig. 7 afbildede Sporesæk. 800 Gange forst.
- Tab. II, Fig. 1. En Mycelieknude (ung Pyknide) med en Del fra samme udgaaende røde Hyfer af *Rhizoctonia Medicaginis*, paa Roden af *Trifolium hybridum* L. 325 Gange forst.
- 2. Et lille Parti af Barklaget paa Roden af *Trifolium hybridum* L. med flere paa samme udviklede Mycelieknuder og de samme forbindende Hyfer. 180 Gange forst.
 - 3. Et Brudstykke af *Rhizoctonia*-Myceliet fra Roden af *Rumex crispus*. 600 Gange forst.