

Værtplantens Indflydelse paa Udviklingen af nye Arter af parasitiske Svampe.

Af

E. Rostrup.

(Meddelt i Mødet den 24. Januar 1896.)

Under mine Studier af de forskellige Grupper af Snyltesvampe er jeg kommen til Erkendelse af, at Udviklingen af nye Former, Racer, Arter eller hvad man vil kalde disse Kategorier foregaar hurtigere og hyppigere hos disse end hos ikke snyltende Planter, det være sig klorofylbærende Planter eller Saprofyter, i alt Fald naar man ser bort fra de ad kunstig Vej, ved Menneskets Paa-virkning fremkaldte tallose Variationer, f. Ex. de i den sidste Menneskealder udviklede, saa overordentlig forskellige Former af *Chrysanthemum indicum*. Aarsagen hertil mener jeg maa søges i den Indflydelse, som de forskellige Værtplanter paa Grund af deres anatomiske Bygning, deres Næringsindhold m. m. udøve paa Snylteren, saa at denne, naar den lejlighedsvis indfinder sig paa en ny Art eller Varietet af Værtplante akkomoderer sig efter de nye Forhold, efterhaanden vænner sig til disse i Løbet af en Række Generationer og samtidig erhverver sig visse morfologiske Ejendommeligheder. Jeg mener ogsaa at kunne hævde, at jo kortere hele Udviklingsperioden for en Snyltesvamp er, jo flere Generationer der altsaa kan opstaa i samme Tid, des snarere kan en saadan ny Form fæstne sig, des kortere Tidsrum behøves, for at en nogenlunde konstant Race kan opstaa. Det synes endvidere, at af jo mere udpræget parasitisk Natur Svampen er, jo mere afhængig den altsaa er af Værtplanten, des sikrere og hurtigere udvikles nye Racer og

derigennem maaske i Tidens Løb nye Arter ved at overføres paa Arter og Varieteter af Værtplanter, beslægtede med dem, paa hvilke de oprindelig snyltede. Den nye Værtplantens Ejendommeligheder paavirke Snylteren saaledes, at der efter en Række Generationer først opstaar, hvad jeg andensteds har omtalt og benævnt «biologiske Racer», der senere udvikle sig til, hvad jeg kalder «biologiske Arter», for maaske endelig efterhaanden at gaa over til mere konstante, morfologisk differentierede Arter.

Brefeld har vistnok Ret, naar han siger, at parasitiske Svampe har deres Udgangspunkt fra Saprofyter. Adskillige Svampegrupper, der ellers kun indeholde Saprofyter, frembyde Exempler paa, at enkelte Arter ere i Færd med at arbejde sig op til fakultative Parasiter og videre til Semiparasiter, f. Ex. *Hydnum Erinaceus* og *Irpex fuscoviolaceus* blandt Hydneaceerne, *Polyporus squamosus* og *P. vaporarius* blandt Polyporeerne, *Lepiota velutipes* og *Pholiota squarrosa* blandt Agaricaceerne. Indenfor de parasitiske Svampe gives der jo en hel Kæde af Led med forskellig Art af Parasitisme, saaledes Hemisaprofyter eller fakultative Parasiter, Semiparasiter, Kteinofyter, Isotrofyter Hypertrofyter og Symbionter; men indenfor disse findes atter mange Kombinationer af parasitiske Forhold, der gribe saaledes ind i hinanden, at man i mange konkrete Tilfælde med samme Ret vil kunne henhøre den samme Snyltesvamp til den ene eller den anden af disse Grupper. Der kan indenfor hver af de nævnte Hovedgrupper være Tale om et parasitisk Forhold af forskellig Varighed mellem Vært og Snylter, hvilket har Indflydelse paa det, jeg her har for Øje, nemlig Udviklingen af nye Former. Man kan jo med Hensyn til Livsvarigheden af parasitiske Svampe skelne mellem efemere, der ved Hjælp af Knopceller kunne frembringe flere Generationer i samme Sommer, f. Ex. mange Uredinaceer og Peronosporaceer; annuelle, der kun frembringe een Generation om Aaret, f. Ex. mange Ustilaginaceer; bienne, der bruge to Vegetationsaar til en hel

Udviklingscyklus, f. Ex. *Claviceps*, *Rhizisma*; perenne, der staa i fleraarigt Forhold til samme Værtplanteindivid og ofte først efter en Del Aars Forløb formaa at frembringe Sporer; de første af disse Grupper ere mere tilbøjelige til at variere end de sidste. I den store Gruppe Kteinofyter kan man sondre mellem saadanne, der begynde parasitisk og ende saprøfytisk, idet Mycelium og Konidier udvikle sig i Værtplantens levende Væv, Sporebeholdere og Sporer i de dræbte Dele, f. Ex. mange snyltende Sphæriaceer, og paa den anden Side saadanne, der begynde som Saprofyter, for senere, naar Myceliet har opnaaet en vis Kraft, at trænge ind i levende Plantedele og nære sig af disse, f. Ex. Arter af *Sclerotinia*, *Armillaria mellea*; ogsaa dette Forhold har Betydning for Udviklingen af nye Former under Paavirkning af Værtplanten. Hypertrofyter ere i Almindelighed nøje knyttede til og indskrænkede til en enkelt bestemt Art Værtplante, og naar de lejlighedsvis indfinde sig paa en anden nær beslægtet Art og ere i Stand til at afpasse sig for denne, synes der snart at kunne uddanne sig en konstant Form heraf. Endoparasitiske Svampe ere mere afhængige af deres Værtplante og derfor mere tilbøjelige til at variere i Følge dennes Natur end de ektoparasitiske Svampe. Heller ikke Semiparasiterne, der væsentlig leve i og af de levende Træers funktionsløse Kerneved, paavirkes saa stærkt af Værtplanten, at der herved bliver Anledning til Dannelsen af biologiske Racer. Der findes saaledes ingen Tilbøjelighed til Variation hos de mange Arter af *Polyporus*, der optræde paa levende Træer af forskellig Art; *Polyporus annosus* (radiciperda Hart.) har ganske samme Form og Bygning hos alle de mange Naaetræer og Løvtræer, som angribes af denne Svamp, og den gaar med Lethed over fra Rødder af Fyr og Gran til Bøg og andre Løvtræer, saa at der ikke engang, uagtet dens hyppige Forekomst, er opstaaet biologiske Varieteter; paa lignende Maade forholder det sig med *Nectria cinnabarina*. De Snyltesvampe, der kun trænge ind i Værtplanten gennem Saar, paavirkes mindre af

denne end de, der bane sig Vej gennem den ubeskadigede Overhud eller Kork.

Jeg skal gøre opmærksom paa, at de mange forskellige Grader af Parasitisme kun nogenlunde skarpt kunne hævdes, naar der alene tages Hensyn til Svampenes Optræden i den fri Natur. I Laboratorie-Kulturer kan man paa mange Maader ændre Forholdene saaledes, at ellers parasitiske Arter kunne ernæres saprofytisk, og omvendt kan man faa ellers saprofytiske Arter til at trænge ind i levende Plantedele; thi det bestemende for en Svampehyfes Indtrængen i Plantevævet, det være sig gennem Spalteaabninger eller ved at bore sig gennem Cellevæggene, er jo sikkert den kemotropiske Purring, der hidrører fra Celleindholdets nærende Bestanddele, og som man til en vis Grad kan variere med ved Forsøgene, i hvilken Henseende der kan henvises til Japaneseren Manuba Miyoshi's Undersøgelser (Botan. Zeit. 1894, S. 1—28), der godtgøre, at en Række Stoffer fremkalder positiv og en anden Række fremkalder negativ Kemotropisme hos de Svampe, med hvilke Forsøgene anstilledes. I den fri Natur optræde saadanne afvigende Forhold i den samme Værtplantens Indhold sjældnere, men de kunne dog vistnok i nogle Tilfælde tjene til Forstaaelse af, at en ellers saprofytisk Svamp lejlighedsvis kan optræde som Parasit.

Som bekendt kunne adskillige Snyltesvampes Sporer og Konidier spire i rent Vand, hvori de dog ikke naa ret vidt, andre kunne kun spire, naar der tilsættes visse Næringsmidler, og i enkelte Tilfælde har man endog opnaaet ved saadanne Kulturer, uden Værtplantens Hjælp, at faa Snyltesvampen fuldt udviklet til ny Sporedannelse. Men for de fleste Snyltesvampes Vedkommende er det dog hidtil ikke lykkedes at faa Udviklingen ud over det første Stadium uden Hjælp af Værtplanten; i nogle Tilfælde er det hidtil end ikke lykkedes at faa Sporerne til at spire uden direkte Paavirkning af Værtplanten. Endelig er der stor Forskel paa den Lethed, med hvilken den samme Snyltesvamp spirer og senere breder sig i de forskellige

Værtplanter, i hvilke den overhovedet kan udvikle sig, og det er især dette Forhold, der spiller en Rolle i den her omhandlede Sag. En Svamp, der længe har haft hjemme som Snylter i en bestemt Art Værtplante og er fuldt ud tilpasset til denne, vil i Almindelighed ikke spire og trænge ind i andre selv nærstaaende Arters Cellevæv. Af og til viser det sig dog, saavel i Naturen som ved Kulturforsøg, at Snyltesvampe under særlige Forhold kan angribe en nærstaaende Værtplante, ofte kun som et tilfældigt, famlende Forsøg, saa at der blot frembringes et Mycelium, eller de naa et Skridt videre, saa at der dannes Knopceller eller endog egentlige Sporer. Meget ofte udvikler en parasitisk Svamp paa visse Værtplanter alene Konidier, det være sig frie eller Pyknokonidier, eller Chlamydosporer, uden at være i Stand til at udvikle Ascusformen, hvad der kan skyldes Mangel af passende og tilstrækkelige Næringsmidler hos disse Værtplanter eller andre Aarsager; saadanne Former maa imidlertid løbe ud i Sandet, naar de ikke have særlige Midler til at vedligeholde sig fra det ene Aar til det andet, enten ved Hjælp af fortsat Nydannelse af Konidier, hvad der f. Ex. kan finde Sted i Væxthuse med *Erysiphe Tuckeri*, eller ved Hjælp af et overvintrende Mycelium, hvad der f. Ex. finder Sted med *Phytophthora infestans* i de i Kuler og Kældere opbevarede Kartoffelknolde.

Naar en parasitisk Svamp imidlertid aldeles fakultativt har faaet Lejlighed til at angribe en ny Værtplante og i denne kan fuldende hele sin Udvikling, kan Tilpasningen efter flere Generationer blive saa stor mellem Snylter og Værtplante, at denne nu med Lethed angribes af samme Svamp, medens den oprindelige Værtplante vanskelig angribes af de paa den nye udviklede Sporer; der er saaledes opstaaet en biologisk Race, der senere kan udvikle sig til en biologisk Art, som man kan kalde den, naar Sporer, udviklede paa den nye Værtplante, ikke længer kunne spire paa den oprindelige Værtplante.

Jeg skal dernæst gaa over til at belyse Sagen med en

Række Exempler, som formentlig gør den ovenfor udviklede Opfattelse af Forholdet sandsynligt. Disse Exempler ere hentede dels fra egne Erfaringer og lagttagelser i Naturen samt Kulturforsøg, dels fra spredte Bemærkninger i det sidste Par Aars mykologiske Litteratur, der berøre det foreliggende Spørgsmaal, og de skulle tjene som et Bidrag til Forstaaelsen af Svampearternes fylogenetiske Udvikling. For videnskabeligt at fastslaa alle de enkelte Tilfældes Rigtighed vilde der dog i Almindelighed kræves Forsøg gennem en lang Aarrække. Exemplerne ere hentede fra alle de Hovedgrupper af Svampe, som overhovedet indeholde parasitiske Arter.

1. Ascomycetes.

a. *Helvellaceae.*

Roesleria hypogæa Thüm. et Pass. = *Coniocybe pallida* (Pers.) Fr. Naar denne Ascomycet fører et underjordisk Liv, voxende paa Trærødder, har den været opført under det første Navn og altid været henført til Fungi; naar den optræder overjordisk, paa Stammer og Grene, bliver den henført til Lichenes og opført under det sidste Navn, idet den da er i Besiddelse af Gonidier, faar en fastere Bygning og et noget forskellig Udseende. I første Tilfælde nærer den sig af fanerogame Planters Rødder, i sidste bemægtiger den sig og omslutter de paa Trægrene voxende Alger og bliver derved til en Lichen. De maa enten anses for to biologiske Racer af samme Art eller — hvis Forsøg skulde godtgøre, at det er forskellige Arter i den Forstand, at Sporer af den underjordiske Form ikke kan frembringe Lichenen, og at omvendt dennes Sporer ikke kan producere *Roesleria* — to Arter, som, trods den meget forskellige Plads, de hidtil har havt i Systemet, dog maa have en fælles meget nærliggende Oprindelse, og som paavirket af den forskellige Næring har udviklet sig selvstændigt. Det synes iøvrigt at være den samme Svamp, som af Hoffmann blev kaldt *Trichia nivea* og af Rabenhorst *Vibrissea flavipes*.

b. *Pezizaceae.*

Dasyscypha Willkommi (Hartig) og *D. calycina* (Schum.) er to almindeligt forekommende Bægersvampe, den første paa Stammer og Grene af *Larix*, den anden paa *Picea* og *Pinus*. Saa længe man ikke tog Hensyn til disse Svampes patologiske Betydning, var der ingen, der faldt paa at gøre Forskel paa dem; men da den Virkning, de udøve paa deres Værtplanter, er saa højst forskellig, gav dette i nyere Tid Anledning til at undersøge de paa de forskellige Naaletræer optrædende Former nøjere, og der fandtes da ogsaa smaa morfologiske Afvigelser, idet den første har konstant større Sporer og en livligere rød Frugtskive. Den paa Lærk optrædende Art kan ikke overføres paa andre Naaletræer, og den, der trives paa disse, kan ikke udvikles paa Lærk i Følge de foretagne Udsædsforsøg. Der kan dog ikke være Tvivl om, at de har en nærliggende fælles Oprindelse, og at de omtalte smaa Forskelligheder skyldes Værtplanternes Indflydelse. De paa *Picea* og *Pinus* optrædende Former ere endnu ikke differentierede kendetligt; derimod optræder paa *Abies pectinata* en i nyeste Tid af Karsten opstillet Art: *D. Abietis*, der i alle Henseender er en Melleform mellem de to næste Arter.

Sclerotinia Fuckel. Denne Slægt, som bestaar af i Begyndelsen saprofytiske, derefter parasitisk optrædende og dræbende Svampe, frembyder flere Exempler paa Værtplantens Indflydelse som formgivende og som Middel til at fremkalde udprægede Former eller maaske konstante Arter. De ere alle forsynede med Sklerotier, der udvikles paa Bekostning af Værtplantens Væv, medens de langstilkede bægerformede Frugtleger først udvikle sig senere af de løsrevne Sklerotier. Den i systematiske Skrifter opstillede *Sclerotinia Fuckeliana* (de Bary), der udmærker sig ved at have en rigelig Udvikling af Konidier (*Botrytis cinerea*), optræder paa en Mængde forskellige Værtplanter baade i det fri og i Væxthuse, og skønt man hidtil ikke har kunnet paavise bestemte morfologiske Forskelligheder, er der dog meget, der

taler for, at flere af disse ere i Færd med at udsondre sig som biologiske Racer, der nu alene ere knyttede til en bestemt Værtplante, f. Ex. den paa *Galanthus* optrædende Form; den vandrer meget villig og hurtig fra den ene Plante til den anden, saa at hele Rækker af *Galanthus* hurtig blive angrebne, men den gaar ikke fra denne over paa saadanne andre Naboplanter, der ellers pleje at angribes af, hvad man henfører til *Scl. Fuckeliana*. En anden Række af meget lignende, men dog fra hin morfologisk forskellige Former ere sammenstillede under Navn af *Sclerotinia Libertiana* Fuckel. Dens Frugtlegerer har en fra hins lidt forskellig Bygning, og den mangler den rigelige Udvikling af Konidier. Ogsaa denne optræder paa en Mængde forskellige Værtplanter, og flere af de herhen hørende Former har udsondret sig saa bestemt, at de efter almindeligt Artsbegreb maa opfattes som konstante Arter, der alene ere i Stand til at udvikle sig paa en bestemt Gruppe Værtplanter, saaledes *Scl. Trifoliorum* Erikss., der alene optræder paa *Trifolium* og *Medicago*, *Scl. tuberosa* (Hedw.), der udelukkende snylter paa Anemonens Rodstok, o. fl. a. — Som bekendt er der i de senere Aar, især af Woronin, bleven opstillet en Række Arter af Slægten *Sclerotinia*, som alle udvikle deres Sklerotier i forskellige Planters Frugter, saaledes at disse herved blive «mumificerede». De fire almindelige Arter af *Vaccinium* har hver sin lidt forskellige Art af *Sclerotinia*; andre Arter findes paa *Ledum*, *Rhododendron*, *Cassiope* (Danmarks Ø i Øst-Grønland), *Sorbus*, *Pyrus*, *Prunus*, *Quercus*, *Betula* og *Alnus*. Nogle af disse *Sclerotinier* har *Chlamydosporer* paa samme Værtplantens Blade, hos den paa *Ledum* optrædende Art finder *Heteroeci* Sted, idet dens *Chlamydosporer* udvikle sig paa Bladene af *Vaccinium uliginosum*, og der er Rimelighed for, at et lignende Værtskifte finder Sted hos flere af de andre Arter, hos hvilke man aldrig har kunnet finde *Chlamydosporer* paa samme Værtplante, som bærer de mumificerede Frugter. I et nylig udkommet Arbejde af Woronin (i *Mémoires de l'Académie Imp. des sciences de*

St. Pétersbourg, VIII série, vol. II) angives, at i en Have, hvor *Sclerotinia Padi* optræder i Mængde, blive de fleste Kirsebær (*Prunus Cerasus*) mumificerede paa samme Maade som Hægebærrerne, men paa Kirsebærbladene optræde ingen Chlamydo-sporer, og Sklerotierne formaa ikke at frembringe Frugtlegemer. Der er saaledes al Sandsynlighed for, at Kirsebærrerne smittes af Hægen, og Woronin har ved direkte Infektionsforsøg overbevist sig om, at dette lader sig gøre. Her synes at være en ny Varietet eller Art i Færd med at udvikle sig, men den har, som Woronin siger, endnu ikke opnaaet den fornøde Modenhedsalder. Paa Grund af den store Overensstemmelse i hele Udviklingsgangen mellem *Sclerotinia Aucupariae* og *Sc. Padi* er der Rimelighed for, at den sidste er frembragt ved, at den første har tilpasset sig for og udviklet sig til en selvstændig Art paa den nye Værtplante. — En ganske lignende Bygning af Chlamydosporer som den, Woronin har beskrevet og afbildet paa Blade af Røn og Hæg, genfindes hos *Monilia fructigena* Pers., der optræder paa Frugter af Pyrus, i hvilke der derefter udvikles Sklerotier; skønt det aldrig er lykkedes at faa disse til at frembringe Frugtlegemer, har Schroeter (Kryptogamenflora v. Schlesien III, 2, p. 67) dog paa Grundlag heraf fundet Berettigelse til at opstille sin *Sclerotinia fructigena*. Formodningen om, at *Monilia fructigena* virkelig hører til *Sclerotinia*, er bleven bestyrket ved, at jeg i de senere Aar har fundet dens Chlamydosporer paa unge Blade og Blomsterdele af Æbler, i Analogi med Forholdet hos *Sclerotinia Aucupariae*. Den maa saaledes, i Analogi med Woronins *Sclerotinia Cerasi*, anses for en Art, der er i Begreb med at udvikle sig, men som endnu ikke har opnaaet Evnen til at danne Frugtlegemer.

c. *Phacidiaceae*.

Rhytisma acerinum (Pers.). Denne overalt hos os paa de grønne Blade af *Acer Pseudoplatanus* og *A. campestre* saa hyppig optrædende Snyltesvamp findes i Udlandet mange Steder

lige saa hyppig paa *Acer platanoides*. Jeg har saaledes i Linné's gamle Have i Hammarby set et stort Træ af nævnte Art med helt sortspraglet Krone, hidrørende fra *Rhytisma*. Her i Landet har jeg i Regelen forgæves søgt den paa *Acer platanoides*, selv hvor dette Træ stod omgivet af *Acer Pseudoplat.*, der var stærkt sortpletlet af Svampen; kun en eneste Gang har jeg funden et Par Blade af *Acer platanoides*, som vare angrebne af Svampen paa et Sted, hvor de to nævnte Træarter stode blandede mellem hinanden. Der synes saaledes at være en biologisk Forskel til Stede mellem de paa de to Træarter optrædende *Rhytisma*; der kan vel sporadisk fremkaldes *Rhytisma*-Pletter paa Blade af *Acer platanoides* ved Infektion fra den paa *Acer Pseudoplat.* optrædende Form, men først ved fortsat Formering gennem flere Generationer paa førstnævnte Træ bliver den akkomoderet tilstrækkelig til rigelig Udvikling paa samme.

d. *Hysteriaceae*.

Lophodermium. De i vore Naaletræ-Plantager optrædende Former af denne Slægt vise meget tydelig Værtplanternes Indflydelse paa Udviklingen af mere eller mindre selvstændige og konstante Arter og Varieteter, hvilke jeg dog ikke her skal komme nærmere ind paa, da jeg har behandlet dem i en Artikel «Biologiske Arter og Racer» (*Bot. Tidsskr.* 20. Bd., S. 116). Jeg skal dog til hvad der er meddelt endnu føje, at jeg har fundet enkelte Naale af andre Coniferer sporadisk angrebne af en Svamp, som jeg morfologisk ikke kan adskille fra *Lophodermium Abietis*, saaledes paa *Picea alba* nogle Steder i Fyn og Sjælland, paa *Abies pectinata* ved Broholm i Fyn, paa *Pseudotsuga Douglasii* ved Glorup i Fyn og i sidste Efteraar fandt jeg den paa nogle faa Naale af *Taxus baccata* ved Hølund Søgaard i Jylland. Sandsynligvis ere de nævnte Træer blevne smittede ved idelig at bestrøs med Sporer fra de omgivende af *Lophodermium* angrebne Rødgraner, enkelte af disse Sporer har fundet mindre Modstand end sædvanlig hos disse for Svam-

pens Angreb ikke afpassede Naale og formaaet at udvikle baade Mycelium og Sporer; de ville ventelig i Tidens Løb finde Lejlighed til at akkomodere sig hos disse nye Værtplanter, hos hvilke de hidtil ikke synes at være iagttagne andensteds, saa at de i alt Fald næppe nogensteds ere hyppig optrædende.

e. *Dothideaceae.*

Phyllachora graminis (Pers.) Fuckel optræder meget almindelig paa mange Græsarters grønne Blade. Der er ingen morfologiske Forskelligheder at finde hos denne Svamp, enten den optræder paa den ene eller anden Slægt eller Art af Græsser. Det viser sig imidlertid saavel ved Infektionsforsøg som ved den Maade, paa hvilken den optræder i Naturen, at Svampen har Vanskelighed ved at overføres fra den ene Græsart til den anden. Man kan saaledes paa ét Sted finde store Grupper af *Dactylis glomerata*, hvor samtlige Exemplarer ere angrebne af denne Svamp, medens de trindt om voxende andre Græsarter ere fuldstændig fri herfor, selv af saadanne Arter, der ellers hyppig ere Værter for samme Svamp, f. Ex. *Festuca rubra*, der paa et andet Sted kan være stærkt angreben, medens de omgivende *Dactylis* ere frie. Paa et Sted i en Skov har man fundet *Schedonorus asper* stærkt angrebet, paa et andet Sted kun *Hordeum silvaticum*, selv om de forekomme blandede begge Steder. Ogsaa dette Forhold tyder paa en begyndende Differentiation, der ogsaa hos enkelte Græsarter har udviklet sig til smaa morfologiske Forskelligheder hos Svampen, hvilket har foranlediget Opstilling af nye Arter, som *Ph. Bromi* Fuckel og endnu mere udpræget: *Ph. Agrostidis* Fuckel.

f. *Hypocreaceae.*

Claviceps purpurea (Fr.) Tul. Paa de fleste af vore Græsarter træffes det under Navn af Meldrøjer, *Sclerotium clavus*, bekendte Hvilemycelium, dog af højst forskellig Størrelse fra 2^{mm} til 25^{mm} i Længde; desuagtet ere de af samme udviklede

Frugtlegerer hinanden saa lige i Bygning, at man kun har fundet Anledning til at opstille et Par Arter, nemlig *Claviceps purpurea* (Fr.) Tul. og *Clav. microcephala* (Wallr.) Tul. Især af den første Art gives der dog sikkert adskillige Former, som ere i Færd med at udvikle sig til biologiske Arter. Som bekendt træffes Meldrøjer overmaade hyppig i Rug, medens man i de til samme grænsende Hvede- og Bygmarker i Regelen søger forgæves efter en eneste Meldrøjer; desuagtet kan Meldrøjer meget vel optræde baade i Hvede og Byg, i det sidste i nogle Egne i saadan Mængde, at man i Skæppevis kan udskille Meldrøjer fra Sæden. Dette og mange parallelle Forhold hos vildtvoxende Græsser maa hidrøre fra, at f. Ex. den paa Rugen gennem talrige Generationer optrædende Form specielt har akkomoderet sig for denne Værtplante, dens Sporer spire villigt i Rugens Frugtknude og forvandler den til Meldrøjer, medens den har Vanskelighed ved at spire og trives f. Ex. i Byg — og vice versa.

Epichloë typhina (Pers.) Tul. I hele Europa findes kun denne ene Art af Slægten, der viser sig som en citrongul Skorpe paa den øverste Bladskede af mange Græsarter. Ved at undersøge de Forhold, under hvilke den forekommer i Naturen, viser sig noget ganske lignende som hos de to sidst omtalte Svampeslægter. Man træffer saaledes ofte, især i Skoven, hele Strækninger af *Poa trivialis*, hvor næsten alle Individuer ere angrebne af denne Svamp, uden at man træffer den paa nogen af de omgivende Græsarter; et andet Sted i Skoven træffer man paa samme Maade talrige *Dactylis* eller store Pletter af *Agrostis alba* med de karakteristiske gule Bælter, uden at finde en eneste af dem paa andre Græsser, hvilket næppe kan forklares alene ved, at Svampen er perennerende i Græssernes Rodstok. Uagtet denne udprægede Akkomodation for bestemte Græsarter har man dog ikke fundet saadanne morfologiske Forskelligheder, at man heri har fundet noget Holdepunkt for Opstillingen af nye Arter.

Polystigma rubrum (Pers.) DC. forekommer her i Landet meget almindelig paa Blade af *Prunus spinosa*, men ikke paa *Prunus domestica*, selv hvor saadanne findes tæt ved angrebne Træer af førstnævnte Art. I Nabolande findes den samme Snyltesvamp mange Steder ogsaa hyppig paa *Prunus domestica*, uden at der er nogen Forskel at opdage i Bygningen af Svampen, enten den optræder paa den ene eller den anden af disse Værtplanter. Dette kan næppe forklares paa anden Maade, end at der paa sine Steder har udviklet sig en for Blommetræet tilpasset Form, der let formerer sig paa dette Træ, medens den paa Slaaen optrædende Form ikke eller vanskeligt kan overføres paa Blommetræet.

Nectria ditissima Tul. Denne i plantepatologisk Henseende meget bekendte og overalt udbredte Svamp, der foraarsager den saakaldte «Kræft» hos mange Frugttræer i Haven og hos mange Løvtræer i Skoven, fremkalder indbyrdes meget afvigende Misdannelser hos de forskellige Træer, afhængig af disses Bygning og Natur, medens selve Snyltesvampen ikke udviser Forskelligheder i Bygning, i alt Fald ikke endnu, hvad enten den optræder paa den ene eller den anden Træart. Dog kan ogsaa her paavises Racer, idet Smitten ikke nær saa let overføres fra den ene Træart til den anden som fra det ene Individ til det andet af samme Art. Jeg har, trods megen Eftersøgen, ikke kunnet finde «Kræft» paa Egene paa de danske Øer, selv om de stode omringede af kræftsyrge Bøge og Aske; derimod optræder *Nectria ditissima* med de af samme fremkaldte karakteristiske Kræftskaar i Mængde paa unge Egestammer i nogle Egne af Jylland, netop paa Steder, hvor der saa godt som ikke findes Bøg. Man fristes til den Antagelse, at der paa saadanne Steder, hvor Egene ere angrebne af denne Svamp, en Gang under særlig begunstigende Omstændigheder har fundet Smitte Sted fra en anden Træart, og at de paa Egene udviklede Konidier eller Sporer ere blevne modificerede saaledes, at de derefter have haft større Lethed ved atter at spire i andre Ege.

g. *Erysipheaceae*.

Sphaerotheca pannosa (Wallr.) Lév. Denne overalt paa Haveroser saa hyppig optrædende Meldug udvikler paa disse baade Konidieformen og den ascusbærende Form, og den har sit rette Hjem alene paa Roser. Man finder imidlertid af og til en Meldugform paa Ferskentræer, der ikke er at skelne fra Rosens Meldug; men den er hidtil kun funden i sit konidiebærende Stadium. Det ligger nær at antage, at Melduggens Konidier, der utvivlsomt jævnlig maa overføres paa Ferskentræer fra nærstaaende Rosenbuske, undertiden træffer saa gunstige Forhold, at de kunne spire og udvikle deres Luftmycelium paa Ferskengrene og Blade, men at Tilpasningen for dette Træ endnu ikke er naaet saa vidt, at Myceliet har været i Stand til at producere Sporehus og Sporer. Det er vist ikke for dristigt at antage, at Svampen med Tiden vil naa saa vidt.

h. *Taphrinaceae*.

Denne i mange Henseender interessante Familie frembyder ogsaa Exempler paa Værtplantens Indflydelse paa Udviklingen af nye Racer og Arter. Paa *Betula pubescens* findes meget almindelig overalt i Danmark de saakaldte «Hexekoste», der foraarsages af *Taphrina betulina* Rostr. Man kan paa samme Tid se talrige saadanne Grenpurrer, uden at finde en eneste paa de rundtom voxende *Betula verrucosa*. Derimod findes overalt i Tyskland hyppigt «Hexekoste» paa *Betula verrucosa*, fremkaldt af *Taphrina turgida* Sadebeck, en fra hin kun lidet forskellig, men dog ved smaa, konstante, morfologiske Karakterer adskilt Art. Den førstnævnte Art er kun bemærket faa Steder i Tyskland, især i Bjærgene, ligesom den paa *Betula verrucosa* forekommende Art kun er funden et enkelt Sted i Danmark. Da der paa de grønlandske og skandinaviske Birke findes en hel Række Arter af *Taphrina*, som jo sikkert alle have deres Udgangspunkt fra en og samme oprindelige Art, er det sandsynligt, at den fylogenetiske Udviklingsgang for de to

ovennævnte Arter er den, at den nordligere Form, *T. betulina*, er den ældre, og at *T. turgida* er en heraf afledet, for Vortebirken tilpasset Art. — Et andet Exempel paa to nærstaaende, men nu differentierede Arter er *Taphrina Pruni* Tul. og *T. Rostrupiana* Sadebeck; den første fremkalder «Blommepunge» hos *Prunus domestica*, den anden hos *Prunus spinosa*. Begge Arter fremkalde ganske lignende Hypertrofi hos Frugterne af de nævnte Planter, men der findes konstante om end smaa morfologiske Forskelligheder i Svampenes Bygning. De to Arters Adskillelse gaar ventelig ikke meget langt tilbage i Tiden, og i alt Fald er det højst sandsynligt, at det er de to Værtplanter, som har paavirket Parasiterne og givet dem hver især sine smaa Ejendommeligheder.

i. *Lichenes.*

En Del af de mangfoldige Formforandringer, som findes hos flere polymorfe og variable Slægter, f. Ex. *Cladonia*, skyldes rimeligvis de forskellige Værtalger. Jeg skal dog kun antyde dette, uden ved denne Lejlighed at komme nærmere ind paa dette Forhold.

2. *Hymenomycetes.*

I denne store Svampegruppe findes der ikke saa mange Exempler at paavise af herhen hørende Forhold af den naturlige Grund, at der forholdsvis kun findes faa ægte Parasiter i samme. De fleste Svampe af denne Gruppe, der optræde parasitisk, ere kun at anse for Semiparasiter, saaledes som de mange for Træerne ødelæggende Arter af *Polyporus*, der vel optræde paa levende Træer, men kun arbejde i det funktionsløse indre Ved. De paavirkes derfor heller ikke kendelig af Værtplanten, og i mange Tilfælde kan den samme Art vandre fra Træ til Træ, hørende til meget forskellige Plantefamilier, uden der viser sig Spor af Forskelligheder i Svampens Bygning, enten den optræder paa den ene eller den anden Træart.

Exobasidium hører dog til de ægte Parasiter, tilmed til Hypertrofyter; der findes ogsaa hos denne Slægt, hvis Arter alle ligne hinanden særdeles meget, Tegn til en fortsat Differentiation. Mellem de to paa *Vaccinium* og *Saxifraga* snyltende Arter findes der bestemte om end smaa Forskelligheder, og deres Adskillelse maa ventelig føres længer tilbage i Tiden. Men indenfor de paa de forskellige Arter af *Vaccinium* optrædende Former af *Exobasidium Vaccinii* Wor. synes der i Nutiden at være i Færd med at opstaa biologiske Varieteter. Skønt denne Svamp kan optræde paa alle vore fire Arter af *Vaccinium*, er Forholdet i Naturen dog i Regelen saaledes, at selv om flere af disse voxe mellem hverandre paa samme Mose eller samme Skovplet, er det paa eet Sted ofte udelukkende eller overvejende en af Arterne, der er angreben, medens det paa et andet Sted i Nærheden udelukkende er en anden Art, der er angreben. Dette Forhold tydes naturligst paa den Maade, at de Basidiesporer, der ere udviklede f. Ex. paa *Vaccinium Vitis idæa*, har Vanskelighed ved at spire i de andre Arter og omvendt, hvilket ogsaa bekræftes ved de Forsøg, som i saa Henseende ere anstillede.

3. Uredinaceae.

Indenfor denne af lutter ægte Parasiter bestaaende Gruppe af Svampe findes vistnok det største Antal Exempler paa Udviklingen af nye Former, hidrørende fra Værtplantens Indflydelse. Jeg skal kun anføre nogle enkelte af disse.

Chrysomyxa. Ved de Bary's indgaaende Undersøgelser er det for længst godtgjort, at *Chr. Ledi* (A. et S.) og *Chr. Rhododendri* (DC.) har deres *Æcidier* paa Naalene af Rødgran. Der findes ingen konstante Kendetegn mellem Uredosporerne og lige saa lidt mellem Basidiefrugterne, eftersom de optræde paa *Ledum* eller *Rhododendron*, og for *Æcidiernes* Vedkommende ere de morfologiske Forskelligheder højst ubetydelige, men dog konstante og tilstrækkelige til at man maa anse disse

to Svampe som artsforskellige. De Bary mener, at de to Arters Adskillelse allerede maa have fundet Sted paa en Tid, da Omraaderne for Værtplanterne *Ledum palustre* og *Rhododendron ferrugineum*, som nu have langt fjærnere Voxekrese, have stødt sammen. Ret mærkeligt er det, at i Alpeegne ovenover den Region, hvor Rødgranen har hjemme, vedligeholder *Chrysomyxa Rhododendri* sig ved Hjælp af den rigelige Udvikling af Uredosporer, og i Grønland, hvor Rødgran mangler, udvikles *Æcidier* i rigelig Mængde paa *Ledum palustre* og *L. groenlandicum*, og at disse *Æcidier* i Bygning næppe ere til at adskille fra de i Europa paa Grannaalene optrædende *Æcidier*. Det er dog ikke ved Forsøg bevist, at disse *Æcidier* paa *Ledum* virkelig tilhøre *Chrysomyxa*, men det er dog højst sandsynligt. Et Analogon findes i den i Mellem-Europa, ogsaa i Danmark, hyppige *Chrysomyxa Abietis*, hvis Basidiefrugter optræde paa Naale af Rødgran, men som ganske mangler Evne til at frembringe *Æcidier*; den maa rimeligvis staa i et nært Descendensforhold til de ovenomtalte Arter af *Chrysomyxa*.

Coleosporium. Hvad denne Slægt angaar skal jeg henvise til den Række af morfologisk næsten kongruente Arter, men med biologiske Ejendommeligheder, hvis Udvikling er forfulgt væsentlig af Klebahn, for en enkelt Arts Vedkommende af mig. De have alle deres næsten ens byggede *Æcidier* paa Fyrrenaale, medens Uredo og Basidiefrugterne optræde paa mange forskellige Planter, efter hvilke man har benævnt Arterne *Coleosporium Senecionis* (Pers.), *C. Euphrasiae* (Schum.), *C. Tussilaginis* (Pers.) og *C. Campanulae* (Pers.), lutter biologiske Arter, som saa godt som kun afvige indbyrdes ved at de ere bundne til deres bestemte Værtplanter, idet de ikke kunne overføres fra den ene til den anden af disse, ligesom ogsaa at de *Æcidiesporer* paa Fyrrenaale, der f. Ex. ere frembragte af *Æcidiesporer* tilhørende *C. Senecionis*, atter kun kan fremkalde Uredo paa *Senecio*, men ikke paa de andre Værtplanter, og saa fremdeles med de øvrige af disse Arter. Forsøg paa at erobre

nye Værtplanter har jeg iagttaget hos *C. Senecionis*, idet jeg har fundet enkelte Exemplarer af *Crepis tectorum*, som voxede mellem stærkt rustbefængte *Senecio vulgaris*, at være besat med nogle faa Hobe af en *Coleosporium*; om disse vare fremkaldte ved Spiring af en *Æcidiespore* fra en Fyrremaal eller ved Smitte af *Uredosporer*, hidrørende fra *Senecio*, er tvivlsomt, men det sidste dog sandsynligst. Der er saaledes Mulighed for, at der paa den nævnte *Crepis* i Tiden vil kunne udvikle sig en ny biologisk Art af denne Slægt.

Melampsora. Ogsaa af denne Slægt gives mange meget nærstaaende Arter, hvori smaa og endnu vaklende morfologiske Ejendommeligheder efter al Sandsynlighed ere fremkaldte ved Værtplantens Indvirkning. De paa næsten alle Pilearters Blade saa hyppigt forekommende Rustsvampe har man tidligere sammenfattet under *Melampsora salicina* (DC.), men der er god Grund til at opløse den i en Række biologiske Arter, som have deres *Æcidier* paa forskellige Værtplanter: *Euonymus*, *Ribes*, *Orchis*. — Paa samme Maade gaar det med den gamle Art: *Melampsora populina* (Jacq.), af hvilken man alene paa Grundlag af de paa Bladene af Bævreesp optrædende Former har fundet det nødvendigt at opstille tre Arter, skønt der ingen Forskel er at finde i morfologisk Henseende, hverken hvad *Uredo*, *Basidiefrugter* eller *Æcidier* angaar; men disse sidste optræde paa forskellige Værtplanter, dels paa Blade af *Mercurialis*, dels paa Naale af *Larix*, dels paa unge Grene af *Pinus*, hvorved der synes at være bleven udviklet tre konstante biologiske Arter.

Uromyces Geranii DC. *Geranium pyrenaicum* er i den Grad modtagelig for denne Parasit, at den næsten alle Vegne, hvor den findes her i Landet, bliver angrebet af samme. Derimod søges Svampen sædvanlig forgæves paa de langt hyppigere forekommende Arter: *G. rotundifolium*, *molle* og *dissectum*; kun paa Steder, hvor de findes voxende imellem de af nævnte *Uromyces* stærkt angrebne Exemplarer af *G. pyrenaicum* og idelig overpudres med dennes *Uredosporer* træffes enkelte Hobe af

Uromyces udviklede hist og her paa Bladene af de tre nævnte Arter Geranium. De ere altsaa ikke ganske immune lige over for denne Rust, og i Analogi med andre Tilfælde af lignende Art er det sandsynligt, at de Sporer, der ere udviklede f. Ex. paa Ger. molle vil have lettere ved atter at inficere denne Art, end de Sporer, der udvikles paa Ger. pyrenaicum, saint at Rusten vil brede sig paa de nævnte Geranium-Arter fra de enkelte Lokalteter, hvor de voxe blandede med Ger. pyrenaicum. Forhold, som jeg har iagttaget ved Frederiksværk, synes at tyde herpaa.

Puccinia fusca (Relhan), af hvilken man kun kender Basidiefrugter og de heraf udviklede Basidiesporer (thi *Aecidium leucospermum* har sikkert intet med den at gøre, skønt det er den sædvanlige Antagelse), er overordentlig hyppig optrædende overalt i vore Skove paa *Anemone nemorosa*. Skønt denne og *A. ranunculoides* staa hinanden saa nær i hele Bygning og Habitus, træffes den nævnte *Puccinia* dog aldrig paa sidstnævnte Værtplante, selv hvor den staar tæt omringet af rustbefængte Exemplarer af *Anemone nemorosa*. Derimod optræder den samme *Puccinia fusca* ret hyppig i frodig Udvikling paa den systematisk fjærnere staaende *Pulsatilla pratensis*, medens der paa *Anemone ranunculoides* træffes en anden vidt forskellig Art: *Puccinia singularis* Magn., der ikke kan trives paa *Anem. nemorosa*. Dette Forhold er for saa vidt mærkeligt, som to saa nærstaaende Arter af Værtplanter ellers sædvanlig angribes af samme Parasiter. Det maa sandsynligvis være kemiske Forskelligheder i de to Værtplanters Cellesaft, der gøre dem immune for hinandens Parasiter.

Puccinia Caricis (Schum.) har man maattet udstykke i en hel Række morfologisk lidt forskellige Arter efter de Værtplanter, som huse deres *Æcidier*, nemlig: *Urtica*, *Parnassia*, *Ribes Grossularia*, *Lysimachia*, *Pedicularis*, *Taraxacum*, *Cirsium*, *Centaurea*, *Serratula*, *Saussurea*, *Tanacetum*, *Senecio*, *Aster*, *Bellidiastrum*, *Chrysanthemum Leucanthemum*. Forholdet er

her ganske det samme som ved de foregaaende Exempler paa værtskiftende Uredinaceer, idet man i Følge anstillede Forsøg ikke vilkaarligt kan frembringe Æcidier paa de nævnte Værtplanter, men kun paa én af disse ved Udsæd af Basidiesporer, udviklede paa samme Carex-Individ. Al Sandsynlighed synes der at være for, at det er Værtplanterne, som i Tidens Løb ved deres umiddelbare Paavirkning har fremkaldt disse nu, som det synes, konstante Arter.

For de paa Gramineer, særlig paa Cerealierne optrædende Pucciniers Vedkommende foreligge mange lignende Exempler paa Værtplanternes Indflydelse paa Fremkaldelse af biologiske Variationer, navnlig i de omfattende og indgaaende Undersøgelser, som ere anstillede af Jakob Eriksson og Ernst Henning, og som ere publicerede i forskellige Skrifter i 1894 og 1895. I Følge talrige Forsøg er det f. Ex. godtgjort, at samme Art af Puccinia har udviklet Racer, af hvilke en særlig holder sig til Rug og har Vanskelighed ved eller slet ikke kan trives paa andre Kornsorter og omvendt. I Følge mine egne Iagttagelser, som dog endnu ikke ere konstaterede ved tilstrækkelig omfattende Forsøg, synes endog forskellige i nyere Tid fremkaldte Kulturracer af Kornarterne ikke alene at være højst ulige modtagelige for Infektion af samme Art Puccinia, hvad der er fuldstændig godtgjort, men ogsaa at huse biologiske Racer, der lettere overføres til Individier af samme Kulturform, i hvilke de ere udviklede, end til andre. Man synes med Rette at kunne sige, at der for vore Øjne foregaar en Udvikling af nye parasitiske Svampeformer, om det end først gennem en Række Menneskealdere kan konstateres, at nye konstante Arter ere opstaaede ved Værtplanternes Indflydelse.

4. Ustilaginaceae.

Jeg skal for denne Families Vedkommende kun anføre, at jeg for nogle Aar siden (Overs. over D. K. D. Vidensk. Selsk. Forh. 1890) godtgjorde, at den tidligere som en enkelt Art op-

fattede *Ustilago Carbo* indbefattede flere vel adskilte Arter, af hvilke der optræder en alene paa Hvede, to paa Byg og to paa Havre, altsaa udelukkende paa Kulturformer, og der er Anledning til at antage, at disse Parasiter har udsondret sig som Arter af de paa vildtvoxende Græsser forekommende, indenfor det Tidsrum, hvori disse Cerealier har været dyrkede.

Protomyces macrosporus Unger, som i alt Fald staar Ustilagineerne nær, frembyder ogsaa et Exempel paa Værtplantens Indflydelse. Denne Endoparasit optræder hyppig baade paa *Aegopodium*, *Anthriscus silvester* og *Sium angustifolium*, og der er ikke Spor af Forskel at se i Parasitens Bygning, eftersom den optræder paa den ene eller den anden af disse Værtplanter. Men man kan ofte træffe den paa næsten alle Individuer af den ene af disse Planter, uden at den viser sig paa nogen af de andre nævnte Umbelliferer; selv om de voxer imellem eller tæt ved hinanden, saa at Smitte fra den ene til den anden i alt Fald ikke foregaar saa let som mellem Individuer af samme Art. I Jonstrup Vang har jeg set nogle ganske faa af de karakteristiske blæreformede Svulster, som Svampen fremkalder, paa *Laserpitium*, der stod omgivet af stærkt angrebne Exemplarer af *Aegopodium*, hvad der kan opfattes som et Forsøg paa at erobre en ny Værtplante.

5. Phycomycetes.

Phytophthora infestans (Mont.) mangler som bekendt de ellers hos denne Familie forekommende Oosporer, hvis Rolle som Overvintringsmiddel for Svampen erstattes af det i Kartoffelknolden udbredte Mycelium. Men den samme Parasit optræder i vore Haver ogsaa paa Bærrene af *Lycopersicum* og paa Bladene af *Solanum laciniatum* og *Datura Metel.* Hos disse Planter kan Svampen ikke vedligeholde sig fra Aar til andet, men Individuerne maa hvert Aar smittes af de angrebne Kartoffelplanter. For at Svampen skulde faa sikkert Fodfæste

hos de nævnte Planter, uafhængig af Kartofflen, maatte den udvikle Oosporer, hvad der dog endnu ikke vides at have fundet Sted.

6. Schizomycetes.

I de sidste 15 Aar er der som bekendt opdaget en lang Række af Bakterier, der optræde parasitisk paa levende Planter, hos nogle endog som Hypertrofyter eller Symbionter. Den i saa Henseende mest bekendte er *Bacillus Radicicola* Beyerinck, der fremkalder Smaaknolde paa Leguminosernes Rødder. I Følge de af Nøbbe, Hiltner og Schmid anstillede Forsøg (Die landwirtsch. Versuchs-Stat. Bd. XLV, 1894) synes denne Bakterie at paavirkes saaledes af Værtplanten, at de i denne udviklede Bakterier kun virke fuldtud lige over for samme Art Værtplante, men tabe mere eller mindre Evnen til at fremkalde de omtalte Hypertrofier hos andre Arter af Leguminoser. Om der herved i Tidens Løb allerede har udviklet sig konstante Arter kan næppe afgøres uden ved Forsøg gennem en længere Aarrække.

• Endelig skal til Slutning antydes Muligheden af, at den store Mængde Arter, som ere opstillede af Slægten *Orobanche* og som i mange Tilfælde kun ere højst ubetydeligt indbyrdes afvigende i morfologisk Henseende, skyldes en vis Indflydelse fra Værtplantens Side. Ved sidste Nytaarstid viste sig uventet to Exemplarer af en *Orobanche*, som skød frem i en Urtepotte med en Pelargonium-Stikling i et Koldhus ved Landbohøjskolen i Kjøbenhavn og som snart kom i fuld Flor; ved Optagningen viste det sig, at de udgik fra Rodtrævlerne af den nævnte Pelargonium. Exemplarerne tilhørte *Orobanche Hederæe* Duby, der ellers snylter paa Rødderne af *Hedera Helix*; men nogle smaa Forskelligheder var dog til Stede.