

O m

en særegen, hidtil ukjendt Udvikling hos visse
Snyltesvampe og navnlig om den genetiske For-
bindelse mellem Sevenbommens Bævrerust og
Pæretræets Gitterrust.

Af

A. S. Ørsted.

(Forelagt Selskabet den 17de November 1865.)

Med tre Tavler.

Nærværende lille Afhandling gaaer ud paa at vise, at der er visse Snyltesvampe, som have en hidtil i Planteriget ukjendt, høist eiendommelig Udvikling. Medens nemlig det Generationsskifte, som den nyere Tids Undersøgelser have lært os at kjende hos Snyltesvampene, er af en saadan Natur, at begge Generationer leve paa samme Værtplante¹⁾, saa vil det af det Følgende sees, at der gives Snyltesvampe, hvis tvende Generationer huses af Værtplanter henhørende til ganske forskellige Familier. Da desuden den vegetative eller kjønsløse og den propagative eller kjønnede Generation have et meget forskelligt Udseende, saa maa man heri søge Grunden til, at denne Udvikling saa længe er bleven ukjendt og upaaagtet. Det er nu lykkedes mig ved Forsøg at godtgjøre, at den paa Sevenbommen snyltende Bævrerust og den paa Pæretæets Blade voxende Gitterrust ikke, som man hidtil har troet, ere forskellige Svampearter — de ere endog blevne henførte til forskellige Slægter, ja til forskellige Familier²⁾ — men to Udviklingsstadier eller Generationer af samme Svampeart. Ihvorvel de to Svampe, som saaledes staae i genetisk Forbindelse, meget længe have været kjendte og ofte ere beskrevne og afbildede, er vor Kundskab til deres egentlige Bygning dog endnu meget mangelfuld. Jeg skal derfor, inden jeg gaaer over til at omtale mit Indpodningsforsøg, give en omstændelig Beskrivelse af dem. Ved Selskabets Liberalitet er jeg desuden bleven sat istand til at kunne henvise til talrige oplysende Figurer.

Sevenbommens Bævrerust (*Podosoma Sabinæ* Dicks.).

Denne Svamp eller — som den ifølge nedenstaaende Forsøg bør kaldes — denne første Generation af en Svamp henførtes af de ældre Mycologer enten til *Puccinia* eller til *Tremella*, eftersom man lagde mest Vægt paa Sporernes Bygning eller paa den geleagtige Beskaffenhed af det hele Svampelegeme. Den er første Gang beskrevet af Micheli 1729 (Nov. plant. genera p. 213) som „*Puccinia non ramosa, major pyramidata*“. Hos Schmidel

¹⁾ Et saadant Generationsskifte er først blevet paavist af de Bary (Recherches sur le développement de quelques Champignons parasites. Ann. sc. nat. 4e Sér. Tome XX).

²⁾ Bævrerusten henføres saaledes af E. Fries til Coryneacei (Gymnomycetes), men Gitterrusten til Æcidinei (Haplomycetes). Summa Veg. Scan. p. 479 og pag. 510. Tulasne stiller den første blandt Puccinieerne, den sidste blandt Æcidiaceerne. (Ann. sc. nat. 4e Sér. Tome II).

(Icones plant. et analyses etc. Norimb. 1747—62) er den afbildet som *Puccinia cristata* (3. p. 254 t. 66). Persoon kalder den *Puccinia Juniperi* (Disp. meth. fung. p. 38 t. 2 f. 1 a. e. og Syn. meth. p. 228). I Gmelins Systema naturæ (1791) beskrives den som *Clavaria resinorum*. Som *Tremella juniperina* opføres den af Villars (Hist. des pl. du Dauphiné p. 1007 t. 56), som *Tremella Sabinæ* af Dickson (Plant. crypt. Brit.) og af Jacquin (Collectanea 2 p. 173—74). — Link var den første som henførte Bævrerusten til en egen Slægt, *Podisoma* (Observ. mycol. 1. p. 7), og denne Slægt er bleven almindelig anerkendt af alle senere Mycologer, af Nees v. Esenbeck (Syst. d. Pilze p. 18 T. 1 f. 15), af E. Fries (Syst. myc. 3. p. 507, Summa Veg. Scan. p. 474), af Corda (Icon. Fung. V. 3. p. 36 t. 6 f. 93) og af Tulasne (Ann. sc. nat. 4e Sér. Tome II. p. 186).

Bævrerusten bestaaer af det i Værtplantens Bark skjulte og perennerende Mycelium og af de herfra hvert Foraar fremskydende geleagtige Formeringslegemer.

Myceliet er dannet af meget fine Hyfer: rørdannede, gaffelformig grenede Celler, som neppe have $\frac{1}{100}$ Mm. i Tværmaal. Cellehinden er meget tynd og gjennemsigtig. Celleindholdet bestaaer næsten udelukkende af temmelig store, næsten kugleformede, lysegule Olieadraaber (Tab. 1 f. 25), der her, som hos Svampene overhovedet, erstatte Amylum. Mycelietraadene bane sig Vei fra Celle til Celle, gjennemborende Cellehinden, og danne saaledes tilsidst et alle Barkcellerne indtagende Væv (Tab. 1 f. 24 a).

Om Vinteren kjendes denne Snyltesvamps Tilstedeværelse kun derved, at Værtplantens Grene ere mere eller mindre knudeformig udvidede paa de Steder, hvor Barken er gjennemvævet af Myceliet. Først i April vise Formeringslegemerne sig, idet de som smaa, temmelig faste, mørkebrune Legemer gjennembyrde Barken og indtage i tætte Hobe større eller mindre Partier af Grenene i hele disses Omkreds (Tab. 1 f. 1). Disse Legemer komme frem af Barken og slaae denne tilside, ganske paa samme Maade som Adventivknopperne (Tab. 1 f. 1 a, a¹), med hvilke de ofte i Begyndelsen have stor Lighed. Efterhaanden som de voxe, antage de mere Kegleformen, saaledes som det sees paa hosstaaende Træsnit Fig. 1, og omtrent midt i Mai have de opnaaet deres fulde Størrelse. Det er imidlertid kun i tørt Veir, at Formeringslegemerne have den ovennævnte Beskaffenhed; efter Regn eller naar der er faldet Dug, svulme de, blive to til tre Gange større og danne geleagtige, rødgule, halvgjennemsigtige, bævrende Masser (Tab. 1 f. 2 og Træsnit Fig. 2).

Vi ville først betragte Bygningen af de udvoxne Formeringslegemer og dernæst forfølge disses Udvikling fra Myceliet. — Formeringslegemerne bestaae af en klar geleagtig Masse og af talrige gule og brune Sporer. Allerede en svag Forstørrelse er tilstrækkelig til at vise, at den geleagtige Masse udelukkende er dannet af Sporerne meget lange og tynde, valseformede, vandklare, indvendig hule Stilke (Tab. 1 f. 3, 7—10, 14), som, idet de indsuge Fugtighed, meget stærkt svulme og klæbe tæt sammen. Sporerne ere tocellede som hos *Puccinia* og stemme ogsaa væsentlig overens med *Pucciniasporerne* i Bygning.

Fig. 1



Fig. 2.

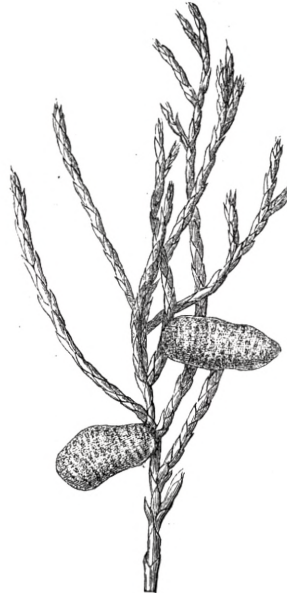


Fig. 1. En Gren af Sevenbommen med Bævrerust, saaledes som denne viser sig i tørt Veir, svagt forstørret; a, a, Mærker af det foregaaende Aars Formeringslegemer. — Fig. 2. En Gren af samme Busk med den efter Regnen opsvulmede Bævrerust.

Begge Cellerne have væsentlig samme Form og Størrelse. De ere ægdannet-trekantede og støde sammen med den brede Ende (Tab. 1 f. 7—10). Cellehinden er tynd og næsten vandklar. Hver Celle er i Nærheden af den brede Ende forsynet med fire meget smaa, kredsrunder Spirehuller (Tab. I. f. 10). Celleindholdet er en kornet graalig Slim og talrige meget smaa og oftest tillige faa, meget større gule Oliekraaber (f. 9, 12). Desuden vil man ved en vis Indstilling af Mikroskopet altid finde midt i hver Celle et rundt klart Legeme, der har Karakteren af en Cellekjerne (f. 7). Foruden disse lysegule Sporer findes der altid, men færre i Tal, andre af en anden Form og Farve. De have kortere og mere tilrandede Celler med en tyk brun Hinde (f. 4); den øverste af Cellerne er ofte lidt skjæv (f. 5). Naar Formeringslegemerne ere udvoxne og have indsuget den fornødne Fugtighed, ville Sporerne spire efter faa Timers Forløb. Den tynde bløde Indrehinde voxer da rørformig ud gennem Spirehullerne, dog kun sjelden gennem dem alle (f. 11, 16), ofte kun gennem eet. Den normale Spiretraad er seglformig krummet og deler sig snart i 3—4, med en rødgul Slim fyldte Celler (f. 14). De to eller tre yderste Celler udsende en kort Gren, som i Enden afsnører en lille nyreformet Celle (Knopcelle, Sporidie). Naar Formeringslegemerne af

Mangel paa Fugtighed atter trække sig sammen, ere de paa hele deres Overflade beklædte med de afsnørede Knopceller, som danne et meget fint rødult Pulver. Tidligere antog man at disse Knopceller, som ved den svageste Vind føres langt bort, kun spirede paa Sevenbommen og her tjente til Dannelsen af nye Formeringslegemer, men som det af det nedenfor beskrevne Indpodningsforsøg vil sees, kunne disse Knopceller kun spire paa Pæretræets Blade og fremkalde her Gitterrust.

Ved at betragte et meget tyndt Gjennemsnit af et ganske ungt Formeringslegeme under Mikroskopet vil man see, hvorledes Sporerne dannes af det i Barken skjulte Mycelium (Tab. I f. 24). Det første Anlæg til en Spore viser sig som en i Enden kølleformig udvidet Forlængelse af Mycelietraadene (f. 24 b) med et graat, kornet Slimindhold. Snart danner der sig en Tværvæg (f. 26), og man seer saaledes det første Anlæg til Stilken og Sporen. Medens Stilken stadig forlænger sig, voxer Sporecellen, og i det, endnu graa, Slimindhold sees talrige Vacuoler (f. 28). Naar Sporecellen er bleven lidt større, indsnævres den paa Midten, og her viser sig den ovenfor omtalte Cellekjerne, medens paa samme Tid Slimen er bleven mere gul (f. 29); kort efter er Cellekernen forsvunden, og i dens Sted sees en Tværvæg (f. 31); Sporen er da væsentlig færdigdannet. Nogle Sporer synes at blive hemmede i deres Udvikling; de bestaae kun af en oval Celle, der er forsynet med fire Spirehuller, to i Nærheden af hver Ende (f. 32—34). Ved at betragte det f. 24 fremstillede Udviklingstrin af et Formeringslegeme, vil man see at det har den største Lighed med en *Puccinia*. *Podosoma* kan derfor betragtes som en fuldkomnere Form af *Puccinia* kun forskjellig fra denne ved længere geleagtige, svulmende og sammenklæbende Sporestilke. Det var derfor en meget rigtig Takt, som ledede den første Beskriver af Bæverrusten (Micheli) til at henføre denne til *Puccinia*, medens senere Forfattere af en mere tilsyneladende end virkelig Lighed lode sig forlede til at stille den sammen med Bæver-svampen (*Tremella*). — Hvorvidt de ovenfor beskrevne brune Sporer have nogen særegen Bestemmelse, maa endnu ansees for uafgjort; deres tykke Hinde gjør det sandsynligt, at de ere istand til at vedligeholde deres Spireevne i længere Tid end de andre Sporer.

Gitterrusten (*Roestelia cancellata* Jacq)

er først beskrevet af Jacquin (Flor. austriac. Icones 1773—78) under Navn af *Lycoperdon cancellatum*. Under samme Benævnelse er den optaget i Linnés Suppl. pl. syst. veg. p. 453 (1781) og afbildet i Flora dan. t. 704 og hos Sowerby (Colour. fig. of engl. fungi t. 410). Persoon var den første, som saae, at Gitterrusten i Bygning stemmer nærmere overens med Skaalrusten og henførte den til denne Slægt (Syn. meth. fung. p. 205), og som *Æcidium cancellatum* forekommer den hos mange senere Forfattere: hos De Candolle (Flor. franc. 2. p. 205), hos Nees v. Esenbeck (Syst. d. Pilz. t. 1 f. 1), hos Gmelin

(Syst. p. 1472), hos Humboldt (Fl. frib p. 127), Berkeley (Fl. angl. 2. p. 373), Wallroth (Fl. crypt. Germ. 2. p. 259) og hos Brongniart (Essai d'une classif. des Champ. t. 1 f. 1). Link derimod har beskrevet den som *Cæoma Roestelites* (Willd. spec. plant. V. 6 P. 2 p. 64) og Schlechtendal som *Cæoma cancellatum* (Fl. berol. p. 111). Rebentisch var den første, der (1804) lagde Gitterrusten til Grund for en egen Slægt, som han efter Apotheker Roestel kaldte *Roestelia* (Flor. neomarch. prodr. p. 305), og denne Slægt er bleven anerkjendt af alle senere Mycologer: Corda (Icon. V. p. 55. t. 3 f. 29), Fries (Sum. Veg. Scand. p. 510), de Bary (Brandp. p. 73 t. VIII), Tulasne (Ann. sc. nat. 4e sér. 1854. Tome 2 p. 174). Dog har Chevallier uden Grund dannet et andet Navn for Gitterrusten, som han kalder *Ciglides calypratum* (Fl. par. p. 384).

Gitterrusten voxer paa Pæretæets Blade og viser sig omtrent midt i Mai paa disses Overflade som gule Pletter, der betegne de Partier af Bladjødet, i hvilke Bladgrøntet ved Mycelietraadenes Indvirkning er begyndt at blive destrueret. Paa disse Pletter vise sig snart talrige rødgyldne Vabler (Tab. II f. 2), der ere det første Anlæg til Spermogonierne. Disse Organer danne sig i Reglen i Omkredsen af det sig straalformig udbredende Mycelium, saa at de næsten komme til at ligge i en Kreds eller, da der bestandig komme nye til udenom de ældre, i flere uregelmæssige Kredse (Tab. II. f. 1, 3). De yderste Spermogonier ere altsaa de yngste, eller Udviklingen er centrifugal. De vise sig ved en svag Forstørrelse som et lille rødbrunt kegleformet Legeme med en Aabning i Spidsen, gennem hvilken en ret eller krogformig bøiet Slimtap skyder sig ud (f. 4, 9). Et stærkt forstørret meget tyndt Gjennemsnit af en udvoxen Spermogonie viser, at den er et næsten kugleformet i Bladjødet nedsænket hult Legeme, dannet af et tæt Væv af meget fine Mycelietraade. Spermogonien løfter Overhuden iveiret og sprænger denne, og fra hele dens indvendige Væg udgaae meget fine Traade (sterigmata), som i Enden afsnøre meget smaa aflange Celler (spermatia). Meget længere Traade, som ikke danne Spermatier, rage frem gennem Spermogoniens Aabning. Alle disse Traade indeholde en rødgul Slim, eller Indholdet har mere Karakteren af Olieadber (f. 6). Spermatierne udfylde Spermogoniens Hulhed, og indhyllede i Slim danne de den ovenfor omtalte, gennem Aabningen fremskydende Slimtap. Spermatierne ere aflange eller ægformet-aflange, svagt lysegule, neppe $\frac{1}{150}$ Mm. lange; de have en meget tynd Hinde, og Celleindholdet viser sig utydelig kornet (f. 7). Spermogonierne indtage altid kun de tættere, af verticale Celler dannede, Bladets Overflade tilhørende Cellelag (f. 5, b), som ligge over de midt gennem Bladjødet gaaende Karbundter (f. 5 c). De begynde, naar de have udtømt deres Indhold, efter faa Dages Forløb at antage en mørkere Farve og vise sig, idet de efterhaanden ganske skrumpe sammen, tilsidst som smaa mørkebrune Pletter (f. 9). Længere hen paa Sommeren antage de af Myceliet gennemvævede Partier af Bladets Overflade en meget livlig gul og rød eller rødbrun Farve, saa at Bladene herved endog kunne faae et ret pynteligt Udseende (f. 8).

Spermogonierne antages som bekjendt at staae i Befrugtningens Tjeneste og at svare til de høiere Planters mandlige Befrugtningsorganer. Hvorledes Befrugtningen her foregaaer, er det imidlertid ikke endnu lykkedes Nogen at iagttage. Efter Analogien med de Svampe, hos hvilke Befrugtningsakten er kjendt, maa man antage, at Spermatismerne føres ned gennem Spaltaabningerne og saaledes komme i Berøring med det kvindelige Befrugtningsorgan, som herefter giver Anledning til Dannelsen af de paa Bladets Underside fremtrædende Sporehuse.

Naar Spermogonierne have udspilt deres Rolle, hengaaer der lang Tid, uden at man mærker nogen Forandring af Bladet. Først langt ind i August og undertiden først i Slutningen af denne Maaned begynder Bladjødet paa Underfladen at svulme og hæve sig pudeformig iveiret, medens det tillige antager en brunlig Farve, noiagtig ligeunder de samme Steder, hvor Spermogonierne sidde paa Overfladen. Fra disse Cellevævspuder begynde Sporehusene noget senere at dukke frem, og da Cellevævet i Omkredsen af hvert af de gradvis fremskydende Sporehuse hæver sig kegleformig iveiret, saa fremkommer herved et Miniaturbillede af mange smaa Vulkaner, af hvis Krateraabning Sporepulveret udspyes (Tab. III. f. 1, 2). Sporehusets Hylster vedbliver at være lukket i Spidsen, men aabner sig paa Siden i Længderidser, saa at der herved dannes ligesom et Gitter, gennem hvilket det mørkebrune Sporepulver drysser ud. Det er denne Sporehusets Bygning, som har givet Anledning til Benævnelsen Gitterrust. Gjennemsnit af den endnu unge Cellevævspude viser, at denne opstaaer derved, at der i den inderste Del af det Underfladen tilhørende ganske tynde Cellelag (Tab. II. f. 5, umiddelbart under c) foregaaer en meget livlig Celleformering, idet der ved fortsat Tvedeling af Cellerne dannes et mægtigt Lag Parenchym. Disse nydannede Celler ere baade i Form, Størrelse og Indhold meget forskellige fra de Celler, hvorfra deres Dannelse udgaaer. De ere ikke som ellers Cellerne i Underfladens Parenchym horizontale, men have deres Længdeaxe lodret paa Bladfladen. De ligne altsaa mere Overfladens Celler, men ere mange Gange større (Tab. III. f. 6 a, a¹); desuden indeholde Cellerne istedetfor Bladgrønt Stivelsekorn, saa at disse Puder af hypertropheret Bladjød — af nogle Forfattere betegnet som «pseudostroma» — bestaae af hvidt og fast Cellevæv, næsten ganske som Kjødet i en Kartoffel. Det første Anlæg til Sporehuset sees i den inderste eller nærmest Bladets Overflade liggende Del af det saaledes omdannede Cellevæv og bestaaer af et meget lille, hvidt, kugleformet Legeme (Tab. III. f. 3), dannet af overmaade fine, næsten parallelle rørformede Celler. Efterhaanden som dette Legeme voxer, bliver det mere ægformet og tilsidst aflangt (f. 3, 4, 5); med sin spidsere Ende bryder det gennem Overhuden, og det færdige Sporehus er med sin halve Del nedsænket i Cellevævspuden, medens den anden halve Del rager op over samme (f. 5). De Forandringer, som der under Sporehusets Udvikling foregaaer med de oprindelig ensdannede Celler, ere følgende. Det alleryderste Cellelag i hele Sporehusets Omkreds bliver til Hylster (peridium), medens hele den indre Del danner Sporeleiet; men i hele Sporeleiet voxer Cellerne paa

samme Maade, nemlig fra Grunden, saa at de nærmest Spidsen liggende Dele ere de ældste, og baade Sporeleiets og Hylsterets Celler holde Skridt med hinanden i Udvikling. Et meget tyndt Gjennemsnit (fig. 5) af en lille Del af et Sporehus, som ikke endnu er brudt igjennem (f. 5 a), vil tjene til at anskueliggjøre Hylsterets og Sporeleiets Dannelse. Tager vi saaledes først sidstnævnte i Betragtning, da vil det sees, at i Bunden af Sporehuset ere Sporeleicellerne endnu rørformede, kun $\frac{1}{300}$ Mm. i Gjennemsnit, have en meget tynd gennemsigtig Hinde og indeholde Slim og Oliedraaber (f. 6 nedenfor f og i den nederste Del af f. 7); noget høiere oppe blive de gradvis tykkere, og her sees en begyndende Sporedannelse (f. 6 f og f. 7 b), der giver sig tilkjende som Indsnøringer, saa at Traadene her bestaae af afvejlende kugleformig udvidede og meget smallere Partier, og disse adskilles fra hinanden ved Tværvægge. Sporerne opstaae altsaa paa den Maade, at afvejlende det ene Led i denne Kjede bliver til Spore, medens det andet bliver goldt. Det tynde golde Led er i Begyndelsen fasthæftet til Sporen som en Stilk (f. 6 indenfor g), men forsvinder snart (resorberes). Sporerne have, naar de paa denne Maade afsnøres, langtfra deres fulde Størrelse; de ere kugleformede, kun $\frac{1}{100}$ Mm. i Gjennemsnit, have en meget tynd gennemsigtig Hinde og indeholde en graa Slim. De voxe efterhaanden til en Størrelse af $\frac{1}{50}$ Mm. og blive ved det gjensidige Tryk kantede. Ydrehinden er i Begyndelsen meget tyk, lysegul og synes al være dannet af flere Lag (f. 8, 9), og Indholdet bestaaer af en graalig Slim og lysegule Oliedraaber. Saadanne lysegule Sporer opfylde den nederste Halvdel af Sporehuset (f. 5). Senere bliver den ydre Sporehinde tyndere, smudsig brun og er da forsynet med 6 Spirehuller (Fig. 11—13). Ved Spiringen dannes en enkelt Spiretraad, som opnaaer en betydelig Længde uden at forgrene sig eller danne Tværvægge (f. 14). Ved det i f. 6 fremstillede Længdegjennemsnit af en lille Del af Sporehuset vil det sees, at Cellerne i det enkelte, Hylsteret dannende Cellelag tiltage fra neden opad i Størrelse i samme Forhold som Sporerne. I det udvoxne Sporehus have Cellerne en ganske anden Form i den øverste Del af Hylsteret, end i den øvrige Del af samme. De øverste Hylsterceller ere ovale eller næsten runde og lidt uregelmæssig kantede. De ere forsynede med et meget tykt Cuticularlag, der synes at være dannet af tynde lodret paa Cellens Axe stillede Lameller (f. 15 a), og udvendig sees smaa runde Korn. I den øvrige Del af Hylsteret ere Cellerne forholdsvis meget smallere (f. 16—17), og de ere især meget lange og smalle i den midterste Del af Gitteret (f. 18). De ere lidt nedenfor Spidsen paa den indadvendte Side forsynede med en i sin øverste Del fri og noget ud fra Væggen staaende Tværliste (f. 6 e, f. 16—18 b), der naar Cellen sees fra den udadvendte Side, tager sig ud som en Tværvæg, hvorved det kommer til at see ud, som om Cellen var delt i et øverste lille og et nederste meget større Rum (f. 16—18 a). Cuticularlaget er paa disse Celler meget tyndere og viser ikke nogen Sondring i Lameller. Endnu førend det langstrakt-ægformede Sporehus er brudt gennem Overhuden (f. 4), seer man at Hylsterets enkelte

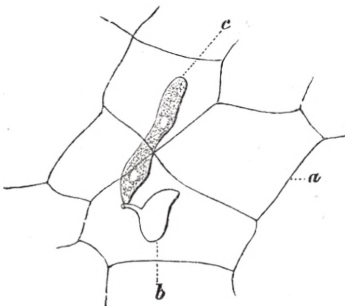
Cellerækker begynde at adskille sig fra hinanden, saa at det brune Sporepulver skinner igjennem de herved dannede smalle Sprækker, og naar det omsider ved stadig Nydannelse af Celler fra Grunden af og ved Udvidelse og Fortykkelse af de ældre tiltager saa meget i Størrelse, at det rager langt op over Cellevævspuden (f. 2, 5), da vige Cellerækkerne i denne frie Del af Hylsteret saa meget ud fra hinanden, at der dannes ligesom et Gitter, medens de dog i Spidsen af Hylsteret vedblive at være kuppelformig forenede. Sporepulveret dryer efterhaanden ud af Gitterets Aabninger og føres bort af Vinden.

Indpodningsforsøg og de heraf dragne Slutninger m. m.

Anledningen til det Indpodningsforsøg, hvorved det er blevet godtgjort, at der finder en genetisk Forbindelse Sted mellem de to ovenfor beskrevne Svampe, som man tidligere har betragtet som selvstændige Arter, var den, at da der første Gang i Foraaret 1862 viste sig Bævrerust paa Sevenbommerne i en Gartners Have paa Nørrebro, fremkom ogsaa for første Gang i samme Have om Efteraaret Gitterrusten paa Pæretræernes Blade. Da Bævrerusten er en perennerende Svamp, der, naar den først har fæstet Bo paa en Sevenbom, Aar efter Aar vil fortsætte sine Ødelæggelser, lod jeg et af de hos Gartneren trufne, med Bævrerust befængte Exemplarer af Sevenbommen indplante i den botaniske Have. Allerede samme Efteraar viste Gitterrusten, som ikke tidligere havde været kjendt i den botaniske Have, sig paa Bladene af de Pæretræer, der stode i Nærheden af den indplantede Sevenbom. Da nu Gitterrusten ogsaa det følgende Aar indfandt sig i begge de nævnte Haver, besluttede jeg i Foraaret 1865 ved et direkte Forsøg at bringe Vished i dette for Svampenes Udviklingshistorie saa vigtige Spørgsmaal.

Den 18de Mai overførtes med en Pensel de ovenfor (p. 567) beskrevne Knopceller i en Draabe Vand paa Bladene af smaa Pæretræer, der for at holde Luften fugtig og fjerne fremmed Indvirkning blev stillede under Glasklokker. Allerede den 25de Mai begyndte

Fig. 3.



Et lille Stykke af et Pæreblads Overhud (a).
gennemboret af en spirende Knopcelle (b).

der at vise sig smaa gule Pletter paa Bladenes Overflade, og ved at undersøge en lille Del af en saadan Plet under Mikroskopet kunde man overbevise sig om, at denne Forandring hidrørte fra, at det af Knopcellerne dannede Mycelium havde udbredt sig i Bladjødets Celler og begyndt at destruere Bladgrønlet. Det viste sig da ogsaa, at de spirende Knopceller bane sig Vei til Bladjødet, ikke ved — som ellers i Almindelighed finder Sted — at opsøge Spaltaabningerne, men ved at gjennebore Overhuden (hosstaaende Træsnit, Fig. 3). Den rørformede Forlængelse af Knopcellen (c) voxer hurtig videre og udsendende til

alle Sider Grene, der ligeledes gjennebore Cellevæggene, danner den det Bladkjødet gjennevævende Mycelium. Efter faa Dages Forløb begyndte Spermogonierne at vise sig, og de gennemgik derpaa den ovenfor (p. 569) beskrevne Udvikling. Heller ikke Sporehusene udebleve, men dannede sig om Efteraaret paa den normale Maade paa Undersiden af Bladene.

Det maa altsaa efter dette Forsøg ansees for en sikker Kjendsgjerning, at Bævrerusten og Gitterrusten staae i genetisk Forbindelse, eller at de begge henhøre til samme Svampeart. Men er dette Tilfældet, da kan den Udviklingsgang, som her gjør sig gjældende, kun opfattes som et Generationsskifte, ganske af samme Natur som det, man i de senere Tider har lært at kjende hos visse Indvoldsorme. Det Særegne i dette Generations-skifte bestaaer deri, at hver af de to Generationer, den kjønsløse og den kjønnede, fører sit Snylteliv i eller paa Værter af høist forskjellig Natur. Bævrerusten forholder sig til Gitterrusten paa samme Maade som Kvæsen, der lever i Faarets Hjerne og foraarsager Dreiesygen, til Bændelormen i Hundens Tarmkanal. Kvæsen og Bævrerusten svare til hinanden som kjønsløse Generationer og paa samme Maade Bændelormen og Gitterrusten som kjønnede, og vi have saaledes blandt de snyltende Dyr og Planter Forhold i Udviklingen, som ere fuldkommen analoge.

Roestelia cancellata vil saaledes herefter i Systemet betegne begge de ovennævnte Svampe, og *Polisoma Sabinæ* vil blive at opføre som Synonym til denne Arts første Generation.

Hvad de Ødelæggelser angaaer, som de to Generationer foraarsage paa deres Værter, da er der den væsentlige Forskjel, at medens den første Generation, Bævrerusten, er perennerende og angriber Grenene, er den anden, Gitterrusten, derimod enaarig og holder sig til Bladene. Bævrerusten fæster først Bo paa Sevenbommens unge endnu grønne Grene, idet Spiretraadene trænge ind gennem Spaltaabningerne. Myceliet gjennevæver derpaa Barken i hele Grenens Omkreds og vedbliver at voxe her i en meget lang Aarrække, hvert Aar fremsendende Formeringslegemer. Grenene blive efter faa Aars Forløb stærkt knudeformig udvidede paa de saaledes angrebne Steder; thi uagtet Myceliet ikke trænger ind i Vedet, svulme ikke desto mindre Aarringerne her til mere end det Dobbelte af den normale Tykkelse, idet der ved Svampens Indvirkning foraarsages en Tilstrømning af Næringsvædskerne til disse Dele af Grenene. Svampen bidrager vel omsider til at hæmme Buskens Væxt, men synes dog især at skade ved at give Anledning til Revner, som trænge dybt ind i Vedet og saaledes danne ødelæggende Saar. Gitterrusten angriber, som vi have seet, kun Bladene, men foraarsager ikke desto mindre en langt større Svækkelse af Værtplanten; thi denne berøves ved Svampen en stor Del af det Melstof, som skulde have tjent den som Reservenæringsstof for det følgende Aar. Da det nu er godtgjort, at Gitterrusten

altid har sin Oprindelse fra Bævrerusten, saa veed man ogsaa, at man vil kunne fjerne Aarsagen til denne Svampesygge ved at bortskære de med Bævrerusten befængte Grene af Sevenbommerne.

Forklaring over Figurerne paa Tavlerne.

Tab. I.

Denne Tavle giver en Fremstilling af Bævrerusten, dennes Udvikling og Bygning. Alle Figurer, hvis Forstørrelsesgrad ikke er særlig angivet, ere 450 Gange forstørrede.

- Fig. 1. En Gren af Sevenbommen, som i flere Aar har været angrebet af Bævrerust og derved paa det angrebne Sted er opsvulmet. Formeringslegemerne ere netop i Begreb med at bryde frem gennem Barken. a, a¹ Adventivknopper, som ligefedes ere i Begreb med at gjenembryde Barken. b, b¹ afskaarne Sidegrene. Denne Fig. er kun ganske lidt forstørret.
- Fig. 2. En Gren af Sevenbommen tæt besat med Bævrerustens Formeringslegemer. Disse sees her i den Tilstand, de have, efterat de have indsuget Vand, hvorved de betydelig svulme, blive halvgjennemsigtige, geleagtige og bævrede.
- Fig. 3. Et lille Stykke af et Formeringslegeme, svagt forstørret. a lysegule, b brune Sporer.
- Fig. 4—6. Brune Sporer. I Fig. 4 sees Cellekærner, i Fig. 5 to store Olliedraaber. Fig. 6 fremstiller en Spore uden Slimindhold.
- Fig. 7—10. Lysegule Sporer. I Fig. 8 sees to store Olliedraaber; i Fig. 7 Cellekærner, i Fig. 9 flere større Olliedraaber. Fig. 10 fremstiller en lysegul Spore uden Slimindhold.
- Fig. 11. En lysegul Spore i Begreb med at spire, seet fra Enden; her har dannet sig Spiretraade af alle 8 Spirehuller.
- Fig. 12. En lysegul Spore med større og mindre Olliedraaber.
- Fig. 13—16. Lysegule Sporer, som paa forskellig Maade have spiret. Fig. 13. Her fremtræde to rørdannede Spiretraade fra Sidehullerne paa den nederste Celle. Fig. 14 fremstiller en Spore med en enkelt regelmæssig Spiretraad, som har dannet to Knopceller. Fig. 15. Her har dannet sig en Spiretraad af et af Midthullerne paa den øverste Celle. Fig. 16. Her har dannet sig Spiretraade fra alle 8 Spirehuller.
- Fig. 17—18. Knopceller, som nylig ere afsnørede og ikke endnu have begyndt at spire.
- Fig. 19—23. Spirende Knopceller.
- Fig. 24. Et meget tyndt Gjennemsnit af et ganske ungt Formeringslegeme tilligemed Barken, hvoraf det fremgaaer. Ved a sees Mycelietraade, som gjenemvæve Barken; ved b de kølleformede Forlængelser af Mycelietraadene, som danne det første Anlæg til Sporerne. Denne Fig. er 280 Gange forstørret.
- Fig. 25. Lidt af Myceliet 750 Gange forstørret.

Fig. 26—31 fremstiller den gradvise Omdannelse af de fra Myceliet udgaaende kølleformede Forlængelser til Sporer. I Fig. 28, 30—31 sees Vacuoler, i Fig. 29 en Cellekjerne.

Fig. 32—34. Sporer, som ere blevne hæmmede i deres Udvikling. I Fig. 32—33 sees Cellekjærner, i Fig. 34 fire Spirehuller.

Tab. II.

Denne Tavle fremstiller Gitterrustens Spermogonier.

- Fig. 1. Et ungt Pæreblad, paa Overfladen besat med Spermogonier, saaledes som disse viste sig 12 Dage efter Indpodningen.
- Fig. 2. Et lille Stykke af et Pæreblad, svagt forstørret, 8 Dage efter Indpodningen. Paa de gule Pletter begynde Spermogonierne at vise sig som meget smaa klare Vabler.
- Fig. 3. Et lille Stykke af det i Fig. 1 fremstillede Blad, svagt forstørret. Spermogonierne have ikke endnu aabnet sig.
- Fig. 4. En Spermogonie seet fra Siden. Fra Hullet i Spidsen skyder den Spermatier indeholdende Slimtap frem.
- Fig. 5. Tværnsnit af en lille Del af et Pæreblad og Længdesnit gennem den herpaa siddende Spermogonie. a Overhuden paa Bladets Overflade, som løftes iveiret ved Spermogonien. b de Bladets Overflade tilhørende lodrette Parenchymceller. c Karbundt. d de ved Lufthuler adskilte, næstendels vandrette, Bladets Underflade tilhørende Parenchymceller. e Overhuden paa Bladets Underflade. Denne Fig. er 280 Gange forstørret.
- Fig. 6. Fire golde og to spermatiedannede Traade, 450 Gange forstørrede.
- Fig. 7. Spermatier, 750 Gange forstørrede. Nogle vise sig næsten ens tykke i begge Ender, snart spidsere (a), snart mere budte (b); andre ere tykkere i den ene Ende (c).
- Fig. 8. Et udvoxet Pæreblad. Spermogoniepletterne sees her saaledes som de vise sig om Efteraaret, naar Sporehusene have udviklet sig paa Underfladen.
- Fig. 9. Et lille Stykke af et Pæreblad med Spermogonier, hvoraf de fleste ere indtørrede og danne mørkebrune Punkter.

Tab. III.

Denne Tavle giver en Fremstilling af Gitterrustens Sporehus, dettes Udvikling og Bygning.

- Fig. 1. Et udvoxet Pæreblad, seet fra Undersiden. Herpaa sees Sporehusene i forskellige Udviklingsstadier. Paa den venstre Side af Bladet ere Sporehusene ikke endnu brudte igennem, i Spidsen ere de i Begreb med at bryde frem og paa den høire Side ere de fuldstændig udviklede.
- Fig. 2. En af de næsten kredsrunde Cellevævspuder, hvori Sporehusene udvikles, seet fra Siden. Her sees Sporehuse i forskellige Udviklingsstadier. Ved a og b er kun Spidsen af Sporehuset brudt igennem; ved c sees Sporehusene næsten i deres fulde Størrelse og fyldte med Sporepulver. Ved d sees et fuldstændig udviklet Sporehus, i hvilket der kun er lidt af Sporepulveret tilbage.
- Fig. 3. Gjennemsnit af en Cellevævspude med de første Anlæg til Sporehuse.
- Fig. 4. Et lignende Gjennemsnit, som viser Sporehusene i en mere udviklet Tilstand; de ere netop i Begreb med at bryde gennem Overhuden. Selve Sporehusene ere her ikke gjennemskaarne, saa at man seer Ridserne, som have begyndt at danne sig i Hylsteret.

- Fig. 5. Dette Gjennemsnit viser paa den høire Side et fuldt udviklet Sporehus.
- Fig. 6. Et meget tyndt Gjennemsnit af et ganske lille Stykke af et Sporehus med den tilhørende Del af Bladet — dette Stykke er betegnet ved a paa Fig. 5 — 280 Gange forstørret. a og a¹ fremstille Cellerne i den omgivende Pude, fyldte med Stivelse. Ved a have Stivelsekornene ved Indvirkning af Svovlsyre og Jod antaget en blaa Farve. b. Karbundt. c Cellerne i Overfladens Bladjød. d Overhudsceller. e Hylsterets Celler. f. den nederste Del af Sporeleiet med begyndende Sporedannelse. g. unge Sporer. h. Sporerne have her deres fulde Størrelse, men baade Sporehinde og Indhold undergaae endnu en væsentlig Omdannelse. i. færdigdannede Sporer.
- Fig. 7. Den nederste Del af Sporeleiet (f. i Fig. 6.) stærkere (450 Gange) forstørret. a. en ung Spore. b. det golde Led, som adskiller Sporerne fra hinanden.
- Fig. 8—9. Sporerne paa det Udviklingstrin, som er fremstillet i Fig. 6 ved h. Sporens Yderhinde er meget tyk, lysegul og dannet af flere Lag; dens Indhold er graa Slim og Oliedraaber. Ligesom Fig. 10—14 450 Gange forstørrede.
- Fig. 10. En Spore tegnet i tør Tilstand.
- Fig. 11—14. Sporer, som have indsuget Vand. I Fig. 12, 13 og 14 sees Spirehullerne. Fig. 14 fremstiller en Spore, som har udsendt en lang Spiretraad.
- Fig. 15. Celler af den øverste Del af Sporehusets Hylster. a, b, c vise Cuticularlagets Bygning, saaledes som denne sees ved forskjellig Indstilling af Mikroskopet.
- Fig. 16—18 vise, hvorledes Hylstercellerne gradvis tiltage i Længde ned mod Hylsterets Midte. a. Cellerne sete fra den udadvendte Side; b. samme Celler sete fra Siden (o: den Side, hvormed de støde op til hinanden).
- Fig. 19. To af Cellerne i den øverste Del af Hylsteret sete fra Siden. Ligesom Fig. 15—18 280 Gange forstørret.
- Fig. 20. Et lille Stykke af den i Fig. 17 fremstillende Celle, 750 Gange forstørret.
-

