

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTET 8

1911



MITTEILUNGEN
AUS DER FORSTLICHEN VERSUCHSANSTALT
SCHWEDENS

8. HEFT



INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

INHALT.

	Sid.
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1910. Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1910.	
I. Skogsafdelningen (Forstliche Abteilung).....	1
II. Botaniska afdelningen (Botanische Abteilung)	4
EDVARD WIBECK: Om ljungränning för skogskultur	7
Über das Brennen der Callunaheide zur Aufforstung (I)	
TORSTEN LAGERBERG: Pestalozzia hartigi Tubeuf. En ny fiende i våra plantskolor	95
Pestalozzia hartigi Tubeuf, ein neuer Parasit in schwedischen Saat- und Pflanzkämper (V)	
ALEX. MAASS: Kubikinnehållet och formen hos tallen i Sverige 109 Schaffinhalt und Schaffform der Kiefer in Schweden (VII)	
TORSTEN LAGERBERG: En märgborrhärjning i öfre Dalarna 159 Eine Verheerung durch Markkäfer in Dalarna (XI)	
GUNNAR SCHOTTE: Skogsträdens frösättning hösten 1911..... 174 Die Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Herbst 1911 (XIII)	
ALEX. MAASS: Erfarenhetstabeller för tallen. Ett bidrag till kän- nedomen om normala tallbestånd	197
Ertragstafeln für die Kiefer. Ein Beitrag zur Kenntnis normaler Kiefernbestände (XV)	
GUNNAR SCHOTTE: Om olika metoders betydelse vid undersök- ning af barrträdsfrös grobarhet	245
Über die Bedeutung verschiedener Methoden bei der Untersuchung der Keimfähigkeit der Nadelholzsamen (XXI).	

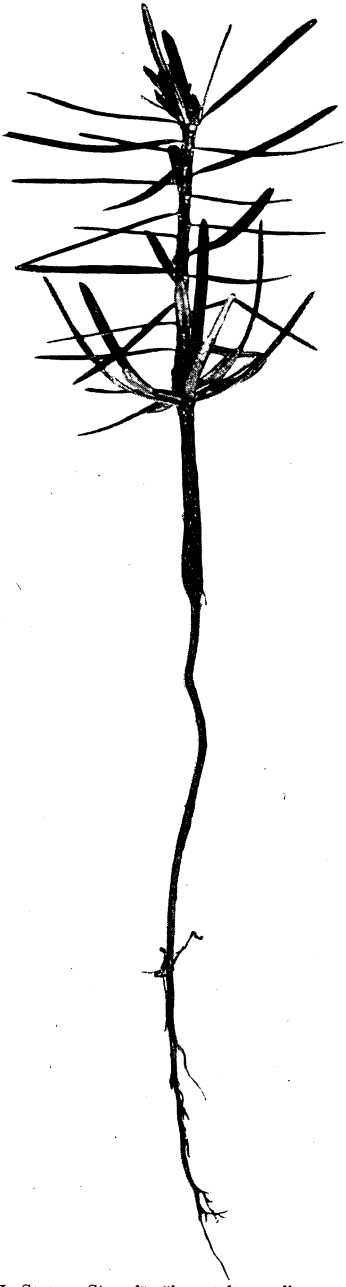
Pestalozzia hartigi TUBEUF.

En ny fiende i våra plantskolor.

Af TORSTEN LAGERBERG.

I augusti månad föregående år erhöll Statens Skogsförsöksanstalt från länsjägmästare G. PFEIFF en sändning silfvergransplantor, som på grund af sitt abnorma utseende antogos vara behäftade med någon sjukdom. Plantorna voro oskolade och hade uppdragits i skogsvårdsstyrelsens plantskola vid Halmstad, och sjukdomen hade nått en rätt stor spridning på en säng, där silfvergran förekom. Icke mindre än 15 procent föredde enligt uppgift samma symtom, som de insända profven. På själfva rothalsen, sålunda i själfva jordbrynet, hade uppkommit en stark insnörning, ofvan hvilken stammen hastigt utvidgade sig och antog en ofta flera gånger större groflek (fig. 1). Denna utvidgning hade tydligen försiggått mycket snabbt, ty på det förtjockade partiet var den tunna ytterbarken sprängd och aflossad i fina tågor.

Detta särdeles karaktäristiska sjukdomssymtom inbjöd osökt till en jämförelse med de afvikande utvecklingsfenomen, som sedan länge varit kända i utländsk litteratur, och som skyllas angrepp af en till Melanconieerna hänförd parasitsvamp, *Pestalozzia hartigi* TUBEUF. Vid en undersökning af det hopsnörda stället framgick det, att barken var dödad och tätt genomväfd af ett svampmycel. Fortplantningsorgan af något slag kunde emellertid icke upptäckas, och det var därför icke möjligt att säga något bestämdt om svampens art. Då jag förmodade, att svampen icke förr än senare på året skulle inträda i fertilt stadium, vände jag mig ånyo till länsjägmästare PFEIFF med en anhållan om nytt material och fick den 3 december emottaga, hvad som ännu kunnat uppletas af insjuknade plantor; efter den första sändningen hade nämligen så många plantor som möjligt, på hvilka sjukdomen kunnat spåras, blifvit upprända. Äfven i dessa plantor kunde dock endast vegetativt mycel upptäckas utan antydning till fruktkropps bildning. Under den gångna



Ur Statens Skogsförsöksanstalts samlingar.
Foto. förf.
Fig. 1. Tvåårig, af *Pestalozzia hartigi*
angripen silfvergransplanta. $\frac{1}{4}$.
Zweijähriges, von *Pestalozzia hartigi* befallenes
Tannenplänzchen. $\frac{1}{4}$.

vintern har det emellertid lyckats mig att genom kultur bringa svampen i fertilt stadium, och det visade sig då, att min förmodan om sjukdomens orsak var riktig. Det förelåg alltså här ett angrepp af *Pestalozzia hartigi*, hvilken härmed för första gången påvisats såsom skadegörare i vårt land.

Sjukdomens uppträdande och verkningssätt.

Pestalozzia hartigi är känd sedan år 1888, då den beskrefs af TUBEUF (Beiträge zur Kenntniss der Baumkrankheiten, Berlin 1888, sid. 40—51, tafl. V). Redan 5 år tidigare hade emellertid HARTIG (Eine neue Art der Frostbeschädigung in Fichten- und Tannensaat und Pflanzbeeten. — Allg. Forst- u. Jagdzeit., Frankfurt am Main 1883, sid. 406) observerat de af svampen framkallade sjukliga förändringarna på plantor af vanlig gran och silfvergran i skilda delar af Tyskland, men tolkade dem då som en ny form af frostskada. Hans beskrifning lämnar dock icke rum för något tvifvel angående denna frotskadas verkliga natur. Ur hans framställning må här anföras följande.

De undersökta plantorna visade icke spår af yttre skador, däremot företedde den hypokotyla stamdelen en egendomlig, nedåt tilltagande förtjockning, som plötsligt upphörde i själfva jordbrynet. Här vidtog ett två till fyra millimeter långt, mörkbrunt, smalt parti, hvars bark var torr och död ända in till veden. Nedanför detta var barken åter lefvande, men roten visade på det hela taget en ganska svag utveckling. Frånsett några utan tvifvel saprofytiska svampar i den förtor-

kade barken och i veden hos döda plantor kunde inga organismer upptäckas, hvilka kunde anses vara orsak till sjukdomen. HARTIG ansåg därför, att plantornas sjukliga förändringar framkallats genom en sen frost — en sådan inträffade också det året i mitten af maj månad — som bragte den förut af regn uppblötta marken att frysa. Genom jordens därpå framkallade volymförminskning hade ett så starkt tryck utöfvats på de späda, icke frusna stammarna, och speciellt på den i jordytans nivå liggande delen af kambiet, att detta senare, som redan inträdt i verksamhet, sönderpressats och dödats, utan att man utvändigt kunde skönja något skadligt ingrepp. Den starka ansvällningen af stammen ofvan det dödade stället förklarades därpå, att de i bladen beredda näringsämnen, som transporterats nedåt i barken, icke kunnat öfverskrida den förtorkade barkzonen och sålunda genom sin lokala anhopning gifvit upphof till en abnorm tjocklekstillväxt.

Enligt hvad som framgår af TUBEUF'S i ofvan anförda arbete gjorda uttalande (sid. 41), hade emellertid HARTIG själf sedermera gjort iakttagelser, som kommo honom att misstänka, att ett svampangrepp kunde vara anledning till sjukdomen. Denna hans förmodan bekräftades också af TUBEUF, hvilken såsom redan nämnts under namn af *Pestalozzia hartigi* n. sp. beskref den svamp, som var sjukdomens verkliga orsak. TUBEUF hade då åter anträffat angripna gran- och silfvergransplantor.

Ungefär samtidigt hade svampen uppmärksamrats äfven i Danmark. Under femårsperioden 1883—1888 hade ROSTRUP (Undersøgelser over Snyltesvampes Angreb paa Skovtræer i 1883—1888. — Tidsskr. for Skovbrug, bd 12, Kjøbenhavn 1891, sid. 228) fått emottaga 1—3-åriga barrträdplantor, särskildt af vanlig gran och ädelgran, som voro dödade af *Pestalozzia*. ROSTRUP kunde äfven fastslå, att svampen ej valde sina offer enbart bland barrträden, äfven bokplantor blefvo utsatta för dess ödesdigra angrepp. Vid ett besök i en plantskola i slutet af augusti månad fann han, att omkring 10 procent af de under året uppdragna plantorna hade dödats, och i en annan plantskola visade sig äfven äldre plantor vara infekterade.

Samma år som ROSTRUP gjorde detta meddelande, hade TUBEUF (Erkrankung junger Buchenpflanzen. — Forstl.-naturwiss. Zeitschr., München 1892, sid. 436) ånyo anledning att omnämna sjukdomens uppträdande i Sydtykland, denna gång bland löfträd, särskildt bok. På flera ställen i Franken voro omkring 30 procent af själfsådda plantor i äldre bokbestånd sjuka eller dödade, och i trakten af Augsburg var sjukdomen så häftig, att ända till 75 procent af bokplantorna, såväl själfsådda som i plantskolor uppdragna, dogo ut. Det visade sig äfven, att icke ens 5 år gamla bokar undgingo svampens angrepp, och flerstädes fann man

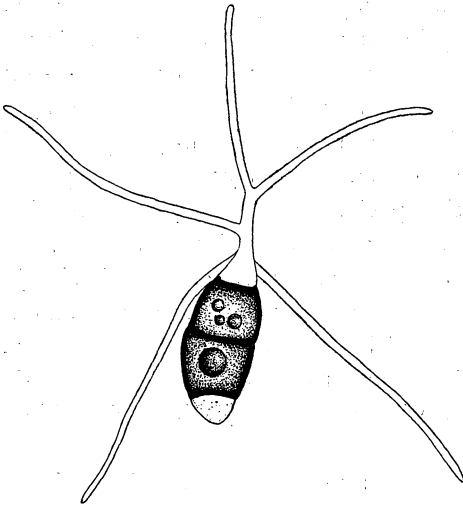


Fig. 2. Konidie af *Pestalozzia hartigi*. ¹²⁰⁰/₁.
Konidie von *P. hartigi*. ¹²⁰⁰/₁.

Pestalozzia. — Tijdschr. over Plantenziekten, Gent 1899, sid. 161) och att den dessutom enligt ROSTRUP (Plantepatologi, København 1902, sid. 589) äfven uppträder på hvitgran, så framstår det tydligt nog, att man har att göra med en med afseende på val af värdväxt föga nogräknad svamp. Måhända är det så, att arten uppdelat sig i raser, som specialiserat sig på vissa värdväxter; man skulle i så fall närmast kunna tänka på en barrträds- och en löfträdsras. Några infektionsförsök, som stödja en dylik förmodan föreligga dock icke.

Släktet *Pestalozzia* är ett mycket stort svampsläkte. Till detsamma föras för närvarande mer än 120 arter (med det utbrutna släktet *Monochatia* öfver 170). Många äro farliga parasiter, som angripa levande stamdelar och blad; så har exempelvis *P. palmarum* anställt stor förödelse i kokosplanteringar på Java (BERNARD, A propos d'une maladie des cocotiers causee par *Pestalozzia palmarum* COOKE. — Bull. du Dép. de l'agriculture aux Indes néerlandaises, II, Buitenzorg 1906), och den *P. hartigi* närstående *P. funera* har visat sig ödesdiger för flera barrträdsarter, tillhörande familjen *Cupressinæ* (TUBEUF, Pflanzenkrankheiten, Berlin 1895, sid. 510).

Släktet igenkännes lätt på de egendomliga konidierna. Dessa äro aflånga och flercelliga, till större eller mindre del mörkt olivbruna samt i spetsen försedda med ett flergrenadt, ofärgadt borst eller hår. Hos *P. hartigi* äro de normalt fyrcelliga och bestå af en liten, vanligen svagt brunskimrande skaftcell med tunn vägg, tvenne i optiskt längdsnitt mer eller mindre kvadratiske midtceller med olivbruna, sekundärt starkt för-

äfvén unga askar och lönnar, som företedde de för sjukdomen karakteristiska symtomen. Lägges härtill att man senare observerat samma sjukdom på al (ROSTRUP, Angreb av Snyltesvampe paa Skovtræer i Aarene 1891 og 1892. — Tidsskr. for Skovvæsen, Række B, København 1893, sid. 114), på bergtall och lärk (SCHELLENBERG, Die wichtigsten Pilzfunde aus dem Ofengebiet und Scarltal, i COAZ und SCHRÖTER, Ein Besuch im Val Scarl, Bern 1905, sid. 51), på douglasgran (RITZEMA-BOS, Insno deringsziekten, veroorzaakt door Zwammen van het Geslacht *Pestalozzia*.

tjockade väggar samt en glasklar toppcell, som utväxer i de olikformigt anordnade hårbildningarna (fig. 2). TUBEUF uppger (Beiträge etc., sid. 44), att dessa växla från 1 till 10 stycken i antal; 3 torde dock vara det vanligaste. De bruna cellerna innehålla stora droppar fet olja som reservnärning. De mogna konidierna ha en längd, växlande mellan 15,5 och 18,9 μ , bredden är omkring 6 μ .

Som jag redan inledningsvis nämnde, var svampen i de insända silfvergransplantorna icke fertil, men det visade sig vara synnerligen lätt att frambringa dess konidier. Den 20 februari lades fyra stycken stammar, efter att hafva blifvit så vidt möjligt steriliserade i destilleradt vatten, i en petriskål, i hvilken luften hölls fuktad genom ett i vatten doppadt filterpapper. Redan innan månadens slut framkommo på den ofvan insnörningen befintliga, ansvallda stamdelen hvitaktiga knölar, hvilka snart antogo en mörkare färg och till slut blefvo sotsvarta. Dessa knölar utgjordes af små parenkymatösa svampdynor, s. k. stromata, och den mörka färgen härledde från konidier, som nu i stor mängd hade utvecklats på deras yta (fig. 3). På samma del af stammen uppstodo äfven särskilda konidiebildande organ, s. k. pseudopyknider. Dessa anläggas under barken och utvecklas till med parenkymatös vägg försedda behållare (fig. 4), som från hela sin inre yta afsnöra konidier. Någon särskild mynning hafva pseudopykniderna till en början icke, men då de helt och hållet uppfyllas af konidier, sprängas de så småningom slutligen i toppen. Konidierna utpressas därefter och torka samman till små tappliknande bildningar på barkens utsida.

Då det knappast var troligt, att mycelet på den korta tiden af omkring en vecka skulle ha hunnit med att från själfva angreppsstället växa fram genom det tjocka barklagret ända upp mot hjärtbladskransen, var det antagligt, att svampen från början funnits äfven i dessa delar. En undersökning af det förtjockade stampartiet på andra plantor bestyrkte detta antagande. Barken innehöll här en stor mängd hyfer, och det torde därför äfven i naturen kunna förekomma fall, då konidiehopar uppträda ofvan det ursprungliga angreppsstället.

Den tid, som svampen behöfver för att blifva fertil, synes vara rätt



Ur Statens Skogsför-
söksanstalts samlingar.
Foto. förf.

Fig. 3. Stam af en tvåårig silfvergrans-
planta med riklig
konidiebildning på
det ansvallda par-
tiet. $\frac{2}{1}$.

Stämmchen einer
zweijährigen Tanne.
Konidienbildung im
verdickten Teil reich-
lich. $\frac{2}{1}$.

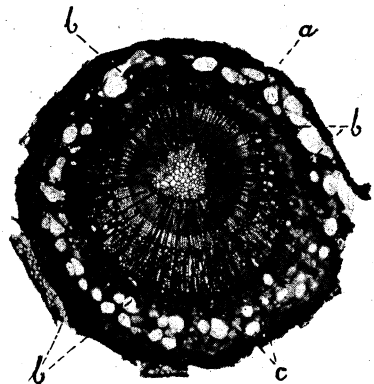


Fig. 4. Pseudopyknid från det insnörda stampartiet. 440/1.
Pseudopyknide aus der eingeschnürten Stammartie. 440/1.

växlande. Af de uppgifter man finner i litteraturen framgår det, att den kan uppnå fertilt stadium redan under angreppsåret. Så är exempelvis fallet, då den slagit sig néd i ettåriga bokplantor. På eftersommaren börja deras blad att gulna, och på det insnörda stället uppträda talrika konidiehopar. I andra fall använder svampen tydligen längre tid, en omständighet, som väl torde få ställas i samband med det större motstånd, som den angripna plantan kan erbjuda. Med svampar af parasitisk natur förhåller det sig ju ofta så, att fertilitetsperioden inträder, först sedan den angripna växt delen dödats. Af ett visst intresse härutinnan synes mig vara en i litteraturen ofta återkommande uppgift. Man har upprepade gånger funnit plantor af skilda slag med den karaktäristiska ansvällningen vid rothalsen väl utbildad, men ehuru sålunda allt tydde på ett angrepp af *P. hartigi*, har saken måst lämnas ofgjord, emedan fortplantningsorgan icke kunnat påvisas. Sannolikt dröjer det därför längre tid, innan konidier uppträda, när den angripna plantan är af mera framskriden ålder.

Parasitsvampars gifter äga som bekant icke blott en dödande kraft, i många fall bringa de tvärtom de levande väfnaderna i stegrad verksamhet, om de förekomma i starkt förtunnad lösning. I denna omständighet har den angripna växten ett medel att kväfva sjukdomsfröet i sin linda. Den ökade tillväxten resulterar i kraftiga öfvervallningsväfnader, hvilka om lyckan är god kunna sluta sig samman öfver det af svampen dödade partiet; svampsåret inkapslas och sjukdomen blir därför ofta snart häfd.

Man har upprepade gånger funnit plantor af skilda slag med den karaktäristiska ansvällningen vid rothalsen väl utbildad, men ehuru sålunda allt tydde på ett angrepp af *P. hartigi*, har saken måst lämnas ofgjord, emedan fortplantningsorgan icke kunnat påvisas. Sannolikt dröjer det därför längre tid, innan konidier uppträda, när den angripna plantan är af mera framskriden ålder.



Ur Statens Skogsförsöksanstalts samlingar.
Foto. förf.

Fig. 5. Tvärsnitt af stammen på gränsen mellan den insnörda och den ansvällda delen: *a* den andra årsringens inre del, *b* den dödade kambiezonen, *c* öfvervallningsved. 36/1.

Querschnitt des Stämmchens, mitten zwischen der eingeschnürten und der verdickten Partie genommen: *a* innerer Teil des zweiten Holzringes, *b* getötetes Kambium, *c* vom Kallusgewebe gebildetes Holz. 36/1.

Angrepp af *P. hartigi* synas alltid åtföljas af sådana utvecklingsförlopp. En undersökning af nu ifrågavarande silfvergransplantor gaf vid handen, att den nedersta delen af det förtjockade stampartiet helt och hållet hade karaktär af öfvervallningsväfnad. Denna skjutes här som en manschett ned öfver den dödade barkzonen. Plantorna voro på hösten, då de upptogos, två år gamla. På den insnörda stamdelen hade dock af den andra årsringen endast utbildats några få trakeider i radiär riktning. Kambiet har sålunda varit i verksamhet en kort tid på våren, innan svampen hunnit in till och dödat detsamma. På ett snitt af stammen från själfva öfvergångsområdet till den ansvallda delen finner man ofta en till synes högst egendomlig utbildning af den andra årsringen (fig. 5). Denna utbildning tar sig ibland ett sådant uttryck, att man kunde vara frestad att tro, att tre årsringar hade utvecklats. På den här meddelade bilden ser man, att vedbildningen under andra året till en början förlupit fullt normalt — i detta fall ha omkring 7 trakeider hunnit anläggas i radiär riktning (den med *a* betecknade zonen) — men så har det helt plötsligt inträdt ett afbrott i utvecklingen. Svampgifvet har nått upp till kambiet och dödat det på den höjd af stammen, där snittet är taget. Rundt om det färdigbildade vedpartiet finner man sålunda en smal zon hoptryckta och starkt brunfärgade, döda celler (*b*). Utanför denna uppträder emellertid ett ensidigt utbildadt vedparti (*c*), som på tvärsnitt är skärformadt, och som omsluter ungefär två tredjedelar af den innanför liggande veddelen. Detta parti är dock icke som det vid första påseende kan synas en ensidigt utbildad tredje årsring. Genom de innersta trakeidernas ovanliga storlek och oregelbundna anordning ger det sig tillkänna såsom uppkommet från den nedväxande öfvervallningsväfnaden, hvilken bildar såväl ved- som bastelement.

Plantornas försök att öfvervalla svampsåret och återställa den genom angreppet upphäfda kontinuiteten i stammens bark lyckas dock i detta fall icke. I själfva verket kommer sålunda denna svampsjukdom att verka på samma sätt som en ringbarkning. Som bekant medför denna alltid förr eller senare trädets död, hvilket beror därpå, att möjligheten för roten att erhålla organisk näring blifvit afskuren.

Sjukdomens bekämpande.

Som jag redan framhållit i det föregående, kan sjukdomen understundom blifva ganska elakartad. Som medel mot densamma rekommenderas i allmänhet att upptränna alla de plantor, som blifvit angräpnade. Sjukdomsfröet är vid denna sjukdom säkerligen mycket lättare

att förkväfva, än då det gäller exempelvis skytte eller rötter. Skytte-svampens och tickornas sporer spridas genom luften, och infektioner kunna därför endast med svårighet förhindras. Hvad nu särskildt *P. hartigi* beträffar, så äro dess ur pseudopyknider och på stromabildningar uppkomna konidier i torr luft tätt hopbakade och spridas ej af vinden. I fuktig luft uppmjukas de hårdnade konidiesamlingarna, och tillstöter vatten i form af dagg eller regn, lösgöras konidierna och spridas på jordytan. Sannolikt har man härutinnan att se en anledning till att plantornas stammar infekteras just i själfva jordbrynet. Men denna omständighet synes mig ock peka hän därpå, att det icke kan vara tillräckligt att blott uppbränna angripna plantor, om man vill hejda sjukdomen i plantskolorna. Konidier kunna alltid finnas spridda på marken, och infektionsmöjligheten blir sålunda icke aflägsnad genom plantornas uppbrännande. Om man vill nå detta mål, vore det säkerligen ändamålsenligt att vända jorden i plantsängarna, detta naturligen dock endast för det fall, att sjukdomen gripit så omkring sig, att större delen af plantorna måste anses vara tillspillogifven. Man bör då också se till, att själfva ytjorden verkligen blir nedvänd.

Parasitsvampens mångformighet.

Konidiernas bildning försiggår från spetsen af fina hyftrådar af växlande längd. Spetsen på dessa sväller upp äggformigt och afskiljes med en vägg. Inom detta konidieanlag förlöper sedan celledningen i öfverensstämmelse med det schema, som LEININGER (Zur Morphologie und Physiologie der Fortpflanzung von *Pestalozzia palmarum* COOKE. — Centralbl. für Bakt., Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten. Bd. 29, Jena 1911, sid. 9) beskrifvit hos *P. palmarum*. Först afskiljas skaftcell och hårcell. Den stora mellan dessa belägna, plasmarika midtcellen får redan odelad sin vägg förtjockad och brunfärgad, men delar sig snart. Först sedan detta är gjordt, börja hårbildningarna att utformas från toppcellen. Då konidier utvecklas under främmande eller onormala förhållanden, inträffa dock ofta afvikelser från detta schema.

De resultat, som vunnits af de talrika kulturförsök, som jag företagit, visa, att *P. hartigi* är ytterst känslig för en växling i närings-substrat, och att den äger en ovanligt högt drifven tillpassningsförmåga.

Konidiernas groningshastighet är i hög grad beroende af tillgång till näring utifrån. För att utröna denna sak anordnade jag samtidigt tvenne kulturer, en i destilleradt vatten och en i en blandning af lika

delar 1 % glykos- och 1 % ammoniumnitratlösning. Efter ett dygn visade det sig, att i det förstnämnda profvet grott endast 6 %, under det att i det sistnämnda samtliga konidier kommit till groning, d. v. s. 100 %.

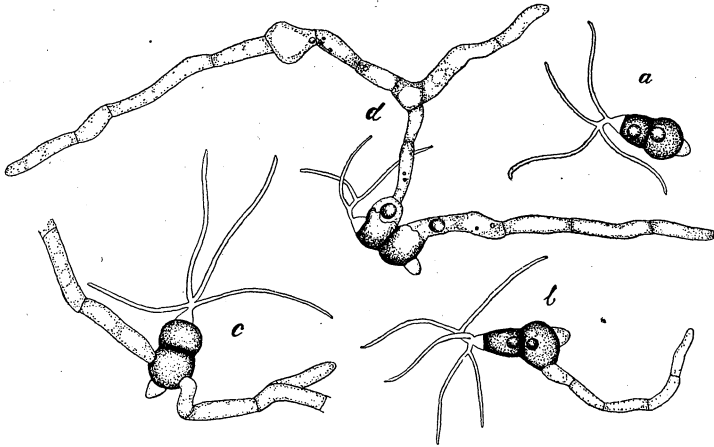


Fig. 6. Groningsstadiet af konidier. *a* den undre bruna cellen starkt svälld, *b* med utväxande hyf, *c* den undre bruna cellen utsänder två hyfer åt motsatta håll, *d* båda de bruna cellerna ha grott. ^{680/1}.

Keimungsstadien der Konidien. *a* die untere braune Zelle stark gequollen und *b* einen Myzelfaden treibend, *c* untere Keimzelle zwei Hyphen aussendend, *d* die beiden braunen Zellen in Keimung. ^{680/1}.

Groningen (fig. 6) inledes så, att den nedersta af de två bruna cellerna uppsväller klotformigt och därvid antar en ljusare färg. Ur densamma utskjuter sedan en kort hyf, hvilken antingen omedelbart afgränsas genom en vägg i den genombrutna konidieväggens forna plan eller ock utväxer till en större längd, innan den första tvärväggen anlägges. I senare fallet utträda alltid i hyfen de oljedroppar, som voro inneslutna i konidien. Mycket ofta händer det emellertid, att äfven den öfre af de bruna cellerna gror. Så snart näring i någon rikligare grad finnes tillgänglig, är det vanligt, att den groende cellen utsänder två hyfer åt motsatta håll, och det kan till och med inträffa, att konidiernas båda bruna celler inslä i en sådan utvecklingsriktning. Den hårförande toppcellen och den lilla basalcellen, genom hvilken konidien varit fästad vid sitt skaft, äro särdeles innehållsfattiga och sakna förmåga att gro; TUBEUF (Beiträge etc., sid. 45) uppger visserligen, att den sistnämnda icke så sällan skulle utväxa i en hyf, men jag har aldrig i mina talrika kulturer kunnat påvisa ett dylikt utvecklingsförlopp.

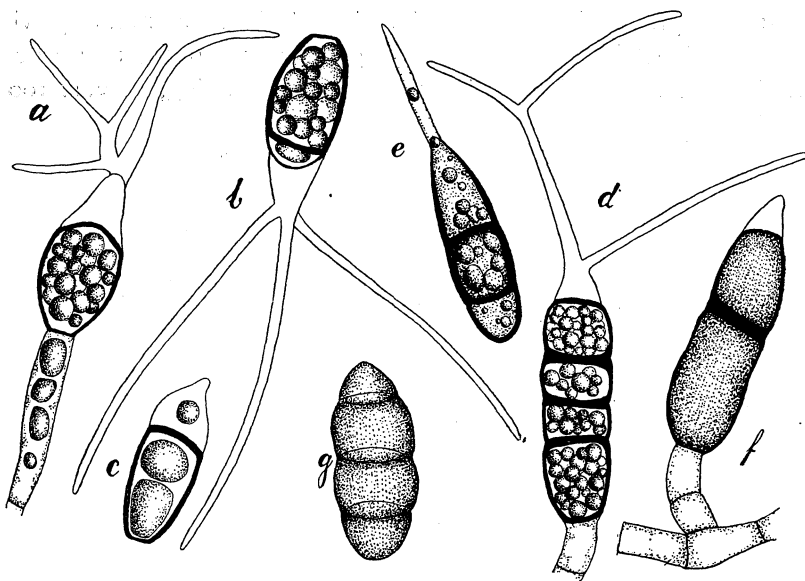


Fig. 7. Konidieformer: *a—e* från en kultur i lika delar 1 % glykos- och 1 % ammonium-nitratlösning (de mörka cellerna äro fyllda af oljedroppar), *f, g* från en kultur i dest. vatten.
1200/1.

Konidieformerna: *a—e* aus einer Kultur in gleichen Teilen 1 % Glukose und 1 % Ammoniumnitrat (die dunklen Zellen von Öltröpfchen gefüllt), *f, g* aus einer Kultur in a. dest. 1200/1.

I näringslösning af ofvan nämnda sammansättning gjordes tvenne jämnlöpande kulturer. Efter ett par dagars förlopp voro skålarna uppfyllda af små floterande svampkolonier. Mycelet hade till en början en rent hvit färg, men antog efter 7 dagar en gråaktig färgton, och efter ytterligare en vecka var det brungrått. Färgförändringen beror på en mörkfärgning af hyfernas väggar. I centrum af hvarje koloni hade konidiebildning inträddt. Konidierna uppstodo antingen direkt från fria hyfer eller ock på små stromabildningar och voro af högst afvikande form. Bättre än en beskrifning ge de här meddelade bilderna en uppfattning om deras stora växling och mångformighet (fig. 7). Af speciellt intresse var att finna, att den konidietyp, som karakteriserar det ur släktet *Pestalozzia* utbrutna släktet *Monochaëtia* — med ett enda borst — här uppträdde mycket ofta (*e*). Konidiernas bruna och tjockväggiga celler fyllde sig med en stor mängd oljedroppar af växlande form och storlek.

Från det i näringsvätskan nedsänkta mycelet utbildade sig snart ett tätt luftmycel af hvitgrå färg. Efter någon tid uppstodo i de alltmer tätande svampkolonierna i den ena af kulturerna talrika pseudopyknider, och de i dem bildade konidierna aflastades i form af klotrunda,

glänsande svarta högar på luftmycelelets yta. Konidierna från dessa pseudopyknider voro i allmänhet af normal typ, dock förekom här rätt ofta en växling i de bruna cellernas antal (fig. 8).

I den andra af dessa kulturer kom det dock icke till utbildning af pseudopyknider, icke ens efter så lång tid som tre månader. Antagligen kan detta ställas i samband med den omständigheten, att kultu-

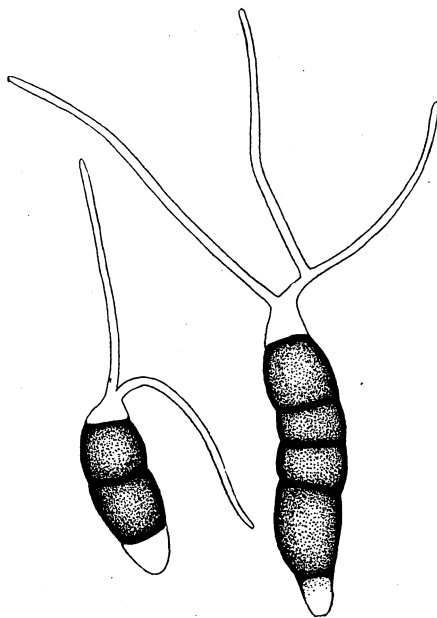


Fig. 8. Konidier ur pseudopyknid, uppkommet i näringslösning af lika delar 1 % glykos och 1 % ammoniumnitrat. ¹²⁰⁰/₁.

Konidien aus Pseudopyknide, in einer Kulturflüssigkeit von gleichen Teilen 1 % Glukose und 1 % Ammoniumnitrat gebildet. ¹²⁰⁰/₁.

ren icke förblef steril. Genom bakteriers mellankomst inträdde nämligen alkoholjäsning i näringsvätskan, och luftmycelet erhöll därefter en något rödaktig färg.

Odlar man svampen på gelatin med en tillsats af glykos, så utvecklar den sig ovanligt snabbt och kraftigt. En dylik kultur anlades med omkring 20 stycken konidier som utgångspunkt. Efter 5 dagar hade det cirkelformigt utväxande mycelet nått en diameter af 2 cm. Dess centrala parti bestod af en något tätare hyfmassa, där hyfernas förgrening tydligen var af annat slag, och i denna del hade pseudopyknider börjat anläggas. Dessa nå en ganska afsevärd storlek och få till slut en diameter af 1 mm. och däröfver. De anlägg-

gas som solida väfnadskroppar, i hvilka förr eller senare en sprickformad hålighet uppstår, och från dennas begränsningsyta inledes konidiebildning på vanligt sätt. Då pseudopykniderna blifvit fyllda af konidier, sprängas de sönder, och den konidiebildande ytan kan därvid blifva utbredd i nära nog ett och samma plan; på detta stadium står pseudopykniden ett konidiebildande stroma ganska nära.



Ur Statens Skogsförsöksanstalts samlingar.

Foto. förf.

Fig. 9. 14 dagar gammal kultur på gelatin med tillsats af glykos. $\frac{1}{1}$.

14 Tage alte Kultur auf Gelatine mit Zusatz von Glukose. $\frac{1}{1}$.

Efter 14 dagars växt hade den nu omnämnda kulturen nått en diameter af 8,5 cm. (fig. 9). Hyfernas färg var grå, och svampen utvecklade en koncentrerad champinjondoft.

I destilleradt vatten når mycelet endast en ringa grad af utveckling. Hyferna bli smala och påfallande innehållsfattiga. Såsom abnormiteter, framkallade af näringsbrist, får man väl anse de egendomliga spiralslyngor och omböjningar af hyfspetsar, hvilka synnerligen ofta

uppträda i dylika kulturer (fig. 10). Vid omböjningen snor sig den tillbakaväxande hyfspetsen ofta så tätt om hyfens bakre del, att det ser ut, som om en sammansmältning ägde rum. Liknande utvecklingsförlopp har VOGES (Über die Pilzgattung *Hendersonia* BERK. — Bot. Zeitg., 68 årg., hft. V, Leipzig 1910, sid. 97, fig. 9), nyligen beskrifvit från kulturer af *Hendersonia piricola*. De konidier, som uppstå på dessa undernärda mycel, äro oftast i saknad af hårbildningar och blifva af *Hendersonia*-typ, d. v. s. bestå af ett mindre antal sinsemellan lik-

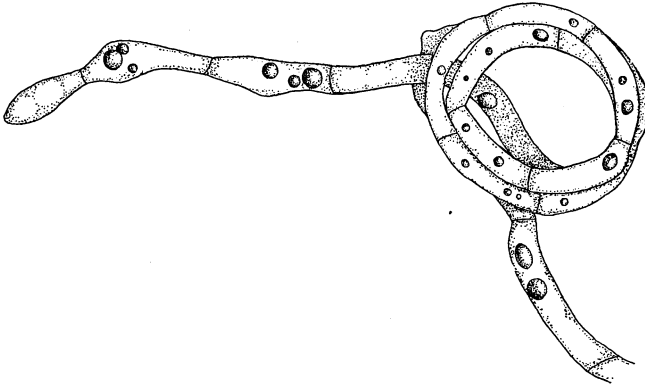


Fig. 10. Spiralformad slyngbildning af en hyf från en kultur i destilleradt vatten. ¹²⁰⁰/₁.
Spiralförmige Schleifenbildung einer Hyphe aus Kultur i a. dest. ¹²⁰⁰/₁.

värdiga, bruna celler (fig. 7 g). Rätt ofta finner man emellertid äfven sådana, hvilka bevarat något af sin ursprungliga karaktär. De sammansätts af fyra celler, två bruna celler i midten samt tvenne lika formade men glasklara ändceller. Konidier af detta slag öfverensstämma fullständigt med dem, som äro utmärkande för en svamp, tillhörande det släktet *Pestalozzia* närstående släktet *Coryneum*, *C. pestalozzioides* SACC. (ALLESCHER, Fungi imperfecti. — Rabenhorst's Kryptogamenflora, Lfg. 85, Leipzig 1902, sid. 649, fig. c).

Af ofvanstående framgår huru ofantligt litet fixerade karaktärerna äro hos *P. hartigi*, och sannolikt äro de väl detta äfven hos andra arter till detta och närstående släkten. Det sagda må alltså tjäna som en illustration till de stora svårigheter, med hvilken art- för att icke säga släktbegränsningen har att kämpa, när det gäller dessa lågt stående svampgrupper.

Pestalozzia hartigi Tubeuf, ein neuer Parasit in schwedischen Saat- und Pflanzkämpen.

Von TORSTEN LAGERBERG.

Im August des vorigen Jahres erhielt die Forstliche Versuchsanstalt eine Sendung von 2-jährigen Tannenpflanzen, die im Forstgarten der Waldschutzverwaltung bei Halmstad (Prov. Halland) aufgezogen waren und offenbare Krankheitssymptome zeigten. Die Stämmchen waren im Niveau der Erdoberfläche stark eingeschnürt, und oberhalb dieser Stelle fand sich eine kräftige, jäh abgesetzte Anschwellung.

Es lag also nahe, an eine Infektion von *Pestalozzia hartigi* TUBEUF zu denken. Die Rinde der eingeschnürten Partie war getötet und von Myzelfäden durchzogen, Fortpflanzungsorgane konnten aber nicht nachgewiesen werden. Eine sichere Bestimmung des Pilzes war deshalb anfangs nicht möglich.

Im Februar dieses Jahres wurden indessen einige Stämmchen in eine Feuchtkammer gebracht. In kürzerer Zeit als 10 Tagen erschienen an dem verdickten Teil kleine weissliche Myzelpolster, die allmählich dunkel bis völlig schwarz wurden (Fig. 3). Es waren dies kleine Stromata, von denen oberflächlich eine reiche Konidienbildung eingeleitet war. Konidien entwickelten sich auch in sehr kleinen Pseudopykniden (Fig. 4), die allmählich in der getöteten Rindenzone entstanden. Die Konidien gehörten zu *P. hartigi*, einem Krankheitserreger, dessen Vorkommen in Schweden hiermit zum erstenmal festgestellt wurde.

Eine Untersuchung der infizierten Stämmchen lehrt, dass die kräftige Anschwellung oberhalb der getöteten Rindenzone als ein Kallusgewebe aufzufassen ist. Durch die Tätigkeit desselben erhält der Holzteil bisweilen eine solche Ausbildung, dass man daraus schliessen möchte, dass die Pflanzen, obgleich zweijährig, in der Tat drei Holzringe gebildet hätten (vergl. Fig. 5). Das Kambium kann nämlich, nachdem es eine zeitlang im zweiten Frühjahr tätig gewesen war, ringsherum getötet werden. Die schon fertiggebildete Partie des Holzringes wird in solchen Fällen von einem dünnen Mantel zerdrückter und stark braungefärbter Zellen umgeben. Dicht ausserhalb dieser Zone findet man aber oft anscheinend einen dritten Holzring, mehr oder weniger allseitig gebildet; aus der unregelmässigen Anordnung und der bedeutenden Grösse der innersten Tracheiden geht aber hervor, dass dieses Holz aus dem Kallusgewebe hervorgegangen ist. Der Versuch, die durch den Pilz hervorgerufene Wunde zu überwuchern, und somit die aufgehobene Kontinuität der Rinde wieder herzustellen, gelingt aber nicht. In der Tat muss daher der Angriff des Pilzes als eine ringförmige Entrindung wirken, die bekanntlich allmählich sicher den Tod herbeiführt.

Um die Natur des fraglichen Pilzes etwas näher kennen zu lernen, wurden Kulturen in verschiedenen Substraten angelegt. Es hat sich erwiesen, dass die Keimfähigkeit der Konidien in sehr hohem Grade von der Nahrungszufuhr

von aussen her abhängt. Um diesen Umstand zu prüfen, wurden Konidien teils in Aqua dest., teils in einer Flüssigkeit von gleichen Teilen 1 % Glukose und 1 % Ammoniumnitrat ausgesät. Nach 24 Stunden waren von den erstgenannten nur 6 % gekeimt, von den letztgenannten aber 100 %. Bei der Keimung kann jede der zwei braunen Zellen entweder vereinzelt oder auch beide gleichzeitig einen oder zwei Myzelfäden aussenden; eine Keimung der kleinen, inhaltsarmen Basal- oder Stielzelle wurde nie beobachtet.

Die Myzelien, die sich in Nahrungsflüssigkeit der obengenannten Zusammensetzung entwickelten, fingen schon nach 7 Tagen an, Konidien zu bilden. Diese entstanden anfangs teils direkt auf freien Hyphen, teils auf kleinen Stromabildungen und waren von einer höchst wechselnden und abweichenden Form; unter denselben fanden sich auch solche, wie sie in der Gattung *Monochaetia* vorkommen (vergl. Fig. 7). Nach einiger Zeit entwickelten sich aber in den hinuntergetauchten Myzelpartien Pseudopykniden, die ihre Konidien auf der Oberfläche des Luftmyzels entleerten. Diese Konidien variierten bedeutend weniger der Form nach, zeigten aber manchmal Abweichungen vom normalen Typus (Fig. 8).

Wenn man den Pilz auf Gelatine mit Glukosenzusatz wachsen lässt, entwickelt er sich sehr schnell und kräftig. Eine solche Kultur, deren Ausgangspunkt etwa 20 Konidien bildeten, hatte nach 5 Tagen einen Durchmesser von 2 cm erreicht, und nach 14 Tagen war dieses Mass 8,5 cm (Fig. 9). Schon sehr frühzeitig wurden hier Pseudopykniden angelegt und entwickelten sich sodann in ungeheurer Menge. Sie entstehen als kleine solide Gewebekörper, in denen allmählich ein innerer Spalt sich bildet, von dessen Begrenzungsfläche Konidienbildung allseitig eingeleitet wird. Die Pseudopykniden platzen, wenn sie mit Konidien vollgepfropft sind, und die konidienbildende Fläche kann dabei beinahe in einer und derselben Ebene ausgebreitet werden; auf diesem Stadium kommt die Pseudopyknide dem Stroma sehr nahe.

Myzelien, die in Aqua dest. aufgezogen wurden, zeigten durchgehend eine eigentümliche Spiralrollung oder Schleifenbildung einzelner Hyphen, was wohl durch Nahrungsmangel herbeigeführt sein dürfte (Fig. 10). Die auf denselben direkt entwickelten Konidien waren öfters vom *Hendersonia*-Typus (vergl. Fig. 7, g), bisweilen stimmten sie aber völlig mit denen, die bei *Coryneum pestalozzioides* vorkommen, überein. — Die Konidienform der *P. hartigi* ist somit von äusseren Bedingungen in sehr hohem Grade abhängig, was ja als ein Hinweis auf die grossen Schwierigkeiten dienen mag, mit denen die Art- und Gattungsabgrenzung auf diesem Gebiete der Mykologie zu kämpfen hat.
