

TUTKIMUS
CLADONIAIN
PHYLOGENETILLISESTÄ KEHITYKSESTÄ.

KIRJOITTANUT
EDVARD WAINIO,
FILSOFIAN TOHTORI, N:TTY LEHTORI.

—
(Yhdellä kuvalla.)
—

*Esitetään filosofiallisen tiedekunnan suostumuksella julkisesti
puolustettavaksi historiallis-kielitieteellisessä luentosalissa
21 p:nä helmikuuta 1880,
t. a. e. p. p.*

—
HELSINGISSÄ,
J. C. FRENCKELL'IN JA POJAN KIRJAPAINOSSA,
1880.

Johdanto.

Senmukaan kuin tieteessä uuden teorian kautta käsitys sen tutkimuksen esineistä on muuttunut, täytyy luonnollisesti sen kannan, jolta tiede niitä tutkii, muodostua toiseksi. Siten ilmaantuu tieteelle myös kysymyksiä, jotka ennen eivät ole tulleet huomioon tai edes vaatineet tutkimustakaan, vaan jotka nyt avaavat tutkijan silmille uuden tuntemattoman puolen, jonka kiireimmiten täytyy tulla tutkimuksen työ-alaksi.

Sellaisen vaikutuksen on descendensi-teorian hyväksyminen aikaansaanut luonnonhistoriassa. Eräissä luonnonhistorian osissa, varsinkin systematiiksissa, saapi tämä teoria aikaan niin suuren mullistuksen, että — liioittelematta — entiset tutkimukset jäävät paljaastaan raunioksi, josta melkein ainoastaan sieltä ja täältä löytää täysin kelvollisia aineksia uuteen rakennukseen.

Vaikka nykyajan luonnontutkijat tätä enemmän tahi vähemmän tuntevat tai aavistavat ja monet, eteenkin zoologian alalla, jo ovat rohjenneet murtaa traditionin kahleet, yksi ja toinen on tehnyt yrityksiä samaan suuntaan myöskin kasvitutkimuksen alalla, — kulkee kuin kulkeekin tutkimus pääasiassa kuitenkin vielä samaa suuntaa kuin ennenkin.

Traditionin hylkääminen tässä suhteessa on kuitenkin ennemmin tai myöhemmin tehtävä; viivyttelyminen siinä asiassa on ainoastaan tieteen kehityksen hidastuttamista. Kirjoittajan vakuutus tästä seikasta on selityksenä siihen kantaan, jolle hän systematiikissa on asettunut tässä kirjassessaan.

Descendensi-teorian kannalta ei systematiikin tehtäväksi enään tule järjestää organismeja niin että ne, joilla on enimmäkseen yhtäläisyyttä, tulevat rinnatusten, tai niin että vasta-alkavainen vähimmällä vaivalla saapi selkoa eli yleisen katehduksen niistä; sen tehtäväksi tulee etsiä niiden geneetillistä yhteyttä, — se muuttuu, toisilla sanoilla, genealogiaksi.

Kahden parven veriheimolaisuus ei ole aina sen kautta taattu, että niillä on yhteisiä karaktereja. Systematiikin täytyy sentähden ottaa vaivakseen myöskin todistaa päätelmiään, ennenkuin niille voidaan antaa täysi tieteellinen arvo. Vaan tämä todistus-työ puuttuu, varsinkin botaniikissa, melkein kokonaan.

Olemme tässä kirjasessa tehneet yrityksen todistusten etsimiseen erään varsin muotorikkaan parven eli suvun, nimittäin Cladonieien, systematiikille, ja samalla olemme niiden perusteiden ja todistusten nojalla, joita olemme voineet keksia [pitäisi lukea ”keksiä”], kokenee kuvata pääpiirteet tämän suvun genealogiasta. Emme siinä ole yrittäneet määrätä kunkin lajin tai toisinnon sijaa systeemissä – siihen ei meillä myös olisi ollut tarpeeksi materiaalejakaan, – olemme ainoastaan tahtoneet elin elimeltä, tunnusmerkistä tunnusmerkkiin, seurata *Cladoniain* alkumuodon kehitystä nykyisiin uusimpiin muotoihinsa, samalla tutustuaksemme siihen metodiin, johon kasvi-genealogillinen tutkimus on perustettava, ja, missä metodi on ollut tuntematon, sitä etsiäksemme.

Cladoniain podetioin ja basaali-phylocladioin muodostuminen ja suhde toisiinsa.

Että Cladoniain genealogillisesti eli phylogenetillisesti alkuperäinen thallus on se horizontelli suomumainen tai rahkamainen (crustaceus) osa, jota Kærber ¹⁾ kutsuu prothallukseksi (prothallukseksi), saatettanee jokseenkin varmasti todistaa.

Otamme asiaa tässä lähemmin tutkiaksemme.

Vaikka eräitä Cladonioita löytyykin (suku *Cladina* Nyl.), joilla ei ole myönnetty ²⁾ olevan mitään horizontellia thallusta (nimitämme sitä seuraavassa primeeriksi thallukseksi eli alku-thallukseksi), kasvavat muutoin yleensä Cladoniain podetiot senkaltaisesta elimestä. Alkuthallus on siis sängen konstantti muodostus Cladoniain parvessa. Olisi sen vuoksi merkillinen poikkeus muista Cladonioista, jonka *Cladina* suku tekisi, jos siltä todellakin puuttuisi primeeriä thallusta.

Minkäarvoisilla syillä *Cladina* suvulla on kielletty löytyvän primeeriä thallusta, otamme seuraavassa tarkastaaksemme.

—
¹⁾ G. W. Kærber, Systema Lichenum Germaniæ. Breslau 1855. Siv. 9.

²⁾ Uusimmista kirjailijoista muiden muassa Th. Fries (Lichenographia scandinavica) väittää *Eucladonioilta* kokonaan puuttuvan phyllocladioita („phyllocladia nulla“, siv. 60, vertaa myös siv. 55) vastakohtana *Cenomyceille* („phyllocladia foliacea“, siv. 64) ja *Pycnothelioille* („phyllocladia granulosa, ad basin crustam effusam formantia“, siv. 95). Sama mielipide on myös Nylanderilla (Lichenes Lapponiæ orientalis, siv. 110).

Jo Kærber ilmoittaa (Syst. Germ., siv. 36) *Cladonia arbusculalla* (= *Cl. sylvatica* var. *portentosa*), *Cl. rangiferinalla* ja *Cl. stellatalla* (= *Cl. uncialis*) olevan rahkamaisen alkuthalluksen („protohallus crustaceus, mox evanescens“) sekä *Cl. amaurocræalla* suomumaisen alkuthalluksen („protohallus microphyllinus, mox evanescens“, l. c., siv. 26), vaan tämä morphologillisessa ja genealogillisessa suhteessa tärkeä havainto ei ole vetänyt kylliksi huomioa puoleensa, sillä uusim mat lichenologilliset kirjoittajat sen ignoreeraavat kokonaan ¹⁾). Vallan tarkka se ei olekaan, sillä *Cl. uncialiksen* alkuthallus selitetään siinä väärin.

Saadakseni selkoa, siitä josko Kærberin tai muiden jäkäläntutkijain havainnot primeeristä thalluksesta olivat oikeat, olen etsinyt meillä löytyviä *Cladina* lajeja aikaisimmassa kehityksessään ja niistä huomannut, että laillansa on kumpaisellakin mielipiteellä oikein. Nämät lajit kehittyvät nimittäin tavallisimmin vanhempien podetioin palasista, jotka ovat särkyneet irti vanhemmista eksemplaareista ja sitten tuulen ja sateiden y. m. avulla levinneet ympäri, jonkatahden löytää niistä nuorimmatkin taimet useimmiten ilman alkuthallusta; vaan välistä tapaa niitä myöskin selvällä alkuthalluksella, kasvavana muilla jäkälillä ja vanhoilla sammaleilla. Muita lajeja näistä en kuitenkaan vielä ole onnistunut löytämään alkuthalluksella, kuin *Cl. sylvaticaa* ja *uncialista*, joiden alkuthalluksista tässä annan selitykset.

Cladina sylvatica kehittyä hienosta pienirakeisesta alkuthalluksesta, jonka rakeet ovat palleroisia (*globosa*), erillään

¹⁾Teoksessaan „*Lichenes Arctoi*“ (siv. 158) selittää Th. Fries näitä lajeja samalla tavoin kuin Kærber, vaan hän on siinä ilmeisesti mukaillut Kærberia, sillä hän tekee siinä samat virheet kuin Kærberkin. Myöhemmässä teoksessaan „*Lichenographia scandinavica*“ ei hän Kærberin havainnoita asiasta enään ota ollenkaan huomioon.

toisistaan ja vihreitä. Muutamain näiden rakeiden huippuun ilmaantuu pieni erivärinen, vähän ruskeaan (*fuscovirescens*) vivahtava nyylä, joka alussa on kapeampi kuin alkuthalluksen rae, josta se kehittyy. Tämä nyylä on ensimmäinen alku podetion latvan ruskeaan osaan ja sen kanssa siis identtinen. Alussa on se jyrkkään eroitettu alkuthalluksen rakeesta sekä värillään että jyrkällä tyvellään, vaan hyvin pian katoaa ero niiden välillä senkautta että podetio pitenee ja sen tyvi saapi saman värin ja paksuuden kuin alkuthalluksen rae. Siinä tilassa näyttää ikäänkuin podetio olisi syntynyt alkuthalluksen koko rakeesta sen välittömällä pitenemisellä, vaan niin ei kuitenkaan ole laita, sillä ainoastaan pieni piste rakeen latvassa kehittyy podetioksi, vallan analogisti podetion kehittymisen kanssa lehtimäisellä alkuthalluksella varustetuissa jäkälissä.

Cl. uncialiksen tapasin muodostavana vanhoilla Cladonian haaskoilla pienisuomuisen alkuthalluksen, jonka suomut oli vat noin $\frac{1}{2}$ —1 millim. levyisiä, vihreitä ja liuskaisia (*incisocrenata*). Suomujen reunasta kohosi jyrkkään pieniä nyylä eli poditioin latvoja, jotka huipustaan olivat ruskeita. Toisilla suomuilla näin pitempiä podetioita, joista nuorimmat olivat haarattomia, vaan toiset jo sangen aikaiseen olivat haaraantuneet. Näillä nuorilla haaraisilla ja alkuthalluksella varustetuilla podetioilla olivat haarahangat aina suljetut (reiättömät), jonkavuoksi ne olivat täydelleen *Cl. amaurocræan* podetioin näköisiä; vaan toiset noin $\frac{1}{3}$ tuuman pituiset podetiot olivat varustetut *Cl. uncialikselle* karakteristillisilla rei'illä ja reikää ympäröivillä haarakiehkuroilla, samalla kuin niiden tyvessä vielä oli kiinni suomumainen alkuthallus.

Kun niinmuodoin näillä *Cladina* alisuvun tyypeillä on varsinainen horizontelli primeeri thallus, on jokseenkin todennäköistä että sellainen tulee löydettäväksi myös kaikilla

muillakin Cladonioilla. Ainakin on syytä otaksua, että alku thalluksen löytyminen on sukukarakteeri Cladonioille ja että siis kaikilla Cladonioilla kumminkin alkuansa on ollut primeeri thallus siihen tapaan kuin useimmilla on osoitettu vielä nytkin olevan, olkoon se sitten ollut kuinkakin vähän kehittynyt, vaikka se siinä tapauksessa että todellakin löytyisi lajeja, joilta se nykyisessä kehityksessään puuttuisi, palaus-ilmion kautta on saattanut kadota.

Sillä koska Cladonioilla yleensä, niiden enimmin eroa villa parvillakin, tavataan primeeri thallus ja lisäksi myöhempi kehitysosa, podetio, kaikissa tunnetuissa tapauksissa kehittyä primeeristä thalluksesta ja tällä alkuthalluksella on se muoto, joka jäkäläin thalluksella on alhaisimmassa kehitystilassaan, olisi luonnotonta selittää näitä kaikkia seikkoja muulla tavoin kuin että kaikilla Cladonioilla alkuansa, se on ennen Cladoniain jakautumista nykyisiin lajeihinsa ja parviinsa, on ollut horizontelli primeeri thallus. Tuskin saattaisi ajatella [pitäisi lukea ”ajatella”], että kaikille tarkemmin tutkituille Cladonioille olisi voinut kehittyä itsenäisesti ilman perinnöllistä yhteyttä sama uusi thallusmuoto (horizontelli thallus), joka ei ole kehittynyt niin useille muille jäkälille, joilla on vertikaali thallus (*Usnei*, *Everniei*, *Ramalinei*), ja joka sellaisessa kehitys-järjestyksessä olisikin kokonaan ilman analogiaa muissa jäkälissä, sillä ei löydy muita jäkäläiä, joille ensin kehittyisi vertikaali thallus ja sen alle sitten horizontelli thallus.

Suurimman tuen mielipiteillemme Cladoniain primeeristä thalluksesta antaa se modeernin luonnontutkimnon otaksuma laki, että organismein ontogenetillinen (individueli) kehitys kertoo pääpiirteissä niiden phylogenetillista kehitystä. Jos, nimittäin, horizontelli thallus (alkuthallus) olisi Cladonioille phylogenetillisesti sekundeeri muodostus ja podetiot primeeri muodostus, josta horizontelli thallus olisi kehitty-

nyt, täytyisi Cladoniain ontogenetillisessä kehityksessä yllä mainitun perimyslain johdosta podetioin ilmestyä ensiksi ja niistä sitten vasta horisontellin thalluksen kehittyä, vaan faktillisesti tapahtuu se aina päinvastoin.

Me otaksumme näiden syiden johdosta siis, että horisontellin primeerin thalluksen löytyminen on yleinen sukukarakteeri Cladonioille ja että Cladonia suvun lähimmät sukulaiset sentähden ovat etsittävä t niiden jäkäläin joukossa, joilla on tai ennen on ollut horisontelli thallus.

Podetiot pidämme siis phylogenetillisesti sekundeerina thallusmuodostuksena.

Miten on podetio morfologilliselta kannalta käsitettävä?

Teoksessaan „*Systema Lichenum Germania*“ (siv. 9) on Kærber ryhtynyt laveammin selvittämään Cladoniaceien podetioin ja basaali-phylocladioin keskinäistä suhdetta, ja tulee siinä siihen päätökseen, että basaali-phylocladiot ovat pidettävät protohalluksena vaan podetiot varsinaisena thalluksena. Vastakohtana tälle mielipiteelleen edellyttää hän, että podetioa kenties voisi pitää apothecioin stipeksenä („Fruchtstiel“), vaan vastustaa jyrkästi sellaista käsitystä seuraavilla lauseilla: „Podetien aber für blosser Fruchtstiele zu halten und so durch ihre Vermittelung die Fruchtbildung dem Thallus zu vindiciren, ist bei der ganzen anatomischen wie habituellen Wesenheit dieser sogenannten Podetien fast eine Ungereimtheit zu nennen. Es stünde eine solche colossale, das eigentliche Gewächs oft ganz verdrängende Fruchtstielbildung als ein verlorener Posten einzig im Gewächsreiche da!“

Vaikka Kærber näin jyrkästi katkaisee asian selvittämisen, ei se estä kuitenkaan Schwendeneriä etevässä tutkimuksessaan jäkäläin thalluksesta ¹⁾ viemästä kysymystä oikealle uralleen lausuessaan, viitaten yllämainittuihin lauseisiin, seuraavasti: „Uebrigens bin ich der Ansicht, dass eine richtige Deutung der Podetien und damit auch die Lösung der Frage, ob zwischen denselben und dem Excipulum proprium (das bekanntlich bei einigen Gattungen ebenfalls nach unten verlängert ist) eine nähere Analogie bestehe, nur durch genaue Untersuchungen über die Entwicklung beider Organe gewonnen werden kann.“

Kuinkatahansa podetio morphologillisesti lieneekin käsitettävä, ei kuitenkaan Kærberin mielipide *Cladoniain* prothalluksesta (=Kærberin protothallus) ole hyväksyttävä. Jäkäläin prothallukseksi kutsutaan nimittäin sitä rihmasolukkoa, joka kehittyy itiöstä (sporista) ja useimmilla jäkälillä jääpi vähäiseksi sekä pian katoaakin, vaan toisilla lajeilla saapi ison kehityksen, ja jonka päälle vihdoin kehittyvät thalluksen eri kerrokset ²⁾. Sellainen prothallus on myös *Cladonioilla* osoitettu löytyvän ³⁾, vaikka se pian häviää. Jos *Cladoniain* basaali-phylocladiot pidetään prothalluksena, ei mitään morphologillista eroa thalluksen ja prothalluksen välille enään jää, ja yhtä suurella oikeudella voidaan ja, kon-

—
¹⁾ S. Schwendener, Untersuchungen über den Flechtenthallus. Siv. 168. (Beitr. zur Wissensch. Bot. von C. Nägeli. Zweites Heft. 1860).

²⁾ Vertaa: A. de Bary, Morphologie und Physiologie der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Siv. 288. (Handbuch der Physiologischen Botanik, herausg. von W. Hofmeister. 1866), ja Schwendener, Unters. über den Flechtenthallus. II. 1863. Siv. 138.

³⁾ M. R.-L. Tulasne, Memoire pour servir a l'histoire organographique et physiologique des lichens (Annal. des sc. natur. III sér. Bot.

Tom. XVII 1852). Siv. 36–37.

sekvensin johdosta, täytyykin silloin myös kaikkien jäkäläin koko thallusta pitää prothalluksena. Siten tulisivat Cladoniat melkein olemaan ainoat jäkälät, joilla olisi varsinainen thallus prothalluksen ohessa.

Kærber ei kuitenkaan morfologilliselta kannalta asiaa tarkastakaan. Hän sanookin itse, että poikkeava hänen nimitystavassaan onkin ainoastaan nimissä ¹⁾. Siinä hänelle on kylliksi nimittää jäkäläin prothallusta ja Cladoniain basaaliphyllocladioita samalla nimellä, kun molemmat syntyvät ennemmin kuin muu osa thallusta.

Jollemme yhdy Kærberin käsitykseen, näyttää olevan kaksi selitystapaa Cladoniain podetioille mahdollista. Joko saatamme pitää podetioja metamorphoseerattuina thallushaaroina (adventivihaaroina) tai metamorphoseerattuina apothecioin stipeksinä. Kumpaisellako näistä käsitystavoista on enemmän syytä puolellaan, otamme seuraavassa tarkastaaksemme. Siitä tietoa saadaksemme, on meidän ensin tutkittava podetioin ontogenetillistä kehitystä.

Schwendener on tietääkseni ainoa, joka on ottanut podetioin ontogenetillistä kehitystä lähemmin selvittääksensä. Mitä de Bary niistä julkaisee (l. c., siv. 250—51), on ainoastaan referaattia Schwendenerin tutkimuksista. Schwendenerillä ei kuitenkaan ollut tilaisuutta tutkia podetioja tarpeeksi nuorella kehityskannalla, voidaksensa tulla varmaan päätökseen niiden kehityksestä. Hän sanoo ²⁾ tämän johdosta: „Wie im Protohallusschüppchen die erste Anlage zum Sälchen entsteht, konnte ich bis jetzt nicht mit Sicherheit ermitteln, da sämmtliche Entwicelungsstadien, die ich zu beobachten Gelegenheit hatte, schon zu weit vorgerückt wa-

¹⁾ Kærber, Syst., siv. 10.

²⁾ Schwendener, l. c., I. Siv. 169.

ren, als dass eine Lösung der hier in erster Linie sich aufdrängenden Fragen noch möglich gewesen wäre. Es scheint mir jedoch, dass dieselben nicht als eine aussergewöhnlich entwickelte Prolifcation der Protohallusschuppe, d. h. nicht als Product einer localen Wucherung der Rindenfasern zu betrachten seien; dass sie vielmehr aus dem unter Rinde liegenden lockern Markgeflecht hervorbrechen, wie sie denn auch später nur diesem, nicht mit der Rinde in directer Verbindung stehen.“

Schwendener ei tässä tee eroa gonidiaali-zoonin ja yhdinkerroksen välillä, vaan nimittää molempia yhteensä nimityksellä „Markgeflecht“¹⁾, jonkavuoksi jääpi epätietoiseksi kumpaisestako kerroksesta hän tarkoittaa podetion saavan alkunsa. Se kuva, johon hän tässä nojautuu (l. c., taulu VII, kuv. 6) antaa sen käsityksen, että se olisi molemmista kerroksista kuin podetio kehittyä ja että podetio valmiina podetiopatsaana murtautuisi näistä kerroksista esiin corticaali-kerroksen läpi. De Bary lausuukin senvuoksi (l. c., siv. 250): „Für Cladonia haben Schwendeners Arbeiten die Wahrscheinlichkeit ergeben, dass die Podetien im Marke der primären Schüppchen angelegt werden und durch die Rinde hervorbrechen.“ Podetion kehityksen olen kuitenkin huomannut tapahtuvan vallan toisella tavoin.

Nuorin podetion alku, josta saakka olen saattanut seurata podetion kehitystä, oli pienoinen (noin 0,030 millim. läpimitassa) ruskeanvärinen pilkku *Cl. degeneransin* basaali-phyllocladion corticaali-kerroksessa. Se erosi corticaali-kerroksesta paitse värinsa kautta myös hyphiensä tiheyden ja enemmän paralleelin suunnan kautta. Tässä kehitystilassaan saattavat podetiohyphit joko muodostaa jokseenkin jyrkkään

1) Vertaa siv. 168, l. c.

corticaali-kerroksesta eroitettun kimpun taikka erota siitä ainoastaan epäselvästi sekä värin että hyphien luonnon successivin ylimenon vuoksi. Podetiopilkun alla olen tässä aikaisimmassa kehitystilassa aina tavannut keskeytymättömän gonidiaali-zoonin (vertaa kuv. 1).

Gonidiaali-zoonista kohoaa ristiinrastiin mutkallisia ja monasti spiraalimaisilla mutkilla varustettuja hyphejä, jotka ylempänä jokseenkin oikenevat saavat ruskean värin ja joko haarantuvat tai menevät haaraantumattomina corticaali-kerroksen pintaan saakka. Nämät hyphit muodostavat podetioalun. Ainoastaan muutamista hypheistä olen selvästi huomannut että ne lähettävät haaroja ylöspäin podetiokimppuun, vaan että sellainen tapahtuu isossakin määrin, todistaa se seikka että gonidiaali-zoonista lähtevät hyphit ovat harvemmassa ja paljoa vähempilukuisia kuin podetiokimpun hyphit. Niiden ylöspäin menevästä haaroista ja muistakin seikoista saattaa niistä päätätä, että ne ovat kasvaneet ylöspäin gonidiaali-zoonista, eikä päinvastoin alaspäin corticaali-kerroksesta.

Podetioalku ei siis gonidiaali-zoonissa valmistuneena itsenäisenä solukkona (podetio-patsaana) murtau corticaali-kerroksen läpi tai työnnä sitä edestään pois, niinkuin esim. thalluksen sisässä valmistuvat apotheciot tekevät, vaan syntyy siten, että yksitellen corticaali-kerrokseen tunkevat hyphit sulavat kohdallaan olevan corticaali-kerroksen osan kanssa yhteen. Podetioalku on siis laillansa corticaali-muodostus, sillä myöskin corticaali-kerroksen hyphit lähtevät gonidiaali-zoonista. Missä määrin corticaali-kerroksen alku peräiset hyphit ottavat osaa podetio-alun muodostamiseen, en ole voinut ratkaista. Että ainakin enin osa podetio-alun hypheistä on myöhemmin ja itsenäisesti kasvanut gonidiaali-zoonista corticaali-hyphien joukkoon, näyttää varmalta, sen

johdosta että niillä on säännöllisempi suunta ja ne ovat vähemmän haaraisia kuin jälkimäiset, joita ominaisuuksia corticaali-hyphit luonnollisesti eivät ole voineet metamorphosin kautta myöhemmin saada. Samaa vahvistaa myöskin se seikka että podetio-alun ympärillä näkee myöskin lyhempiä hyphejä, jotka arvattavasti ovat pidettävät nuorempina podetio-alun hypheinä, jotka vielä eivät ole kohonneet muiden podetiohyphien tasakorkeudelle. Vaikka siis podetio-alku syntynsä puolesta on analogi muodostus corticaali-kerroksen kanssa, on Schwendenerin arvelu kuitenkin siinä oikea, että podetio ei ainakaan pääasiassa ole mikään corticaali-kerroksen kasvannainen, „das Product einer localen Wuche rung der Rindenfasern.“

Seuraamme nyt podetion edempää kehitystä.

Kun podetio-alku on kehittynyt niin kauas että se muodostaa corticaali-kerroksessa olevan ja siitä eroavan hyphipatsaan, alkaa tämä podetio-patsas laajeta sekä ylös- että alaspäin samalla kuin se myöskin paksunee. Podetio-patsaan alapuolella muodostuu gonidiaali-zooniin podetio-hypheillä täyttynyt kuoppa (vertaa kuv. 2), joka podetion kasvaessa syvenee alaspäin kunnes se on laajentunut koko gonidiaali-zoonin läpi. Podetio tulee siten vihdoon välittömään yhteyteen varsinaisen medullaari-kerroksen kanssa.

Niinkauan kuin podetion ala-osa muodostaa kuoppamaisen syvennyksen gonidiaali-zoonissa, muodostaa podetion ylä-osa kuperan kyhmyn corticaali-kerroksen yläpuolella, ja sen sivut ovat sillä ajalla vielä välittömässä yhteydessä corticaali-kerroksen kanssa samalla tavoin kuin jo edellä on selitetty. Keskimäiset hyphit kehittyvät niissä lajeissa, joita olen tutkinut, nopeammin kuin reunimaiset, jonkavuoksi podetion latvat niissä tulevat vahvasti kuperoiksi.

Kun podetio sitten paksunee, työntää se sekä corticaali

että gonidiaalikerrosta syrjään, niin että niiden podetioonpäin olevat reunat kääntyvät vähän ylöspäin, toisinaan vallan vertikaaliin asentoon pienenä tuppina ympäröitsensä podetion tyveä. Podetiopatsas irtautuu silloin corticaali-kerroksesta siten että se corticaali-kerroksen reuna, joka ennen oli podetiopatsaasen kiinni kasvettunut, nyt tulee paljastetuksi ja käännetyksi ylöspäin, joten corticaali-kerros tulee muodostamaan podetion tyvestä jyrkästi kohoavan reunuksen (vertaa kuv. 3). Olen *Cl. degeransissa* ja *Cl. pyxidatassa* askel askeleelta voinut seurata podetion irtautumista corticaali-kerroksesta. Olen tarkastanut podetioleikkauksia, joissa corticaali-kerroksen ylimmäinen reuna oli irtimurtunut podetiosta, jotavastoin sen alempi osa vielä oli välittömässä yhteydessä podetion kanssa, ja siitä eteenpäin olen nähnyt sen yhä enemmän murtuvan irti podetiosta, kunnes se siitä on vallan erillään. Kun podetioa tässä viimeisessä kehitystilassa tarkastaa, näyttää siltä kuin podetionalku olisi muodostunut corticaali-kerroksen alapuolella ja vasta sen jälkeen murtautunut esiin corticaali-kerroksen läpi särjettyään siihen reiän. Tämä on syynä Schwendenerin ja de Baryn käsitykseen podetion kehittymisestä.

Tällaisissäkkin lajeissa, joissa podetiot lopulta ovat peitetyt corticaali-kerroksella, muodostuu ainakin yleensä, niin kuin jo Schwendener on osoittanut ¹⁾, podetion corticaali-kerros itsenäisesti, eikä ole alkuansa yhteydessä basaali-phylocladion corticaali-kerroksen kanssa. Gonidiaali-zooni podetion tyven ympärillä jatkuu sen sijaan, podetion kasvaessa, ylöspäin melkein samanlaiseksi solukoksi kuin basaali-phylocladioin varsinainen medullaari-kerroskin on (vertaa kuv. 3). Tämä solukko on podetion ulkokerros („stratum exterius“²⁾).

¹⁾ *Schwendener*, l. c., siv. 170.

²⁾ *Th. Fries*, *Lichanographia scandinavica*, siv. 57.

Podetion sisäkerrokseksi jääpi sen sijaan se solukko, joka oli podetion ensimmäisenä alkuna. Alussa ei podetio ole ontelo, vaan on kokonaan täytetty sisäkerroksen solukolla. Reikä muodostuu podetioihin vasta myöhemmin, *Cl. pyxidatassa* ja *Cl. degeneransissa* vasta sitten kun podetio on yli 1-1½ millimeeterin pituinen. Se ilmestyy podetion sisäkerrokseen hienona rakona, joka vähitellen suurenee.

Samalla kuin podetio kasvaa ylöspäin, laajenee se — niinkuin Schwendenerkin mainitsee (l. c., siv. 169) — myöskin alaspäin basaali-phylocladion sisään.

Saatuamme nyt selkoa pääpiirteistä Cladoniain podetiojen ontogenetillisessä kehityksessä, otamme tarkastaaksemme, vertaamalla sitä *Stereocaulonin* kehitykseen, missä määrin tämä jälkimmäinen suku, joka pidetään Cladoniaceien toisena extreemina tyyppinä, saattaisi antaa selvitystä Cladoniain thalluksen morphologiaan. Siihen on meillä sitä enemmän syytä kun sukua *Stereocaulon* pääasiallisesti juuri analogiain johdosta thalluksen rakennossa sangen yksimielisesti pidetään *Cladonia* suvun heimolaisena.

Eräillä *Stereocaulon* lajeilla, esim. *St. condensatumilla*, tavataan paitse vertikaaleja podetioja myöskin horizontelli, rahkamainen thallus, ja melkein kaikillakin tähän sukuun kuuluvilla lajeilla voidaan erottaa kaksi thallus-systeemia, nimittäin vertikaali varsimainen (pensastava) osa ja nystemällinen eli suomumainen, edellistä enemmän eli vähemmän peittävä tai sen tyvellä rahkamaisen thalluksen muodostava horizontelli osa. Nämät kaksi systeemia ovat sangen yleisesti pidetyt vastaavina Cladoniain vertikaalia ja horizontellia thallus-systeemia. Etenkin *Kærber* ja Th. Fries ovat sellaista mielipidettä varmasti lausuneet ja puoltaneet. *Kærber* ¹⁾ arvelee podetion tyvellä olevan, rahkamaisen, proto-

1) *Kærber*, Syst., siv. 9, 10 ja 15.

thallukseksi nimittämänsä osan vastaavan Cladoniain basaali-phylocladioita, jotavastoin podetioja peittävät nystermät ja suomet hänen ajatuksensa mukaan konsekventillisesti vastannevat Cladoniain podetioa peittäviä suomuja (kuten voipi päättää sanoista, joilla hän selittää kumpaisiakin). Saman ajatuksen lausuu myöskin Th. Fries teoksessaan „*De Stereocaulis et Pilophoris commentatio*“ (siv. 8), jossa hän kumpaisenkin suvun horizontellille thallusosalle esittää nimen „phylocladia“ ja vertikaalille osalle nimen „podetia.” Myöskin Nylander ja useimmat muut uudemmat jäkäläintutkijat noudattavat teoksissaan samaa mielipidettä, nimittäen sekä Cladoniain että Stereocaulonien vertikaalia thallusta podetioiksi.

Kuitenkin on Cladoniain ja Stereocaulonien podetiojen jo aikaisimmassa kehityksessä varsin suuri eroitus. Th. Fries lausuu jo teoksessaan „*Monographia Stereocaulorum et Pilophororum*“¹⁾ Stereocaulonin phylocladioin olevan „thallus oksia, jotka ainakin kärjestä ovat kauan peitetty gonidiokerroksella.“ Samassa teoksessaan mainitsee hän myös lajeja, joilla phylocladiot „kasvamistavan ja muodon puolesta (hentoutta lukuun ottamatta) kokonaan ovat podetion kaltaiset eivätkä sisärakennoltaankaan niistä paljon eroa.“

Jos ero Stereocaulonin podetiojen ja niitä peittävien granulationien (phylocladiojen) välillä ei ole isompi kuin että jälkimäisiä saattaa pitää edellisten oksina (adventivi-haaroina), ei myöskään ero basaali-granulationein ja niistä kehittyvien podetiojen välillä ole laisinkaan suurempi. Stereocaulonin basaali-granulationit (basaali-phylocladiot) kasvavat nimittäin podetioiksi välittömällä pitenemisellä. Senkautta että basaali-granulationi koko-

1) Nova acta regiae societatis scientiarum Upsaliensis. Ser. tertiae vol. II. 1856–58. Siv. 316.

naisuudessaan alkaa kasvaa ja pidetä isommaksi, muuttuu se podetioksi. Stereocaulonin podetion latva pysyy yleensä yhäti samanlaisena kuin granulationin huippu. Vasta vähän kehittyneemmässä tilassa saapi podetio latvansa alapuolelta phyllocladioista eroavan structuurin. Mitään morphologillista eroa ei siis Stereocaulonin basaaligranulationein ja verticaalin thalluksen välillä löydy, kun jälkimäinen on ainoastaan edellisen kehittyneempi tila. Sitävastoin kehittyy suvussa Cladonia, niinkuin olemme nähneet, ainostaan vähäinen tukku basaali-phyllocladion hyphejä uudeksi generationiksi, podetioksi. Myöskin lajeissa, joilla on rahkamainen nysteröinen horizontelli thallus, esim. *Cl. sylvaticalla* ja *Cl. papillarialla*, tapahtuu podetion kehittyminen analogisti siten, että ainoastaan pienestä pilkusta basaali-granulationin huipussa kehittyy podetio. Suvussa Stereocaulon ei siis voida erottaa samassa merkityksessä kuin suvussa Cladonia kahta morphologillisesti eroavaa thallussysteemia, podetioja ja basaali-phyllocladioita.

Senkautta että Stereocaulonin ja Cladonian verticaalilla thalluksella on alusta alkain perinpohjaisesti erillainen ontogenetillinen kehitys, on selvää että se kumpaisessakin suvussa phylogenetillisesti on kehittynyt aivan itsenäisesti, eikä se siis voi olla mikään yhteinen perintö näiden kahden suvun yhteisestä alkutilasta. Vaan senkautta on myös niiden sukulaisuuden likeisyys vallan epäilyksen alainen, sillä yhtäläisyys orgaaneissa, jotka eivät ole morphologillisesti identilisiä, ei voi olla minkäänlaisena todistuksena sukulaisuudesta, ja niiden fruktifikativi systeemi ei suuresti puolla pitämään niitä likeisinä sukulaisina. Myöskään se seikka että löytyy suku (Pilophoron), joka on monessa suhteessa Stereocaulonin ja Cladonian välillä, ei voi tehdä niiden sukulaisuutta todennäköisemmäksi, sillä, sen verran kuin on tunnettu, ei sen

vertikaalin thalluksen kehittyminen ole väli-tilassa näiden kahden suvun kehittymisen välillä.

Analogia Stereocaulonin thalluksen rakennuksessa ei siis voi ratkaista kysymyksessä Cladonian podetion morfologiasta.

Tarkastamme nyt millä syillä kenties saatettaisiin pitää Cladoniain podetioja basaali-phylocladioin adventivi-haaroina. Adventivi-haaroksi nimittää Schwendener ¹⁾ Usnean corticaalikerroksesta kehittyviä kasvannaisia, joista lopuksi kasvaa Usnean thallukselle varsinaisia oksia, täydelleen samanluontoisia kuin muukin thallus. Missä määrin samalla tavoin kehittyviä oksia tavataan muissakin jäkälissä, on vielä tuntematonta. Josko myöskin monen jäkälälajin thallusta peittävät isidio-muodostukset ovat näihin luettavat, ei ole myöskään selvitetty. Kaikissa tapauksissa eivät ole morfologillisesti samanluontoisia ne suomumaiset muodostukset, jotka tavataan *Evernia furfuracean* ²⁾ y.m. thalluksella, sillä ne eivät ole paljaita corticaali-kasvannaisia, vaan niiden muodostamiseen ottaa alusta alkain myös medullaari-zoonikin osaa (vertaa: Schwendener, l. c., taul. V. kuv. 3).

Huolimatta adventivi-haarain melkoisesti eroavasta kehittymisestä, ei ole Cladoniain podetiojen ja adventivi-haarain morfologillinen yhteys muutoinkaan helppo käsittää. Jos Cladoniain podetiot olisivat thallushaaroja, osoittaisivat ne sen merkillisen jäkälille uuden lain, että jäkäläin thallus voisi äkillisesti kasvattaa haaroja, jotka kehittyisivät kokonaan toisen kaavan mukaan kuin itse emä-thallus. Cladoniain basaali-phylocladiot kuuluvat joko rahkamaiseen tai lehtimäiseen thallus-systeemiin, jotavastoin podetiot kuuluvat pensas-

¹⁾ L. c., siv. 135.

²⁾ L. c., siv. 160.

tavaan thallussysteemiin. Se seikka, että Cladoniain podedetiot aina ovat onteloita, ei nimittäin voi antaa syytä lukea niitä muuhun thallus-systeemiin kuin pensastavaan (fruticulosiin), varsinkin kun ne ensimmäisessä [pitäisi lukea ”ensimmäisessä”] kehityksessään ovat täyteisiä (solida), niinkuin edellä olen osoittanut. Jäkäläin koko luokassa ei löydy esimerkkiä sellaisesta tapauksesta, että thallushaarat jyrkästi eroaisivat emä-thalluksen systeemistä, joka onkin ymmärrettävä senkautta että muuttuminen toisesta thallus-systeemistä toiseen on mahdollinen ainoastaan pitkällisen phylogenetisen kehityksen kautta, jonka täytyy sen vuoksi perimys-lain johdosta kuvastua myöskin jäkälän ontogenetillisessä kehityksessä. Sillä tavoin on esim. *Leptogium spongiosumin* laita, jonka thallus nuoruudessaan varsin selvästi on välitulassa lehtimäisen ja pensastavan tilan välillä, ja yhtä vitkallinen on myöskin Lecanorei heimossa kehitys rahkamaisesta thalluksesta lehtimäiseen. Saatettaisiin muistuttaa, että ne koralli-, patsas- ja isidiomaiset muodostukset, joita tavataan useiden jäkäläin lehtimäisellä eli rahkamaisella thalluksella (esim. suvuissa *Parmelia* ja *Pertusaria*), ja joilla on fruticulosi rakento, voidaan pitää thallushaaroina ja siis katsoa muodostaviksi poikkeuksen edellä viitatuista laista thalluksen haaraantumisessa. Vaan huomattava on, että ne osaksi ovat luettavat fruktificationi-systeemin muodostuksiin (spermogonioin ja apothecioin stipeksiksi j. n. e.), jotka eivät seuraa vegetatiivien elinten kehittymislakeja, osaksi ovat propagationi-eliimiä, jotka niinkauan kuin ne istuvat emäthalluksella kiinni eivät saa täyttä thalluskehitystä, vaan siitä erottuaan kyllä kehittyvät emäthalluksen systeemin mukaan.

Me emme niinmuodoin voi katsoa thalluksen yleisten kehittymislakien mukaiseksi sitä selitystapaa Cladoniain podetioista, että ne olisivat pidettävät adventivi-haaroina. Ei myöskään ole podetiojen ontogenetillinen kehitys adventivi-

haarain kehityksen mukainen. Varsin tärkeä ero on niillä nimittäin siinä, että podetioalku kohta differentieeraantuu corticaalikerroksesta erillaiseksi solukoksi ja irtautuu siitä erilleen, jotavastoin corticaali-kerros on alusta alkain tärkeänä ja pysyvänä osana Usnean adventivi-haaroissa.

Muutoinkinhan olisi luonnotonta selittää podetioja eli miksi, joista ei löydy vähintäkään tietoa, että niitä ikinä olisi Cladonioilla löytynyt. Adventivi-haarat ovat nimittäin kaikissa tapauksissa harvinaisia muodostuksia jäkälissä, ja niiden kasvattaminen ei suinkaan ole minäkään alkuperäisenä perinnöllisenä omaisuutena jäkälillä. Adventivi-haaroja eri suvuilla ei niin muodoin voi pitää morphologillisena yhteytenä, vaan ne ovat itsenäisiä vaikkapa analogia muodostuksia kullakin suvulla, jolla niitä saattanee löytyä. Korkein tain olisi tältä kannalta katsoen niinmuodoin mahdollista pitää Cladoniain podetioja adventivi-haarain kanssa morphologillisesti analogeina (vaan ei identillisinä) ja niistä melkoisesti eroavina muodostuksina, joilla ei olisi mitään varsinaista vastinetta muissa jäkälä-parvissa.

Onko meidän siis kuitenkin hyväksyminen tuota Kærberin halveksimaa selitystä että podetiot olisivat pidettävät metamorphoseerattuina apothecioin stipeksinä?

Mitkä ne syyt ovat, jotka vastustavat sellaista selitystä? Kærber¹⁾ mainitsee seuraavia:

1. „Podetiojen koko anatomisen ja habituellin laadun johdosta olisi sellainen selitys (Kærberin mielestä) melkein mielettömyyttä! Sellaisella kolossaalilla itseä varsinaista kasvia usein kokonaan hävittäväällä hedelmävarren muodostuksella ei olisi vastinetta koko kasvikunnassa. Todellisia jäkäläin hedelmä-varsia, s. o. alaspäin pientyneitä excipuloja

1) Kærber, Systema lichenum Germaniæ. Siv. 9.

löytyy ainoastaan suvuissa *Sphyridium*, *Bæomyces*, *Calicium* ja niiden sukuisissa, jotavastoin podetioilla istuvilla apothecioilla on oma excipulonsa.“

2. „Basaali-phyllocladioilla on varsin harvoin (tai ainoastaan abnormisti ala-pinnallaan) soredioita, vaan podetioilla varsin yleisesti. Varsinaisen jäkälä-thalluksen käsite sisältää sorediojen ilmaantumista, varsinkin siinä tapauksessa ettei mitään apothecioita kehity.“ Tämä puoltaisi sitä, että podetiot olisivat pidettävät varsinaisena thalluksena ja basaali-phyllocladiot protohalluksena.

3. „Basaali-phyllocladiot puuttuvat muutamilta *Cladonioilta* ¹⁾ kokonaan, ilman että senkautta täydellisen jäkälän käsite on varsinaisesti häiritetty. Podetiot eivät koskaan puutu sellaisilta *Cladonioilta*, jotka eivät ole keskeytetyt kehityksessään, ja jos ne puuttuvat, eivät jälkimäiset ole täydellisiä.“

4. Muutamat seikat, jotka *Kærberin* mukaan puoltavat basaali-phyllocladioiden pitämistä protohalluksena, ja jotka sentähden voimme ohimennä.

5. Podetiot ovat pääomaisuuksiltaan (jokapuoleisen kuorensa ja vertikaalin kasvunsa suhteen) melkoisen konstantteja, jotavastoin basaali-phyllocladiot niin vaihtelevat, että jos niiden mukaan järjestettäisiin *Cladonioita*, toiset niistä olisivat vietävät lehti-jäkäliin, toiset rahka-jäkäliin.

Näiden syiden johdosta päättää *Kærber* — niinkuin jo edellä on mainittu —, että basaali-phyllocladiot ovat pidettävät *Cladoniain* prothalluksena ja podetiot varsinaisena thalluksena. Olemme jo esittäneet minkätähden emme voi hyväksyä ensimmäistä puolta tästä *Kærberin* päätelmästä; tarkastakaamme nyt missä määrin *Kærberin* syyt vastustavat

¹⁾ *Kærber* sanoo *Cladoniaceilta*, tarkoittaen sillä myös sukua *Stereocaulon*.

podetioin pitämistä metamorphoseerattuina apothecioin stipeksinä.

Mitä ensiksi 5:teen momenttiin tulee, niin antaa se ainoastaan vahvistusta sille mielipiteelle että Cladonioilla jo on ollut podetioita ennenkuin basaali-phylocladiot saivat kaksi muotoa, lehtimäisen ja rahkamaisen. Se seikka, että lehtimäinen ja rahkamainen thallus yleisesti tavataan konstantisti eri parvilla, ei estä löytymästä parvia, joissa tämä karakteri on suhteellisesti ala-arvoinen, ja entuudestaan tunnetaan jo parveja, joissa se ei ole konstantti (esim. *Psora y. m.*).

3:nesta mom. olen jo osoittanut, että ei ole todennäköistä, jotta löytyisi Cladonia-lajeja, joilta puuttuisi horizontelli primeeri thallus (basaali-phylocladioita).

2:nen mom. ei todistaisi kysymykseemme mitään edes siinäkin tapauksessa että sen premissit olisivät oikeat, jota ne kuitenkaan eivät ole. Sorediot eivät nimittäin ole mitään anormaaleja tai edes harvinaisiakaan muodostuksia Cladoniain basaali-phylocladioissa (esim. lajeissa *Cl. digitata*, *Cl. delicata y. m.*), vaikka ne tosin normaalisti ilmaantuvat basaali-phyllacladioin reunoissa ja alapuolella, vaan tämä asema soredioille ei ole tavatonta muissakaan jäkälissä. Reunallisia soredioita tavataan tyypillisesti esim. lajeissa *Physcia tenella* **Wainio** ja *Ph. stellaris* var. *tubulosa* **Wallr.**, ja thalluksen alapinnalla tavataan sellaisia cyphellien kanssa parvessa Stictei.

1:ssä mom. mainitsee Kærber, että itse kasvin suhteen niin kookkaalla hedelmävarren muodostuksella, kuin podetiot olisivat, ei löytyisi vastinetta koko kasvikkunnassa. Jos podetioja hedelmävarrena voisikin verrata sammalten hedelmävarreen ja fanerogaamein kukkaperään, niin ei Kærberin väitös sittenkään pitäisi ryhtiä, vielä vähemmin jos vertaam-

me niitä useiden sieni-lajien stipeksiin. Vaan senkaltaisen analogian löytyminen tai puuttuminen niin erillisissa kasviluokissa kuin kysymyksessä olevat, ei todista paljon sitä eikä tätä. Myöskin jäkälissä löytyy esimerkkejä siitä, että stipes kehittyi erinomaisessa määrin verraten thallukseen (esim. lajeissa *Calicium parietinum*, *C. byssaceum*, *Coniocybe gracilenta* y. m.).

Podetiojen anatominen ja habituelli laatu ei myöskään pane vaikeuksia niiden käsittämiseen stipeksiksi. Päinvastoin jos tarkastamme niitä lajeja (esim. *Cl. delicata*, *Cl. pycnotheliza*, *Cl. leptophylla*, *Cl. caespiticia* y. m.), joilla podetiot ovat vähimmin kehittyneet, on podetiojen ja stipeksien habituelli yhtäläisyys varsin silmiin astuva.

Ne syyt, jotka Kærber esiintuopi vastustustaessaan Cladoniain podetiojen pitämistä metarphoseerattuina stipeksinä, eivät siis todista hänen mielipiteensä eduksi.

Kuitenkin näyttää löytyvän eräs tärkeä eroitus Cladoniain podetiojen ja Calicojen sekä Bæomyceksien stipeksien ontogenetillisessä kehityksessä. Jälkimmäisissä suvuissa muodostuu nimittäin stipes yleisesti vasta sen jälkeen kuin apothecion alku on kehittynyt. Niissä (varsinkin suvussa *Calicium*) ovat siis apotheciot ensimmäisessä kehityksessään yleisesti varrettomia (sessilia). Cladonioissa taas muodostuvat podetiot aina ennen kuin apotheciot. Mitään alkuakaan apothecioihin ei podetiojen aikaisimmassa kehitystilassa tavata. Apotheciot kehittyvät podetioihin toisissa lajeissa aikaisemmin, toisissa myöhemmin, toisissa tosin säännöllisesti melkein joka podetioon, vaan toisissa päälliseksi ainoastaan muutamiiin. Vaan huomioa ansaitsee siinä seikassa se, että niissä lajeissa, joilla podetiot ovat pienimmät ja vähimmin kehittyneet (esim. *Cl. leptophylla*, *Cl. pycnotheliza*, *Cl. delicata*), kantavat podetiot

myöskin säännöllisimmin (useimmin) apothecioita, joka seikka viittaa siihen, että podetiot todellakin olisivat apothecioin stipeksiä.

Kuitenkaan ei eroitus Cladoniain podetiojen ja Bæomyceksien [pitäisi lukea ” Bæomyceksien”] ¹⁾ stipeksen ontogenetillisessä kehityksessä ole niin suuri kuin se täten ensi katseessa näyttää. Lajissa *Bæomyces rufus* kehittyy tosin yleisesti excipulo ja hymenio ennen kuin itse stipes. Stipes on sellaisissa muodoissa ainoastaan excipulon myöhempi pitennys alaspäin. Vaan ennenkuin hymenio ilmestyy, kehittyy thalluksen gonidiaali-zoonin yläpuolelle pieni nystermä, jossa aluksi ei eroteta mitään hymenioa, ja joka muuttuu excipuloksi senkautta että sen yläosaan vihdoinkin kehittyy hymenio. Tämä excipulo-nystermä vastaa siis täydelleen podetio-alkua. Yhtäläisyys niiden välillä tulee senkautta vielä isommaksi, että toisissa *Bæomyces rufuksen* muodoissa excipulo-nystermä saapi ison kehityksen ennenkuin hymenio siihen alkaa kehittyä. Se muodostaa sellaisissa muodoissa monesti yli millimeetterin pituisen stipeksen, joka ei vielä latvassaan kannu mitään hymenioa eikä siis mitään varsinaista apothecioa. Sellaisessa tapauksessa on Bæomyceksen stipes-alku eli excipulo-nystermä ei ainoastaan ontogenetilliseltä kehitykseltään vaan myöskin ulkonäöltään Cladoniain nuoren podetion kaltainen.

Mainittakoon vielä, että myöskin siinä suhteessa on *Beomyces rufuksen* stipeksen ja Cladoniain podetioin ontogenetillinen kehitys yhtäläinen että molemmat alkuansa kehittyvät eheän ja keskeytymättömän gonidiaali-zoonin yläpuolella ja vasta myöhemmin laajenevat sen sisään ja lävitsekin.

Huomautamme tässä lopuksi lisäksi seikasta, joka myös-

-
- 1) Calicieien apothecioin ensimmäistä kehitystä en ota tässä lähemmin tarkastaakseni, koska tämä parvi joka tapauksessa on kaukaisempaa, sukua Cladoniain kanssa, kuin suku Bæomyces.

kin puoltaa Cladoniain podetiojen pitämistä stipeksinä. Podetion apotheciot ovat nimittäin terminaaleja, niinkuin niiden välttämättömästi täytyy ollakin, jos podetio morphologillisesti todellakin on excipulon pitennys alaspäin.

Me olemme tässä niinmuodoin osoittaneet, että sekä podetiojen ontogenetillinen kehitys että useat muutkin seikat puoltavat podetion pitämistä stipeksenä, se on excipulon pitennyksenä alaspäin. Ainoatakaan varsinaista syytä, joka vastustaisi sellaista mielipidettä, ei minun ole onnistunut keksiä.

Sillä en kuitenkaan millään muotoa tahdo väittää, että Cladoniain podetiot olisivat morphologillisesti identillisiä Bæomycesien stipeksien kanssa. Suku Bæomyces, siinä merkityksessä kuin Nylander sen käsittää, sisältää myöskin lajeja, joilla eivät apotheciot ole varustetut stipeksellä, jonkavuoksi näyttää todennäköiseltä, että suvut Bæomyces ja Cladonia ovat toisistaan eronneet jo aikaisemmin kuin niiden stipes on ilmaantunut. Kuitenkin täytyy myöntää, että mitään varmuutta ei tätä nykyä ole tästä jälkimäisestä asiasta saatavana, senvuoksi että sukuun Bæomyces vietyjen lajien keskinäinen sukulaisuus ei ole toteennäytetty ja antaa paljon aihetta epäilyksiin, siksi kuin elin elimeltä niiden phylogenetillinen kehitys on selvitetty.¹⁾

Apothecioin väri.

Edellisistä luvuista olemme saaneet selville, että Cladonioilla alkuansa oli hortzontelli thallus, joka kantoi apotheciot, joiden stipeksistä sittemmin kehittyi vertikaali thallus. Että horizontelli thallus alkuansa oli rakeinen (granulosus)

-
- 1) Huomautamme kuinka suuresti Bæomyces sukuun viedyt lajit eroavat sekä apotheciojen, gonidiojen y. m. kautta toisistaan.

eli rahkamainen (crustaceus) ja vasta myöhemmin kehittyi siitä tilasta suomumaiseksi eli lehtimäiseksi, on luonnollista. Ei voi nimittäin otaksua, että lehtimäisestä thalluksesta olisi kehittynyt rakeinen thallus, vaan luonnollisesti päinvastoin, varsinkin kuin alhaisimmissa jäkälissä thallus ensiksi ilmaantuu rahkamaisena eli rakeisena ja vasta kehittyneemmissä jäkälissä lehtimäisenä eli suomumaisena. *Cladonia rangiferina* ja *Cl. papillaria* edustavat siis horizontellin thalluksensa suhteen Cladoniain aikaisinta kehitys-tilaa.

Myöskin *Cladonia erythrocarpe* ovat eronneet muista Cladonioista jo sangen aikaiseen, silloin kuin horizontelli thallus vielä oli alhaisella kehityskannalla, jota todistaa se seikka että erythrocarpeja lajeja tavataan, joilla horizontelli thallus selitetään olevan „evanidus“, „efoliolosus“, „granulosus“ (esim. *Cl. cristatella* **Tuck.**, *Cl. leporina* **Fr.**, **Cl. pileata* **Mat.**).

Vaikka erythrocarpit Cladoniat ovat sangen erillaisia sekä podetiojen että horizontellin thalluksen suhteen; ovat ne epäilemättömästi luonnollinen parvi, joka eroaa muista Cladonioista sekä apotheciojen että johonkin määrin myös thalluksenkin värin kautta.

Välitilassa erythrocarpien ja phæocarpien Cladoniain välillä ovat *ochrocarpit* Cladoniat. Molemmat sekä erythrocarpit että phæocarpit synnyttävät ochrocarpeja toisintoja eli abnormeja muotoja. *Cl. carneopallida* on sellainen phæocarpeista syntynyt toisinto ja myöskin *Cl. deformiksesta* olen löytänyt eksemplareja vaaleilla apothecioilla (Hollola, Her sala, 1871). Kun ochrocarpit lisäksi thalluksenkin värin puolesta ovat välitilassa erythrocarpien ja phæocarpien välillä, olisi kenties syytä otaksua, että ne apothecioin ja thalluksen värin suhteen osoittaisivat johonkin määrin sitä tilaa, joka, Cladonioilla oli ennen eroamistaan erythrocarpeihin ja phao-

carpeihin. Mitään varmuutta ei luonnollisesti kuitenkaan voida saada asiasta paljaan värikkäisyyden nojalla.

Cladonia amaurocraea, *Cl. uncialis* ja niiden sukuiset lajit muodostavat myöskin luonnollisen parven, joka jo aikaiseen on eronnut muista Cladonioista, niinkuin voipi päättää niiden heikosti kehittyneestä horizontellisesta thalluksesta. Väriinsä suhteen ne lähenevät suuresti ochrocarpeja Cladonioita ja siis johonkin määrin myöskin erythrocarpeja.

Scyphein ja podetioin haarahankain perforationi.

Jo aikaisimmat jäkäläin-tutkijat käsittivät kuinka suuri systemaattinen arvo oli laskettava scypchien ja podetioin haarahankain perforationiin Cladonia suvussa. Myöskin uusimmat jäkäläin-tutkijat järjestävät vielä nytkin Cladoniat tähän tunnusmerkkiin katsoen.

Ei voi olla kuitenkaan kummeksumatta kuinka täänkaltaisen näönnäisesti vähäarvoinen omaisuus on saattanut tulla jäkälille, jotka ovat varsin erinkaltaisella kehitys-kannalla, niin konstantiksi että sille voidaan varsinainen parvijako perustaa. Se on sitä oudompaa koska poikkeuksia ja, niin sanoaksemme, inkonsekvenseja tämän tunnusmerkin suhteen löytyy sangen runsaasti. Mainitsemme esimerkkejä sellaisista. *Cl. furcata* f. *spadicea* (Nyl., Scand., siv. 56) on kieltämättömästi likeistä sukua *Cl. racemosalle* (= *Cl. furcata* var. *racemosa*) ja *Cl. crispatalle*, vaan kuitenkin on ensinmainitulle perforationi niin epävarma, että jotkut jäkäläin tutkijat, esim. Acharius, mainitsevat perforationin puutteen laji-karakteriksi, jolla ensinmainittu (*Cl. furcata* Ach.) eroitettaiisiin jälkimäisistä ¹⁾. *Cl. delicatassa* ei ole perforatio-

1) Acharius, Synopsis methodica lichenum 1814. Siv. 276.

nista juuri puhumista, ja kuitenkin on se niin likeistä sukua *Cl. squamosalle*, jolla perforationi on tyypillinen, että tarkimmat jäkäläintutkijat yhdistävät sen alilajiksi vieläpä toisinnoksikin jälkimäiselle (vaikka ilman syytä, niinkuin toisessa paikoin tulen osoittamaan). *Cl. macrophylla*, jota useimmat jäkäläintutkijat lukevat imperforeerattujen parveen, on niin reikäinen että Nylander myöhemminä aikoina (Flora 1873, siv. 299) on katsonut sen luettavaksi perforeerattujen ryhmään. Diaphragmaisilla scypeilla varustettu *Cl. turgida* luetaan yleisesti imperforeerattujen parveen, vaan on muutoin hyvin reikäinen, ja sukulaisuutensa puolesta perforeerattujen joukkoon luettavakin apothecio-karakterin johdosta, josta edempänä tulen puhumaan. Myöskin olen tavannut *Cl. furcatan* muodon *spadicean* vähäisillä, reikäisellä diaphragmalla varustetuilla scypheillä (n:o 700, Hollolasta, 1871).

Scyphien ja haarahankain perforationi on siis yleisesti katsoen tärkeä karakteri, vaan monessa yksityistapauksessa epävarma. Tämä horjuvaisuus sen konstanttisuudessa antoi, tarkastaessani syytä perforationin ilmestyiniseen, minulle aihetta tutkimaan josko se ei kenties olisi yhteydessä toisten tärkeämpäin tai ainakin alkuperäisempäin ominaisuuksien kanssa, joihin sen viittaama parvijako oikeastaan perustuisi. Minä huomasin silloin, että perforeeratuilla (phæocarpeilla) Cladonioilla yleensä on sekä enemmän aggregaatit apotheciot (myöskin ovat ne pienemmät) ja johonkin määrin hapraampi thallus, kuin imperforeeratuilla, joiden apotheciot yleensä ovat yhteenjuottuvia (confluentia) tai halkeamisen kautta ryhmäksi jakautuvia.

Jos nämät karakterit todellakin ovat kysymyksessä oleville parville yhtä alkuperäisiä kuin perforationi-tunnus merkki, niin ei liene mahdotonta osoittaa kaussaaliyhteyttä jälkimäisen ja ensinmainittujen tunnusmerkkien välillä.

Että ne ovat alkuperäisiä ominaisuuksia näille kahdelle Cladoniain parvelle, voidaan päättää seuraavista seikoista.

Epiphyllit Cladoniat edustavat podetioin kehittymisen suhteen otaksuttavasti, niinkuin podetiojen kehitystavasta luonnollisesti seuraa, alkuperäisempää kantaa, kuin lajit, joilla on kehittyneet podetiot. Sama on luonnollisesti myöskin niiden lajien ja toisintojen laita, joilla podetiot ovat vähemmän kehittyneet. Jo näissä alkuperäisemmällä kannalla olevissa lajeissa, tosinnoissa ja palaus-muodoissa huomataan edellämainittu apothecio-tunnusmerkki, sekä perforeerattujen että imperforeerattujen parvessa. Imperforeerattun *Cladonia pycnothelizan* (= *Cl. fimbriata* var. *pycnotheliza*) apotheciot, jotka tosin monasti tavataan ryhmässä, kasvavat kuitenkin kukin apothecio yleensä erikseen omalla stipeksellaan eli podetiollaan, vaikka alussa podetion päätä peittävä yksinäinen apothecio myöhemmin useasti jakautuu ryhmään conglomerattuja apothecioita. Samallinen on laita myöskin *Cl. cariosan* epiphyllilla muodolla (Suursaaresta 1875), ja myöskin itse *Cl. cariosallakin*, jonka apotheciot lopulta monasti näyttävät aggregatuilta, ovat apotheciot alussa kuitenkin yleisesti yksinäisiä kunkin podetiohaaran-alun päässä, vaikka ne sittemmin tavallisesti jakautuvat moneen osaan. *Cl. alcicorniksella* ja *Cl. endiviefolialla* ovat podetiohaarat varustetut yksinäisillä apothecioilla. *Cl. firman* laita on samanlainen. *Cl. cespiticia* taas, joka kuuluu perforeerattuihin, on selvästi varustettu aggregatuilla apothecioilla. *Cl. delicatalla* tavataan melkein yhtä usein yksinäisiä kuin aggregattuja apothecioita.

Me näemme niinmuodoin, että jo niillä lajeilla ja tosinnoilla, jotka ovat vähimmin kehittyneet, on apothecio-tunnusmerkki sangen selvänä.

Se seikka, että tämä karakteri tavataan podetioin suh-

teen vähimmin kehittyneillä jäkälä-lajeilla ja vanhoilla toisoinnoilla, tosin on vahvistuksena arvelullemme sen alkuperäisyydestä, vaan ei suinkaan ratkaise kysymystä, sillä saattaisihan apothecioilla olla omaisuuksia, joita ne vasta myöhemmin olisivat saaneet, vaikka podetiot ovatkin aikaisella kehityskannalla. Myöskin uudemmat lajit eli muunnokset, jommoisina pidän *C. pycnothelizaa* ja *Cl. cariosan* epiphylliä muunnosta, saattavat palaus-muotoina yhtähyvin olla perineet uudemman kuin vanhemmankin apothecio-karakteerin, eivätkä siis todista ratkaisevasti asiassamme. Vaan koska kysymyksessä oleva apothecio-karakteri siis tavataan sekä kehittyneimmillä että vähimmin kehittyneillä phæocarpeilla Cladonioilla, olisi luonnotonta ajatella, että sattumus olisi kehittänyt sen itsenäisesti ja erikseen melkein kaikille perforationi-tunnusmerkin mukaan eroitettujen parvien lajeille, ilman että se olisi niille yhteisenä perintönä. Riittävä syy on siinä seikassa pitääksemme apothecioin aggregeraus-tunnusmerkkiä alkuperäisenä ominaisuutena näille kahdelle parvelle, vaikkakohta kysymyksessä oleva tunnusmerkki tarjoaakin monta poikkeusta (esim. *Cl. furcata* f. *spadicea*, jolla apotheciot tavallisesti ovat yksinäisiä), eikä ole varsin tarkka (esim. *Cl. delicatassa*). Sillä tällainen tunnusmerkki, joka kokonaan katoaa, jos kasvit pysyvät hedelmättöminä, täytyy luonnollisesti helposti myöntää senkaltaista poikkeusta kuin että aggregerattujen apothecioin sijaan kehittyy yksi ainoa apothecio.

Tulemme nyt kysymykseen josko mitään kaussaali-yhteyttä perforationi-tunnusmerkin ja sen rinnalla olevain ominaisuuksien välillä on löydettävänä.

Luonnotonta ei liene ajatella, että kun podetion päätä peittää ryhmä apothecioita, reunimmaiseta apotheciot ja niiden thallusosut, joiden ohitse suuri osa keskimäisten apothecio-

cioin ja niiden luona olevan thallusosan ravinto-aineista täytyy kulkea, koska podetiot ovat onteloita, pidättäisivät näiltä keskellisiltä osilta niin paljon ravintoaineita, että niiden kehitys ei saattaisi pysyä reunimmaisten podetion latvan-osain kanssa rinnalla. Kun keskelliset osat sillä tavoin jäävät reunimmaisten osain jälkeen kehityksessään, täytyy podetion kärjen keskustassa viimein syntyä niin suuri jännitys, että siihen alkaa syntyä reikiä. Että todellakin sellainen ilmiö luonnossa on havaittavana, näyttävät useat seikat osoittavan. Ei ainoastaan perforeeratuissa Cladonioissa, vaan myöskin sellaisissa imperforeerattuun eksemplareissa, joiden apotheciot saavat isomman kehityksen, nähdään sangen tavallisesti apothecio-ryhmän tai isompain apothecioin keskelle syntyvä halkeamia ja koloja. Sama ilmiö huomataan myöskin muissa jäkälissä, joiden suhteet ovat johonkin määrin vastaavia. Kun perforeerattuun thallus lisäksi vielä tavallisesti on hapraampi kuin imperforeerattuun, täytyy niissä kolojen sitä helpommin ilmestyä. Luonnollisesti on halkeamain muodostuminen hedelmällisten podetioin latvoihin helpompi aggregaatuilla kuin yksinäisillä apothecioilla varustetuissa Cladonioissa, koska edellisissä on ainoastaan thalluksen vastus apotheciojen välissä voitettavana, vaan jälkimäisissä myöskin itse apothecion, joka on kiinnikasvettunut thallukseen ja peittää podetion pään.

Kun perforeerattujen phæocarpein parvessa kolojen ilmestyminen niinmuodoin tulee säännöksi, vaan imperforeeratuissa tapahtuu ainoastaan yksityisissä tapauksissa, täytyy perforationin edellisissä pikemmin tulla perinnölliseksi, kuin jälkimäisissä. Huomattava on lisäksi, että siihen aikaan, jolloin perforationi-eroitus ilmaantui phæocarpeissa Cladonioissa, olivat niiden podetiot alhaisella kehityskannalla ja silloin myös säännöllisemmin fertiliä, jotka kaksi omaisuutta

yleisesti tavataan yhdistettyinä, niinkuin edellä olemme osoittaneet. Että ne siihen aikaan olivat alhaisella kannalla, osoittaa se seikka, että niinhyvin perforeeratuissa kuin im perforeeratuissa vielä nytkin tavataan huonosti kehittyneillä podetioilla varustettuja lajeja, joita ei voida pitää palausmuotoina (*Cl. delicata* y. m.).

Cladoniain scyphit.

Scyphit ovat Cladonioille omituinen muodostus, jota ei tavata muissa suvuissa. Niitä tavataan useimmissa Cladoniain parvissa ja lajeilla, jotka ovat varsin kaukaista sukua keskenään, niin esim. sekä erythrocarpeilla, ochrocarpeilla, perforeeratuilla ja imperforeeratuilla Cladonioilla, vieläpä joskus myös eucladonioilla (*Cl. amaurocræalla*). Voisi sen johdosta että scyphejä ei tavata muilla kuin Cladonioilla, vaan niissä myös hyvin erisukuisilla lajeilla, arvella, että scyphit ovat kehittyneet Cladonioille jo sangen aikaisessa kehitys-tilassa, ajalla jolloin nämät Cladoniain parvet eivät vielä olleet eronneet toisistaan, ja että scyphien muodostaminen siis olisi yhteinen perinnöllinen karakteri niille, vaikka se palaus-ilmion kautta monesta lajista ja toisinnosta myöhemmin olisi voinut kadota. Sellainen mielipide näyttää minusta kuitenkin hyvin epäiltävältä seuraavista syistä. Jos scyphien muodostaminen olisi yhteinen perinnöllinen karakteri yllämainituille parville, täytyisi edellyttää, että se olisi sangen konstantti omaisuus niillä lajeilla, joista se ei ole hävinnyt, ja varsinkin niillä, joilla se on normaali karakteri. Karakteri, jolla on niin vanha sukuperä kuin tällä tulisi siinä tapauksessa olemaan, ei voi, sen verran kuin minä tunnen, kadota äkillisesti lajien toisintelemisessä, vaan ainoastaan pitkäällisen kulutuksen kautta hävitä. Tunnetaan kui-

tenkin, että *Cl. gracilis* var. *chordalis* ja var. *macroceras*, *Cl. fimbriata* var. *clavulus* ja var. *radiata*, *cl. cornuta*, *Ci. carneopallida*, *ci. divulsa*, *Ci. carneola* var. *bacilliformis*, *Ci. amaurocræa* ja *Ci. turgida* niin vähän välittävät toisintelemisessään tästä karakterista että scyphien löytymiseen tai puuttumiseen näissä lajeissa ja toisunnoissa ei voida perustaa edes muotojakaan (forma). Sellaisissa suhteissa ei tätä karakteria voida pitää vanhana perinnöllisenä omaisuutena yllämainituille parville, jollei suoranaista todistusta löydy siitä, että lajit siten voivat laiminlyödä ikivanhaa perinnöllistä karakteria.

Että cornuti eli subuleerattu muoto on alkuperäinen tila Cladonioilla, vahvistaa johonkin määrin myöskin se seikka, että kaikkien Cladonia lajien podetiot ensimmäisessä ontogenetillisessä kehityksessään ovat cornuteja eli subuleerattuja ja vasta myöhemmin kehittävät scyphejä, muutamat lajit kuitenkin jo varsin nuorina ollessaan (esim. *Cl. pyxidata*).

Samalle mielipiteelle antaa tukea myöskin scyphien ilmestyminen lajissa *Cl. amaurocræa*. *Cl. amaurocræa* ja *Cl. uncialis* ovat epäilemättä hyvin likeistä sukua ja nuoruudessaan niin samannäköisiä, että epäilen kenenkään niitä silloin voivan erottaa toisistaan, varsinkin kun ei muuta reaktionieroitusta niille tunneta kuin että (Leightonin mukaan) edelliselle tulee reakt. K f+ (= K heikosti kellertyvä) ja jälkimäiselle K—. Niiden yhtäläisyys nuoruudessa tulee siitä, että *Cl. uncialisen* haarahangat silloin ovat imperforeeratut ja scyphit *Cl. amaurocræassa* kehittyvät vasta myöhemmin. Jos scyphien muodostaminen olisi mainituille Cladoniain parville alkuperäinen karakteri, olisi kummallista että *Cl. uncialis* olisi kadottanut kaikki jäljet scypheista, kun ne sitä vastoin tavataan sen likeisessä sukulaisessa *Cl. amaurocræassa*.

Näistä syistä emme voi pitää muuta kuin todennäköisenä, että useat *Cladonia* lajit synnyttävät scypheja itsenäisesti ilman että niillä on siihen aikaisempaa perinnöllistä taipumusta.

Miten on sitten selitettävä se seikka, että sama omituinen orgaani, jota ei muissa jäkälissä tavata, yhäti on itsenäisesti ilmestynyt *Cladonioissa*? Todennäköisesti on siihen selitys löydettävänä *Cladoniain* podetioin rakennossa.

Esitämme asian selvittämiseksi tässä teorian, vaikka johonkin määrin hypothetillisen, joka kuitenkin osoittaa, että asia ei näytä mahdottomalta selittää, joskohta hypothesimme ei tulekaan olemaan sen lopullinen selitys.

Silloinkun *cornutit* podetiot kehittävät apothecioita latvaansa, kasvavat ne latvastaan yleensä paksummiksi kuin sterilina ollessaan. Sen kautta tulee podetiojen latva apothecioita synnyttävissä eksemplareissa olemaan muodostunut radieeristi kasvaneista hypheista, sillä podetion latvan hyphein kärjet ovat jo sen aikaisimmassa kehitystilassa (podetio-kyhmyssä) radieeristi asettuneet, senvuoksi että siinä keskimäiset hyphit kehittyvät nopeammin kuin reunimmaiset. Kun podetion kehittyessä halkeama alkaa ilmaantua sen keskelle, leviää se medullaari-hyppien suunnan mukaan ja siis podetion kärjessä radieeristi (maljamaisesti). Podetiolatvoja tässä aikaisimmassa kehitystilassa on minulla ollut tilaisuus tarkastastaa [pitäisi lukea ”tarkastaa”] ja olen huomannut, että halkeaman laajeneminen tällä tavoin tapahtuu. Podetion kärjessä tulee siten olemaan alaspäin kupera eli keilimäinenkin kelmu, jonka hyppien alapään rajoittaa podetiokolo ja sen latva halkeama. Luonnollista on silloin, että tämän latvakelmun hyphit, jotka podetion latvahalkeaman vuoksi eivät alapäällään enään ole orgaanillisessa yhteydessä podetion kanssa eivätkä siis ole gonidijoen kanssa suoranaudessa yhteydessä,

eivät voi yhtä nopeasti kasvaa ylöspäin, kuin latvahalkeaman ulkopuolella olevat hyphit, jotka alaspäin jatkenevat podetioon. Siten rupeaa podetio-latva kasvamaan maljamaisesti. Toisissa jäkälämuodoissa ja eksemplaareissa tämä maljamainen kehitys (scypihin muodostus) taukoaa aikaiseen, joten podetion latvaan jääpi ainoastaan niin pieni syvennys, että podetiolle kokonaisuudessaan vielä jääpi cornuti muoto, toisissa se jatkaa kauan aikaa, niin että podetio tulee torvenmuotoiseksi (tubæformis).

Fertiliteetti podetiot, joiden kärjet fertiliteettinsä vuoksi enemmän kehittyvät (paksunevat) ja siis pikemmin synnyttävät latvahalkeamaa, valmistavat sen vuoksi tavallisemmin scyphejä, kuin sterilit. Luonnollisesti ei senvuoksi ole estettä sterileillä podetioilla synnyttää scyphejä, eikä päinvastoin fertiilien podetiojen tarvitse sellaisia aina kehittää, sillä etupäässä vaikuttanee kuitenkin podetion kärjen rakento ja laatu niiden ilmaantumiseen.

Cladoniain thalluksen reaktionit.

Tärkeimpinä karaktereina Cladonioita jakaessa luonnollisiin parviin pitää Leighon ¹⁾ Cladoniain thalluksen reaktioneeja. Hän yhdistää *Cl. cervicorniksen*, *Cl. cariosan* ja *Cl. delicatan* samaan parveen (K +) ja toiseen *Cl. pyxidatan*, *Cl. graciliksen*, *Cl. verticillatan*, *Cl. degeneransin*, *Cl. furcatan*, *Cl. crispatan* ja *Cl. squamosan* (K—). Hän pitää siis reaktionitunnusmerkkiä tärkeämpänä kuin perforationi-karakteria. Olemme kuitenkin jo edellä osoittaneet, että perforationi-karakteriin löytyy yhdistettyinä myöskin muita

1) W. A. Leighon, The Lichen-Flora of Great-Britain, Ireland and the Channel Islands. Second edition. Shrewsbury 1872.

tunnusmerkkejä (apothecioihin perustuvia), jotka vaativat selityksensä Cladoniain aikaisimmasta kehitystilasta. Myöskin voidaan välimuodoilla osoittaa [pitäisi lukea ”osoittaa”], että *Cl. cervicornis* ja *Cl. verticillata* eivät kuulu eri parviin, jota vastoin *Cl. degeneransin* sekä sen edellä mainittujen ja *Cl. furcatan* ynnä sen jälessä lueteltujen välillä on iso aukko. *Cl. sylvatica* ja *Cl. rangiferina* erotetaan reaktioni-karakterilla eri parviin toi sistaan ja *Cl. amaurocræa* yhdistetään edellisen kanssa sa maan parveen, joka on ilmeisesti väärin. Mihinkään laveampaan kritiikkiin niin luonnottomasta jaosta, kuin Leighonin tässä kohden on, ei ole tarpeen ryhtyä.

Vaikka reaktioni-tunnusmerkki Cladonia suvussa niin muodoin ei vaadi selitystään Cladoniain varsin aikaisimmassa kehitys-tilassa, on sillä nuorempien karakterien joukossa kuitenkin iso arvo. Esimerkkinä mainitsemme, että *Cl. macilenta* ja *Cl. digitata* yhdistyvät reaktioni-tunnusmerkin kautta (K +) lähelle toisiansa, jommoisen aseman myöskin välimuodot niille vaativat. Samoin on laita myöskin *Cl. Florkeanan* ja *Cl. bacillariksen* (K—) kanssa.

Ilman laveampaa motiveerausta voimme sentähden sanoa, että aikaisempia parvia ei voida Cladonia suvussa reaktioni-karakterin nojalla erottaa, jotavastoin se usein vahvistaa hyvin likeisten lajien affiniteettia.

Cladoniain uudempia parvia.

Cl. endiviæfolia, *Cl. alcicornis*, *Cl. firma* ja *Cl. ceratophylla* muodostavat hyvin luonnollisen imperforeerattuihin phæocarpeihin Cladonioihin kuuluvan parven (Cladoniæ macrophyllina), joka on karakteriseerattu horizontellin thalluksen ison kehittymisen kautta.

Toisen luonnollisen parven (Cladoniæ decorticata) muo-

dostavat *Cl. cariosa*, *Cl. acuminata* ¹⁾, *Cl. decorticata* ja *Cl. macrophylla*. Tämä parvi on karakteriseerattu podetiojen pinnan ja muodon kautta, ja jakaantuu kahteen osaan, jotka eroavat Kaliohydratin reactionin kautta toisistaan. Kaksi ensinmainittua lajia kuuluvat toiseen ja kaksi jälkimäistä toiseen niistä.

Kolmas parvi imperforeerattuja sisältää toisistaan melkoisesti eroavia lajeja, jotka kuitenkin välimuodoilla osoittavat likeisen ja kieltämättömän sukulaisuutensa. Tähän kuuluvat lajit parveutuvat seuraavaan kolmeen ryhmään: *Cl. pyxidatan*, *ci. fimbritan* ja *Cl. graciliksen* ryhmään. Jälkimäiseen kuuluvat *Cl. gracilis*, *Cl. verticillata* ja *Cl. degenerans* sekä niiden sukulaiset. Näiden kolmen ryhmän välimuodoista tulemme järempänä puhumaan.

Perforeerattuun parvesta on *Cl. turgida* jo aikaiseen eronnut, sillä se muodostaa niistä jokseenkin isoleeratun lajin.

Joitakuita uudempia parvia lisäksi olemme jo edellä sissä luvuissa maininneet. Trio

Muut myöhemmän ajan parvet, jotka vähemmin jyrkästi eroavat toisistaan, ohimenneimme tässä, jättäen niiden tutkimisen siksi kuin runsaammin olemme välimuotoja niistä koonneet.

Välimuotojen tärkeys varsinkin uudemman phylogenetillisen kehityksen selvittämisessä.

Toisintojen, alilajien ja muiden nuorempain lajien suhteen on descendensi-teoriaan perustavalla systematiikilla tarkoitusperänä osoittaa, josko ne ovat toisistaan kehittyneet

-
- 1) Minkälaatuinen laji *Cl. pityrea* Flk. oikeastaan on, kun *Cl. acuminata* (Ach.) Norrl. siitä eroitetaan, on vielä selvittämättä.

ja missä järjestyksessä se on tapahtunut. On senvuoksi tarkastaminen, josko parven eli lajin j. n. e. muodoista joku on pidettävä päämuotona, josta toiset eli joku toinen toisinto (laji) on kehittynyt, tai josko ne ovat ainoastaan rinnakkaistoisintoja (lajeja), jotka johtuvat jo kuolleista päämuodoista.

Muodot voidaan siis tältä kannalta katsoen jakaa perusmuotoihin (päämuotoihin) ja johtomuotoihin. Luonnollista on, että sama muoto saattaa olla yhden toisinnon suhteen perusmuoto, vaan toisen suhteen johtomuoto.

Niin tärkeää kuin onkin tieteelliselle systematiikille saada selville, mitkä muodot ovat toistensa suhteen perus ja mitkä johtumuotoja, yhtä vaikeaa on useimmissa tapauksissa sellaisen selvittäminen tieteellisellä tarkkuudella. Jokainen deskriptivillen auktor katsoo kuitenkin velvollisuudekseen melkein joka tapauksessa antaa teoksessaan vastauksen sellaisiin kysymyksiin, vaan ani harvoin annetaan mielipiteelleen todistuksia ja melkein yhtä harvoin kestävät ne tieteellistä kritiikkiä.

Tapa, jolla muotojen (lajien) keskinäistä suhdetta vielä tätä nykyä yleisesti määrätään, perustuu alkuansa kuitenkin aikaan, jolloin descendensi-oppi vielä ei ollut tunnustettu, ja siltä kannalta se myöskin on johonkin määrin puolustettava. Päämuotoina on yleisesti pidetty sellaisia muotoja, joilla on isoin leveneminen ¹⁾ ja jotka yleisesti nykyisissä suhteissaan paraiten menestyvät. Vaan ilmeisesti ei tämä descendensi-teorian kannalta voi olla oikein, sillä se edellyttäisi, että perusmuodot (päämuodot) eivät saattaisi kuolla koskaan, eivätkä kadottaa levenemis-alaansa. Vaan

¹⁾ Vertaa: *Charles Darwin*, *Yeber die Entstehung der Arten im Thier- und Pflanzen-Reich durch natürliche Züchtung*. Yebersetzt von K. G. Bronn. Stuttgart 1863, Siv. 70.

juuri sitäpä descendensi-teoria opettaakin, nimittäin että muodot (lajit) siirtyvät toistensa tieltä pois.

Perusmuotoina (päämuotoina) ei descendensi-teorian kannalta voida pitää luonnollisesti muita, kuin sellaisia muotoja, joista tiede yhden tai toisen resonemangin johdosta näyttää todennäköiseksi, että niistä todellakin toiset muodot ovat kehittyneet.

Minkä perusteiden nojalla saatetaan sellaista näyttää toteen?

Yleisesti ei voitane viljelyksen kautta saada muotoja, jotka jo ovat vakaantuneet varsinaisiksi toisinoiksi, kehittymään uudestaan perusmuodoistaan. Perinnölliset muodot (toisinnot) eivät nimittäin ole hetken tuotteita, vaan kehittyneet pitkällisen kehityksen kautta tavallisesti enemmän eli vähemmän omituisissa suhteissa. Yleisesti on senvuoksi varsin vähän menestyksen [pitäisi lukea ”menestyksen”] toivoa yrittäessään viljelyksessä uudestaan luoda ne suhteet, joissa perinnölliset muodot ovat kehittyneet, sillä tiellä konstateeratakseen muodon kehitystä toisesta. Yksityisissä tapauksissa ¹⁾ saattanee sellainen kuitenkin kenties onnistua. Jäkäläin suhteen ei sillä keinolla liene mitään menestyksen toivetta.

Sensijaan luopi luonto itse muistomerkkejä työstään, jotka monessa tapauksessa antavat tietoa myöskin muotojen kehitys-tavasta. Sellaisia ovat useasti väli-muodot.

Kauan aikaa eronsa jälkeen perusmuodoistaan synnyttävät nimittäin johtomuodot palausmuunnoksia, jotka tulevat esi-isiinsä, perusmuotoihinsa. Tämä seikka on seuraus perimys-laista. Perimys-prinsiipin johdosta eivät kasvit ni-
¹⁾ Erillaisten stationein ja kliimaatillisten suhteiden synnyttä mistä vakaantumattomista muodoista sekä hybridiillisistä muodoista saanee [pitäisi lukea ”saanee”] sillä tavoin selkoa.

mittäin äkillisesti synnyttä toisintoja, jotka olisivat varsinaisena isompana kehityksenä lajin omaisuuksista. Jos siis tärkeämpiä poikkeuksia laji-karakterista ilmaantuu muunnosten äkillisen muodostamisen kautta, luulen niiden useimmissa tapauksissa olevan pidettävät palaus-muunnoksina, jolleivät ole ulkonaisten suhteiden synnyttämiä taudillisia tuotteita. Niin kutsutut abnormit muodot lienevät siis myöskin usein palaus muunnoksia ja saattavat sellaisina monasti olla tärket tuntea.

Tärkeää on tässä kuitenkin tehdä ero varsinaisten ja vähäarvoisten poikkeusten välillä, sillä ainoastaan edellisiä saattaa a priori varmemmin päättää palausmuunnoksiksi. Tärkeitä poikkeuksia ovat varsinkin sellaiset, jotka koskevat heimo-, parvi-, suku-, ryhmä- ja laji-karakteereja. Missä tämä raja tärkein ja vähäarvoisten poikkeusten välillä on olemassa, ei luonnollisesti voida yleisillä määräyksillä, eikä aina yksityis-tapauksissakaan, määrätä.

Että palausmuunnoksia todellakin luonnossa kehittyä, pidän varmana asiana, vaikka en tässä laveammin ota niiden ilmestymistä tutkiakseni. Joitakuuta esimerkkejä saattaa kukin, ainakin ihmis- ja eläinkunnasta, helposti löytää. Niin huvittavaa kuin olisikin laveammin tarkastaa esimerkkejä niiden muodostumisesta kasvien ja eläinten eri parvissa, tyydyn tällä kertaa niihin esimerkkeihin, joita jälempänä olen selittänyt.

Paitse palausmuunnoksia synnyttävät johtomuodot, niin kuin perusmuodotkin, myös yhäti uusia kehitysmuunnoksiakin, jotka monasti saattavat lähetä toisia jo aikaisempia muotoja, kuten jälempänä tulemme huomaamaan.

Vielä sekavammiksi tulevat välimuodot senkautta, että näihin kahteen lajiin välimuotoja tulee monasti, varsinkin ylhäisemmissä kasveissa, lisäksi sellaisia vielä hybridationin kautta. Jäkäläin luokassa, joiden kanssa meillä tässä

on tekemistä, ei näitä jälkimäisiä välimuotoja kuitenkaan tunneta.

Varsinaisesti tieteellisille perusteille perustuvan systematiikin täytyy saada selville, mitkä muunnokset ovat kutakin näistä lajeista. Tärkeää on senvuoksi, että välimuodot tehdään tutkimuksen esineiksi.

Välimuotojen eli välimuunnosten kautta sanotaan lajien ja muotojen (toisintojen) yhtyvän toisiinsa (transire). Sillä tarkoitetaan, että niiden nuoren syntyperän vuoksi niiden karakterit eivät vielä ole ehtineet vakaantua niin paljon, että mitään jyrkkää eroa niiden välillä vielä voisi löytyä.

Sen johdosta että toisinnot yhtyvät toisiinsa, yhdistetään ne tavallisesti toistensa alle ali-toisinnoksi, niiden konstanttisuuden mukaan eri arvonimillä. Vaan kun välimuunnosten luontoa yleensä ei tarkemmin tutkita, on polymorpheissa lajeissa muotojen ja muunnosten keskinäisen suhteen ja arvonkin määrääminen muodostunut niin epätieteelliseksi, että mielivaltaisuus on siinä tullut varsinaiseksi ratkaisijaksi. Sellainen asiain laita on luonnollisesti niin paljon kuin mahdollista korjattava ja senvuoksi on muotojen ja lajien yhtymistapaa täytymys lähemmin tutkia ja selittää.

Otamme seuraavilla sivuilla tutkiaksemme Cladoniain tärkeimpään muunnosten yhtymistä toisiinsa, senkautta samalla osoittaaksemme Cladoniain kehitys-suuntaa niiden nuorimmassa kehitys-tilassa. Sitä ennen tarkastemme kuitenkin muutamalla rivillä minkälälaatuisilla yhtymisillä Cladoniain muunnokset yhtyvät toisiinsa.

Yhtymis-tapaa, joka on enimmin ratkaiseva muunnosten syntyperän määräämisessä, nimitämme välittömäksi eli todelliseksi yhtymiseksi. Sellainen on yhtyminen siinä tapauksessa että, toinen muoto synnyttää isommassa eli vähemmässä määrin myöskin individejä, jotka selvästi kuuluvat

toiseen muotoon. Siinä tapauksessa että toiseen muotoon yli menevät individit todellakaan eivät eroa siitä muodosta, johonka ne yhtyvät, on siis tämän yhtymistavan kautta muotojen sukulaisuus täydelleen vahvistettu. Cladonioissa on täänkaltainen yhtyminen tavallisempi ja helpommin huomattava kuin kenties muissa kasveissa. Tässä suvussa on nimittäin tavallista, että mättäiden äärimmäiset tai jotkut muut individit ovat erimuotoiset kuin isoin osa mättäistä, vaan yhtyvät vähitellen ja rajattomasti mättäisiin [pitäisi lukea ”mättään”] pääosaan. Nämät mättäiden erimuotoiset individit muodostavat usein välimuunnoksia, jotka yhdistävät eri muotoja ja toisintoja toisiinsa välittömällä yhtymisellä. Voidaan kenties arvella, josko sellaisten mättäiden erimuotoisten individien genetillinen yhteys on vallan varma. Samoissa mättäissä saattaa tosin kasvaa sekaisin useita lajajakin, vaan kritiikillä saattaa useimmiten huomata, mitkä podetiot mättäissä ovat genetillisessä yhteydessä. Mättäiden individit syntyvät nimittäin Cladonia suvussa tavallisesti samoista vanhemmista siten, että propagations-eliä, (soredioita, suomuja) varisee podetioista ja phyllocladioista ja alkaa itää mättäiksi; taikka syntyvät mättäät, niinkuin Tulasne on osoittanut, yhteisestä prothalluksesta; taikka siten että ensin basaaliot alkavat haaraantua ja, kun ne ovat lahonneet pois, yhäti ylempät osat, kunnes yhdestä podetiosta on saattanut tulla kokonainen mätäs. Paraimman kriteerion mättäiden erimuotoisten podetiojen yhteisestä syntyperästä antaa se seikka että mättäissä tavataan kaikki välitilat sen äärellisten muunnosten välillä.

Toinen muotojen ja toisintojen yhtymistapa on välillinen eli keskeytynyt yhtyminen, jossa ne yhtyvät toisiinsa useampain välimuotojen eli välimuunnosten kautta, ilman että kumpaisenkaan tunnetaan enään synnyttävän toista kysymyksessä olevista muodoista. Toisinnot eli muodot, jotka

tämän yhtymistavan kautta yhtyvät toisiinsa, ovat siis jo enemmän eronneet toisistaan, jos ei vielä jyrkempäin karakterien kautta, niin kumminkin genetillisesti.

Luonnollista on, että nämät kaksi yhtymistyyppiä eivät luonnossa aina ole jyrkästi eroitettut toisistaan. Moninaisia välitiloja tavataan niiden välillä sangen useinkin, niinkuin jalempänä tulemme näkemään.

Esimerkkejä Cladoniain phylogenetillisestä kehityksestä niiden nuorimmassa kehitystilassa.

Tutkittuamme edellisissä luvuissa Cladoniain aikaisempaa phylogenetillistä kehitystä, luomme nyt silmäyksen eräiden niiden tärkeimpäin ja enimmin polymorphien lajien nuorimpaan kehitykseen. Silmämääränämme tulee siinä olemaan osoittaa, mitkä niiden muodoista enimmin lähenevät sitä muotoa, josta toiset ovat kehittyneet, ja missä järjestyksessä se on tapahtunut. Alamme ensin lajilla

Cl. pyxidata (L.) Fr.

Cl. pyxidata var. *neglecta* (Th. Fr., Lich. Scand., siv. 88) yhtyy välittömällä yhtymisellä toisinnon *chlorophæa* Flk. (Th. Fr., l. c.) kanssa. *Neglecta* muodolla on podetioin gonidiaalicuticaali-kerros hajonnut karheanlaisiksi rakeiksi, jotka jyrkkään kohoavat medullaari-kerroksesta, jättäen väliinsä medullaari-kerroksen pinnan paljaaksi. Ne ovat muodostuneet gonidiorhymistä, joita saattaa olla vaihteleva luku kussakin rakeessa ja jotka ovat ympäröidyt hienolla ja tiuhalla hyphi-solukolla. Nämät rakeet pienenevät toisissa podetioissa pienenemistään, kunnes tavataan podetioita, joissa niillä on jauhomainen hienous (= var. *chlorophæa*). Osa niistä irtautuu silloin podetioista niin, että ne istuvat löyhästi podeti-

keita, 6—4 millim. laajoja, monasti ainoastaan 4 kertaa laajemmat kuin podetio-varsi. Soredio-rakeet ovat kuitenkin harvemmassa ja karheammat kuin toisinnolla *tubæformis*.

Toisissa muunnoksissa (eks. Lentiirasta 1877) ovat soredio-rakeet yhtä hienoja kuin *tubæformis* toisinnon, vaan harvemmassa. Podetio-muoto on näissä eksemplareissa *Cl. pyxidatan*: korkeus 10 millim. ja scyphit podetion tyveltä saakka alkavia.

Toiselta puolen myöskin *Cl. pyxidatan* toisinnosta *tubæformis* tavataan muunnoksia (esim. Hollolasta Tiirismaalta 1874), joissa podetioin muoto on sama kuin *Cl. pyxidatalla*: korkeus 10 millim., scyphit monella podetion tyveltä alkavia, 4—5 millim. laajoja, vaan soredio-rakeet ovat hienoja, niin kuin var. *tubæformiksen*, ja peittävät tiuhaan podetioja.

Tarkastettuamme nyt *Cl. pyxidatan* yhtymisiä, on meillä edessä kysymys: mistä muodosta *Cl. pyxidatan* toisinnot ovat kehittyneet?

Cl. pyxidata f. *pocillum* Ach., joka tämän lajin toisinoista on vielä mainitsematta ¹⁾, on epävakainen muunnos, jota tuskin voidaan pitää muuta kuin lokaali-muotona. Kaikissa tapauksissa on se uudempi muoto, ja kun sen päätunnusmerkki, basaali-phyllocladiojen iso kehitys, ei ole yhteinen *Cl. pyxidatan* muiden toisintojen kanssa, ei niiden johtumista siitä myöskään voitaisi selittää muuta kuin palaus-ilmion kautta, jommoinen selitys kuitenkin olisi luonnon senvuoksi että f. *pocillum* on liian nuori ja epävakainen muoto, jotta se olisi voinut palaus-ilmion kautta kehittää *Cl. pyxidatan* toiset muodot.

—

1) Muut muodot, joihin *Cl. pyxidata* jaetaan, eivät ole toisintoja, joiden karaktereja voitaisiin katsoa varsinaisesti perinnöllisiksi, *Cl. symphy carpun* Ach, ei ole huomattu yhtyvän *Cl. pyxidataan*.

Sitävastoin voidaan pitää muotoa *neglecta chlorophæa* toisinnon perusmuotona. Jälkimäinen muoto eroaa edellisestä ainoastaan senkautta että sen podetiot ovat soreedillisia. Vaan soreedilliselle muodolle voidaan ylhäisemmissä jäkälissä aina pitää joku soreediton muoto perus-muotona. Sitä todistaa sorediojen kehitymis-tapa. Ne ilmestyvät nimittäin monessa lajissa vasta iäkkäämmissä eksemplaareissa ja yleensäkin ovat soreedillisten lajien ja muunnosten, niin myöskin var. *chlorophæan* nuoret eksemplaarit melkein aina ilman soredioita.

Näiden muotojen yhtymistavasta en ole voinut löytää varmaa johtoa niiden syntyperälle. Tosin siinä yhtymis-typissä, jonka edellä olemme selittäneet (Laurinniementä 1874), tavataan yksityisiä *neglecta* muotoon kuuluvia podetioita, joiden kehittyminen näyttää olevan selitettävä palaus-ilmion kautta, vaan samaten tavataan *neglecta* muodosta kehittyneitä podetioita (esim. Korpilahdelta Piililästä 1874), jotka kuuluvat muotoon *chlorophæa*. Minusta näyttää todennäköisimmältä, että muoto *neglecta* vielä yhätkin voipi synnyttää soreedillisia, *chlorophæa* muotoon kuuluvia eksemplaareja, vaikka kohta *chlorophæa* jo vanhastaan löytyy muodoksi vakaantuneena muunnoksena. Sitä vahvistaa myöskin näiden kahden toisinnon välimuotojen tavallisuus.

Cl. fimbriata (L.) Fr.

Tätä polymorphia lajia eroitamme seuraavat toisinnot, joista olemme saaneet vakuutuksen että ne ovat vakaantuneita perinnöllisiä muotoja:

— *a. clavulus* ¹⁾ Fr. Podetiis brevibus (circ. 10—25 millim.

—

1) Utrum nomen *clavulus* ad hanc formam pertineat, incertum nobis videtur.

altis), normaliter simplicibus, ascyphis, subuliformibus vel cornutis. Sat freqvens – passim tota Fennia ; fertilis minus freqvens. Ad truncos, ligna putrida, terram, lapides humosos crescit.

— β . *subcornuta* Nyl. Podetiis elongatis (circ. 50–35 millim. altis), ascyphis, cornutis, sæpissime apicem versus ramosis. Sat freqvens tota Fennia. Sæpius ad terram et rupes humosas crescit. Fertilis minus freqvens. Hujus lusum simplicem nominamus f. *fibulam* Ach.¹⁾

— γ . *tubæformis* Hoffm., Ach. Podetiis elongatis vel brevibus, scyphis regularibus, margine integris vel crenulatis. Sæpe fertilis. Frequentius tota Fennia.

— * f. *proliura* Hoffm., Ach. lusum est proliferus formæ *tubæformis*. Minus freqvens.

— δ . *radiata* (Schreb.) Ach. Podetiis sæpe elongatis scyphiferis, e margine scyphorum ramosis, ramis subuliformibus. Fertilis. Freqvens tamen in majore parte Fenniæ.

— * f. *nemoxyna* Ach. Podetiis gracilibus, sæpe magis ramosis, scyphis sæpe minoribus. Passim in Fennia. — var. *pynotheliza* (Nyl.) Flora 1875, p. 411. Wainio, Fl.

Tav., p. 94.

* *Cl. carneopallida* (Flk.) Nyl.

Podetia normaliter cornuta, ascypha vel scyphifera, vulgo aliqvantulum curvata, pulverulenta, sed etiam in parte superiore passim glabra (etiam cavitate scyphi saltem pro parte glabra), sæpe hinc inde squamosa, typice longitudine fere sicut var. *clavulus Cl. fimbriatæ*. Apothecia carneopallida – fusca, vulgo aliqvantulum pallidiora, qvam *Cl. fim-*

—

1) In speciminibus Acharianis f. *fibulæ* podetia sunt elongata, simplicia, scyphis minutis, parum evolutis, fertilibus. Aliqvantulum igitur a *fibula* nostra differunt.

briatæ. Cl. cornuta var. *ochrochlora* (Flk.) Nyl. (Scand., p. 53) est hujus forma extrema, podetiis magis albidis. In herb. Ach. sub nomine *Cen. carneopallide* sunt *Cl. carneopallida* & *Cl. carneola*; specimen Flærkeanum e Germania ad *Cl. carneopallidam* pertinet, sed haud est rite normale, ad var. *clavulum Cl. fimbriate* vergens.

Näiden toisintojen yhtymisestä olen koonnut seuraavia havaintoja:

Matalat, kuivilla paikoilla kasvavat *tubæformis* muodot synnyttävät usein muunnoksia, jotka kuuluvat muotoon *clavulus*. Niin oli laita esim. seuraavankaltaisessa eksemplaarissa Hollolasta (Hersala 1873). Eksemplaarissa tavattiin vanhempia podetioita, jotka kuuluivat *tubæformis* muotoon (podetio kokonaisuudessaan noin 10 millim. ja scyphi $2\frac{1}{2}$ millim. korkea, jälkimäinen läpimitassa noin 3 kertaa podetio-vartta avarampi, reunasta hienonyhäinen), vaan iältään vähän nuoremmat podetiot olivat kehittyneet *clavulus* muotoon. Jälkimäisen muodon podetiot olivat haarattomia, jokseenkin hentoja ($1\text{—}\frac{3}{4}$ milliini. paksuja), jokseenkin lyhyitä [pitäisi lukea ”lyhyitä”] (pituudeltaan 20—9 millim., useimmat 12 millim.), sylindrillisiä tai latvapuoelta hiukan paksumpia, tylppiä, ilman scyphejä. Toisissa podetioissa oli scyphi kavennut ja laajeni hitaasti ylöspäin, toisissa se vihdoin muodosti ainoastaan kuopan, joka oli päästä vähän paksumman podetion kärjessä, kunnes sekin ero *clavulus* muodosta toisissa podetioissa vihdoin kokonaan katosi.

Toisinnot *tubæformis* ja *clavulus* yhtyivät tässä välimuodossa siis välittömällä yhtymisellä. Samanlaisia välimuotoja, joissa *tubæformis* muotoon kuuluvat podetiot olivat iäkkäämpiä kuin *clavulus* muotoon kuuluvat, kumpaisetkin kuitenkin täysikasvuisia, niinkuin voi huomata siitä että ne joskus kan-

toivat apothecioita, — olen tavannut vielä Helsingin luona 1873 ja Mjölön luona 1872 (ulkopuolella Viaporina).

Myöskin isompaan *tubæformis* muotoon kuuluvia eksemplaareja olen tavannut yhtymässä välittömällä yhtymisellä *clavulus* muotoon. Niin oli laita esim. seuraavankaltaisessa eksemplaarissa (Hollolasta 1871): *Tubæformis* muotoon kuuluvat podetiot olivat pitkänpuoleisia (noin 30—25 millim.), paksuudeltaan keskinkertaisia, äkillisesti ylöspäin laajenevilla scyphoilla, jotka olivat podetioita 3—4 kertaa laajemmat ja jonka reunat olivat eheät tai nyhäiset. Yhtyminen tapahtui siten että scyphi alkoi toisissa podetioissa pienetä, kunnes jäi ainoastaan pieni kuoppa, joka lopuksi toisissa kokonaan katosi, niin että viimein syntyi podetioita, jotka kärjestä olivat ohkoisia ja muutoin myös kokonaan ilman haaroita, 12—22 millim. pitkiä.

Haarainen var. *subcornuta* on nuoruudessaan tavallisesti ensin haaraton, vaan huomataan usein synnyttävän myöskin täysikasvuisia haarattomia, pitkiä, *fibula* muunnokseen kuuluvia podetioita. Mainitsen sellaisia eksemplaareja esim. Padasjoelta (Jokioinen 1872). Haarattomat podetiot ovat myöskin näissä eksemplaareissa nuorempia, vaikka täysikasvuisia (apothecioilla). Toisia samanluontoisia on minulla Korpilahdelta (Soima 1873, n:o 205).

Muotojen *clavulus* ja *fibula* huomaa usein yhtyvän välillisellä yhtymisellä, sillä tavoin että tapaa eksemplaareja, jotka ovat karaktereiltaan niiden välillä, ja joissa muutamat podetiot lähenevät enemmän toista tai toista niistä, ja luultavasti on tilaisuus löytää eksemplaareja, joissa ne yhtyvät välittömälläkin yhtymisellä, vaikka kokouksissani ei minulla sellaista kuitenkaan ole.

Samaten en myöskään *subcornutan* ja *clavuluksen* ole näh-

nyt yhtyvän välittömällä yhtymisellä; vaan välillisesti *fibula* muodon kautta ne siis yhtyvät, niinkuin edellisestä näkyy.

Muodot *tubæformis* ja *prolifera* yhtyvät vallan usein välittömällä yhtymisellä. Sillä tavoin näitä muotoja yhdistäviä eksemplaareja, joissa *tubæformis* muotoon kuuluvat podetiot olivat nuorempia kuin *prolifera* muotoon kuuluvat, mainitsen esim. Hollolasta (Tiirismaalta 1872) ja Wiipurista (Monrepos 1875). Vaan toiselta puolen on minulla myöskin eksemplaareja (esim. Hollolasta Pyhäniemeltä 1871), joissa *tubæformis* muotoon kuuluvat podetiot ovat iäkkäitä, vaan muutamat nuoret podetiot ovat scyphien laitoihin kasvattaneet proliferationeja, osoittaen siten että *tubæformis* muoto yhäti vielä kehittää *prolifera* muunnoksia.

Myöskin saattanee *radiata* toisinto synnyttää *prolifera* muunnoksia senkautta että sen säteet kehittävät scyphojä. Sillä tavoin lienee näiden kahden muodon välitön yhtyminen selitettävä. Olen nimittäin tavannut eksemplaareja, joissa toisissa podetioissa oli subuleerattuja ja toisissa scyphillisiä haaroja. Kuitenkaan en ole varma siitä, ettei laita saata olla päinvastoin, nimittäin että *prolifera* muunnos saattaisi synnyttää *radiata* muotoon kuuluvia podetioita.

Radiata toisinto näyttää voivan synnyttää *tubæformis* muotoon kuuluvia podetioita. Eksemplaari (Hollolasta Hersalasta 1873), jossa semmoinen selitys näiden toisintojen yhtymisestä olisi mahdollinen, oli seuraavan kaltainen: *Tubæformis* muodon podetiot olivat siinä nuoremmat, kuin *radiataan* kuuluvat podetiot. Edellisen podetiot olivat pitkiä (noin 30—32 millim.), paksuudeltaan keskinkertaisia, jyrkästi laajenevilla, lyhyillä, podetio—vartta kolmasti tai neljästi avarammilla scyphoilla, joiden reunat olivat melkein eheät tai hienohampaiset. Toisissa podetioissa suurenivat hampaat, scyphi tuli säännöttömäksi ja leveni vähemmän jyrkästi, kun-

nes lopuksi nämät [pitäisi lukea ”nämä”] jälkimäiset karakterit tavattiin yhdistettyinä vanhimmissa [pitäisi lukea ”vanhimmissa”] podetioissa, joiden scyphien reunassa oli useita (—7) noin 3 millim. pituista suippoa sädettä. Silloin ne kuuluivat jo *radiata* toisintoon. — Tätä eksemplaaria voisi selittää myös niin, että *tubæformis* vanhetessaan joskus voipi kehittyä *radiatan* muotoiseksi.

Usein olen huomannut *radiata* toisinnon yhtyvän myös *fibula* muunnokseen välittömällä yhtymisellä. Sillä tavoin on laita seuraavankaltaisessa eksemplarissa Hollolasta (Enon saari 1872): *Radiata* toisintoon kuuluvat podetiot ovat siinä pitkiä (noin 28—40 millim.), paksuudeltaan keskinkertaisia (1—2 millim. läpimitassa), useimmiten haarattomia, jotkut harvoilla haaroilla, lyhyillä (noin 2¹/₂—3 millim. pituisilla), kapeilla (podetioita kolme vertaa kapeammilla), ylöspäin vähitellen laajenevilla scyphoilla, jotka reunoiltaan ovat säännöttömiä, hampaisia ja säteisiä, usein noin 7—10 millim. pituisilla, kärestä [pitäisi lukea ”kärjestä”] suipoilla, harvalukuisilla (luvultaan 1—4) säteillä. Välimuodoissa pienenee haarain yhdyntäpaikassa oleva scyphi pienenemistään, kunnes tapaamme podetioita, joilla scyphin sija on osoitettu ainoastaan paikalla, jossa podetio haaraantuu, taikka on ilman kaikitta jäljittä kadonnut. Muoto *fibula*, joka siten on syntynyt, on joko haaraton tai jollakulla haaralla varustettu ja noin 31 millim. korkuinen. Joidenkuiden haarattomien podetioin kärjessä huomataan hyvin pikkuinen, pisteenmuotoinen kuoppa, joka on scyphin viimeinen jälki. Tämän jälkimäisen muodon podetiot ovat eksemplarissa myöhemmin kehittyneet, kuin *radiata* muodon. Samankaltaisia eksemplareja, joissa nämät kaksi toisintoa yhtyvät toisiinsa välittömällä yhtymisellä, on minulla vielä Padasjoelta (Wirmaila 1872, n:o 88), ja Helsingistä (1872, n:o 33). Niissäkin ovat *fibula* muotoon kuuluvat podetiot nuoremmat, kuin osa *radiata* muotoon kuuluvista.

Lisäksi olen tavannut eksemplaareja ¹⁾, joissa muodot *subcornuta* ja *radiata* yhtyvät välittömällä yhtymisellä. Sen vuoksi että niissä kumpaisenkin muodon podetiot näyttävät yhtä vanhoilta, saattanee niistä tuskin tehdä johtopäätteitä näiden muotojen syntyperästä. Vaan todennäköisin selitys lienee niistä kuitenkin se, että *radiata* muoto niissä ensin on palaus-ilmion kautta kehittänyt *fibula* muodon, joka sitten haarojen kasvattamisella on kehittynyt *subcornuta* muotoon. Näitä kahta muunnosta *fibulaa* ja *subcornutaa* voidaan nimittäin tuskin pitää niin vakaantuneina muotoina, ettei voisi ajatella *fibulan* vielä yhäti saattavan kehittyä *subcornutaksi*.

Muoto *tubæformis* synnyttää siis *clavulus* muotoon kuuluvia podetioita, joista sen johdosta, että niiltä puuttuu kaikkia *scyphin* jälkiä, varmaan voipi huomata, että ne eivät ole edellisen nuorempi kehitystila, vaan muunnos siitä. Samalla tavoin synnyttää *subcornuta fibulan* podetioita, joista voipi tehdä saman havainnon, ja tätä jälkimäistä muotoa ei voida jyrkästi erottaa *clavulus* muodosta. *Prolifera* kehittyy *tubæformis* muodosta ja synnyttää myös podetioita, jotka kuuluvat jälkimäiseen muotoon. *Radiata* kehittää *fibulan* podetioita ja joko itse muodostuu vanhasta *tubæformis* muodosta taikka synnyttää jälkimäistä palausmuunnoksena.

Näiden *Cl. fimbriatan* toisintojen yhtymistapa puoltaa siis yleisesti sitä mielipidettä, että muoto *clavulus* olisi niiden perusmuoto. Senkaltainen edellyttäminen antaa selityksen niiden yhtymisiin, sillä *clavulus* on se muoto, jota kohden ne kukin pyrkivät sellaisilla vaihtelemisillaan, joita voidaan palausmuunnoksiksi selittää. Samaa käsitystä puoltavat myöskin var. *pycnotherizan* ja *Cl. carneopallidan* välimuodot, niinkuin järempänä tulemme näkemään.

—

1) Korpilahdelta (n:o 205) ja Helsingistä (n:o 75).

Vaikka *Cl. pyxidatan* ja *Cl. fimbriatan* on arveltu yhtyvän toisiinsa scyphillisilla muodoillaan, näyttää minusta tämän johdosta todennäköisemmältä, että ne ovat eronneet toisistaan jo ennen kuin niiden yhteiselle alkumuodolle oli kehittynyt scypheja. Sitä puoltaa myöskin se seikka että *Cl. pyxidatan* sukuinen *decorticatojen* parvi on ilman scypheja, samaten kuin *Cl. pyxidatasta* ehkä johdettava *Cl. leptophylla*.

Että *Cl. fimbriatalla* niinmuodoin todellakin olisi ollut scyphiton perusmuoto, vahvistaa myöskin se että *Cl. cornuta*, joka myöskin on jokseenkin likeistä sukua *Cl. fimbriatan* kanssa, samaten paraastaan on ilman scypheja.

Lisäksi var. *pycnotheliza*, joka habitukseltaan lähenee sängen paljon *Cl. pyxidataa*, johtuu palaus-toisintona myöskin scyphittömästä *clavulus* muodosta. Annamme tässä selityksen sen yhtymisestä tähän jälkimäiseen välittömällä yhtymisellä. *Clavulus* muotoon kuuluvista podetioista, joista useimmat ovat latvasta suippoja eli cornuteja, jotkut myös varustetut pienellä scyphillä tai scyphin alulla, tullen silloin *fibula* muotoon, — alkavat muutamat kehittää sivuunsa pieniä apothecioita, jotka toisissa istuvat melkein varrettomina sovedillisella podetiolla, toisissa pienellä podetio-haaralla, jonka pinta ei ole sovedillinen. Jälkimäiset kuuluvat jo var. *pycnothelizan* äärellisimpään muunnokseen. Hollolassa Häyhtössä (1874) otetussa eksemplaarissa, jota tässä olemme selittäneet, ei var. *pycnotheliza* ole sitä edemmäksi kehittyntykään. Vaan Tiirismaalta samassa pitäjässä (v. 1871, n:o 22) otetussa eksemplaarissa on var. *pycnotheliza* saanut täyden kehityksensä. Siinä ei kuitenkaan tavata tyypillisiä *clavulus* muodon podetioita. Sitä toisintoa enimmin lähenevät podetiot kantavat nimittäin pieniä varrettomia apothecioin alkuja laidoillaan, vaan ovat muutoin niinkuin *clavulus* muoto cornuteja ja sovedillisiä. Tässäkin eksemplaarissa tule-

vat toiset podetiot yhä enemmän *pycnotherizan* kaltaisiksi senkautta, että sivulliset apotheciot ensin saavat pienen varren, joka toisissa on kehittynyt soreedittomaksi. Itse podetio tulee toisissa myöskin vähitellen soreedittomaksi, jolloin ei niissä enään *clavulus* muoto ole tunnettava. Toisissa paikoin tätä eksemplaaria huomataan näiden soreedittömien podetiojen pienenevän pienenemistään kunnes viimein apotheciot istuvat varsin pienellä, 1 millim. lyhemmälläkin varrella kiinni phyllocladioissa, jotka ovat suhteellisesti isoiksi kehittyneet. Siten on eksemplaariin kehittynyt var. *pycnotherizan* toinen äärellinen muunnos.

Mitään epäilystäkään ei tällaisten eksemplaarien johdosta saattane olla siitä, että *Cl. pycnotheriza* on *Cl. fimbriata* var. *clavuluksen* muunnos ja todennäköisimmin palasumuunnos.

Myöskin *Cl. carneopallida*, josta jäkäläintutkijoilla muutoin on ollut paljon eri mieliä, yhtyy välillisellä ja osaksi myöskin välittömällä yhtymisellä *Cl. fimbriatan clavulus* muotoon. *Cl. ochrochlora* Flk., joka on *Cl. carneopallidan* äärellisin muunnos, yhtyy esim. Tiirismaalla Hollolassa (1872, n:o 103) otetuissa eksemplareissa välittömällä yhtymisellä tummempaan *Cl. carneopallidan* muunnokseen (tummemmilla apothecioilla ja thalluksella). Tämä tummempi muunnos yhtyy taas puolestaan välittömällä yhtymisellä *Cl. fimbriatan clavulus* muotoon esim. eksemplaarissa Korpilahdelta (Norola 1874). Siinä *Cl. carneopallida* on sangen paljon *clavulus* muodon kaltainen. Sen apotheciot ovat useissa podetioissa tummanruskeita, toisissa ruskeita, ja myöskin podetiojen väri on sama kuin *clavulus* muodolla. Myöskin ovat podetiot sangen vähän suomuilla varustetut, useimmat ei enemmän kuin *clavulus* muodossa. Melkein ainoat tunnusmerkit, jotka eroittavat sen jälkimäisestä, ovat siinä että podetiot apotheciojen

luona eivät ole soredillisiä ja että jotkut podetiot ovat vähän kaarevia. Nämät erot pienenevät toisissa podetioissa pienenemistään, kunnes tavataan podetioita, joita ei enään voi erottaa *Cl. fimbriatan clavulus* muodosta.

Myöskin tämä laji, joka monasti tavataan varsin kehittyneillä scypheillä, johtuu siis scyphittömästä *Cl. fimbriatan* muodosta. Toinen huomioa ansaitseva puoli tässä lajissa on se, että se äärellisimmillä muodoillaan (*Cl. ochrochlora*) lähenee sitä tilaa, jonka muutamat seikat, joista jo edellä olemme puhuneet, puoltavat *Cladonioilla* alkuansa olleen. Sillä saattaa nimittäin olla vaaleat apotheciot ja vaalea thallus. Jos näillä *Cladoniain* elimillä todellakin alkuansa on ollut vaaleampi väri, täytyy kuitenkin sen johdosta, että koko sillä isolla ryhmällä, johon *Cl. fimbriata* sukulaisuutensa puolesta kuuluu, on tummat apotheciot ja suhteellisesti tumma thallus, pitää sängen todennäköisenä, että jo *Cl. fimbriatan* ja sen sukuisten lajien yhteisellä alkumuodolla oli tummat apotheciot ja phæocorpeille karakteristillinen thallusväri, jotka omaisuudet *Cl. fimbriatalla* siis täytyy pitää vanhastaan perinnöllisinä. *Cl. carneopallidalla*, joka on kehittynyt *Cl. fimbriatasta*, ei sen vuoksi vaalea väri saata olla yhtämittäinen perintö *Cladoniain* mahdollisesti vaaleasta alkutilasta, vaan on tämän omaisuuden täytynyt jonkunlaisen palausilmiön kautta uudestaan kehittyä.

Cl. cornuta (L.) Fr.

Cl. cornutan olen nähnyt yhtyvän muunnokseen, joka on *Cl. graciliksen macroceras* ja *chordalis* toisintojen välillä, ja jota tuskin tavataan luonnossa varsinaisena toisintona.

Nuoret *Cl. cornutan* podetiot ovat tavallisesti ilman soredioita, vaan jo sängen aikaiseen kehittyä niihin sellaisia. Kuitenkin tapaa *Cl. cornutan* typpäissä monasti podetioita,

jotka saavuttavat melkoisen iän kehittämättä soredioita. Sel laisia podetioita olen nähnyt (Tiirismaalta Hollolassa 1871 —74) aina 70 millim. pituisia ja $1\frac{3}{4}$ millim. paksuja (vaaleanvihreitä, ilman scypheja). Ne ovat kuitenkin ilman apothecioja ja kaikin puolin vähän pienempiä, kuin samojen typpäiden täysin kehittyneet ja soredioilla varustetut podetiot, vaikka tosin soredioilla varustettuja pienempiäkin podetioita tavataan samoissa typpäissä. Ei voi sentähden varjella itseään ajatuksesta, että nekin podetiot lopuksi kuitenkin olisivat kehittäneet soredioita. *Cl. cornutan* ei siis varsinaisesti voida sanoa yhtyvän *Cl. gracilikseen*.

Kaikissa tapauksissa kuitenkin tällaiset palaavat välimuodot osoittavat *Cl. cornutan* läheistä sukulaisuutta *Cl. graciliksen* kanssa. *Macroceras* toisinnon typpäissä tavataan nimittäin podetioita (esim. Saunavaaralta Kiannassa 1877), joita ei saata erottaa *Cl. cornutan* mainituista palausmuunnoksista.

Cl. fimbriatan kanssa, jonka läheisyyteen Kørber (Parerga Lichenologica, siv. 11) sen asettaa, ei sukulaisuus ole niin likeinen. Soredioin synty on nimittäin näissä kahdessa lajissa varsin erinkalttainen. *Cl. fimbriatassa* medullaari-kerrosta peittävät gonidiaali-corticaali-kerroksen rakeet kasvattavat väliinsä ja päällensäkin soredio-rakeita, ja latvemmallä, jossa gonidiaali-corticaali-rakeet pienenevät pienenemistään, jakautuvat ne itsekin soredio-rakeiden ryhmiksi. Toisin on *Cl. cornutan* laita. Siinä muodostuvat nimittäin soredio-rakeet alkuperäisesti varsinaisen corticaali-kerroksen sisäpuolella, jonka halki murrettuaan vasta soredio-ryhmä tulee pinnalle ja alkaa senjälkeen syöpyä laajemmalle ja levetä corticaali-kerroksen kustannuksella. *Cl. carneopallida* on siinä suhteessa *Cl. fimbriatan* ja *Cl. cornutan* välillä, kuitenkin läheten enemmän jälkimäistä.

Cl. gracilis (L.) Hoffm.

Tätä lajia olen huomannut voitavan eroittaa ainoastaan seuraavat varsinaisesti perinnölliset toisinnot ¹⁾ :

—*a. hybrida* (Hoffm.) Ach. Th. Fr., Lich. Scand., p. 82.

—*β. chordalis* Flk. ja sen muunnos *aspera* Flk.

—*γ. macroceros* Flk. Th. Fr., Lich. Scand., p. 81. Ach., Syn., p. 263. *F. elongata* Nyl., Scand., p. 52. *Cl. ecmocyna* Nyl. in Norrl.: Torn.²⁾, p. 319 (f. *nigripes* Nyl., l. c., forsan potius ad var. *chordalem* pertinet). *F. leucochlora* Nyl. in Norrl.: Torn., p. 319. *F. elongata* Ach., Syn., p. 263, secundum herb. Ach. est f. normalis hujus variationis, a qva f. *exoncera* Ach., l. c., podetiis paullo brevioribus differens, haud est separanda. ³⁾

Näiden toisintojen olen huomannut yhtyvän toisiinsa seuraavalla tavoin.

Toisinnot *hybrida* ja *chordalis* yhtyvät välittömällä yhtymisellä toisiinsa, esim. eksemplaarissa, jonka olen ottanut Kosken kappelista (Laurila 1871, n:o 50). Siinä ovat var. *hybridan* tapaiset podetiot noin 30—40 millim. korkeita, 1¹/₂ —2 millim. paksuja, ruskeita, noin 8 millim. laajoilla, vähän säännöttömillä scypheilla, joiden laidoissa monasti istuu apothecioita kantavia säiteitä. Sellaiset podetiot kuuluvat vanhimpiin eksemplaarissa ⁴⁾, ja matalimpia niistä ei voida

—

¹⁾ Minkäärvoinen toisinto var. *pilifera* Del. lienee, on minulle tuntematonta.

²⁾ Notiser ur Sällskapetets pro Fauna et Flora fennica förhandlingar. XIII häft. 1871—74.

³⁾ Kalio hydratin reactionilla ei näitä muotoja voida erottaa, sillä *Cl. gracilixen* nuorimmat podetio-osat saavat tällä reagensilla aina selvän keltaisen värin!

⁴⁾ Kuitenkaan ei voi varmuudella päättää, josko ne ovat vanhemmat kuin osa subuleeratuista podetioista.

eroittaa *hybrida* toisinnosta. Toiset podetiot pitenevät noin 50 millim. korkuisiksi ja scyphit pienenevät sellaisissa pienemistään, kunnes viimein toiset kuuluvat täydelleen *chordalis* muotoon. Silloin ovat podetiot jo tulleet hienommiksi, noin 1 millim. paksuiksi. Toiset niistä kantavat subuleerattuja haaroja, toiset ovat kokonaan subuleerattuja.

Toiselta puolen myös tyypilliset *chordalis* toisinnon eksemplaarit kehittävät vähäisiä scypheja, ja fertilit podetiot ovat useimmiten varustetut sellaisilla, vaan podetio—varren pituuden ja useimmiten hentoudenkin kautta eroavat ne kuitenkin sangen jyrkästi *hybrida* muodosta.

Eksemplareja, joissa var. *macroceras* yhtyi muihin *Cl. gracilixen* toisintoihin välittömällä yhtymisellä, en ole nähnyt, vaan en epäile sellaisia, varsinkin Lapista, löydettävän. Välillisellä yhtymisellä olen sen kuitenkin nähnyt yhtyvän var. *hybridaan*. Esim. Hollolassa (1971, n:o 46) otetussa eksemplaarissa olen nähnyt var. *hybridan prolifera* muunnoksen kehittävän subuleerattuja haaroja ja proliferationeja, jotka aikaansaavat, että sellaiset podetiot eivät enään varsinaisesti eroa *macroceras* toisinnosta. *Hybrida* toisintoon kuuluvat podetiot ovat noin 80—60 millim. korkeita ja muodostuneet noin 30—20 millim. korkuisista kerroksista (prolificationeista), vaaleanvihreitä, podetioa noin 3 vertaa leveämmillä, pienillä scypheilla. *Macroceras* toisinnon tapaiset podetiot ja niiden subuleeratut proliferationit ovat noin 1¹/₂ millim. paksuja. Täänkaltaisten var. *hybridan prolifera* muunnosten yhtymistä välittömällä yhtymisellä yksinkertaisempaan *hybrida* muotoon huomaa usein (esim. eksempl. 476, 800 ja 801 Hollolasta), eikä muunnosta prolifera voida pitää edes varsinaisena vakaantuneena muotonakaan, sillä yksinkertainen var. *hybrida* saattaa yhäti itsenäisesti kehittää proliferationeilla varustettuja podetioita.

Myöskin *macroceras* toisinnon olen huomannut (eksempl. Kiannalta Lehtovaaralta 1877) kehittävän, niinkuin näyttää, palaus-ilmion kautta nuorempia podetioita, jotka eivät paljon eroa edellä selitetyn prolifera muunnoksen (n:o 46) podetioista. *Macroceras* muunnos kasvoi tällä paikalla tiheänä, isona, noin 130 millim. korkuisena mättäänä, joka ylempää oli vähän ruskeaan vivahtava, vaan sisempää valkoisen vihreä. Podetiot kantoivat enimmäkseen siinä noin 6—4 millim. laajoja, pieniä scypheja, joista oli kasvanut noin 70—25 millim. korkuisia prolifcationeja ja haaroja, joista ylimmäiset päättyivät pienellä scyphi—rudimentillä tai olivat subuleerattuja. Vaan joissakuissa äärimmäisissä ja selvästi johonkin määrin nuoremmissa podetioissa olivat prolifcationit lyhempiä, alemmat noin 45 ja ylempät 25—15 millim. korkeita, päättyivät scypheillä ja olivat ilman subuleerattuja haaroja. Tällaiset podetiot lähenivät jo sangen paljon var. *hybridan* prolifera muunnosta, vaan eivät vielä olleet siihen luettavia, sen vuoksi että alimmaisat prolifcationit olivat liian pitkiä.

Tällaisten välimuotojen ja yhtymysten kautta ilmaantuu *macroceras* ja *hybrida* toisintojen likeinen sukulaisuus.

Macroceras ja *chordalis* toisintojen yhtymistä toisiinsa en ole voinut havaita. Kuitenkin tavataan välimuotoja, joista on vaikea päättää ovatko ne luettavat edelliseen tai jälkimäiseen toisintoon. Sellaisia ovat edellä mainittu muunnos *nigripes* Nyl. ja *Cl. ecmocyna* f. *gracilescens* Nyl. ¹⁾. Nämät välimuodot eivät kuitenkaan saa *macroceras* ja *chordalis* toisintoja vielä varsinaisesti yhtymään toisiinsa, sitä vähemmin kun minusta näyttää, että kumpikin välimuoto olisi kehittynyt *chordalis* toisinnosta.

—

¹⁾ Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora fennica. 1 häft, Flora Kareliæ Onegensis af J. P. Norrlin 1876. Pag. 13.

Mikä näistä *Cl. gracilixen* toisinhoista on siis pidettävä päämuotona?

Uudemmissa jäkäläintutkijoista pitävät Kærber ja Th. Fries *chordalis* toisintoa päämuotona, jona sitä vastoin Nylander pitää toisintoa *hybridaa*. Kumpaiseltakaan puolelta ei kuitenkaan mainita mitään syitä mielipiteilleen, niinkuin, systematiikin nykyiseen kantaan katsoen, odottaa saattaakin.

Otamme seuraavassa tarkastaaksemme mitkä seikat puoltavat toista tai toista näistä mielipiteistä.

Sen johdosta että *Cl. gracilixen* läheisimmät sukulaiset *Cl. verticillata* ja *Cl. degenerans* enemmän lähenevät tai välillisesti yhtyvätkin sen muotoon *hybrida*, on vaikea otaksua muuta kuin että *hybrida* toisinto on *Cl. gracilixen* aikaisimpia muotoja. Lisäksi myös sekä *chordalis* että *macroceras* toisinnot yhtyvät kieltämättömästi *hybrida* muotoon, vaan eivät tunneta yhtyvän toisiinsa.

Kuitenkaan eivät ne yhtymis-eksemplaarit, joita tähän saakka olen koonnut ja edellä selittänyt, puolla ratkaisevasti sitä mielipidettä, että *Cl. gracilixen* perus-muoto olisi var. *hybrida*. Eksemplaarissa n:o 50, jossa *hybrida* ja *chordalis* muodot yhtyvät toisiinsa, näyttää nimittäin epäilyksenalaiselta, josko edelliseen kuuluvat podetiot saattavat olla jälkimäisen muodon palaus—muunnoksia, sillä eksemplaarin *hybrida* muotoon kuuluvat podetiot näyttävät ainakin yhtä vanhoilta, kuin vanhimmat *chordalis* muotoon kuuluvat. Kuitenkaan ei ole mahdotonta selittää niitä palaus-muunnoksiksi, sillä voidaanhan ajatella, että eksemplaarin vanhimmissa *chordalis* toisintoon kuuluvissa podetioissa scyphit ovat pitkän iän kuluessa niin vahvasti kehittyneet, ettei lopulta mitään varsinaista eroa *hybrida* muodosta ole jäänyt jäljelle, joten *chordalis* toisinto olisi eksemplaarissa kehittänyt *hybrida* muotoon kuuluvia podetioita.

Jos *hybrida* muoto olisi kehittynyt *chordalis* muodosta, täytyisi perimys-lain johdosta edellyttää, että niin nuorella toisinnolla, kuin var. *hybridan* täytyisi (senvuoksi kun se vielä välittömällä yhtymisellä yhtyy *chordalis* toisintoon) olla, olisi iso taipumus synnyttää *chordalis* toisintoon vieviä palausmuunnoksia. Vaan kun subuleerattujen podetiojen taikka haarainkin synnyttäminen, jota sellaisten palausmuunnosten kehittäminen vaatisi, on suhteellisesti harvinaista ja varsin anormaalia *hybrida* toisinnolle, jotavastoin *chordalis* toisinnolla on *hybrida* muodosta perinnölliseksi palausmuuntelemiseksi selitettävä scyphien muodostaminen säännöllisenä omaisuutena, niin on todennäköisempää, että *chordalis* toisinto on kehittynyt *hybrida* muodosta, kuin päinvastoin, varsinkin kun samaa mielipidettä puoltavat myöskin toiset seikat, joista jo edempänä olemme puhuneet. Kuitenkin voin mainita ainakin muutaman esimerkin siitäkin, että *hybrida* toisinto kehittää jonkun cornutin tai subuleeratun haaran scyphin reunasta. Niin on esim. laita kahdessa Yliopiston museossa säilytetyssä eksemplaarissa, joista toisen on W. Nylander (v. 1851) ottanut Wihdin pitäjältä ja toisen F. Silén sekä J. P. Norrlin (v. 1863) Asikkalasta. Tällaiset eksemplaarit puoltavat harvinaisuutensa vuoksi kuitenkin pikemmin, kuin vastustavat, äsken mainittua johtopäätöstämme. Ne voidaan nimittäin luonnollisella tavalla selittää siten, että *hybrida* muodolla on yhä vielä kyky kehittää subuleerattuja podetioja ja haaroja.

Yhtä vaikea kuin on ollut yhtymis-eksemplaareista määrätä *chordalis* ja *hybrida* toisintojen genetillistä suhdetta, yhtä vaikea on myös selittää eksemplaria (n:o 46), jossa *hybrida* toisinnon prolifera muunnos yhtyy *macroceras* toisinnon tapaiseen muotoon. Siitä voimme ajatella kolme selitystä: 1:ksi saattaa eksemplaarin prolifera muunnos olla *macrocoras*

toisinnon, *hybridaa* kohden kehittyvä palausmuoto, joka jälleen palaus-ilmiön kautta on kehittänyt subuleerattuja *macroceras* muotoon tulevia podetioita. 2:ksi voipi olla mahdollista, että *hybrida* muoto yhä edelleenkin synnyttää *macroceras* muodon kalttaisia muunnoksia. 3:ksi voisi *hybrida* muoto olla kehittynyt *macroceras* muodosta ja eksemplaarin, jälkimäistä muotoa lähenevät podetiot olla kehittyneet palausilmiön kautta.

Ne seikat, jotka antavat syytä sen mielipiteen puoleen että *hybrida* muoto olisi *Cl. graciliksen* perusmuoto, puoltavat ensimmäistä näistä selityksistä. Mahdottomaksi eivät ne kuitenkaan tee 2:ksi mainittuakaan selitystä, vaan epäiltävältä näyttää kumminkin, josko niin markeerattu ja vakaantunut toisinto kuin var. *macroceras* vielä yhä edelleenkin voipi kehittyä *hybrida* toisinnosta.

Kolmatta selitystä saattaisi puoltaa se seikka, että *Cl. cornuta* enimmin lähenee *macroceras* toisintoa ja senvuoksi ehkä vaatisi tätä jälkimäistä *Cl. graciliksen* perusmuodoksi. Jos *Cl. cornutan* ja *macroceras* toisinnon välillä tulee osoitettavaksi löytyvän likeistä sukulaisuutta, jonka kuitenkin epäilen tapahtuvan, voisi otaksua myöskin, että *Cl. cornuta* olisi kehittynyt *macroceras* toisinnosta, vaan jälkimäinen taas *hybridasta*. Vaan kun *Cl. cornuta* jo on vakaantunut laji ja myöskin lähenemällä *Cl. fimbriataa* osoittaa aikaista syntyperäänsä, ei sen johtuminen *macroceras* toisinnosta ole todennäköistä. Senvuoksi että *Cl. verticillata* ja *Cl. degenerans*, jotka ainakin välillisesti yhtyvät *Cl. gracilikseen*, näyttävät olevan likeisempää sukua tämän jälkimäisen kanssa, kuin *Cl. cornuta*, jonka ei tunneta siihen yhtyvän, voidaan pitää todennäköisempänä, että *Cl. cornuta* on eronnut *Cl. gracili sen*, *Cl. verticillatan* ja *Cl. degeneransin* (sekä niiden likei-

simpien sukulaisten) alkumuodosta jo aikaisemmin kuin tämä alkumuoto on jakautunut näihin kolmeen lajiin.

Huomautan lopuksi vielä, että myöskin eksemplaari Kiannalta, jossa *macroceras ja hybrida* muodot melkoisesti lähenevät toisiansa, puoltaa edellisen kehittymistä jälkimmäisestä.

—

Voisin vielä jatkaa muutamalla lajilla tätä tutkimusta Cladoniain uusimmasta phylogenetillisestä kehityksestä. Vaan luulen maininneeni tarpeeksi useita esimerkkejä osoittaakseni, että se metodi, jota tässä olen käyttänyt selvittääkseni Cladoniain toisintojen sukulaisuutta ja kehitystä, viepi tarkoituksensa perille.

Samalla luulen näillä harvoilla esimerkeillä jo kuvanneeni myös pääpiirteet Cladoniain uusimmasta kehityksestä; sillä melkein kaikissa Cladoniain parvissa ovat pääasiassa juuri samat seikat, joita tässä olemme tarkastaneet, vaikuttamassa toisintojen ja muotojen kehityksessä.

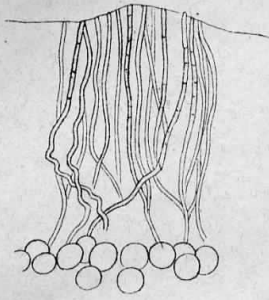
Explicatio tabulæ:

Fig. 1. *Cl. degenerans*: initium podetii in strato corticali phyllocladii basalis.

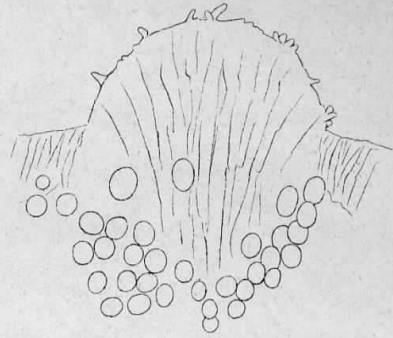
Fig. 2. *Cl. pyxidata*: initium podetii in zonam gonidialem phyllocladii basalis extensum et excrescentiis conicis (trichogynis? *Stahlii*) instructum.

Fig. 3. *Cl. pyxidata*: sectio verticalis podetii juvenilis et phyllocladii basalis.

1.



2.



3.

