

OM

DIDYMOGRAPTUS, TETRAGRAPTUS

OCH

PHYLLOGRAPTUS.

AF

GERHARD HOLM.

MED SEX TAFLOR.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 17. H. 3. 1895.

Pris 1.50 kr.

OM

DIDYMOGRAPTUS, TETRAGRAPTUS

OCH

PHYLLOGRAPTUS.

AF

GERHARD HOLM.

MED SEX TAFLOR.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 17. H. 3. 1895.

STOCKHOLM 1895

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Derigenom att graptoliterna i de allra flesta fall förekomma inbäddade i lerskiffrar, samt genom deras till följd häraf föga gynnsamma bevaringssätt, har kännedomen om de olika former-
nas inre byggnad, och framförallt om deras utveckling, varit mycket ofullständig. För mer än ett tiotal år sedan fann jag emellertid, att graptoliter, hvilka, såsom undantagsvis är fallet, äro inbäddade i renare kalkstenar och då vanligen bevarade i fullständig relief, ej sällan hafva kitinsubstansen så väl bibehållen, att polypariet genom kalkens upplösning medelst syra kan erhållas fritt. De första graptoliter, hvilka då medelst detta för-
faringsätt af mig erhöles fria och studerades, voro *Climacograptus kuckersianus* nov. sp. HOLM ur en af G. LINNARSSON vid Kuckers i Estland insamlad, Geologiska Institutionen i Upsala tillhörande stoff, samt *Retiolites Geinitzianus* BARR. ur en kalkboll från Motala. Den inre byggnaden hos den senare har jag, hufvudsakligen med ledning af nyssnämnda exemplar, sedermera beskrifvit.¹ I samma uppsats redogöres äfven för den då ytterligare utvecklade utlösningmetoden, hvarigenom t. ex. så bräckliga föremål som sammanhängande delar af det nätformiga polypariet af *Dictyonema cervicorne* HOLM, jemte thecornas gaffelformiga mynningstagggar, kunnat erhållas fria.²

¹ HOLM, G. Gotlands Graptoliter. — Bih. K. Vet. Akad. Handl., Bd 16, Afd. IV, N:o 7. — Stockh. 1890.

² Den enda, som upptagit min metod att utlösa graptoliter, är C. WIMAN, hvilken i tvänne uppsatser — »Diplograptidæ» samt »Monograptus» — beskrifvit

Sedan ofvannämnda tidpunkt har jag för ett närmare studium af graptoliternas byggnad, utveckling och släktskapsförhållanden oafslåttligt sökt hopsamla allt material, jag kunnat öfverkomma, som kunnat behandlas på ofvannämnda sätt. Tusentals exemplar, tillhörande en stor mängd former af olika graptolitgrupper, föreligga nu frilösta. I denna uppsats lemnas en redogörelse för polyariets utveckling och byggnad hos släktena *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Phyllograptus*. Denna är grundad uteslutande på det utmärkta material, som det lyckats mig att hopbriniga genom ett flerårigt genomletande af en del fyndorter på norra Öland i den glaukonithaltiga grå Vaginatumkalken, hvilken, om än mycket sparsamt, innehåller graptoliter i ett för utlösning synnerligen välbevaradt tillstånd.

För korthetens skull hafva följande här nedan oftare citerade arbeten anförts under vidstående förkortning:

BARRANDE, J. Graptolites de Bohême. — Prague 1850.

= BARR., Grapt. de Boh.

LAPWORTH, CH. Notes on the British Graptolites and their Allies. 1. On an improved Classification of the Rhabdophora, Part 1—2. — Geol. Mag., Vol. 10 (1873), sid. 500 och 555.

= LAPW., Classific. of Rhabdophora.

———. On Scottish Monograptidæ. — Geol. Mag., New. Ser., Dec. 2, Vol. 3 (1876).

= LAPW., Scottish Monograptidæ.

mycket unga, utvecklade polyarier, bestående af endast siculan eller af, jemte denna, blott ett par af de närmast följande thecorna af en *Diplograptus* samt af *Monograptus dubius* SUESS. Metoden har af WIMAN så till vida utvecklats, att nyssnämnda exemplar genom blekning gjorts mer eller mindre genomlysande, hvarigenom deras inre byggnad i starkt genomfallande ljus kunnat iakttagas. Oafsedt att man för sistnämnda behandling måste ega ett rikhaltigt material, som ej behöfver sparas, då blott ett ringa procenttal exemplar motstår en fullständig förstöring genom blekningsvätskan (SCHULZE'S macerations-medel), är det uteslutande för mycket spåda, fina eller tunnväggiga individer af arter med polyarier af endast ringa tjocklek, som sistnämnda metod kan användas. För de här nedan behandlade formerna — *Phyllograptus*, *Tetragraptus* och i allmänhet för *Didymograptus* — är den oanvändbar. För att vinna samma mål som WIMAN — genomskinlighet och klarläggandet af den inre byggnaden — har jag hos *Didymograptus* och dylika former (se tafl. 1, fig. 3 och 6), då endast ett par individer förelåg, såsom af nedan anförda framgår, användt en annan metod, hvilken ej såsom WIMANS äfventyrar materialets totala förstörelse.

LAPWORTH, CH. On new British Graptolites. — Ann. & Mag. Nat. Hist., Ser. 5, Vol. 5, sid. 149.

= LAPW., New Brit. Grapt.

MOBERG, J. C. Om några nya graptoliter från Skånes Undre graptolitskiffer. — Geol. Fören. Förhandl., Bd 14 (1892), sid. 339, tafl. 8.

= MOBERG, Nya Grapt. från Skåne.

TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets Graptoliter, 1. — Lunds Univ. Årsskrift, Bd 26. — Lund 1890.

= TÖRNQ., Siljansområdets Grapt., 1.

— . Observations on the structure of some Diprionidæ. — Lunds Univ. Årsskrift, Bd 29. — Lund 1893.

= TÖRNQ., Structure of Diprionidæ.

WIMAN, C. Ueber *Diplograptidæ* LAPW. — Bull. Geol. Instit. Univ. Upsala, Vol. 1, sid. 97, tafl. 6. — 1893.

= WIMAN, Diplograptidæ.

— . Ueber *Monograptus* GEINITZ. — Ibid., sid. 113, tafl. 7. — 1893.

= WIMAN, Monograptus.

ZITTEL, K. A. Handbuch der Palæontologie, Bd 1, Abth. 1.

= ZITTEL, Handb. d. Palæont.

Enligt den allmänt gällande åsigten,¹ såsom det synes grundad på LAPWORTH'S framställning af graptolit-polypariets utveckling i: »On an improved Classification of the Rhabdophora», skulle hos former med bilateral eller diprionidisk utveckling denna ega rum genom tvenne omedelbart från de båda sidorna af siculan utgående »knoppar». Visserligen har LAPWORTH² själf sedermera (1876), frångått denna sin gamla åsigt samt med sin skarpblick, på grund af byggnaden hos släktet *Dimorphograptus*, teoretiskt uttalat såsom sannolikare, att hos samtliga »*Graptoloidea*» siculan utvecklar endast en enda knopp, men denna åsigt har ej blifvit beaktad. Helt nyligen har emellertid först TÖRNQUIST³ samt nästan samtidigt med honom WIMAN,⁴ hvilka till sitt förfogande egt ett vida bättre material än LAPWORTH, med full klarhet visat, att hos *Diplograptidæ* från siculan

¹ Se t. ex. ZITTEL, Handb. d. Palæont., sid. 294.

² LAPW., On Scottish Monograptidæ, sid. 546.

³ TÖRNQ., Structure of Diprionidæ.

⁴ WIMAN, Diplograptidæ.

endast en enda knopp utvecklas och att båda thecaraderna härleda sig från denna.

I det följande skall visas, att i hufvudsak en fullkomlig öfverensstämmelse är rådande såväl mellan polypariets första utvecklingsstadier hos släktena *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Phyllograptus* sinsemellan, som mellan dessa och hos familjen *Diplograptidæ*.

Det torde derföre härigenom böra kunna anses såsom i högsta grad sannolikt, att proximalpartiets (de trenne första thecornas) tidigare utveckling hos samtliga bilateralt eller diprioniskt utbildade graptolitformer i hufvudsak är densamma samt har försiggått genom bildandet af en enda knopp på siculans — eller första thecan, såsom jag anser densamma — ena sida, hvilken sida städse är densamma i förhållande till polypariets sedermera utveckling. Från denna knopp har derefter utvecklats dels den andra thecan, dels den kanal — förbindelsekanalen — som förbinder polypariets båda hälfter samt i första hand ger upphof till tredje thecan (= första thecan på siculans motsatta sida), dels också den gemensamma kanalen, som förbinder andra thecan med de henne efterföljande. Hos familjen *Monograptidæ*, hvilken måste anses såsom degenererade former härstammande från *Diplograptidæ*, kommer förbindelsekanalen, som annars böjer sig om siculan till dennas motsatta sida och hvarifrån thecaraden derstädes skulle utgå, ej till utveckling, utan felslår helt och hållet. Från siculans knopp utbildas derför endast andra thecan jemte den gemensamma kanalen för polypariets enda gren eller hufvudgren.

Af proximalpartiets öfverensstämmande byggnad framgår den nära inbördes släktskapen mellan de i tiden hvarandra aflösende graptolitformerna, och huru de yngre formerna uppstått ur de äldre genom en allt längre framskridande förenkling af polypariets distaldel samt slutligen, såsom hos *Monograptidæ*, äfven af proximalpartiet.

Allmän öfversigt af proximalpartiets byggnad (Terminologi).

För vinnande af korthet och öfverskådlighet vid beskrifningen samt en lättare jämförelse mellan de olika formerna, äfvensom för närmare precisering af de använda termerna, hvaraf en del nya hafva måst införas, följer här en allmän beskrifning af proximaländan hos de nedan beskrifna släktena. Terminologien har så vidt möjligt afpassats så, att den bör kunna användas äfven för öfriga formgrupper af de med *sicula* försedda graptoliterna.

Siculan, som till formen alltid är strutlik, definieras af LAPWORTH¹ såsom »The chitinous covering of the free zooid, »germ», or embryo, in the Graptoloidea». Såsom WIMAN påvisat hos *Diplograptus sp.*² samt hos *Monograptus dubius* SUESS,³ består emellertid *siculan* af tvenne på grund af peridermets olika beskaffenhet väsentligt olika delar, den proximala och den distala. Hos *siculans* spetsigare ända, proximaldelen,⁴ eller bättre kanske

¹ HOPKINSON, J. and LAPWORTH, C. Descriptions of the Graptolites of the Arenig and Llandeilo Rocks of St. David's, sid. 639. — Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 31 (1875).

² *Diplograptidæ*, sid. 98, tafl. 6, fig. 1.

³ *Monograptus*, sid. 114, tafl. 7, fig. 2, 4—5.

⁴ Begreppen *siculans proximaldel* och *distaldel* äro här omkastade och användas i motsatt betydelse mot hos WIMAN. WIMAN kallar nemligen den med tillväxtstrimmor försedda mynningsdelen för proximaldelen, den längsgående, anastomoserande förtjockningslinier förande, spetsigare ändan för distaldelen. Enligt WIMAN's uppfattning af *siculans* utveckling skulle väl egentligen mynningsdelens äldsta, ringformiga parti anses såsom *siculans proximaldel*, då enligt WIMAN, om också ej samtidigt, en utveckling åt båda hållen härifrån skulle egt rum. WIMAN — *Diplograptidæ*, sid. 101 — anser nemligen, att den första skalanläggningen hos *siculan* utgjorts af en enkel liten ring, från hvilken till en början endast *siculans* mynningsdel utvecklats, hvarvid *siculan* under sitt fria tillstånd antingen varit öppen eller sluten genom en tunn, senare försvinnande vägg, samt att den spetsigare ändan utväxt först senare, »då *siculan* redan blifvit upptagen i hydrosomet». Hos *Monograptus dubius* är dock äfven denna del fritt liggande.

I sammanhang härmed må påpekas, att då hos fam. *Monograptidæ* och *Diplograptidæ* samt släktet *Phyllograptus* *siculan* å ena sidan, och polyparietet föröfrigt å den andra, tillväxa i hvarandra diametralt motsatta riktningar, så sammanfaller ej polypariets såsom en helhet betraktadt proximal- och distalända med *siculans*, utan äro tvärtom hvarandra motsatta, så att polypariets proximalända

initialdelen, är peridermväggen mycket tunn och genomskinlig samt försedd med längsgående, nedåt förgrenade och anastomoserande förtjockningar eller strimmor, hvilka förlora sig i närheten af gränsen mot distaldelen, men deremot förenande sig i siculans spets bilda den derifrån utgående virgulan. Hos siculans bredare ända, distaldelen, eller bättre kanske *aperturaldelen*, åter är peridermet tjockare och mera ogenomskinligt samt försedd med tillväxtlinier likasom hos polyparietet föröfrigt. I motsats till WIMAN anser jag nemligen, att siculans spetsigare, tillväxtlinier saknande ända just utgör den ursprungliga »chitinous covering of the free zooid »germ», or embryo», alltså *initialdelen*, från hvilken *aperturaldelen*, som öfverallt visar normala tillväxtlinier, växt ut. Sistnämnda del af siculan har efter allt att dömma funktionerat såsom en theca samt torde derföre med fog böra anses såsom polypariets 1:sta theca. Såsom denna har den äfven betecknats (I) på figurerna. Den gamla benämningen »siculan» har dock såsom synnerligen bekväm och betecknande bibehållits i texten.

Om också någon tvekan kan råda att anse siculans hela aperturaldel såsom 1:sta thecan, så bör detta åtminstone ej kunna gälla om den del af densamma, som ligger nedanför genomgångsöppningen till 2:dra thecan. Af tillväxtliniernas riktning derstädes hos *Diplograptus sp.* och *Monograptus dubius* SUESS framgår tydligt, att denna förbindelse vid siculans tillväxt först utbildats såsom en inskärning i mynningskanten, hvilken sedermera genom ytterligare tillväxt af siculans rand öfvergått till ett rundtom slutet foramen. Den »gemensamma kanalen», genom hvilken ett polypariums samtliga thecor stå i förbindelse med hvarandra — vare sig nu att de olika individerna utbildats genom knoppning från dennas innehåll (coenosark), eller utvecklats från och sammanhänga med den närmast föregående — måste derför tänkas börja redan i siculan, äfven om det för beskrif-

bildas af siculans distalända. Det synes derföre äfven vara mindre lämpligt att hos hithörande former tala om siculans mynningstagg såsom en proximal förlängning.

ningen befunnits lämpligt att urskilja en del såsom »förbindelsekanalen». Någon som helst viktigare morfologisk skilnad mellan den nedanför genomgångsöppningen till 2:dra thecan liggande delen af siculan samt de öfriga thecorna förefinnes derföre ej.

Siculan intager alltid hos de bilateralt eller diprionidiskt utvecklade formerna ett mer eller mindre framträdande snedt sidoläge i förhållande till ett, med 2:dra och 3:dje thecorna medelplan sammanfallande, polypariet för öfrigt i tvenne lika hälfter symmetriskt delande plan. Detta till följd deraf, att förbindelsekanalen mellan 2:dra och 3:dje thecorna och såmedelst mellan polypariets båda sidohälfter framgår utmed siculans ena sida samt mer eller mindre fullständigt omsluter denna. Siculan kommer derföre att på polypariets ena sida intaga ett mer eller mindre ytligt läge, så att den här är blottad, antingen fullständigt, såsom t. ex. hos släktena *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Phyllograptus*, eller under en längre eller kortare sträcka närmast mynningen, medan den för öfrigt är innesluten i polypariet, såsom hos *Diplograptus* och *Climacograptus*. Denna sida af polypariet benämnes derföre i det följande *siculasidan*, den motstående sidan åter, hvilken intages af förbindelsekanalen mellan polypariets båda sidohälfter (2:dra och 3:dje thecan), *antisiculasidan*. Siculan är här antingen helt och hållet bortskymd — hos diprionidiska och tetraprionidiska former t. ex. *Diplograptus*, *Climacograptus* och *Phyllograptus* — eller synlig endast vid mynningen och spetsen — hos bilateralt utvecklade monoprionidiska former t. ex. *Didymograptus* och *Tetragraptus*. Hos de förra är siculan på denna sida helt och hållet innesluten i polypariet och döljes ej blott af förbindelsekanalen, utan äfven af de äldsta thecorna jemte den gemensamma kanalen. Hos de senare åter bildar endast förbindelsekanalen ett bredare eller smalare band tvärs öfver siculan.

Siculasidan betraktas här vid beskrifningen såsom den *främre*, mot åskådaren vända sidan, då vid angifvandet af de olika delarnes läge polypariet alltid tänkes sedt från denna. Af samma orsak uppfattas naturligtvis *antisiculasidan* såsom den *bakre*.

Härutinnan öfverensstämmer jag med TÖRNQUIST — »Structure of Diprionidæ» -- hvilken använder uttrycken »the obverse aspect» och »the reverse aspect» med samma betydelse.¹

Andra thecan eller *sinistralthecan*, såsom den på grund af sitt läge kan benämnas, eller rättare sagdt den knopp, från hvilken denna sedermera utbildas, utgår alltid från siculans venstra sida samt lägger sig utefter denna till närheten af siculans mynning (*Didymograptus*, *Tetragraptus*), eller ända fram till denna, i hvilket senare fall den här gör en böjning mot venster (*Diplograptus*, *Phyllograptus*). Siculans och sinistralthecans mynningar äro alltid riktade åt motsatta håll, siculans mot höger och åt samma håll som hos de höger om siculan liggande grenarnes eller thecaradernas thecor, sinistralthecan mot venster och åt samma håll som öfriga thecor på polypariets venstra hälft. Gränsen mellan siculan och sinistralthecan utgör derföre beträffande thecornas riktning likasom vändpunkten inom polypariet.

Läget af genomgångsöppningen från siculan, alltså knoppbildningens utgångspunkt, växlar. Hos *Phyllograptus* är den belägen tätt invid siculans spets, hos *Tetragraptus Bigsbyi* HALL sannolikt föga längre ned, hos *Didymograptus minutus* TÖRNQ. Mut. något nedom siculans midt, hos *D. gracilis* TÖRNQ.

¹ Så vidt jag kunnat finna, omnämnes en olikhet mellan polypariets båda sidor för första gången af LAPWORTH — *Classific. of Rhabdophora*, sid. 557. Denna benämner hos vissa former af *Diplograptidæ* den sidan, som visar en tydlig septalfåra (»sutura») »its obverse aspect», den åter, der peridermet är fullkomligt slätt, »its reverse aspect». Den egentliga olikheten mellan sidorna skulle derföre bestå deri, att längdseptum vore utbildadt blott längs ena sidan, så att de för hvarje thecarad gemensamma kanalerna vore åtskilda endast längs polypariets »obverse aspect», på motsatta sidan deremot sammanhängande. Termerna »the obverse aspect» och »the reverse aspect» användas af LAPWORTH med samma betydelse i: »*New Brit. Grapt.*» Anmärkas må endast, att hos figuren 25 åtminstone (*Diplograptus pere excavatus*. LAPW.), den enda *Diplograptid* derstädes, hos hvilken siculans läge tydligt framträder på teckningen, »the reverse aspect» afser siculasidan.

Af den framställning, som MOBERG — *Nya Grapt. från Skåne* — lemnar af polypariet hos »*Isograptus gibberulus* NICH., framgår, ifall jag tolkat densamma rätt, att han med den »bakre sidan» afser siculasidan, med den främre antisiculasidan. Äfven WIMAN benämner, utan angifvande af någon grund, siculasidan den bakre, antisiculasidan den främre.

Mut. ännu närmare mynningen, men hos *Didymograptus gibberulus* NICH. åter har den, om man bortser från siculans långa trådfina förlängning (initialdelen), ungefär samma läge som hos *Phyllograptus*.

Förbindelsekanalen. Från den på siculan utvecklade knoppen utgår ungefär samtidigt med sinistralthecan dels den för thecorna inom polypariets sinistrala hälft gemensamma kanalen, dels *förbindelsekanalen*, som öfvertvåras siculans baksida och ger upphof till den på siculans dextralsida liggande 3:dje thecan eller *dextraltheacan* jemte den för polypariets dextrala hälft gemensamma kanalen. Synnerligen klart och tydligt framträder detta hos *Didymograptus minutus* TÖRNQ. Mut. fig. 1—3 tafl. 1. Att förhållandet är detsamma hos *Tetragraptus*, visa fig. 1—2, tafl. 2, samt hos *Phyllograptus* fig. 4—9, tafl. 5.

Med *förbindelsekanalen* förstås derföre i det följande den utåt af en särskild vägg omslutna kanal, som på polypariets baksida öfvertvåras siculan samt utgör förbindelsen mellan polypariets båda sidohälfter.¹

Genom utvecklingen af de nu beskrifna trenne thecorna: *siculan*, *sinistral-* och *dextraltheacan*, hvilka med ett gemensamt namn kunna sammanfattas såsom *primordialthecorna*, och hvilken utveckling, såsom vi ofvan sett, till sina grunddrag fullkomligt öfverensstämmer hos representanter för skilda graptolit-former samt derföre sannolikt är lika hos alla graptoliter, der ej felslagning eger rum (*Monograptidæ*), uppkommer den grundform, från hvilken genom förgrening och tillväxt i olika riktningar polypariets vidare utbildning försiggår. Släktet *Didymograptus*, hos hvilket från sinistralthecan endast en sinistral-

¹ Benämningen förbindelsekanalen — »the connecting canal» — har införts af TÖRNQUIST, men jag är osäker, om vi dermed afse fullt detsamma. Den definieras sålunda: »The sicula sends out a connecting canal, which on the other hand opens into the common cavity of the rhabdosoma» — Structure of Diprionidæ, sid. 12. I ett kort referat — Geol. Fören. Förhandl., Bd 15 (1893), sid. 165 — af samma uppsats åter säger TÖRNQUIST, att siculan »genom en öppning å ena sidan står i förbindelse med en mot rhabdosomets bas riktad kanal, + »the connecting canal»; denna åter utmynnar i en hålighet, som upptager rhabdosomets proximala del och utsänder de första tekorna åt ömse sidor».

gren, från dextraltheacan endast en dextralgren utgår, utgör ett vidare tillväxtstadium af denna grundform. Vid individens utveckling kan derföre ifrågavarande grundform eller utvecklingsstadium betecknas såsom *Didymograptus*-stadiet. Det är derföre omöjligt att, om ej fakta af annat slag föreligga, af endast formen bestämma individer på detta eller tidigare utvecklingsstadier ens till slägtet. Tafl. 3, fig. 13—16 visar t. ex. af *Tetragraptus Bigsbyi* HALL en ungdomsform representerande *Didymograptus*-stadiet.

En redogörelse för den vidare förgreningen tillhör beskrifningen af de olika släktena.

Virgula saknas hos de här beskrifna släktena och har för öfrigt aldrig af mig kunnat iakttagas hos någon till fam. *Dichograptidae* hörande form. På grunder, som straxt nedan skola angifvas, kan en virgula, motsvarande den hos fam. *Diplograptidae* och *Monograptidae*, ej ens förekomma inom fam. *Dichograptidae*. Detsamma är förhållandet hos fam. *Dictyograptidae* TULLB., hos till fam. *Nemagraptidae* förda former, samt hos slägtet *Dicellograptus* af fam. *Dicranograptidae*. En virgula synes heller aldrig hafva beskrifvits eller afbildats hos någon hithörande form. Hos fam. *Diplograptidae* är en virgula i en stor mängd fall iakttagen samt förekommer derföre vanligen (eller alltid?). Hos fam. *Monograptidae* förefinnes en sådan åtminstone ofta och är i flera fall afbildad. Huruvida de båda kitinlister, som hos fam. *Retiolitidae* (*Retiolites* och *Stomato-graptus*) benämns den raka och zigzagformiga virgulan, motsvara och hafva samma uppkomstsätt som virgulan hos *Diplograptus*, har jag ej haft tillfälle undersöka. Att en virgula motsvarande den hos *Diplograptus* och *Monograptus* ej kan förekomma hos först uppräknade familjer och släkten, framgår af densammans uppkomstsätt såsom en förlängning af siculans initialspets. Redan TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1, sid. 16 — har vid beskrifningen af *Didymograptus minutus* TÖRNQ. påpekat, att »den hårfina förlängningen af sricula torde närmast motsvara virgula hos släktena *Diplograptus* och *Monograptus*».

Att så äfven måste vara förhållandet, framgår af WIMAN's beskrifning af virgulan ursprung från siculan hos *Diplograptus*. Medan det förut antagits, att virgulan sträckte sig längs hela ena sidan af siculan samt derföre hos det utvecklade polypariet ofta bildade en fri, trådlik förlängning vid detsamma såväl proximal- som distalända, har WIMAN visat, att siculans virgula — i den bemärkelse som WIMAN i likhet med föregående författare fortfarande gifver åt detta begrepp — ej är sammanhängande, utan består af tvenne skilda delar. Den ena af dessa, som utgör början till den verkliga genom hela polypariet sig sträckande virgulan, tager sin början först vid siculans spets såsom en förlängning af denna samt omslutes och upptages, på grund af polypariets hos *Diplograptus* utvecklingsriktning, inom detta. Det är denna, som motsvarar den ofvannämnda hos vissa *Didymograptus*-arter förekommande, hos några t. ex. *Didymograptus gibberulus* NICH., samt en obeskrifven *Didymograptus*-art från Hunneberg, mycket långa och till mer än grenarnes längd uppgående, trådliska förlängningen af siculans spets. Då siculans spets är fri, såsom hos de ofvan anförda graptolitgrupperna är förhållandet, kan alltså någon i grenarnes dorsalsida innesluten virgula ej uppkomma. Anmärkas må, att hos släkten med i polypariet innesluten sicula en virgula derföre ej med nödvändighet behöfver finnas, utan förekomsten eller saknaden af en sådan beror på, om siculans initialända är utdragen eller icke. Så t. ex. saknas virgula hos släktet *Phyllograptus*. En sådan har hittills aldrig iakttagits hos någon hithörande art, och hos mer än ett hundratal af mig frilösta eller på annat sätt preparerade exemplar af *Phyllograptus angustifolius* HALL, hos hvilka den inre byggnaden kunnat studeras, har aldrig ens spår af en virgula kunnat iakttagas.

Den andra af de bildningar, som af WIMAN hänförts till virgulan, utgöres af en cylindrisk kitintråd, som på något afstånd från initialdelen tager sin början inom siculans genom tillväxt uppkomna aperturaldel. Denna senare bildning står tydligen i

intet som helst sammanhang med den verkliga virgulan, utan är att anse såsom en mynningstagg.

Förekomsten af en virgula har märkvärdigt nog hittills ansetts såsom sjelfva hufvudkaraktären för graptoliterna. Så t. ex. karakteriserar LAPWORTH¹ underordningen *Rhabdophora* med endast följande ord: »Hydroïda in which the polypary is strengthened by a chitinous filiform virgula.» Äfven ZITTEL² betonar förekomsten af en virgula hos underordningen *Graptolithidæ* och yttrar: »Durch den Besitz einer stabförmigen Axe (*virgula*) unterscheiden sich die Graptolithiden von allen übrigen Hydroïden.»

Den allmänt antagna åsigten om förekomsten af en virgula hos samtliga graptoliter, fastän en sådan aldrig beskrifvits eller uttryckligen omnämnts hos mer än ett par grupper (*Diplograptidæ*, *Monograptidæ* och *Retiolitidæ*), torde endast kunna förklaras genom följande tvenne omständigheter. Den ena af dessa är, att BARRANDE, med undantag af *Retiolites*, hos hvilket slägte han visserligen hade iakttagit den af senare författare såsom »den raka virgulan» benämnda kitinlisten, men räknade densamma till yttre nätverket, endast kände med virgula försedda former. Han inleder också kapitlet om virgulan (*axe solide*) med följande ord:³ »Les Graptolites sont toujours pourvus d'un axe solide», samt torde genom sin auktoritet hafva inverkat så på efterföljande författare, att föreställningen om en virgula hos samtliga graptoliter öfvergått till en trossak. Den andra omständigheten torde vara, att afbrutna grenar af Dichograptider länge förvexlades med verkliga med virgula försedda *Monograptus*-arter, hvarföre saknaden af virgula hos de förra aldrig ifrågasatts. Huru starkt föreställningen om en virgula hos samtliga verkliga graptoliter inrotat sig, framgår bäst deraf, att äfven en så skarp och kritisk iakttagare som BRÖGGER varit böjd

¹ LAPW., *Classific. of Rhabdophora*, sid. 555, tafl.

² ZITTEL, *Handb. d. Palæont.*, sid. 293.

³ BARR., *Grapt. de Boh.*, sid. 4.

antaga förekomsten af en sådan hos *Dictyonema* och *Bryograptus*, fastän han ej kunnat iakttaga densamma.¹

Släktet *Didymograptus* M'COY.

Taf. 1, fig. 1—3, 7—8.

Beträffande byggnaden af proximalpartiet hos *Didymograptus* finner man nästan intet omnämndt i literaturen, och hos figurerna af hithörande arter är proximaldelen i de allra flesta fall så otydligt eller obestämdt angifven samt afbildad endast från en sida, att inga bestämda slutsatser angående densammans byggnad kunna dragas. Ett undantag härifrån gör MOBERG's beskrifning af *Didymograptus gibberulus* NICH. — Nya grapt. från Skåne, sid. 339, taf. 8 —, för hvilken dock MOBERG, såväl på grund af obekantskap med den verkliga byggnaden af *Didymograptus*-polypariet, som en, till följd af det ofullkomliga materialiet, lätt förklarlig missuppfattning af byggnaden, grundar ett nytt släkte *Isograptus*. Såsom längre ned efter beskrifningen af *Didymograptus*-polypariet skall visas, framgår med bestämdhet af MOBERG's beskrifning och figurer, tolkade med kännedom om detta, att proximaldelen hos »*Isograptus*» *gibberulus* fullständigt öfverensstämmer med den hos släktet *Didymograptus*.

Några iakttagelser öfver *Didymograptus*-polypariet omnämnas vidare af TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1., sid. 15. Angående siculan anmärker TÖRNQUIST, att det stundom synes, som om denna först genom en sned vägg delats i två delar och som hvarje sådan del utsände sin särskilda gren». Figurerna af proximalpartiet — fig. 8, 12 och 14 —, hvilka alla visa siculasidan, angifva, att det är siculan och sinistralthecan i förening jemte väggen dem emellan, som af TÖRNQUIST härmed afses. TÖRNQUIST påpekar vidare, att siculan »behåller sin triangulära

¹ »Ich habe ebenso wenig bei dieser Art.» (*Bryograptus Kjerulfi* LAPW.) »wie bei *Dictyograptus flabelliformis f. typica* eine solide Axe beobachten können, halte es aber doch für wahrscheinlich, dass eine solche bei beiden vorhanden ist». BRÖGGER, W. C. Die silurischen Etagen 2 und 3, sid. 37. — Krist. 1882.

form samt genom en tydlig vägg är skild från de båda grenarne», hvilka alltid utgå »på olika höjd från siculans sidor och synas uppkomna liksom genom ett slags knoppning.» Äfven detta afser tydligtvis iakttagelser uteslutande från siculasidan. Såsom ofvan är nämnt, har TÖRNQUIST äfven iakttagit den stundom förekommande härfina förlängningen af siculans spets samt med rätta påpekad, att den »närmast torde motsvara virgula hos släktena *Diplograptus* och *Monograptus*.»

De tvenne *Didymograptus*-arter,¹ hvilka ligga till grund för beskrifningen härstädes, äro båda från den glaukonitrika grå Vaginatumkalken vid Hälludden invid Torp i Böda socken på Öland.

***Didymograptus minutus* TÖRNQ. Mut.**

Taf. 1, fig. 1—3.

De trenne figurerna gifva redan vid första ögonkastet en vida tydligare bild af proximaldelens såväl yttre som inre byggnad än någon beskrifning. Figuren 1 visar stenkärnan af siculasidan med skiljeväggarna framträdande på stenytan såsom mörka linier; fig. 2 och 3 antisiculasidan i påfallande och genomfallande belysning, hvarigenom de inre väggarna samt peridermets tillväxtlinier blifva synliga och en samtidig bild af den yttre formen, förloppet vid tillväxten, den inre indelningen samt sammanhanget mellan dessa vinnes.

¹ Båda arterna öfverensstämma närmast och ganska nära med de tvenne af TÖRNQUIST från Dalarnes *Phyllograptus*-skiffer beskrifna *Didymograptus minutus* TÖRNQ. och *D. gracilis* TÖRNQ. De skilja sig emellertid något i ett par afseenden, men afvikelserna synas mig vara så obetydliga och föga väsentliga, att de öländska formerna, då horisonten, i hvilken de förekomma, är yngre, endast böra anses såsom yngre *mutationer*.

D. minutus Mut. afviker hufvudsakligen genom grenarnes något olika divergensförhållande, samt deras, om också långsamt, tilltagande i bredd mot distaländan.

D. gracilis Mut. skiljer sig förnämligast genom grenarnes starkare divergens samt derigenom, att båda utgå från siculan i grannskapet af mynningen, på nästan samma höjd.

Siculans spets (initialdelen) är afbruten. Den återstående delen jemte polypariet för öfrigt visar öfverallt tydliga och regelbundna tillväxtlinier. Genomgångshålet för den från siculan utgående kanalen är i detta fall beläget närmare aperturalranden. Det framträder på fig. 1 och 3 såsom ett afbrott i siculans vägg. Den från siculan utgående kanalen företer på antisiculasidan (fig. 3) en synnerligen karakteristisk och upplysande anordning af tillväxtlinierna, visande hurusom från knoppen i sinistral-kanten genom utveckling i olika riktningar samtidigt utbildat sig dels förbindelsekanalen, som lägger sig intill denna sida (bak-sidan) af siculan, dels också sinistralgrenens gemensamma kanal. Sinistralthecan åter synes här genom en vägg, som, sammanstö-tande med siculaväggen, utan afbrott sträcker sig till thecans mynning (interthecalväggen mellan sinistralthecan och den näst efter följande thecan), vara fullständigt afskild från de nyss-nämnda kanalerna. Detta bekräftas af tillväxtlinierna, hvilka på de olika sidorna om väggen ej stå i något förhållande till hvarandra. På siculasidan (fig. 1) deremot visa sig enligt sten-kärnan förhållandena helt annorlunda. Den från siculan utgående kanalen står här i fri och öppen förbindelse med sinistralthecan, i det den från antisiculasidan omtalade interthecalväggen tager sin början först närmare sinistralthecans midt. Häraf följer, att samtidigt med de båda nyssnämnda kanalerna äfven sinistral-thecan utvecklades från knoppen på siculan, men att densammas utveckling utgick från siculasidan, der förbindelsen förefinnes. Interthecalväggen mellan sinistralthecan och följande theca + gemensamma kanalens proximaldel är derföre såväl skeft som snedt utbildad — slutet på antisiculasidan, öppen mot gemen-samma kanalen på siculasidan. Sinistalthecan är till följd häraf, såsom konturerna af densamma visa (fig. 2 och 3), smal och säckformigt slutet på antisiculasidan. Af allt detta följer, att sinistralgrenen vid sin proximaldel, i motsats till hvad MOBERG — Nya grapt. från Skåne, sid. 346 — uppger hos släktet *Didymograptus* skulle vara förhållandet, ej är »bilateralt symme-

trisk». De följande theornas hos sinistralgrenen utveckling synes försiggå regelbundet.

Förbindelsekanalen, från hvilken på siculans motsatta sida (dextralsidan) dextralthecon och dextralgrenens gemensamma kanal utgå, öfvertvåras siculan något snedt, så att dextralgrenen kommer att utgå något närmare siculans mynning än sinistralgrenen. Tillväxtlinierna hos förbindelsekanalen öfvergå på antisiculasidan fullkomligt jemnt i dextralgrenens tillväxtlinier. Att förbindelsekanalen verkligen är skild från siculan, framgår af fig. 3. Vid olika inställning af mikroskopet framträda nemligen bädas tillväxtlinier korsande hvarandra. I trasigheter på förbindelsekanalen visa sig endast siculans. Äfven genom antisiculasidans reliefformer (fig. 2) framträder förbindelsekanalen samt dennas öfvergång i kanalen från siculan och gemensamma kanalen hos båda grenarne mycket tydligt. Siculans mynning är såsom alltid vänd åt samma håll som mynningen hos dextralgrenens thecor.

Didymograptus gracilis TÖRNQ. Mut.

Taf. 1, fig. 7—8.

Exemplaret har ej gjorts genomskinligt, men samma relief-förhållanden som hos *D. minutus* Mut. framträda hos båda sidorna. Fig. 7 visar siculasidan; fig. 8 antisiculasidan. Förbindelsekanalen är här tydlig. Siculans proximalända visar en fin spets (initialspetsen).

Didymograptus gibberulus NICH.

MOBERG, Nya grapt. från Skåne, sid. 345, taf. 8, fig. 3—7.

Såsom ofvan sid. 15 är påpekadt, torde af MOBERG's beskrifning och figurer af denna art, tolkade med kännedom om *Didymograptus*-polypariets verkliga byggnad, den slutsats kunna dragas, att proximaldelens byggnad i intet väsentligt skiljer sig från den nyss hos *D. minutus* Mut. beskrifna, samt att således släktet *Isograptus*, som af MOBERG uppställts för ifrågavarande

art, åtminstone såsom grundadt på någon af de af MOBERG anförda karaktererna, ej är berättigadt. Skilnaden mellan *Isograptus* och *Didymograptus*, till hvilket senare slägte arten hänförts af dess uppställare NICHOLSON, skulle enligt MOBERG vara, att hos *Didymograptus* »de båda grenarne utgå från något olika höjd å siculan», samt »hvardera grenen för sig är bilateralt symmetrisk», medan deremot hos *Isograptus* grenarne skulle »utväxa bilateralt symmetriskt från siculan» samt hvarje gren för sig ej vara bilateralt symmetriskt utbildad. Såsom vi ofvan sett är i verkligheten hos *Didymograptus* sinistralgrenen ej bilateralt symmetrisk, och asymmetrien hos dextralgrenen är fullkomligt densamma som den, hvilken af MOBERG beskrifves hos *Isograptus*, nemligen snedhet vid basen på grund af, att grenen ej utgår från siculans sida, utan från förbindelsekanalen. Beträffande grenarnes symmetriförhållande råder derföre ingen som helst skilnad. Detsamma är äfven händelsen beträffande grenarnes utgångspunkt. Såsom ofvan visats, utgå grenarne hos *Didymograptus* från en punkt på siculans sinistralsida, och det är derföre dextralgrenens skenbara utgångspunkt från siculans dextralsida, som af MOBERG afses, och hvilken, såsom förut blifvit framhållet, ligger på olika höjd med sinistralgrenens. Att förhållandena äro fullkomligt desamma hos *Isograptus*, framgår, såsom vi skola se, af MOBERG's beskrifning.

Enligt MOBERG, hvars material utgjordes endast och allenast af starkt sammanpressade skifferexemplar, visa polypariets båda sidor i skifferaftrycken »i fråga om proximalpartiet (siculan häri inberäknad) regelbundet» »ett något skiljaktigt utseende». På den ena sidan (baksidan enligt MOBERG) skulle »siculan», enligt MOBERG's uppfattning af densamma, vara »tudelad längs efter midten», samt bilda »venne lika stora, utefter hela deras längd», med undantag af invid mynningen, »sammanvuxne primordiala thecor». Till hvardera sidan af denna »sicula» ansluter sig en till hela sin längd »siculan» vidvuxen theca. På polypariets motsatta sida åter (framsidan enligt MOBERG) kan hos siculans proximaldel ej någon sådan tudelning iakttagas, och »siculan»

öfvergår uppåt i baksidans tvenne sidothecor, mellan hvilka »siculans» tudelade mynningsdel (»primordialthecorna») är synlig. Vid jemförelse af figurerna och beskrifningen med förhållandena hos *Didymograptus minutus* Mut. blir klart, att fig. 3 och 7 a visa sicularidan, fig. 7 b, samt af de öfriga, för hvilka uppgift om ställningen saknas, åtminstone fig. 5 och sannolikt äfven fig. 4 åter antisicularidan med förbindelsekanalen. Hvad MOBERG anser såsom en på längden »tudelad sicula» (»primordialthecorna») utgöres af sicularan jemte sinistralthecan, hvilken senare i likhet med hos *Phyllograptus* och sannolikt äfven hos *Tetragraptus* utgår från sicularan vid eller i omedelbara närheten af spetsen. Att skiljeväggen mellan den verkliga sicularan och sinistralthecan ej har kunnat lemna något intryck i skiffermassan på antisicularidan, förklaras deraf, att den döljes af förbindelsekanalen, hvilken på denna sida bildar »primordialthecornas» proximaldel samt öfvergår på ena sidan i dextralthecan, på den andra i den på sinistralthecan närmast följande thecan.

Ehuru *Didymograptus gibberulus* genom läget af sinistralthecans utgångspunkt från sicularan afviker från *Didymograptus minutus* Mut., samt härutinnan öfverensstämmer med *Phyllograptus angustifolius* HALL och *Tetragraptus Bigsbyi* HALL, torde detta ej utgöra någon grund för bibehållandet af släktet *Isograptus*, ty af TÖRNQUIST'S figurer — Siljansområdets Grapt. 1, tafl. 1, fig. 13—14 — att dömma, skulle detta äfven vara förhållandet hos en så typisk *Didymograptus*-form som *D. decens* TÖRNQ. I sammanhang härmed må ännu en fråga beträffande byggnaden af *Didymograptus gibberulus* bringas på tal. I slägt-diagnosen samt sedermera i beskrifningen karakteriserer MOBERG »*Isograptus*» *gibberulus* utan inskränkning såsom en tvågrenad form. Det oaktadt synes han, så vidt jag fattat honom rätt, märkvärdigt nog vid beskrifningens slut i en not taga tillbaka detta samt visa sig böjd att antaga förekomsten af fyra grenar hos densamma. Vid omtalandet af, att »siculans spets utlöper i ett, äfven hos mycket unga individer iakttaget, smalt, rörformigt bihang» samt att »detta bihang tyckes på betydligt afstånd från

siculan så småningom tilltaga ej obetydligt i vidd», anmärker nemligen MOBERG följande: »Då denna utvidgning aldrig inträder förr än långt utanför bihangets af grenarne omslutne del, bör man ej kunna löpa risk att taga siculans bihang såsom spår af en 3:dje gren (hvilket ju då också skulle medföra antagandet af tillvaron af ännu en, i bergarten dold, gren).»

Med full säkerhet är det siculära »bihanget» ej någon gren, utan utgöres, enligt ett af mig med syra frilöst exemplar af denna art, hvilket jag funnit i den glaukonitrika grå Vaginatumkalken vid Hälludden på Öland, af siculans trädformigt förlängda initialdel, som här är ovanligt lång. Längden af denna uppgår hos ifrågavarande exemplar, der grenarnes längd äro endast 3 mm, till öfver 7 mm. Det afsmalnar under hela denna längd jemnt mot spetsen.¹

I sammanhang med släktet *Didymograptus* må omnämnas en egendomlig graptolitform — tafl. 1, fig. 4—6 —, af hvilken vid taflans tecknande endast det der afbildade, under prepareringen starkt skadade exemplaret förelåg. Sedermera hafva

¹ Att hos *Dichograptidæ* och *Dictyograptidæ* siculans initialdel kan tillväxa vid spetsen, vill jag ej fullständigt förneka. Dock synes det mig föga troligt, att siculans härfinna förlängning här skulle vara en sekundär bildning. Deremot synes det mig ej kunna förnekas, att virgulan hos *Diplograptidæ* och *Monograptidæ* bildas genom tillväxt från initialdelens spets. I annat fall skulle nemligen hos samtliga individer i endast siculastadiet initialdelen vara trådlikt förlängd till samma längd som virgulan hos det fullvuxna polypariet, men detta är ej förhållandet.

Hvad åter beträffar WIMAN's antagande, att siculans hos *Diplograptus* (och *Monograptus*?) initialdel (af WIMAN benämnd siculans distaldel, se ofvan sid. 7) skulle utvecklas först sedan siculan upptagits i hydrosomet, samt siculan derföre såsom fri varit öppen vid proximaländan, eller egt en mycket tunn, sedermera försvinnande vägg — WIMAN, *Diplograptidæ*, sid. 101 —, så motsäges detta fullständigt deraf, att initialdelen redan hos de tidigaste utvecklingsstadier, som iakttagits, innan sinistralknopen ännu är bildad, alltid förefinnes. Så t. ex. har WIMAN sjelf afbildat en mycket ung *Diplograptus*-sicula — *Diplograptidæ* tafl. 6, fig. 1 — med initialändan fullständig. Ifall WIMAN's antagande vore riktigt, borde vidare hos *Didymograptus*, samt alla andra graptoliter med ej i polypariet innesluten sicula, initialdelen ej komma till utveckling, utan siculan i stället för att ega en skarp eller härfin spets, såsom nu är förhållandet, vara vid spetsen öppen.

ännu tvenne erhållits, till storlek och form fullkomligt öfverensstämmande med det förra. Polypariets byggnad är mycket enkel, i det detsamma bildas, förutom af siculan, af endast sinistralthecan och förbindelsekanalen. Såsom en jämförelse mellan de i samma ställningar sedda, parvis ställda figurerna af *Didymograptus minutus* Mut. och denna form visa, är utvecklingen af nyssnämnda delar hos denna senare fullkomligt densamma som hos *Didymograptus*, med undantag af, att från siculans knopp utvecklas, förutom förbindelsekanalen, endast en sinistraltheca, men ej någon sinistralgren. Förbindelsekanalen slutar äfven vid siculans dextralsida, utan att gifva upphof ens till någon dextraltheca, ifall ej förbindelsekanalen sjelf har tjenstgjort såsom en sådan. Hos det afbildade exemplaret skjuter nemligen förbindelsekanalens fria mynningsrand med sitt öfre hörn något litet ut från siculans dextralsida. Detta är dock ej fallet hos de båda öfriga exemplaren. Siculan är försedd med en verklig mynningstagg, som tager sin början i peridermet ett stycke bakom mynningen på samma sätt som mynningstaggen hos *Diplograptus* sp. (se ofvan sid. 13), och såsom det synes af samma beskaffenhet som denna, men märkvärdigt nog, tvärt emot hvad vanligen är förhållandet, belägen på siculans dextralsida. Sinistralthecans mynning är vänd rakt utåt, och tillväxtlinierna visa på antisiculasidan samma förlopp som hos gemensamma kanalen — eller 2:dra thecans å sinistralgrenen proximaldel — hos *Didymograptus minutus* Mut. (jmför fig. 3 och 6).

Att emellertid sinistralthecan med full säkerhet är terminal och att således en sinistralgren sedermera ej kan komma till utveckling, framgår med bestämdhet deraf, att tillväxtliniernas förlopp öfverallt är fullkomligt regelbundet, parallelt med mynningsranden, hvarföre ingen som helst antydan till en knoppbildning hvarken härigenom eller genom ytans relief kan spåras hos sinistralthecans proximaldel. Härtill kommer, att, enligt hvad vi nyss sett beträffande sinistralgrenens tillväxt hos *Didymograptus minutus* Mut., gemensamma kanalens och sinistralthecans bildning försiggår samtidigt, så att en interthecalvägg ej först seder-

mera kan utbildas i en färdig gren del. Att hos graptoliterna så äfven är förhållandet vid grenarnes distalända, har i flera fall iakttagits — se t. ex. tafl. 3, fig. 6 samt fig. 13—14. Häraf följer, att hos nu förevarande form ej heller från sinistralthecans mynning någon sinistralgren kan tänkas sedermera komma till utbildning. Utvecklingen af en dextralthea eller en dextralgren från förbindelsekanalen synes deremot ej vara någon omöjlighet. Häraf beror, om föreliggande graptolit är endast en ungdomsform, eller en särskild, fullt utbildad art, hvilkens utveckling stannat på detta stadium. Huru härmed förhåller sig, har jag ännu ej lyckats afgöra. Någon art, till hvilken den skulle kunna hänföras såsom ett utvecklingsstadium, har jag ej funnit tillsammans med densamma. Ifall en dextralgren verkligen kommer till utbildning, skulle man möjligen närmast kunna tänka på att hänföra arten till släktet *Azygograptus* NICH. & LAPW., hos hvilket släkte endast en gren utgår från den fria siculan. Huru och från hvilken sida af siculan grenen utgår hos *Azygograptus*, framgår ej med tydlighet af figurerna och beskrifningen af dit räknade arter. Sannolikt utgör förevarande form en öfvergångsform mellan *Didymograptus* och *Azygograptus*.

Släktet *Tetragraptus* SALT.

HALL har först af alla beskrifvit proximaldelen hos *Tetragraptus*. »In the graptolites with four stipes, the condition appears like that of two individuals of the two-stiped forms, conjoined by a straight connecting process of greater or less extent, with the radicle point in the centre, trough often obscurely marked. This connecting process is always destitute of cellules; and this, with its divisions, I have termed the funicle».¹ Härmed är grundlagd föreställningen om förekomsten hos fyr- och flergreniga former af fam. *Dichograptidæ* af en polypariets båda sidohälften förenande rörformig s. k. »funikel», helt och hållet

¹ HALL. J. Graptolites of the Quebec Group, sid. 19. — Montreal 1865.

saknade thecor. Nästan samtliga senare författare, såsom t. ex. LAPWORTH och NICHOLSON, hafva härutinnan följt HALL.

Redan för mer än ett tiotal år har jag emellertid beskrifvit förekomsten af en theca på hvardera sidan om siculan hos funikeln af *Trochograptus diffusus* HOLM, hvilken form har proximaldelen bildad såsom hos *Tetragraptus*.¹ På grund häraf och i betraktande af de flergreniga Dichograptidernas inbäddningssätt i skiffern, hvarigenom förekomsten af thecor hos polypariets centrala delar endast i gynnsamma undantagsfall kunna påvisas, äfvensom enligt analogi med *Didymograptus* och andra former, hos hvilka de äldsta, från siculan utgående thecornorna till följd af polypariets inbäddningsläge med lätthet kunna iakttagas, drog jag då den slutsatsen, att »funikeln» »i många fall, om ock ej alltid» vore försedd med thecor.² Genom HERRMANN'S undersökningar hafva dessa mina uttalanden bekräftats.³ Märkvärdigt nog antar TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1, sid. 15 — detta oakadt, att »siculans vidgade ände hos de *Dichograptidæ*, som hafva flera än två ursprungliga grenar, delar sig upprepadt dikotomt och så utan tydlig gräns öfvergår i det tekabärande rhabdosomet» samt visar sig, på grund af denna förmenta olikhet mellan *Dichograptidæ* för öfrigt och *Didymograptus*, benägen att afskilja sistnämnda slägte såsom »typ för en egen familj *Didymograptidæ*». En »funikel» finnes ej hos någon graptolit.

Tetragraptus Bigsbyi HALL.

Taf. 1, fig. 9—16; taf. 2, fig. 1—3; taf. 3, fig. 13—16.

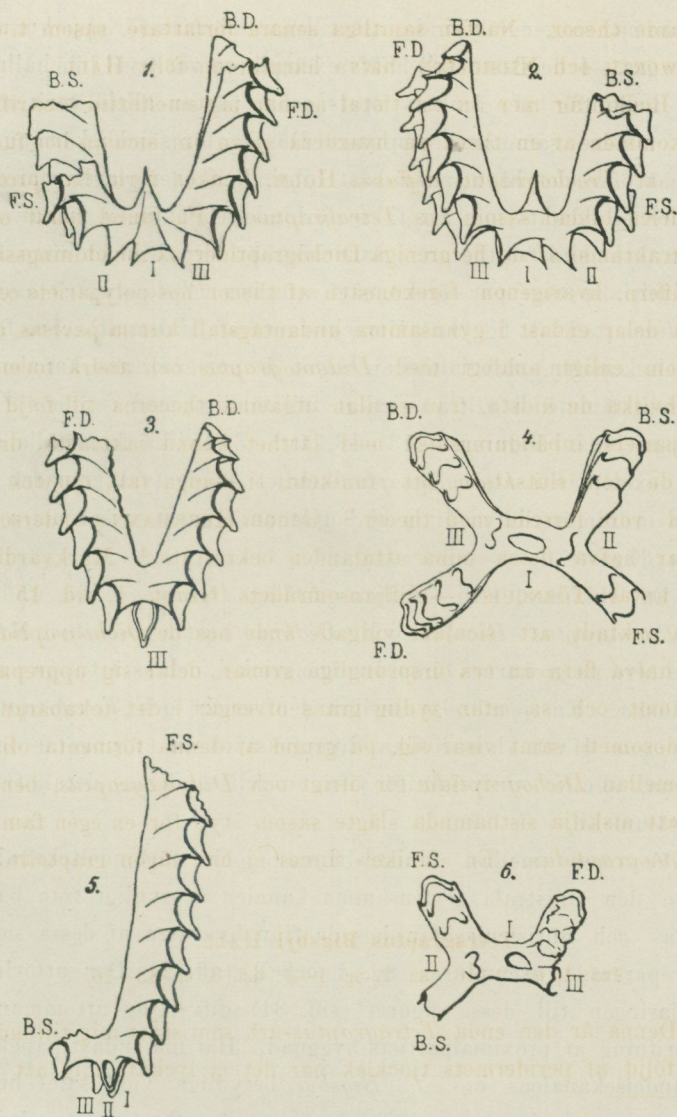
Denna är den enda *Tetragraptus*-art, som stått mig tillbuds. Till följd af peridermets tjocklek har det ej lyckats mig att få

¹ HOLM, G. *Pterograptus*, ett nytt graptolitslägte. — Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1881, N:o 4, sid. 72.

— Tvenne nya släkten af familjen *Dichograptidæ* LAPW. — *Ibid.*, N:o 9, sid. 50, taf. 12, fig. 4.

² HOLM, *Pterograptus*, sid. 73. — Se äfven: HOLM, G. *Gotlands Graptoliter*, sid. 28. — *Bih. K. Vet. Akad. Handl.*, Bd 16, Afd. 4, N:o 7.

³ HERRMANN, M. O. *Die Graptolithenfamilie Dichograptidæ* LAPW., sid. 48—50. — Kristiania 1885.



Tetragraptus Bigsbyi HALL.

Fig. 1—4. Exemplar, visande siculan, sinistral- och dextralthecan, förbindelsekanalen samt de fyra grenarnes proximalända. — Först. $\frac{1}{2}$ ggr. — Fig. 1, från siculasidan; fig. 2, från antisicularsidan; fig. 3, från dextralsidan; fig. 4, från proximaländan med förbindelsekanalen vänd uppåt.

Fig. 5—6. Samma exemplar som tafl. 1, fig. 16. — Först. $\frac{1}{2}$ ggr. — Fig. 5, från sinistralnsidan; fig. 6, från proximaländan, med förbindelsekanalen vänd nedåt.

I = Sicula. II = Sinistralthecan. III = Dextralthecan.

F. S. = Främre sinistrala grenen. F. D. = Främre dextrala grenen.

B. S. = Bakre d:o. B. D. = Bakre d:o.

detsamma så genomlysande, att tillväxtliniernas förlopp kunnat iakttagas. I de flesta fall hafva exemplaren varit väl bibehållna, med undantag af siculans spets, som nästan alltid varit mer eller mindre sammanskrumpnad. Då jag för sönderskärning ej kunnat offra det härutinnan bäst bibehållna exemplaret, har det därför ej lyckats mig att få se förbindelseöppningen mellan sicular och sinistralthecan. Sannolikt är den belägen nära invid initialspetsen på samma sätt som hos *Phyllograptus angustifolius* (tafl. 3, fig. 9). Utvecklingen af sinistralthecan, förbindelsekanalen, dextralthecan samt de gemensamma kanalerna öfverensstämmer i allt väsentligt fullständigt med den hos *Didymograptus*. Figurerna 13—16, tafl. 3, hvilka framställa ett ungt exemplar i *Didymograptus*-stadiet — de fyra grenarna af 2:dra ordningen hafva ännu ej börjat anläggas — visar detta på det tydligaste.

De olikheter, som förefinnas mellan *Didymograptus*-stadiet af *Tetragraptus Bigsbyi* och *Didymograptus minutus* Mut., torde bero på grenarnes olika divergensvinkel, och så att säga vara specifiska. En jämförelse mellan den senare och *Tetragraptus fruticosus* HALL, hos hvilka divergensvinkeln är ungefär densamma, skulle otvifvelaktigt visa en fullständigare detaljöfverensstämmelse.

Foramen mellan sinistralthecan och förbindelsekanalen jemte den sinistrala gemensamma kanalen är synligt från både sicular- och antiscularsidan hos de från vardera af dessa sidor uppreparerade exemplaren fig. 1 och 2, tafl. 2. Den utförliga förklaringen till dessa figurer (sid. 34) gifver en uttömmande beskrifning af proximalpartiets byggnad. Här må endast påpekas förbindelsekanalens hos *T. Bigsbyi* betydliga vidd samt huru den på antiscularsidan, till följd af nyssnämnda foramens belägenhet så nära siculans proximalända, bildar en uppstigande udde längs sicular och sinistralthecan, hvilka därför här äro nästan fullständigt dolda af och inneslutna i förbindelsekanalen, inuti hvilken deras relief framträder (se fig. 2, tafl. 2). På antiscularsidan äro därför synliga endast siculans proximala spets

samt en smal rand af siculan och sinistralthecan vid deras mynning. Likasom hos *Didymograptus* är förbindelsekanalen något sned i förhållande till siculans längdaxel. Till följd af en genom en vertikal vägg (fig. 2, tafl. 2, dextralsidan) strax inträdande klyfning af den gemensamma kanalen försiggår på båda sidor om förbindelsekanalen bildandet af tvenne grenar, hvarigenom det fyrgreniga *Tetragraptus*-polypariet uppstår.

Släktet *Phyllograptus* HALL.

Någon på verkliga, säkra iakttagelser grundad beskrifning af proximaldelens byggnad och utveckling finnes ej.

HALL¹ sammanfattar i släktbeskrifningen, hvad han känner om proximaländan, sålunda: »the whole supported on a slender radicle, or combined in groups», samt ansåg, att, då proximaländan var försedd med en »radicle»,² flertalet af dem varit fria på samma sätt som hos *Diplograptus*, medan andra varit i grupper fästade vid något stöd, som uppburit dem. På figurerna afbildas emellertid endast *Phyllograptus typus* HALL såsom försedd med en lång, kilformigt afsmalnande »radicle», enligt beskrifningen stundom nående en längd af omkring »en half tum». Hos de öfriga trenne arterna åter är å figurerna en »radicle» ej synlig och omnämnes i texten såsom »minute» eller »scarcely visible».

LAPWORTH åter har dock, ehuru han sannolikt ej egt fullgoda exemplar af *Phyllograptus* och derföre ej kunnat iakttaga polypariets utveckling, redan 1873³ till sina hufvuddrag riktigt tolkat densamma samt siculans läge: »Polypary composite: being essentially a quadribrachiate monopronidian polypary, whose branches coalesce by the whole of their dorsal surfaces. Sicula

¹ HALL, J. Graptolites of the Quebec Group, sid. 118.

² Med »the radicle» afser HALL, såsom bekant, såväl siculan som siculans mynningstagg.

³ LAPW., Classific. of Rhabdophora, sid. 555. Analytical table of the genera of Graptolites.

imbedded — the major extremity forming the proximal end of the adult polypary».

Den enda med verkligheten öfverensstämmande iakttagelse af siculan hos *Phyllograptus*, som finnes omtalad, är gjord af TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1, sid. 20 —, hvilken hos »*Ph. densus* TÖRNQ.» »tror» sig »hafva iakttagit en sicula med spetsen uppskjutande mellan den mest proximala tekalkransen». TÖRNQUIST tillägger dock, att »denna iakttagelse kräfver bekräftelse». ¹

Enligt TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1, sid. 15 — skulle thecorna hos *Phyllograptus* sitta i fyrtaliga kransar, samt de fyra radernas thecor derföre vara i jemnhöjd med hvarandra. Orsaken härtill skulle vara, att släktet *Phyllograptus* »kan tänkas hafva uppstått derigenom, att de fyra grenarne af en *Tetragraptus* lagts med ryggarne mot hvarandra», samt att, då *Tetragraptus*-siculan skulle förgrena sig dikotomt, grenarnes första thecor skulle intaga samma höjd. Att siculan lika litet hos *Tetragraptus* som hos *Phyllograptus* sjelf förgrenar sig, utan att den ger upphof till thecor, hvilka likasom hos *Didymograptus* och *Diplograptus* utvecklas från hvarandra och derföre inom polypariet intaga olika höjd, hafva vi ofvan sett. TÖRNQUIST's antagande af en på ofvannämnda grund kransformig anordning af thecorna är derföre ej riktigt. Såsom af figurerna på tafl. 3—4 framgår, vexlar thecornas anordning betydligt. Detta beror derpå, att thecorna i de olika raderna, då dessa senare redan från början äro åtskilda af längdsepta, utvecklas fullkomligt oberoende af hvarandra, hvarföre, då thecornas höjd kan vexla, någon strängt regelbunden anordning ej kan uppstå.

Förtjensten att tydligare än någon annan hafva betonat den nära släktskapen mellan *Phyllograptus* och *Tetragraptus*

¹ Anmärkas må dock, att TÖRNQUIST några år fört i: »Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar» — Geol. Fören. Förhandl., Bd 4 (1879), sid. 447, fig. — lemnat en fullkomligt motsatt uppgift om siculans läge. Han afbildar och beskriver nemligen derstädes samma art såsom försedd med en tydlig, 1 mm lång sicula, hvilken, i likhet med »the radicle» hos HALL, med sin spetsigare ända bildar polypariets proximalända.

tillkommer TULLBERG. I sin hufvudsakligen på LAPWORTH's indelning af graptoliterna, hvilken han med rätta framhåller såsom den dittilldags mest naturliga, grundade analytiska tabell öfver en del mera kända graptolitslägten,¹ har nemligen TULLBERG vidtagit en del förändringar. En bland dessa är indragandet af den ursprungligen af HOPKINSON för slägtet *Phyllograptus* grundade sektionen *Tetraprionidæ*, hvilken af NICHOLSON och af LAPWORTH upptagits i deras system. Med rätta insätter TULLBERG slägtet *Phyllograptus* i familjen *Dichograptidæ* och ställer detsamma omedelbart intill *Tetragraptus*. TÖRNQUIST — Siljansområdets Grapt. 1 — åter har såtillvida återgått till det gamla, att han ställer *Phyllograptus* såsom en särskild familj, *Phyllograptidæ*, närmast efter fam. *Dichograptidæ*. *Tetragraptus* och *Phyllograptus* komma dervid att åtskiljas från hvarandra af *Didymograptus*, som af TÖRNQUIST placerats sist inom fam. *Dichograptidæ*.

Phyllograptus angustifolius HALL.²

Taf. 3, fig. 1—12, taf. 4—6.

Af en jämförelse mellan figurerna af *Tetragraptus Bigsbyi* HALL och förevarande art framgår tillfullo den nära öfverens-

¹ TULLBERG, S. A. Skånes Graptoliter, II, sid. 12. — S. G. U., Ser. C, N:o 55. — 1883.

² Hos föreliggande *Phyllograptus*-form från den glaukonithaltiga grå Vaginatumkalken på norra Öland är antalet thecor på 10 mm 12,5—13, samt alltså något större än hos *Ph. angustifolius* HALL, hos hvilken det enligt HALL är endast 9,2—11,2, men mindre än hos *Ph. densus* TÖRNQ. Enligt TÖRNQUIST skall nemligen antalet thecor på 10 mm hos denna senare vara minst 14,5—16. Beträffande thecornas täthet utgör derföre den här beskrifna formen en mellanform mellan *Ph. angustifolius* och *Ph. densus*. Thecornas täthet synes mig för öfrigt vara den enda karakter, genom hvilken de sistnämnda båda formerna skulle skilja sig från hvarandra. TÖRNQUIST uppgifver visserligen, att, tvärt emot hvad som är förhållandet hos *Ph. angustifolius*, der thecalmyningarne äro »snedt ställda, så att rhabdosomets yttre konturer blifva tandade», hos *Ph. densus* »hvarje theca är efter hela sin längd förenad med den närmast ofvanför och nedanför sittande», hvarföre »myningarne sakna alldeles bihang och deras ränder äro i det närmaste rätlinjiga», i följd hvaraf »rhabdosomets yttre konturer visa fullkomligt jemna linier». Att emellertid så ej är förhållandet, utan att äfven hos *Ph. densus* TÖRNQ. från

stämelsen dem emellan, såväl till det yttre som till den inre byggnaden med de undantag, som betingas deraf, att de fyra grenarnes hos *Tetragraptus*-polypariet coenosarkalsträngar hos *Phyllograptus* lagt sig intill hvarandra samt, i stället för fyra sjelfständiga peridermväggar, bildat ett enkelväggigt, korsformigt, fyravingadt längdseptum. Siculans samt proximaldelens af sinistralthecan¹ sneda läge i förhållande till polypariets medelplan framträder här synnerligen tydligt, i det de ligga helt och hållet blottade på siculasidan. Endast siculans mynningsrand, hvilken är vänd ej blott mot dextralsidan utan äfven mot antisiculasidan, är synlig å den sistnämnda. Förbindelsen mellan siculan och sinistralthecan eger rum invid siculans proximalända — se tafl. 3, fig. 9; tafl. 4, fig. 1; tafl. 5, fig. 1—2; tafl. 6, fig. 17. Foramen mellan sinistralthecan och förbindelsekanalen har samma läge som hos *Tetragraptus* — tafl. 5, fig. 5—6. Från förbindelsekanalens dextralända utgår dextralthecan — tafl. 5, fig. 9—12, samt omedelbart ofvan denna gemensamma kanalerna för polypariets båda dextrala thecarader — tafl. 5, fig. 7—12. Från förbindelsekanalens sinistralända åter utgå endast gemensamma kanalerna till de sinistrala thecaraderna — tafl. 5, fig. 8—11. De trenne primordialthecorna — representerande *Didymograptus*-stadiet hos *Phyllograptus* — intaga ett något snedt läge i förhållande till diagonalerna hos en tvärsnittet af polypariet, parallelt med thecaraderna, omskrifven kvadrat — tafl. 3, fig. 5, tafl. 4, fig. 5 och 10.

Skattungbyn i Dalarne thecornas byggnad är densamma som den af HALL hos *Ph. angustifolius* afbildade och beskrifna, har jag haft tillfälle att iakttaga hos exemplar i Riksmuseum i Stockholm. Jag betraktar derföre *Ph. densus* TÖRNQ. såsom endast en mutation eller varietet af *Ph. angustifolius* HALL.

¹ Här är kanske på sin plats att anmärka, att, ehuru jag fullkomligt instämmer med TÖRNQUIST — Några anmärkningar om graptoliternas terminologi. Geol. Fören. Förhandl., Bd 16, (1894), sid. 375 —, att vid beskrifningen af yt-skelettet endast sådana termer och uttryck böra användas, som uteslutande afse detta, samt sådana som hänföra sig till det hypotetiska lefvande djarinnehållet, af hvilket skelettet en gång afsöndrats, ej inblandas, det likväl stött på svårigheter, då utvecklingsgången samtidigt skall beskrivas, att utan allt för vidlyftiga omskrifningar undgå en del sådana inkonsekvenser, som TÖRNQUIST påpekat.

Något spår af en virgula har aldrig iakttagits. De fyra vingarna hos längdseptum äro sällan fullt regelbundna, utan tvärsnittets form vexlar något i längdriktningen hos samma exemplar, utan någon bestämd regel — tafl. 3, fig. 8. Vanligen äro vingarna förenade två och två af ett förbindande blad — tafl. 3, fig. 5 samt fig. 11—12, tafl. 6, fig. 15—20. Vingbladen visa stundom en bågformig rynkning — tafl. 5, fig. 10—11.

Såsom en abnormitet har hos ett exemplar iakttagits en liten öfvertalig, sannolikt från förbindelsekanalen utgående, fristående theca på antisiculasidan — tafl. 4, fig. 6—10. En missbildning, som iakttagits hos ett annat exemplar, är förekomsten af endast trenne thecarader. Proximaldelen af detta är ej i behåll, hvarföre det ej kan bestämmas, huru felslagningen uppkommit.

FÖRKLARING TILL FIGURERNA.

Tafl. 1—6.

Samtliga de afbildade exemplaren äro från den glaukonitrika grå Vaginatumkalken vid Hälludden invid Torp i Böda socken på Öland, med undantag af *Tetragraptus Bigsbyi* HALL, fig. 13—16, tafl. 3, hvilken är från strandhällarna söder om Byrums Sandvik. De äro samlade af mig under åren 1889—1894 samt tillhöra Sveriges Geologiska Undersöknings museum.

Teckningarna äro under min ledning utförda af herr G. WENN-MAN.

Taf. 1.

Fig. 1—8 äro ritade under mikroskop med tillhjälp af kamera lucida.

Didymograptus minutus TÖRNQ. Mut.

Fig. 1—3. Polypariets proximaldel, visande den vid spetsen afbrutna siculan, sinistral- samt dextraltheacan jemte förbindelsekanalen dem emellan, äfvensom proximaldelen af ännu en theca på hvarje gren. — Först. $\frac{38}{1}$ ggr.

Fig. 1. Siculasidan hos det för öfrigt i bergarten inbäddade exemplaret; stenkärna med peridermet till allra största delen bortskaffadt för att visa de såsom svarta linier framträdande väggarna mellan siculan å ena sidan samt sinistral- och dextraltheacan å den andra, äfvensom den förstnämnda väggens ofullständighet, hvarigenom förbindelsen mellan siculan och sinistraltheacan eger rum.

- » 2. Antisiculasidan, frilöst medelst syra, i påfallande ljus, visande den valkformiga förbindelsekanalen samt sinistraltheacans på denna sida olika form jemförd med den på siculasidan, hvaraf den interthecala väggens oliksidighet framgår.
- » 3. Samma sida sedd i genomfallande ljus, hvarigenom såväl väggarna som skalets fina tillväxtlinier blifva synliga, visande thecornas begränsning äfvensom, genom de vid olika inställning af mikroskopet hvarandra korsande tillväxtlinierna, förbindelsekanalen mellan sinistraltheacan och dextraltheacan. Kanalväggen är närmast dextralgrenen något trasig och här framträder till följd häraf endast siculans tillväxtlinier.

Fig. 4—6. Okänd *Dichograptid*, mycket ungt? exemplar, bestående af endast siculan och sinistraltheacan, samt den med sitt ena hörn utanför siculan utskjutande förbindelsekanalen. På grund af sin litenhet och bräcklighet blef exemplaret under prepareringens gång betydligt skadadt i det siculans proximaldel före afteckningen gick förlorad. Smärre trasigheter vid siculans och sinistraltheacans mynningsrand hafva på teckningen restaurerats. — Först. $\frac{22}{1}$ ggr.

Fig. 4. Siculasidan i påfallande ljus.

» 5. Antisiculasidan i påfallande ljus.

» 6. Samma sida i genomfallande ljus, visande tillväxtlinierna. Skalets siculasidan tillhörande häft är bortslipad.

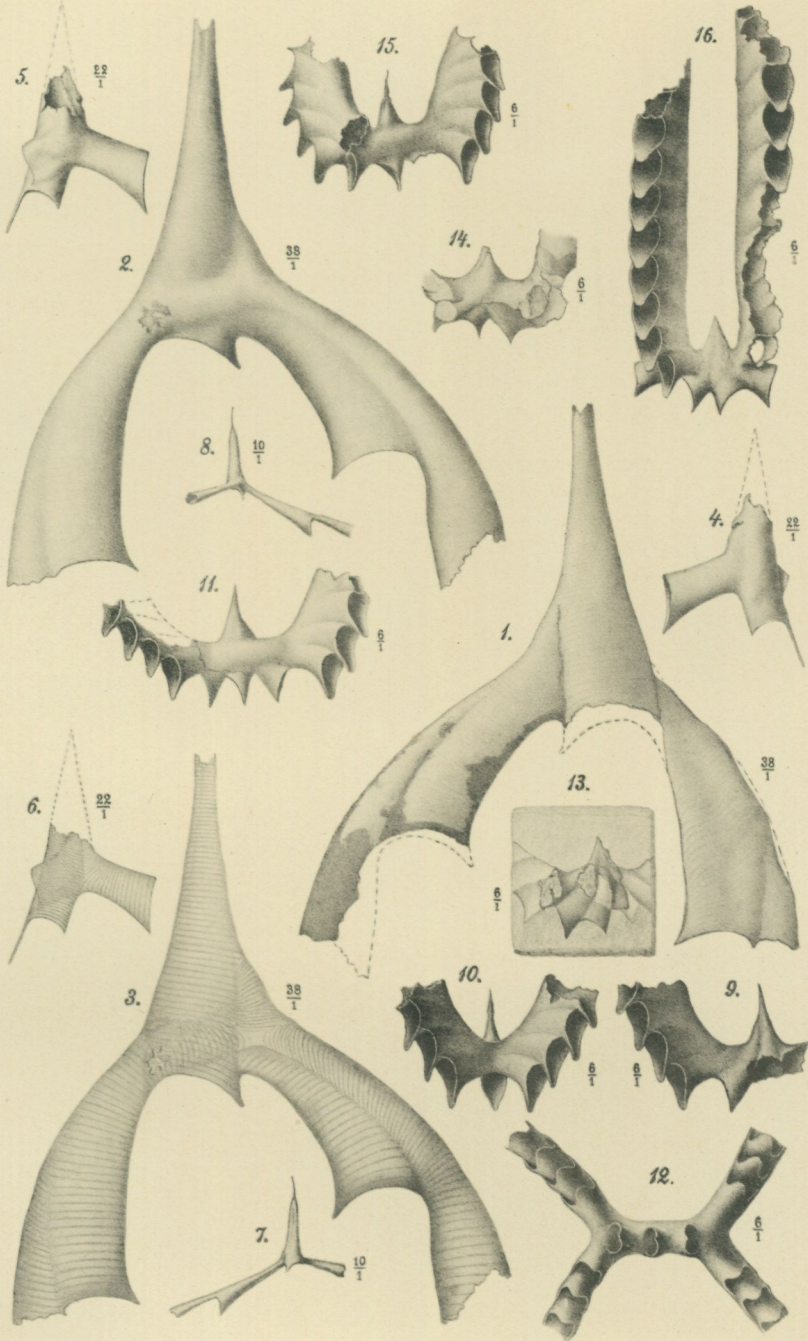
Didymograptus gracilis TÖRNQ. Mut.

Fig. 7—8. Proximaldelen af ett utveckladt exemplar. — Först.

$\frac{10}{1}$ ggr.

Fig. 7. Siculasidan.

» 8 Antisiculasidan, visande förbindelsekanalen.



Tetragraptus Bigsbyi HALL.

Fig. 9—12. Proximaldelen af ett vid stenens klyfning snedt öfver siculan och dextraltheacan — se fig. 9 — itubrustet exemplar. Hvardera stenstycket blef fästadt på kanadabalsam samt de båda delarne af *Tetragraptus*-exemplaret derefter frilösta. Fig. 10—12 visar exemplaret restaurerad genom sammanställning af de båda delarne. Hos fig. 9—10 äro endast de mot åskådaren vända grenarne tänkta synliga. — Först. $\frac{6}{1}$.

Fig. 9. Den fullständigare delen, från siculasidan, visande siculans proximaldel, sinistraltheacan, den främre sinistralgrenen samt öfvergången mellan förbindelsekanalen och dextraltheacan.

- » 10. Från sinistralsidan, visande sinistraltheacan sedd från mynningen, siculans proximaldel samt den främre och den bakre sinistralgrenen.
- » 11. Från antisculasidan visande förbindelsekanalen samt derbakom siculan, sinistral- och dextraltheacan äfvensom den bakre sinistralgrenen och af den bakre dextralgrenen första theacan fullständig, af de närmast följande endast mynningsdelen.
- » 12. Från proximaländan med siculasidan vänd nedåt, visande myningarne af siculan, sinistral- och dextraltheacan samt de fyra grenarnes thecor.

Fig. 13. Proximaldelen af ett annat exemplar liggande i bergarten, delvis i relief, delvis i aftryck. Från antisculasidan. Förbindelsekanalen jemte skalväggen mellan denna och siculan har dock stannat i motstycket, så att den glatta stenkärnan af siculan visar sig blottad. Sinistraltheacan i aftryck, dextraltheacan fullständig med brottyta efter förbindelsekanalens infogning. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 14. Ett annat exemplar. Proximaländan, äfvenledes liggande i stenen, sedd från antisculasidan, visande förbindelsekanalen. Samtliga grenar afbrutna vid utgångspunkten. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 15. Ungt exemplar med bakre sinistralgrenen fullständig, främre dextralgrenen skadad vid spetsen samt de öfriga båda grenarne afbrutna vid utgångspunkten. Antisculasidan sedd något litet från venster, så att dextraltheacans mynning framträder, visande siculan, dextraltheacan samt förbindelsekanalen; hos sinistraltheacan åter är mynningsdelen afbruten. — Frilöst medelst syra. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 16. Frilöst, starkt skadadt exemplar, visande siculan, sinistral- och dextraltheacan samt de båda främre grenarne. Bakre dextralgrenen saknas och af bakre sinistralgrenen återstår endast första theacan. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr. — Fig. 5—6 sid. 25 visar i konturteckning samma exemplar från sinistralsidan samt från proximaländan.

Tafel 2.

Tetraraptus Bigsbyi HALL.

Figurerna äro tecknade med tillhjälp af kamera lucida efter medelst syra frilösta exemplar.

Fig. 1. Proximaldelen från sicularsidan, med thecornas ytterväggar på denna sida uppskurna för att lemna en inblick i proximaldelens inre. Foramen mellan sicular och sinistralthecan ej synligt, hvilket deremot är förhållandet med det mellan sinistralthecan och förbindelsekanalen. På venstra sidan är främre sinistralgrenen helt och hållet bortskuren, och af den bakre återstår endast sjelfva basen, der den utgår från gemensamma kanalen. På högra sidan antydes förbindelsekanalens dextrala mynning genom den dager, som bakom sicular, genom sinistralthecans foramen och förbindelsekanalen i förening faller in i bakgrunden af öfvergången mellan den senare och gemensamma kanalen, tillhörande dextralthecan och dextralgrenarne. Mynningsranden är hos dextralthecan skadad, men interthecalväggen, som skiljer denna från både den främre och bakre dextralgrenens äldsta theca, är tydlig. Den främre dextralgrenen är fullständigt bortskuren, och af den bakre återstår endast en smal rand af sjelfva basen. Den stora öppningen visar förbindelsen (gemensamma kanalen) mellan de båda dextralgrenarna. Densamma utåtvända rand bildas af en diafragmaartadt inskjutande lamell. — Först. $\frac{20}{1}$ ggr.

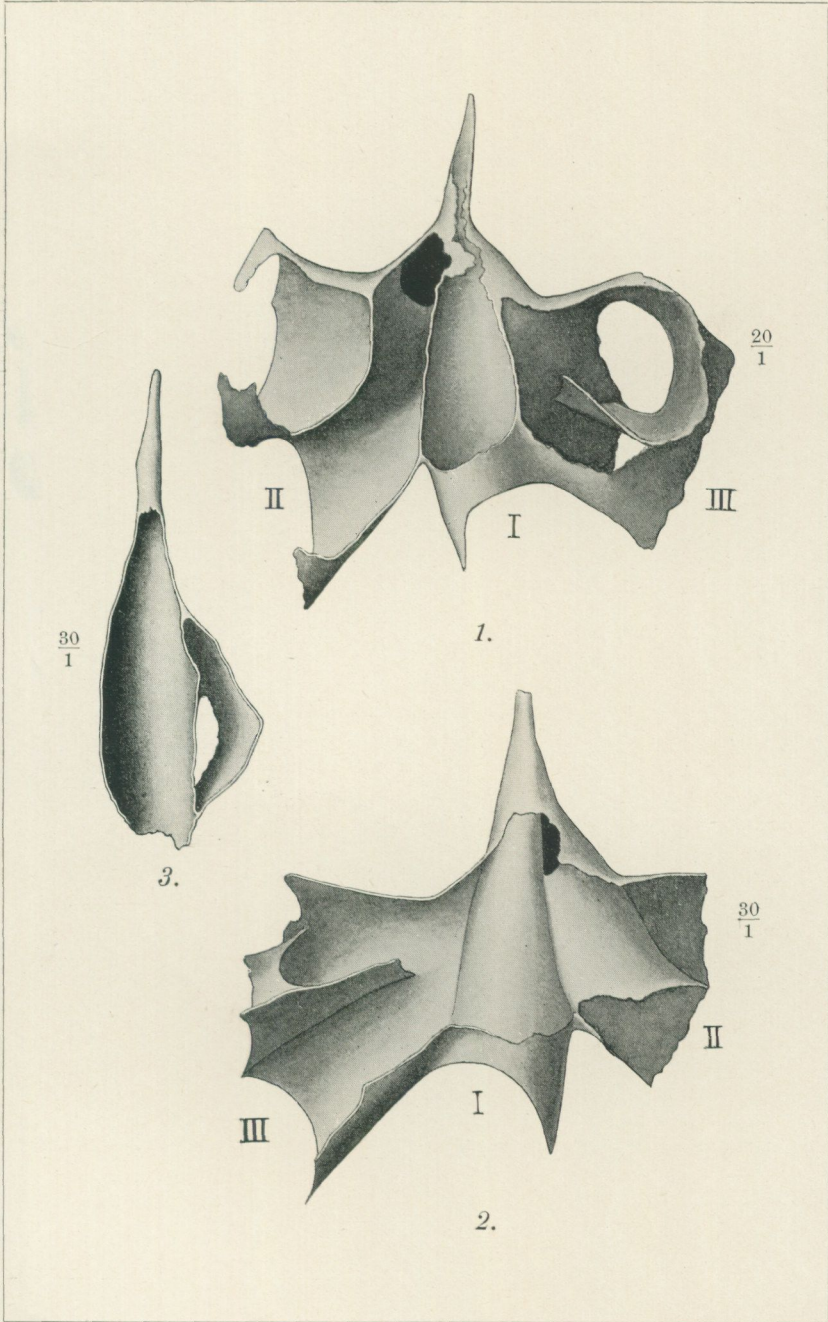
Fig. 2. Proximaldelen från antisicularsidan, med förbindelsekanalens samt dextralthecans ytterväggar bortskurna för att visa det inre af förbindelsekanalen samt densamma förhållande till gemensamma kanalen. Sicular, hvars mynningsrand är fullständig, framträder inuti förbindelsekanalen i relief, detsamma är förhållandet med sinistralthecan, hvilkens foramen tangerar sicularväggen. På högra sidan utgår gemensamma kanalen för sinistralgrenarne, på den venstra den till dextralthecan och dextralgrenarne hörande. Af dextralthecans distala interthecalvägg är bortre delen bibehållen. Bakre dextralgrenen är fullständigt bortskuren och af den främre återstår endast basen, visande den bågformigt inskurna inkanten af interthecalväggen mellan sistnämnda grens 1:sta och 2:dra theca. — Först $\frac{30}{1}$ ggr.

Fig. 3. Samma exemplar som fig. 9, tafel 1. Längdsnitt af sicular vertikalt mot polypariets sicularsida, visande det inre af en del af siculars sinistrala hälft, samt till höger härom tvärsnittet af förbindelsekanalen. Foramen mellan sicular och sinistralthecan ej synligt såsom liggande högre upp inom den ej uppskurna delen af siculars proximalända. — Först. $\frac{30}{1}$ ggr.

I = Sicular.

II = Sinistralthecan.

III = Dextralthecan.



Taf. 3.

Phyllograptus angustifolius HALL.

Fig. 1—5. Proximaldelen af det tafl. 4, fig. 1—5 i konturteckning afbildade exemplaret. Det är bibehållet i fullständig relief samt frilöst medelst syra. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 1—4. De fyra olika sidoaspekterna, sedda ej fullt »en face», så att spetsarne af en af de från åskådaren vända thecaraderna blifva synliga på ena sidan.

Fig. 1. Siculasidan sedd något litet från höger, visande den här till hela sin längd synliga strutformiga siculan med mynningsranden vänd något åt höger, till venster om denna sinistralthecan med sin äfvenledes strutformiga proximaldel liggande utefter siculans sinistralsida, men vändande mynningsdelen och mynningen snedt nedåt mot venster. Till höger om siculan den snedt nedåt mot höger riktade dextralthecan, med mynningen vänd mot höger. Ofvanför dessa i papperets plan liggande thecor samt riktade snedt framåt, till venster den främre sinistrala, till höger den främre dextrala thecaraden. Bakom denna senare framträder konturen af den bakre dextrala thecaraden.

» 2. Dextralsidan sedd något litet från venster, visande nederst dextralthecans framåt mot åskådaren vända mynning, samt derofvan till venster den främre, till höger den bakre dextrala thecaraden. På venstra sidan framträda bakom den förra spetsarne af den främre sinistrala thecaraden samt bakom dextralthecan spetsen af siculans mynning.

» 3. Antisiculasidan sedd något litet från höger, visande siculans mynning riktad snedt mot venster och framåt; till venster om denna dextralthecan i profil samt till höger sinistralthecan. Derofvan till venster den bakre dextrala samt till höger den bakre sinistrala thecaraden. På högra sidan framskyntar derbakom konturen af den främre sinistrala thecaraden.

» 4. Sinistralsidan sedd något litet från venster. Nederst sinistralthecans mot åskådaren vända mynning, derofvan till hö-

ger den främre, till venster den bakre sinistrala thecaraden. På venstra sidan framskymta bakom sinistralthecan siculans mynningsdel samt bakom den bakre sinistrala thecaraden spetsarne af den bakre dextrala.

Fig. 5. Från proximaländan med sicularsidan vänd uppåt, visande i midten siculans mynning jemte siculans sneda läge, samt på sidorna om denna sinistral- och dextralthecans mynningar. Mynningarne af dessa trenne thecor intaga nästan ett och samma plan, hvilket bilder en vinkel af omkring 40° med de korsställda thecaradernas plan. Hos denna figur äro samtliga hos exemplaret i denna ställning synliga thecor tecknade.

Fig. 6. Exemplar med antisicularsidan fullständig, sedt rakt från denna, så att endast de båda bakre thecaraderna äro synliga. Siculan samt sinistral- och dextralthecan framträda på samma sätt som hos fig. 3. — Frilöst medelst syra. — Först. $\frac{4}{1}$ ggr.

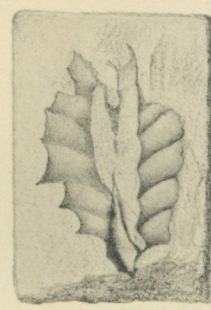
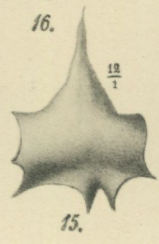
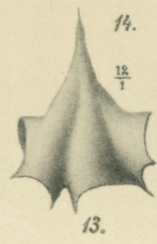
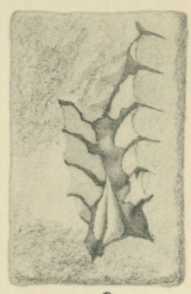
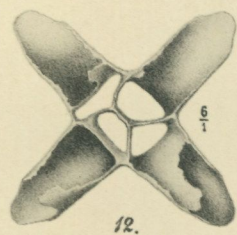
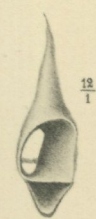
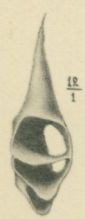
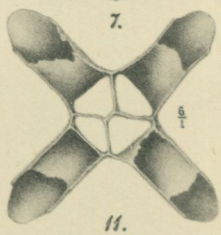
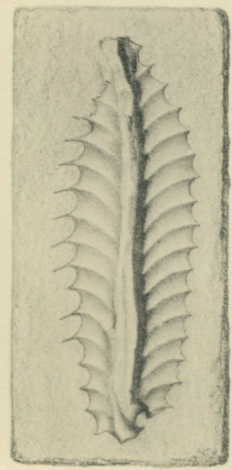
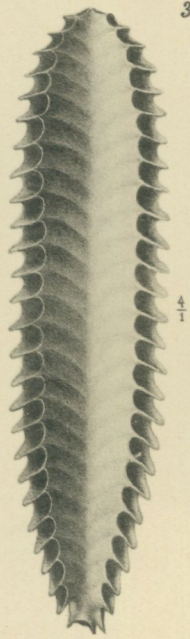
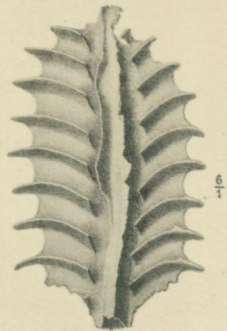
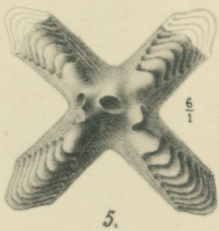
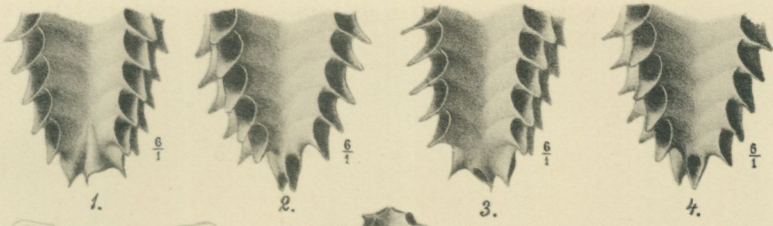
Fig. 7. Det inre af ett annat, ofullständigt exemplar, hvilket är uppslipadt strax innanför ena ytan af tvenne i samma plan liggande thecarader samt derefter frilöst medelst syra. Det visar de plana interthecala väggarne och dessas raka afslutning inåt mot de gemensamma kanalerna, äfvensom längdsepta. De båda blad af längdseptum, som begränsa den gemensamma kanalen för den nedåtvända, här ej synliga thecaraden, äro fullständiga, medan af de båda öfriga endast fragment återstå. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 8. Aftryck af yttersidan af tvenne i samma plan liggande thecarader (till venster den främre dextrala, till höger den bakre sinistrala). Mellan dessa framskjuter den af längdsepta bildade gemensamma kanalen för den nedåtvända i stenmassan dolda thecaraden. Längdsepta visa sig här, såsom ofta är fallet, något oregelbundna samt ändra form i längdriktningen. Tvärsnittet af längdsepta bibehåller derföre ej samma form genom polypariets hela längd. Vid proximaländan är siculans ena, i polypariet inbäddade sida frilagd samt visar siculans sneda läge i förhållande till polypariets längdaxel. Till höger om sicular är antisicularsidans längdseptum genomborradt af förbindelsekanalen. — Först. $\frac{4}{1}$ ggr.

Fig. 9. Exemplaret nästan fullständigt inbäddadt i bergarten, endast ett mindre parti af sicularsidans proximalända frilagd, visande siculans och sinistralthecans koniska proximaldel, till största delen befriad från skal, hvarigenom såväl skiljeväggen, som förbindelsen dem emellan vid spetsen framträder. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Detta exemplar, hvars skal är ovanligt tjockt, fast och väl bibehållet, har efter afteckningen slipats på längden, parallelt med sicularsidan. Tafl. 5, fig. 1—15 visar en serie af succesiva längdsnitt af detsamma.

Fig. 10. Ena delen af ett i sten liggande exemplar med samma läge som exemplaret fig. 8, visande proximaldelen af den främre dextrala thecaraden i aftryck, samt af den bakre sinistrala thecaraden i relief. Sicularns utfyllningsmassa är, utom vid spetsen, bortfallen.



Ljustryck af Chr. Westphal Stockholm.

Till höger om siculan spår af sinistralthecans koniska, uppstigande del, vid spetsen sammansmältande med denna. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Fig. 11 och 12. Tvärsnitt af tvenne olika, med syra frilösta exemplar, visande den för längdsepta vanligaste formen, de för hvarje thecarad gemensamma kanalerna, samt de interthecala väggarnes raka inre kant. Denna är stundom något förtjockad och bildar en listformig ansvällning — jemför tafl. 5, fig. 2, 3, 15 —, hvarigenom en listformig brygga, påminnande om tvärlisterna hos *Retiolites*, kvarstår, då tvärsnittet skär interthecalväggen invid inkanten. Så är t. ex. förhållandet hos fig. 11 med den nedåt mot venster, samt hos fig. 12 med den uppåt mot venster riktade thecaraden. — Först. $\frac{6}{1}$ ggr.

Tetraraptus Bigsbyi HALL.

Fig. 13—16. Fullkomligt oskadadt, ungt exemplar, representerande *Didymograptus*-stadiet, visande endast siculan, sinistral- och dextraltheacan jemte förbindelsekanalen dem emellan, samt vid båda ändarne af denna densamma öfvergång i den gemensamma kanalen, hvilken på detta stadium har utseendet af och torde hafva fungerat såsom distaltheca. Såsom hos nästan alla mina *Tetraraptus*-exemplar är siculans och sinistralthecans spets något sammanskrumpnad. — Frilöst medelst syra. — Öland, strandhällarne söder om Byrums Sandvik, i glaukonithaltig grå Vaginatunkalk. — Först. $\frac{12}{1}$ ggr.

Fig. 13. Från siculasidan.

» 14. Från dextralsidan. Den ännu ej fullständigt utvecklade dextralthecans distala vägg bildar ännu endast ett smalt band. Bakom dextralthecans mynningsrand visar sig i projection siculans. I det inre af dextraltheacan och förbindelsekanalen framträder till venster siculan. Till höger åter är kanalen fullkomligt öppen.

» 15. Från antisiculasidan.

» 16. Från sinistralsidan. Siculan framträder här i det inre till höger, den öppna förbindelsekanalen till venster. I borte (dextrala) mynningen af densamma framskymtar dextralthecans utvecklade distala vägg.

Taf. 4.

Samtliga figurer förstorade $\frac{6}{1}$ ggr.

Phyllograptus angustifolius HALL.

Fig. 1—5. Samma exemplar som det, hvaraf tafl. 3, fig. 1—5 återger proximaländan, samt i samma ställningar, visande siculans och de öfriga proximaltheornas normala form.

Fig. 1. Från siculasidan.

» 2. Från dextralsidan.

» 3. Från antisiculasidan.

» 4. Från sinistralsidan.

» 5. Från proximaländan.

Fig. 6—10. Proximaldelen af ett så till vida abnormt exemplar, att på antisiculasidan, strax ofvan siculans mynning en enstaka, cylindriskt rörformig theca utgår, sannolikt från förbindelsekanalen. Siculan är ovanligt kort och bred. De olika sidorna äro sedda rakt »en face», så att de bakom liggande thecaraderna ej äro synliga.

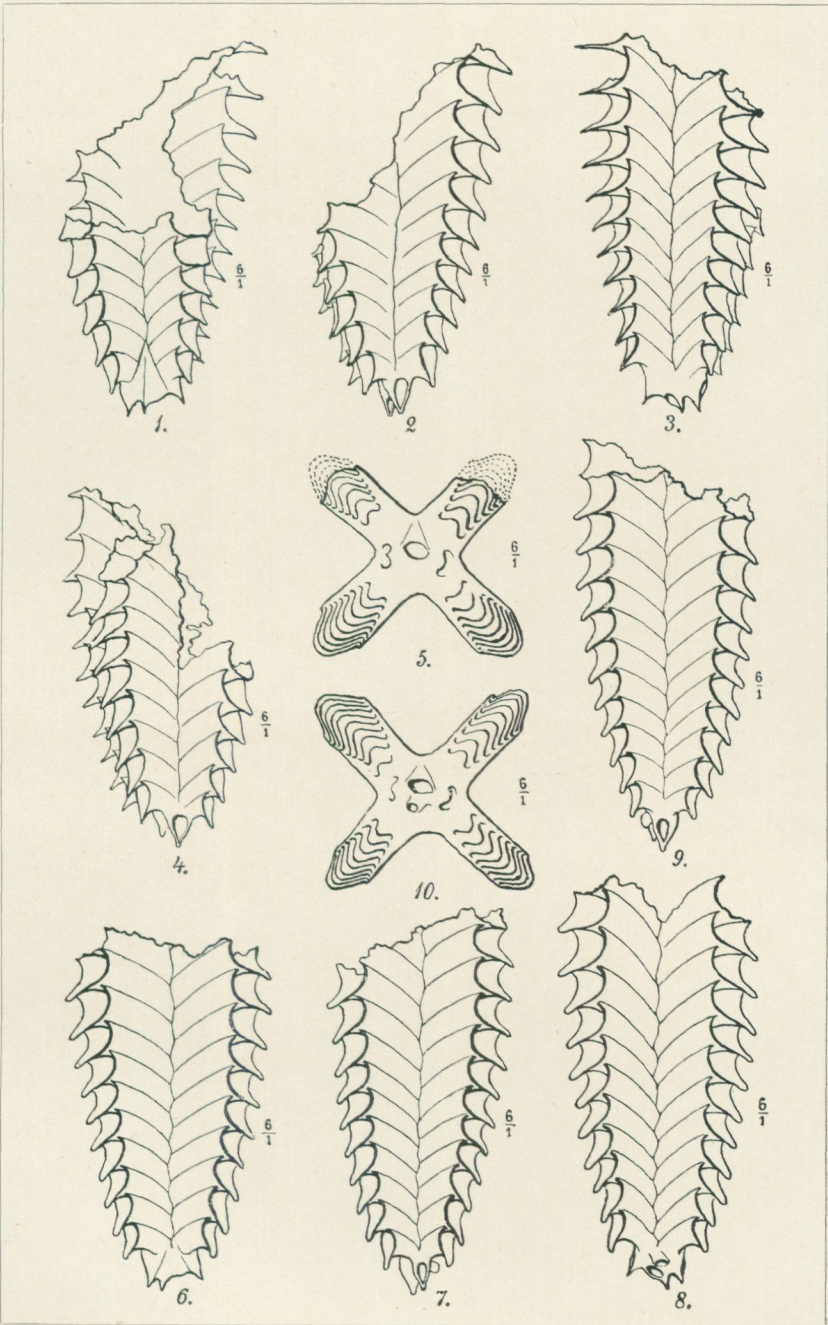
Fig. 6. Från siculasidan.

» 7. Från sinistralsidan. Den öfvertaliga thecan synes till höger i profil.

» 8. Från antisiculasidan. Den öfvertaliga thecan sedd nästan »en faces».

» 9. Från dextralsidan. Den öfvertaliga thecan skjuter fram till venster.

» 10. Från proximaländan. Antisiculasidan med den öfvertaliga thecan vänd nedåt.



Taf. 5.

- I = Sicula.
 II = Sinistraltheacan.
 III = Dextraltheacan.
 F. S. = Främre sinistrala thecaraden.
 B. S. = Bakre d:o.
 F. D. = Främre dextrala thecaraden.
 B. D. = Bakre d:o.
 1, 2, 3 etc. = Thecornas ordningstal inom hvarje thecarad.

Phyllograptus angustifolius HALL.

Fig. 1—15. Samma exemplar som tafl. 3, fig. 9. Serie af längdsnitt erhållna genom successiv afslipning, utgående från siculasidan. Vidstående starkt förstorade tvärsnitt vid exemplarets plan-slipade distalända visar en del af snittens ungefärliga läge.

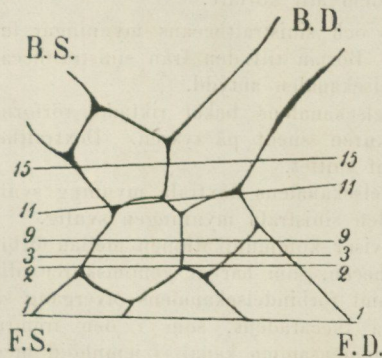


Fig. 4—8, fig. 10 samt fig. 12—14 visa endast snittens proximalända. Exemplarets skal är ovanligt tjockt, fast samt väl bevaradt. Fig. 1—9 omfatta uteslutande snitt från polypariets siculära hälft. Hos det innersta af dessa, fig. 9, har på ett ställe det dextrala septumbladet blottats. Längdsepta visa hos detta exemplar likasom ofta annars en tvärgående, bågformig rynkning. Rynkornas förlopp är genom streckningen riktigt återgifvet hos fig. 10 och 11, men hos fig. 9 är genom förbiseende det dextrala septumbladet mar-

keradt genom streckning i annan riktning än den verkliga. Snitten fig. 10 och 11 beröra jemte det sinistrala och dextrala septumbladet både den siculära och den antisiculära hälften af polypariet. Snitten fig. 12—15 åter äro uteslutande genom den antisiculära hälften.

Fig. 1—5 samt fig. 9—15 förstorade något öfver 8 ggr, fig. 6—8 omkring 12 ggr. Fig. 1 *a* anger verkliga längden af snittet fig. 1, samt fig. 1 *b* verkliga storleken af septalkorset på tvärsnittet vid distaländan hos detsamma.

Skaldelar framträdande i relief, derigenom att stycken af bergartmassan flagat af, äro punkterade; längdsepta äro streckade. Samtliga figurer äro tecknade med tillhjälp af kamera lucida.

Fig. 1. Endast thecorna genomskurna; vinkeln mellan de båda thecaraderna öfverst fylld af bergart, nederst med thecor och sicula framträdande i relief, visande samma bild som tafl. 3, fig. 9. Af proximalthecorna är endast sinistralthecan på en punkt lätt anslipad.

» 2. Snittet genomskär mestadels äfven de interthecala väggarnes bakre kant, hvilken visar sig vara listformigt förtjockad, samt således äfven den för hvarje thecarad gemensamma kanalen, skild från sin granne af siculasidans längdseptum. Siculan och sinistralthecan något anslipade, visande förbindelsen dem emellan.

» 3—4. Siculan och sinistralthecan djupare nedslipade, så att snitten upptill skära deras bakre vägg nedanför förbindelseöppningen dem emellan. På grund häraf blifva snitten genom dem allt kortare.

» 5. Siculans och sinistralthecans mynningar fullständigt genomskurna. Början till den från sinistralthecan bakåt utgående förbindelsekanalen antydd.

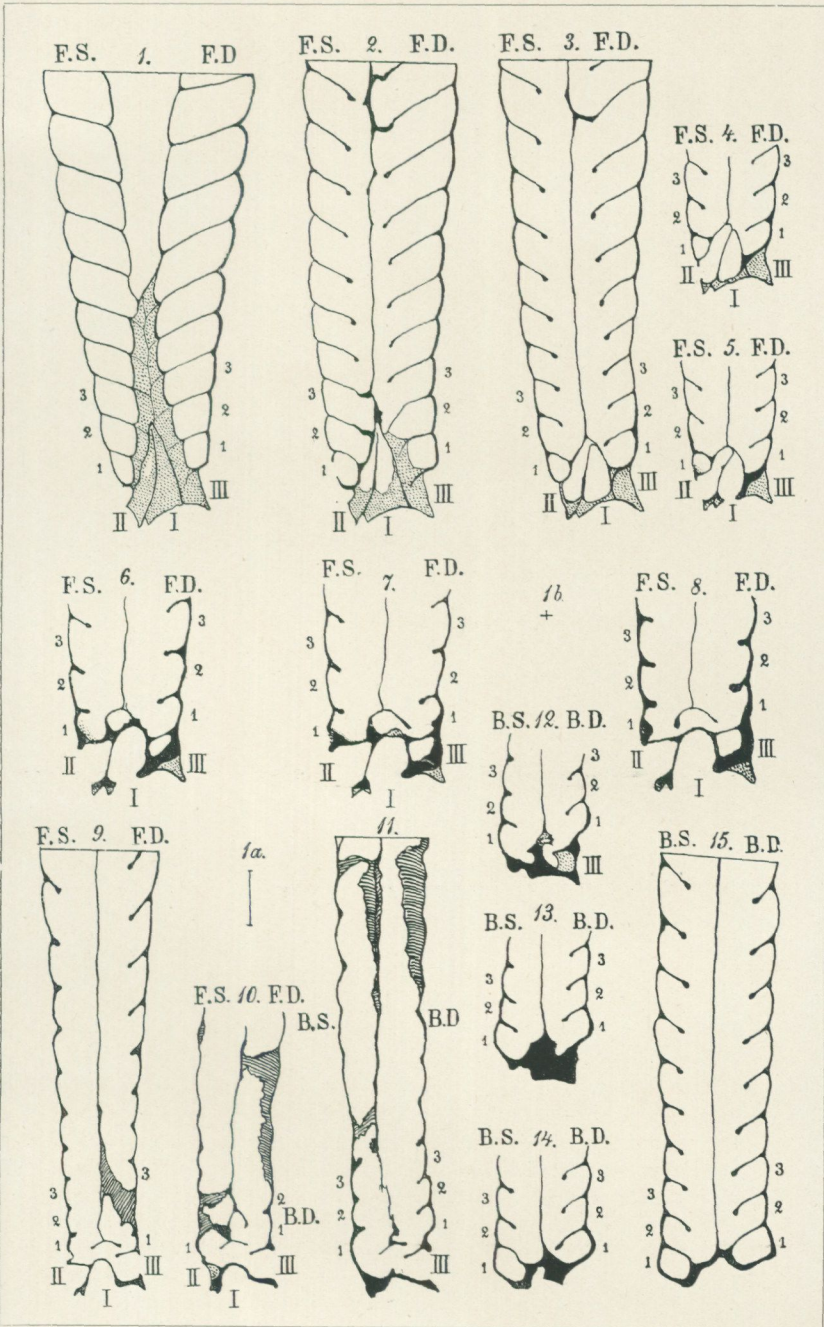
» 6. Förbindelsekanalens bakåt riktade, rörformigt utbildade del genomskuren snedt på tvären. Dextralthecans proximaldel träffad af snittet.

» 7. Förbindelsekanalens dextrala mynning synlig.

» 8. Äfven den sinistrala mynningen synlig.

» 9. Snittet visar kommunikationen mellan förbindelsekanalen och dextralthecan, som här är genomskuren till hela sin utsträckning, samt förbindelsekanalens öfvergång såväl i den främre sinistrala thecaradens, som i den främre dextrala thecaradens gemensamma kanal, i jemnhöjd med de särskilda radernas första theca.

» 10—11. Snittet visar förbindelsekanalens öfvergång jemväl i den bakre sinistrala och den bakre dextrala thecaradens gemensamma kanaler. Fig. 10 visar äfven en liten del närmast mynningen af sinistralthecans bakre vägg i relief. Derigenom att snitten under största delen af sin utsträckning följa längdsepta samt således till hela sin bredd genomskära thecaradernas gemensamma kanaler, saknas här — med undantag af vid proximaländan, der snitten träffa något djupare —

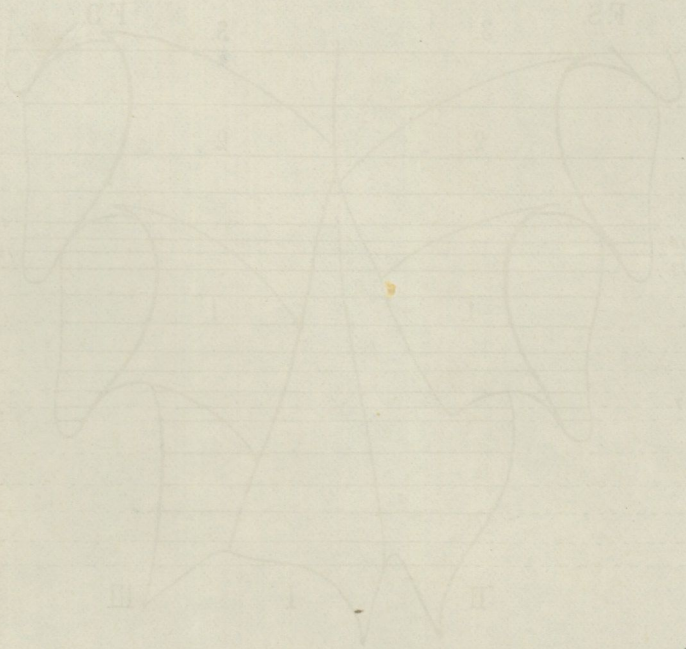


interthecala väggar helt och hållet, samt thecorna antydast endast genom inbuktningar.

Fig. 12. Dextraltheicans bakre vägg framträder i relief.

- » 13. Förbindelsekanalens samt dextraltheicans bakre vägg till hela sin utsträckning genomskuren längs efter.
- » 14—15. Snitten utanför förbindelsekanalen. De interthecala väggarna hos antisculasidans thecarader genomskurna på samma sätt som sculasidans hos snitten fig. 2—4.

—————

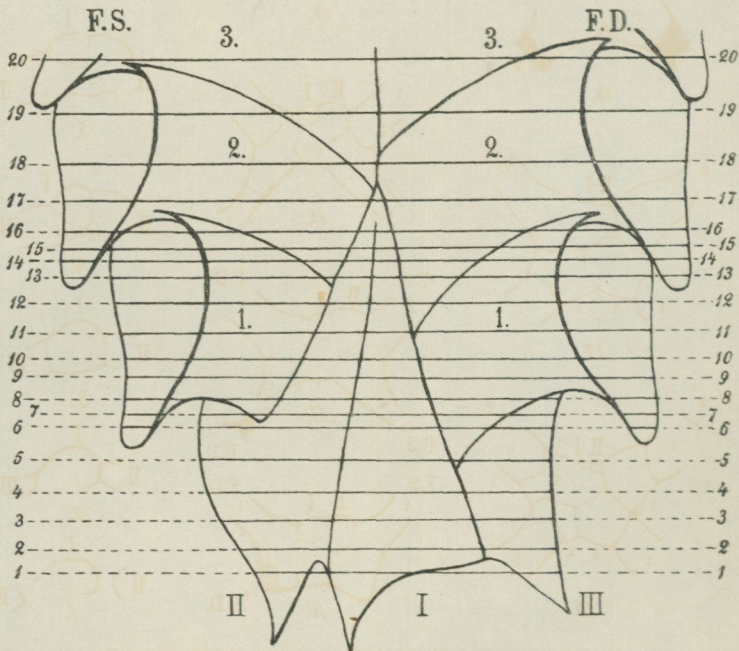


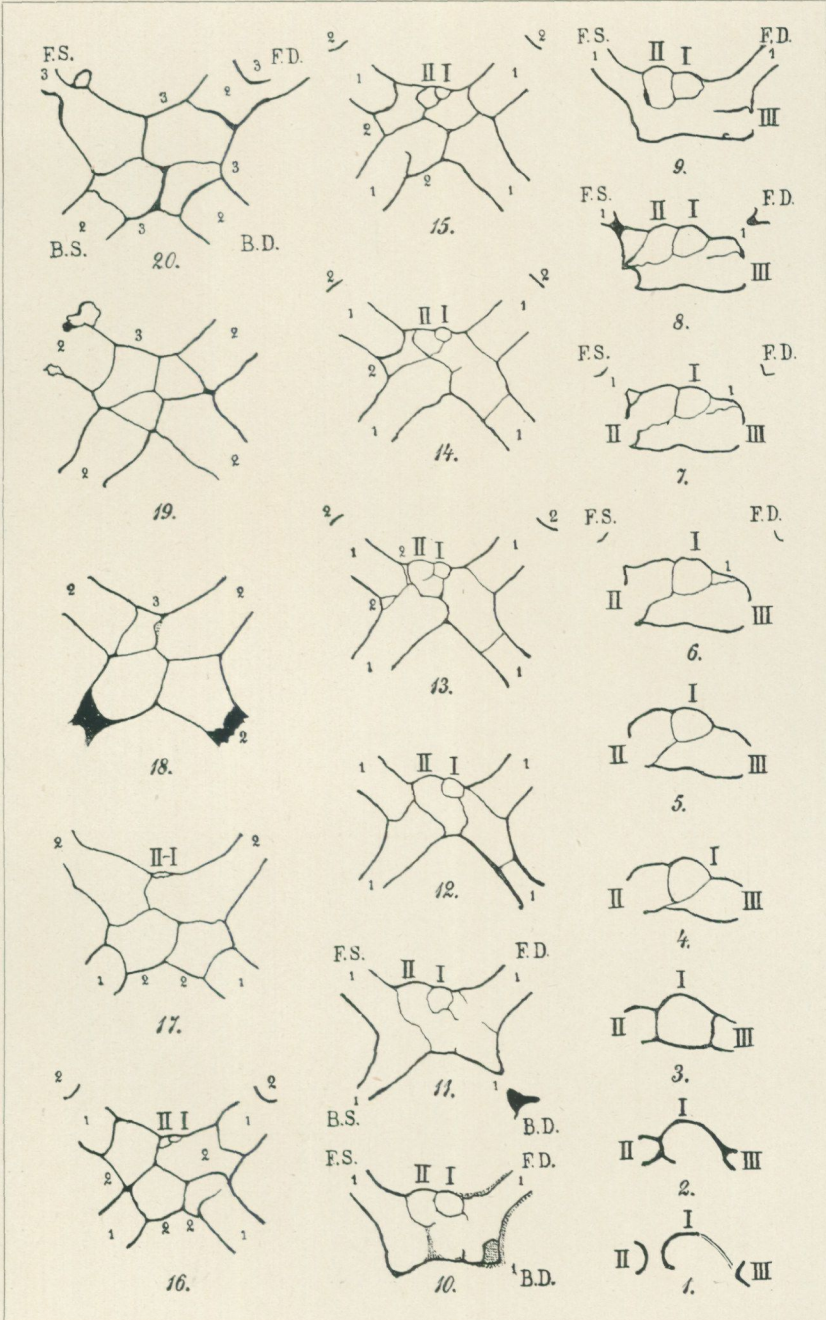
Taf. 6.

- I = Sicula.
 II = Sinitralthecan.
 III = Dextralthecan.
 F. S. = Främre sinistrala thecaraden.
 B. S. = Bakre d:o.
 F. D. = Främre dextrala thecaraden.
 B. D. = Bakre d:o.
 1, 2, 3 etc. = Thecornas ordningstal inom hvarje thecarad.

Phyllograptus angustifolius HALL.

Fig. 1—20. Serie af tvärsnitt uppkomna genom successiv afslipning, utgående från proximalspetsen, af ett och samma exemplar. Snitten äro sedda från proximaländan. Af snittytan ej genomskurna skaldelar, hvilka skimra igenom polypariets af kalkspat bestående utfyllningsmassa, äro punkterade. Samtliga snitt lika orienterade, med siculasidan vänd uppåt. Vidstående starkt förstörade skematiska bild af siculasidan visar de olika snittens läge. Snittens tydning blir härigenom utan vidare lätt.





Samtliga figurer äro tecknade med tillhjälp af kamera lucida. — Förstoring omkring 12 gånger.

Den hos snitten fig. 12—14 inom bakre dextrala thecaraden förekommande tvärgående väggen utgör ej någon interthecal skiljevägg, utan måste anses såsom en anomal bildning inom första thecan derstädes. Mynningen hos antisiculasidans thecaraders thecor från och med snitt fig. 12 och högre upp torde före inbäddningen hafva blifvit något skadade, då den mynningsspetsen bildande, starkt nedböjda, fria fortsättningen af de interthecala väggarne, hvilka såsom fritt liggande skallinier framträda hos siculasidans thecor, här alldeles saknas. De oregelbundna utväxterna på främre sinistrala thecaraden hos snitten fig. 19 och 20 synas vara sjukliga förändringar af skalet, åstadkomna genom parasiter. Dylika bildningar äro i flera fall iakttagna. Vanligen hafva de ett svampartadt utseende.

Fig. 1—5. Snitten genomskära endast siculan, sinistral- och dextralthecon. De visa siculans uppåt allt mer och mer framträdande sneda läge mot polypariets ena sida (siculasidan). Hos snitt 1—2 framträder siculamynningens riktning snedt mot dextral- och antisiculasidan.

- » 9—12. Snitten visa kommunikationen mellan sinistralthecon, dextralthecon samt de fyra thecaraderna, ehuru förbindelsekanalen på grund af sin form och riktning här ej framträder så tydligt som i längdsnittserien.
- » 15. Först hos detta snitt äro längdsepta, som åtskilja de för thecornorna i hvar och en af de fyra thecaraderna gemensamma kanalerna, fullständigt utbildade.
- » 16. Siculans och sinistralthecons proximaldelar äro redan åtskilda från hvarandra.
- » 17. Snittet visar kommunikationen mellan siculan och sinistralthecon.