

# Familien Podostemaceae.

Studier

af

Dr. Eug. Warming.

---

## II. Afhandling.

- II. Vegetationsorganerne hos *Castelnavia princeps* Tul. et Wedd.
- III. Vegetationsorganerne hos *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul., og *Dicræa algæformis* Beddome.
- IV. Fruktifikationsorganerne hos *Podostemon Ceratophyllum* Michx., *Mniopsis Weddelliana* Tul. og *Glaziovana* Warming, *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul. og *algæformis* Bedd., og *Castelnavia princeps* Tul. et Wedd.

Med 9 Tavler.

*Avec un résumé et une explication des planches en français.*

---

Vidensk. Selsk. Skr., 6. Række, naturvidenskabelig og matematisk Afd. II. 3.

Kjøbenhavn.

Bianco Lunos Kgl. Hof-Bogtrykkeri.

1882.



## II.

### Vegetationsorganerne hos *Castelnavia princeps* Tul. et Wedd.<sup>1)</sup>

Denne Art har hidtil kun været højst ufuldkomment kjendt. Det Exemplar, som findes afbildet hos Tulasne (Monographia Podost., tab. XI, fig. 1), gjengiver næsten samme Udviklingsstadium som min Fig. 4, Tav. XIII, nemlig den afblomstrede og visnende, hvide, frugt bærende Plante, og at Tulasne ikke har kjendt den i anden Skikkelse fremgaar af hans Ord (l. c. pag. 164): «Frons simul caulis et foliorum vices gerens saxis obrepit, circiter 3 mm. in crassitudinem obtinet, sed in ambitu sterili maxime tenuatur et late membraniformis evadit; paulo supra basim in lobos 2 æquales scinditur qui 4—6 centim. singulatim longi retrorsum incurvantur et ipsi in segmenta plura abbreviata dichotome descendunt. Frondis hujus in superficie nudæ et inæqualis contextus totus mere utricularis est; ejusdem penetralia loculis ovatis obliquis oreque integro donatis excavantur, in quibus aptatis flores fovent, deinque fructus absconditos sed tumentes cohibent. Flores hoc modo in ipso frondis sinu, sicut sporangium in *Riccia*, solitarii gignuntur . . . » og hos Weddell i De Candolles Prodromus, XVII, 1873, p. 80, tales ligeledes om «frons dichotome divisa, fastigiatis expansa, foliis genuinis omnino ut videtur destituta».

Af dette fremgaar, at Plantens vegetative Dele hidtil have været opfattede som et løvlignende, til Substratet tæt trykket Legeme, der er mere eller mindre tydelig dikotomisk delt, og i hvilket Blomsterne ere nedsænkede. Jeg blev derfor ikke lidet forbauset, da jeg først fra Stockholm fik Materiale i Spiritus, samlet ved Caldas af Hjalmar Mosén, og senere fik et særdeles rigeligt og udmærket Materiale i Spiritus fra den bekjendte svenske Læge og Botaniker, Dr. A. F. Regnell i Caldas<sup>2)</sup>, der viste, at Planten i sin fyldigst ud-

<sup>1)</sup> 1ste Afhandling findes i Vidensk. Selsk. Skr. 6. Række, II, 1, og omhandler: I. Vegetationsorganerne hos *Podostemon Ceratophyllum* Michx., *Mniopsis Weddelliana* Tul. og *Mniopsis Glaziouviana* Warmg.

<sup>2)</sup> Alt mit Spiritus-Materiale er saaledes fra Caldas i den brasilianske Provins Minas geraés. Dr. Regnells er mærket III, 2053.

viklede Form har lange, elegante, særdeles fint delte Blade, saaledes som fremstillet paa min Fig. 1 og 2, Tav. XIII. Jeg bringer herved min hjærteligste Tak saavel til Dr. Regnell som til Prof. Wittrock, der godhedsfuldt laante mig Riksmuseets Materiale til Under-søgelse.

Dr. Regnell ledsagede sin Sending med et Brev, dat. Cidade de Caldas d. 15. Mai 1881, af hvilket jeg aftrykker følgende, som giver en udmærket Forestilling om Plantens hele Levevis, og som tillige viser, med hvilken Omhu og Intelligens han har indsamlet Materialet.

«Fyndorten för dem var en bergshäll med omkring 45° stupning ned i en liten «bassin» fyldt ständigt med sakta flytande vatten från vid ena änden befintlig vildfors och vattenfall. Den 21 Februari var denna bergshäll i vattenkanten och så långt ned skönjas kunde tätt besatt med plantor i den utveckling, röret no. 1 visar: långa stjelkar och de fint fördelade bladen nående vattnets yta, bildade en vacker mörkgrön garnering af bassinen åt denna sida (se Fig. 1, Tav. XIII). Från andra sidan, der vattnet flöt ut ur bassinen liksom öfver ett dammbord, och der bassinen tycktes vara djup, fanns intet. — Den 28 Mars gjordes en excursion till dylik forss och vattenfall i Rio verde, der *Castelnavia* återfanns ännu med långa stjelkar och fina blad, men nu med stjelkarna vid basen mycket uppsvulnade (se Fig. 2 og 3 A—D) och med en mängd röda punkter eller knölar på undre sidan, hvilka befunnos innehålla könsorganer med 2 ståndarknappar, hvilkas färg syntes genom den tunna epidermis af stjelken.

Den 24 och 28 April fanns å förstnämnda fyndorten, ribeirão dos Bugres, blott en mängd stumpar af stjelkarne sticka öfver vattenytan (påminnande om stubb på et afmejdadt sädesfält) vid basen försedde med många flera röda punkter, nu bildande knölar isynnerhet på den till en frons utvecklade vid klippan starkt vidfästa delen. Mellan dessa, och der vattnet var ännu mera grundt, fanns andra med en och annan stump af gamla (ursprungliga) bladstjelkar och på den mycket mer utbredda frons, i kanten af densamma, fransar (nybildningar af stjelkar och blad?), och mellan dessa ännu andra med mycket mer förgrenad (klynnedelt) frons utan tecken till blad eller fransar; blomknölarne många fler och mer utvecklade, men könsorgan ännu inneslutna. Üti vattenkanten och dels utom den samma, der klippan blott då och då fuktades, funnos först former med utsluppna könsorganer (se Fig. 15, Tav. XIII); de långa stigmata stucko nu fram som ett par horn och äfven ståndarsträngarne tycktes tilltagit mycket i längd; exemplar med knapparna uppsluppna funnos på det nära nog torra; frons af dessa former grönbrun (ungefär som *Fusus vesiculosus*), kunde sällan fås hel och hållen från klippan, och segmenter voro så talrika och tätt intill hvarandra packade, att något centrum af frons sällan kunde finnas. Att nu vilja draga den slutsatsen, det dessa små former uppkommit ur den ursprungliga (af d. 21 Febr. och 28 Mars), är väl kanske något förhastadt; jag har blott velat

visa, huru de förekommit efter hvarandra, allt efter som vattnet sjunkit undan, som mig tyckes. . . . De af 3 Maj funnos i en annan «remanso» än den ofvanför först beskrifna, men i samma ribeirão dos Bugres, med djupare vatten och mera lugn yta, hvilken spetsarne af bladen nådde. Syntes mig märkelig genom finare stjelkar och blad och särdeles deri, att den befanns i samma utvecklingsgrad som de et par månader tidigare tagna.» —

Saa vidt Dr. Regnell. Sammenfatter jeg hans værdifulde Iagttagelser med mine egne Undersøgelser af de tilsendte Planter, kunne Resultaterne i al Korthed udtrykkes saaledes. *Castelnavia princeps* har en kort, bred, kjødfuld, dorsiventral Stængel (hvis Forgrening og Bladstilling nedenfor skal forklares), der som ganske ung bærer langstilkede, særdeles fint delte, indtil 15 Cm. lange Blade (Fig. 1, 2), hvis Basaldele voxe sammen indbyrdes og med Stænglen, hvorved den nedre løvlignende Del af Planten fremkommer. Under sin senere Udvikling bliver Stænglen større, bredere (Fig. 3), og nye Blade komme til; Stænglerne hæfte sig med Hapterer (Fig. 6, 7) fastere og fastere til Underlaget, og medens de unge Stængler dannede en spids Vinkel med dette (se Fig. 7), ligge de ældre fladt ud over det; medens de unge Skud have en mere eller mindre hul Rygside, blive de ældre ofte ganske fladt udbredte og faa derved endnu mere Lighed med et Likenthallus. Blomsterne skjules paa en særdeles mærkværdig Maade inde i det løvlignende, som anført af Stænglen og de sammensmæltende Blades Basaldele dannede, Legeme og fremkalde Opsvulmninger paa dette; de skimtes som smaa røde Knuder i dets Indre. Exemplarer, som voxe paa dybt og roligt Vand, synes længe at kunne bevare deres fint delte Blade og blomstre vist ogsaa under Vandet. Men de Exemplarer, som voxe i stærkere bevæget Vand, især nær Bredden, slides saa stærkt af Vandet, at der snart ikkun er Stumper af Bladstilkene tilbage (Fig. 15). Paa Randene af saadanne af Bølgerne og Strømmene ødelagte «Løv» kan man finde ganske unge Blade, som fine Frynser, siddende mellem Resterne af de gamle. Gjennem Overfladen af det af Stænglerne og sammenvoxede Bladrester dannede, nu ganske løvlignende, til Klipperne tiltrykte Legeme, der, efterhaanden som Vandstanden hen i Tørtiden (omtrent fra April af) bliver lavere, ere komne til at ligge mere udsatte for Lysets og Luftens Paa-virkning, bryde Blomsterne nu frem og udfolde Ar og Støvknapper (XIII, 15). Senere hen, naar Vandet i Tørtiden er faldet endnu mere, afbleges og indtørre de tiloversblevne løvlignende og nu frugt bærende Vegetationsorganer ganske, udsatte for den tropiske Sols Hede paa de tørlagte Klipper, og frembyde da det Udseende som paa XIII, 4. I den udtørrede og paa Grund af de luftfyldte Cellerum hvide Masses mange Blomsterhulheder ses nu glinsende kastaniebrune Kapsler eller Kapselklapper nedsænkede; disse udtørrede Stængel- og Bladdele vise sig paa Overfladen ganske fint grubede paa Grund af de store, indfaldne Parenkymceller.

Jeg skal nu søge at forklare Vegetationsorganernes Bygning (Tav. XIII).

Ved en første Betragtning var det mig ikke muligt at forstaa den; jeg fandt, som paa Fig. 1, et nederste noget hult, bredt og kjødfoldt Legeme (man ser paa Figuren ind i en Hulhed), hvilket det jo laa nærmest at betragte som Stængel, og paa hvis Rand fandtes større og mindre Blade, tilsyneladende uden Orden. Paa ældre, større Planter er Tallet af Blade betydeligere, og man ser nu langt tydeligere end forhen, at Dele med unge Blade mere eller mindre stærkt hvælve sig udad i blidt afrundede Partier og springe stærkere frem end de mellemliggende, med ældre Blade besatte Stængeldele; se f. Ex. Fig. 3 C: Partierne  $m^1$  og  $n^1$  springe stærkere frem end det Parti, der bærer de ældre Blade  $m$  og  $n$ , eller Fig. 3 B: Midterpartiet med de allerældste Blade  $a$  og  $b$  ligge længere tilbage end de yngre, og af disse springe de alleryngste ( $o^1$ ,  $x^1-x^2$  o. s. v.) allerstærkest frem. Men Totalformen af den løvlignende nedre Del er den samme som før; hvis man under en svag Hvælving af sine Hænder vil slutte dem sammen, omtrent som naar man vilde øse Vand med dem, og man dernæst tænker sig Randen af dette svagt hule Legeme bugtet ud og ind, og langstilkede Blade anbragte paa Randen af Bugterne, de ældste paa de mest indspringende Bugter, de yngste paa de mest udspringende, vil man faa en omtrentlig Forestilling af Vegetationsorganernes Form. I Fig. 3 A ses ind i Hulheden af et saadant løvlignende Legeme, i Fig. 3 B ses det samme fra den modsatte, mod Underlaget vendte Side, og Fig. 3 C og 3 D fremstille det fra højre og venstre Side. Diagrammet (XV, 10) vil ogsaa hjælpe til at forstaa Stillingen, og Fig. 3 E, Tav. XIII, viser os det hele Legeme tænkt fladt udbredt med Bladene siddende i Randen.

Efter at jeg imidlertid havde lært Forgreningen og Bladstillingen hos *Podostemon Ceratophyllum* og *Mniopsis*-Arterne at kjende (se 1ste Afhandling), blev det mig ret let, efter noget Studium, at henføre *Castelnavia*'s Vegetationsorganer til den selv samme mærkværdige Type.

Man vil se af 1ste Afhandling, at Skuddene ere stærkt dorsiventrale; at Bladene staa i to Rækker paa Flankerne, men dreje deres Plader saaledes, at Bugsiden vender opad, Rygsiden nedad (mod Stænglernes Bugside); at Knopperne rykke ud af Bladaxlerne og hen til den yderste Rand af Bladgrunden paa Bladets notoskope, ved Drejningen af Bladet fra Skuddets Medianplan bortvendte Side, hvor de omgives af en ekstraordinær Stipel; at hver Knops 1ste Blad vender bort fra Moderskuddet, og at Blomsterne ere endestillede.

Hvis man nu vil tænke sig en Plante opbygget efter disse samme Principer og paa den ene Side tillige simplificeret, for saa vidt som hver Axe i den florale Region kun bærer 2 Blade og derpaa afslutter med en Blomst, men paa den anden Side ført endnu yderligere i Retning af Dorsiventralitet og stærk Forgrening, har man *Castelnavia*'s Stængel. Den er bygget som en sædvanlig dikotomisk Cyma; men alle Blade ere drejede saaledes, at deres gastroskope Rand vender indad mod den relative Hovedaxe, og deres Axelknopper ere

rykkede helt ud af Axlen og komme til Udvikling ved Bladets notoskope Rands Basis (se Diagrammet, XV, 10, og tilhørende Figurforklaring). Ligesom hos de i 1ste Afhandling behandlede Arter vender hver Knops 1ste Blad bort fra Moderskuddets Medianplan.

Efter disse Bemærkninger vil Fig. 3 E (og dermed i det hele det i Fig. 3 som Exempel afbildede Skud) kunne forstaaes. Den relative Axe af 1ste Orden ender med Blomst 2 (den forudgaaende Axe er ikke fuldstændig til Stede; dens Blomsterhule ses ved 1 i Fig. 3 A, 3 C og 3 E), og denne Axe bærer Bladene  $a$  og  $b$ ;  $a$  er det nederste og støtter ved sin udad vendte (notoskope) Rand den kraftigste Knop, som ender med den efter 2 næst største Blomst 3 og bærer de to stærkeste Blade  $a^1$  og  $a^2$ . Blad  $b$  støtter paa samme Maade ved sin bortvendte Rand et lidt svagere Skud, der ender med den efter 3 næst største Blomst 4 og bærer de to Blade  $b^1$  og  $b^2$ . Paa samme Maade støtter  $a^1$  ved sin ydre Rand Skuddet, som ender med Blomst 5 og bærer de to Blade  $y^1$  og  $y^2$ , og  $a^2$  støtter Skud 6 med Bladene  $\alpha$  og  $\beta$ , af hvilke  $\alpha$  som Skuddets 1ste Blad vender bort fra Moderskuddets Medianplan og derfor hen mod Bedstemoderskuddet ( $2-ab$ ), o. s. v.

Det vil herefter være let at forstaa Resten, og ved Hjælp af den punkterede Linie, der fra hver Blomst fører ud til Periferien, vil det være let at finde de til hvert Skud hørende Blade; kun maa det bemærkes, at nogle Skud ikke have mere end 1 Blad. Dette er saaledes Tilfældet med de allerfleste af de yngste Skud, der ikke have faaet deres Blomster numererede; saaledes, naar man begynder fra venstre, det Skud, der støttes af  $n^1$ , af  $b^2$  (Skud 8 med Blad  $o$ ), af  $a^1$ ,  $\beta^1$ ,  $z^1$ ,  $y^1$ . Ogsaa dette er i Overensstemmelse med det hos *Podostemon Ceratophyllum* og hos *Mniopsis* bemærkede, idet Tallet af Blade ogsaa her fandtes at være mindre hos Skud af højere Orden end hos Skud af lavere (se f. Ex. Tav. IV, Fig. 19 A). For øvrigt er det nok muligt, at nogle af de her som 1bladede betegnede Skud ved nærmere Undersøgelse ville findes at have et 2det, men endnu meget lille Blad. Det bør nemlig tillige bemærkes, at endnu mange flere Skudanlæg og unge Blade kunne findes ved en mikroskopisk Undersøgelse af de ved de yngste, for det blotte Øje synlige, Skud værende Dele.

Begyndes fra venstre Side ses i Fig. 3 E nederst Hulen for en Blomst af den i dette tegnede Parti ældste Generation, og Basaldelen af det ene til dette Skud hørende Blad. Dette Blad er Moder for Skud 2 med dets Blade  $a-b$ . For øvrigt høre de forskellige Dele saaledes sammen:

|  |                               |
|--|-------------------------------|
| Blomst 12 med Blad $m^1$ og et ikke mærket Blad. |                               |
| — 7 —  | $m$ og $n$ .                  |
| — 13 —   | $n^1$ og et ikke mærket Blad. |
| — 4 —  | $b^1$ og $b^2$ .              |
| — 8 —  | $o$ .                         |
| — 14 —   | $o^1$ og $o^2$ .              |
| — 2 —  | $a$ og $b$ .                  |
| — 10 —   | $x^1$ og $x^2$ .              |
| — 6 —  | $\alpha$ og $\beta$ .         |
| — 11 —   | $\beta^1$ .                   |

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Blomst 3 med Blad | $a^1$ og $a^2$ . |
| — 9 —             | $z^1$ og $z^2$ . |
| — 5 —             | $y^1$ og $y^2$ . |

Desuden findes der nogle ikke mærkede Blomster med tilhørende Løvblade, og en stærkere Forstørrelse vilde lære, at endnu mange flere, ganske smaa Skud ere anlagte.

Det Spørgsmaal opstaar naturlig, om der ingen Skud findes, som have flere end 2 Blade. Dette gjør der ganske sikkert, og det tør antages, at de først dannede, mere vegetative Skud altid ville have flere, saaledes som det jo ogsaa viste sig hos *Podostemon* og *Mniopsis*, men naar en vis Alder er naaet, synes der kun at frembringes tobladede Blomsterskud i et overordentlig stort Antal af Generationer. Et Skud med mere end 2 Løvblade er afbildet XIII, 2 (Bladene  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  o. s. v. høre til et og samme Skud).

At det hele Skudkomplex ikke kommer til at ligge i en eneste udstrakt Flade, følger af Bladstillingsmaaden, og vil ogsaa lettelig fremgaa ved en Betragtning af Diagrammet i XV, 10.

Paa ganske samme Maade ere de rigere forgrenede Skud hos *Podostemon* og *Mniopsis* skeformig hule i deres øvre Ender, hvilket kan ses af V, 1, skjønt ikke saa tydelig, som jeg havde ønsket at fremstille det.

Fig. 3, Tav. XIII, viser, at de ældre Bladpar komme til at sidde i en Indbugtning paa Randen af det thalluslignende Legeme; dette er en Følge af, at der paa hver Side af dem findes Væxtpunkter (Sideaxer), som grundlægge nye Skudkomplexer, der for at faa Plads maa hvælve sig lidt frem uden for de ældre.

Det næste, der bliver at forklare, er, hvorledes Blomsterne, som jo ere terminale paa deres relative Hovedaxer, komme til at ligge indesluttede i det hidtil som en fladt udbredt Stængel betragtede løvlignende Legeme, og langt fjærnede fra dettes Rand, saaledes som f. Ex. Blomst 2 i Fig. 3 E. Hermed forholder det sig saaledes. Blomsterne ere i Virkeligheden ganske exogene, og naar man gaar tilbage til de alleryngste Udviklingstrin (se f. Ex. de to Blomster XIII, 19, som ligge mellem  $\beta$ — $b$  og  $a$ — $a$ ), finde vi dem ogsaa meget tydelig liggende frit mellem Føddelene af to unge, ulige store Blade og i umiddelbar Forbindelse med Omverdenen, men meget hurtig begynde de omgivende, til selve Blomstens Skud hørende, Blade at voxe op omkring Blomsten og tillige sammen indbyrdes, og det ender med, at denne kommer til at ligge dybt indsænket i det kjødfulde og løvlignende, blegt grønne, straaleformig og dikotomisk delte «Løv», der altsaa viser sig for en særdeles stor Del at være dannet af sammenvoxede Føddele af Blade. Det er ganske bekvemt at have en fælles Benævnelse for dette af Stængel- og Bladdele dannede Legeme, og jeg vil derfor i det følgende benævne det «Løvet» eller «det løvlignende Legeme». Til enhver Tid kan der paavises en snæver Kanal, som fører ned til Blomsten, men som er saa snæver, at den i Tværsnit ved en Forstørrelse af c. 200 Gange ikke viser sig større end som i XIII, 14. I Begyndelsen, indtil jeg blev nøjere bekendt med Sammenhængen, antog jeg den paa Tværsnit gjennem



«Løvet» for en Karstræng. Man vil i Fig. 8 A og B finde to Tværnsnit lagte gennem de to Blade *a—b* i Fig. 3; Fig. 8 *a* er ført lidt neden for Kløften mellem dem, Fig. 8 *b* lige ved denne; den lille Stjerne antyder Kanalen, medens de 6 mørke Prikker betegne Karstrængene i Bladene, af hvilke de to yderste nylig ere opstaaede ved Deling af en enkelt. Man vil heraf se, at Kanalen findes mellem de to Blade, inde i det ved Sammenvoxningen dannede fælles Fodstykke, og at den udmunder netop i Kløften, der hvor Bladene skilles fra hverandre og nærmest Rygsiden af dem (Fig. 8 *b*; Rygsiden vender nedad paa Figuren).

Paa XIII, 19 vil man se Kanalen, der fører ned til Blomsten mellem Bladene *a* og *b*, overskaaret tæt neden for Sammenvoxningsstedet mellem disse. Ligeledes vil man i Fig. 18 se den i Længdesnit, førende fra Blomst *b* ud til Omverdenen, og ved Blomst *a* vil man se dens indre Munding i Blomsterhulen; derimod har Snittet ikke truffet den ved Blomst *c*.

De Blomsterne dækkende Vævdele ere tyndere paa Bugsiden end paa Rygsiden.

Bladene s frie Foddel er bred og noget skedeformet, saa at den omfatter de nærmest liggende yngre Dele (se f. Ex. XIII, 3 C og 3 D). Den holder sig længe opret, efter at den løvlignende Del af Planten har lagt sig vandret. Pladen er meget fintdelt, nærmest i alternerende fjerformig Forgrening (XIII, 1, 2, 5); ved Grunden af de større Sideflige findes der en fint delt Flig snart nærmest sammenvoxen med Hovedribben, snart nærmest rykket ud paa Sidefligen (XIII, 5).

Bladenes Udvikling er i alt væsentligt som hos *Podostemon Ceratophyllum*, men Forgreningen er langt rigere. Alle de Spidser af Hoved- og Sideflige, som jeg har udpræpareret, have tydelig vist, at Sidedelene anlægges i opstigende Følge og mere eller mindre tydelig alternativt (XIII, 17, 19; XV, 5, 13), og at alle Nydannelser anlægges under Epidermis (XV, 11, 12; se ogsaa 4). Knoplejet er som hos de tidligere undersøgte.

Angaaende Stænglens og Bladenes Anatomi kan mærkes følgende. Kisel-dannelser mangle i hele Planten. Alle Cellevægge ere uforvedede. Intercellulære Rum mangle eller ere dog kun yderst smaa. Overhuden er yderst simpel, dannet af forlænget polygonale eller rektangulære Celler. Grundvævet er storcellet og dannet af tyndvægede Parenkymceller; efter Døden, naar Planten ved Vandstandens Synken kommer til at ligge paa det tørre, fyldes de fleste af disse Celler med Luft, og derfra skriver sig det hvide, næsten kalkagtige Udseende, som de hentørrede, frugtbærende Exemplarer faa (XIII, 4).

Karstrængenes Forgrening vil ses af XIII, 16, 18 og XV, 1, 2, 3. Den er yderst simpel og staar i nøje Forbindelse med hele Skuddets Forgrening. Hver Axe modtager 1 Stræng, som løber ud i Blomsterbunden (XIII, 16 ved *a*, 18 ved *a*; XIV, 3, 26) og der deler sig i flere, som forsyne Støvdragere og Ovar; fra denne Stræng udgaar endvidere neden for Blomsten én Stræng til hvert af det paagjældende Skuds Blade, hvilke

Strænge senere sædvanlig dele sig i 3 og højere oppe i Bladene i endnu flere (XV, 3;  $m$  og  $n$  betegne de to til II hørende Blade, i hvilke 3 Nerver ere dannede). Ligeledes udgaar der fra disse Strænges udadvendte Sider Grene til de paagjældende Blades Sideskud, der paa lignende Maade tredele sig, hvis disse Sideskud bestaa af 1 Blomst og 2 Blade, eller tvedele sig, hvis de kun bestaa af 1 Blomst og 1 Blad; og saaledes fremdeles.

Karstrængforgreningen er altsaa den samme som hos *Podostemon Ceratophyllum* (II, 7) og de andre Podostemaceer, jeg hidtil har undersøgt.

Det følger af sig selv, at man paa ethvert Tværnsnit gennem det af Stængel og Bladfødder dannede løvlignende Legeme vil træffe mange Karstrænge (hvis Tal tilsyneladende oven i Kjøbet bliver større ved de karstrænglignende Kanaler), som løbe til de forskellige, længere ude staaende Organer (XIV, 1, 2); hos de andre hidtil undersøgte Podostemaceer, hvis Skudkomplekser ikke ere saa rige og udviklede, er Tallet af Strænge paa et Tværnsnit meget mindre (se IV, 3; VI, 8; IX, 53).

Karstrængenes histologiske Bygning. Strængene bestaa af Kambiform og til Dels meget langt udtrukne Trakeider. Tværnsnit vise dem bestaaende af snævre og tyndvæggede Elementer; uden om disse ligger et snævercellet Væv med tykke, gullige Vægge — et kollenkymatisk, mekanisk virkende Væv, som længere ude gaar jævnt over i det meget tyndvæggede Væv, der danner Hovedmassen. En særlig Kollenkymasse i Skuddenes Bugside findes ikke her eller er dog ikke saa fremtrædende, som hos de i 1ste Afhandling undersøgte Arter. Sirør har jeg ikke kunnet paavise sikkert.

Det ældre «Løv» er ganske tæt tiltrykt til Underlaget; det er sikkert stærkt negativt heliotropisk, thi man finder det inderlig læggende sig op til Stenenes Overflade, følgende alle deres Ujævnheder og bøjende selv om næsten retvinklede Kanter, i det det lægger sig lige saa fast til den lodrette som til den vandrette Side (XIII, 4, paa venstre Side).

Hapterer. Stænglen viser sig, naar den er bleven ældre, paa Undersiden besat med Hapterer, som søge lodret nedad og fæste sig tæt til de Gjenstande, med hvilke de komme i Berøring, i det de i Spidsen brede sig eller næsten lige som gyde sig ud over dem; eksempelvis er der i XV, 16 afbildet en Hapterrække, der fatter om en lille Sten.

Som Figurerne vise, ere Haptererne højst uregelmæssige i Form; nogle ere frit og isoleret stillede, kegleformede, i Tværnsnit trinde Legemer (XIII, 6; XV, 16), andre ere formede som lange, uregelmæssig takkede og vortede Bjærgrygge eller kamformede Kjæder, der følge med Stænglernes Underflade (derimod næppe gaa over paa de egentlig bladagtige Dele) og forgrene sig i Overensstemmelse med Stænglernes Forgrening (XIII, 7).

Jeg har haft Lejlighed til her, bedre end tidligere, at følge Hapterernes Udvikling. De ere exogene Dannelser, opstaaende i Epidermis og det subepidermale Lag. Den XIII, 10 tegnede synes væsentlig dannet i det sidste; men jeg har set en kjædeformig Hapter lige i Dannelse, der aabenbart for en meget væsentlig Del opstod i Epidermis. Ligeledes er det

meget tydeligt dels af Cellernes Ordning, dels af Celleindholdets Beskaffenhed, at de ældre voxer især i deres Omkreds ved Deling af dennes Celler; de alleryderste af disse ere altid meget mindre end de andre og danne en Slags Overhud, der dog naturligvis ikke, netop paa Grund af Væxtmaaden, danner ét, bestemt begrænset Cellelag (XIII, 9, 11, 12, 13). Naar Hapteren afslutter sin Væxt og naar Underlaget, udgaar der Rodhaar fra denne Pseudo-Overhud (XIII, 11).

Paa gamle Stænglers Underflade kan man finde hele store Pletter, der ved deres Udseende vise sig at være omdannede til Hæfteapparater; de ere ujævne og brunlige, Sandkorn o. l. hæfte fast til dem; man kan endog finde Underfladen af omtrent det hele «Løv» omdannet paa denne Maade.

Ligesom alle andre iagttagne Hapterer føre disse aldrig Karstrænge; de bestaa kun af et storcellet, temmelig stivelsefrit og klart Parenkym (XIII, 10).

*Castelnavia's* Rødder. Lige saa dominerende i Plantens Liv Rødderne ere for de tidligere omtalte Podostemaceer og for de i det efterfølgende omtalte *Dicrwa*-Arter, lige saa ubetydelig en Rolle synes Rødderne at spille hos *Castelnavia*; jeg er endog tilbøjelig til at tro, at den ingen har. Hos alle de af mig undersøgte Exemplarer har jeg ingen Rødder fundet, og de af Tulasne i hans Monografi givne Afbildninger af *Castelnavia princeps* (Pl. XI, 1) saa vel som af *C. fimbriata* (Pl. XI, 2) vise ikke saadanne forbindende Strænge mellem de enkelte «Løv», som man anden Steds finder mellem Skud eller Skudkomplexer f. Ex. hos *Podostemon*, *Mniopsis* o. s. v. Det er endog naturligst at sige, at der hos *Castelnavia* end ikke findes nogen Hovedrod.

Spiringen af Frøene er det nemlig lykkedes mig at iagttage, efter at jeg havde udsaaet friske, i et Brev fra Dr. Regnell modtagne Frø; dog lykkedes det mig ikke at faa Kimplanterne udviklede ud over en ringe Begyndelse; de gik da til Grunde, vist til Dels kvalte af de Alger, hvis rigelige Udvikling jeg ikke kunde forhindre (XV, 15, 18, 19, 22—27).

Frøet fæster sig ved Hjælp af sin slimede Frøskal (som senere nærmere omtales) fast til Underlaget. Idet Skallen sprænges, træder den, i Kimtilstanden yderst ubetydelige, hypokotyle Stængel frem og voxer saa vel som især Kimbladene i Længden, førend disse afkaste Skallen og udbrede sig (XV, 15). Den unge Kimplante farver sig strax grøn. Paa Enden af den hypokotyle Stængel komme en Mængde Rodhaar strax til Udvikling; de tjene ligesom den slimede Skal til at hæfte Kimen fast. Ved nærmere Betragtning ses de at udvikle sig over hele Rodenden lige hen til den brune Rest af Kimtraaden, som endnu forefindes (XV, 15, 19, 22—27); der er tydelig nok ingen Rodhætte, og at der ikke kan tales om nogen Hovedrod, synes mig klart (se nedenfor, Kimdannelsen hos *Mniopsis*).

Den epikotyle Stængel har jeg set udvikle sig til det i XV, 15 afbildede Stadium; der har her dannet sig nogle faa og ganske smaa Blade af ufuldkomne Former.

Allerede den unge Kimplante er stærkt dorsiventral; det viser sig tydelig, at den epikotyle Stængel ikke udvikler sig midt mellem de to Kimblade, men nærmest til den ene Side, og hele Kimen krummer sig ofte i Overensstemmelse hermed (XV, 18); ligeledes dreje Kimbladene sig saaledes, at Bugsiderne vende til samme Side, Rygsiderne til den modsatte; jeg har forsøgt at fremstille dette paa XV, 15.

Rodhaarene<sup>1)</sup>, som udvikle sig paa den hypokotyle Axes Ende, have alle i deres Spids en tykkere Væg end ellers (XV, 22, 24, 26, 27); maaske skal den her ophobede Cellulose bruges, naar Rodhaaret i sin Spids skal brede sig ud i Lapper for at gjøre Tjeneste som Haptér. Lignende Bygning kjendes ogsaa hos andre Rodhaar, og paa samme Maade ophobes der som bekjendt Cellulose i *Oedogonium*-Cellen, der bereder sig til Deling, og i mange Støvkorns Intine.

---

<sup>1)</sup> Om denne Benævnelse se 1ste Afhandl. S. 12.

### III.

#### Vegetationsorganerne hos *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul., og *Dicræa algæformis* Beddome.

Materialet til Undersøgelsen af disse er mig tilsendt i Spiritus fra Henry Trimen, Bestyrer af den botaniske Have i Peradeniya paa Ceylon<sup>1)</sup>, som jeg herved bringer min hjærtelige Tak; desuden er Herbariemateriale benyttet, og f. Ex. Fig. 20, Tav. X, er efter et af Thwaites under Nr. 2259 samlet Exemplar. Ogsaa Arterne *Dicræa dichotoma* (Gardn.) Tul. og *Dicræa stylosa* Wight<sup>2)</sup> ere sammenlignelsesvis undersøgte, men alene ved Hjælp af Herbariemateriale og ikke saa indgaaende, som de i Overskriften nævnte Arter.

Som fælles Karakterer kan anføres: Kiseldannelser mangle. Spaltaabninger mangle. Overhudscellerne ere simple, rektangulært-polygonale. Grundvævet er ufarvet og kollenkymatisk, især dets nærmest Karstrængene liggende Væv, og Intercellulærgange mangle næsten alle Vegne fuldstændig. Karstrængene indeholde ingen forvedede eller dog kun svagt forvedede Elementer og bestaa fortrinsvis eller alene af Blødbast.

Rødderne ere i det mindste to Slags, nemlig: a) vandret liggende, over Underlaget krybende og ved Hapterer til det fast hæftede Rødder, og b) saadanne, som udgaa opret fra disse og bølge frit i Vandet.

De krybende Rødder kjender jeg egentlig kun fra *D. elongata* og i korte Stykker; om de kunne opnaa saadanne Længder som hos *Podost. Ceratophyllum* og *Mniopsis*-Arterne er mig tvivlsomt (X, 1, 2, 20; XI, 1 r); deres Hapterer ere afbildede X, 16—20; de ere snart kortere, snart længere, snart udelte, snart forgrenede; snart staa

<sup>1)</sup> • *Podostemon* (*Dicræa*) *elongatum* Gardn. Mahawelliganga near Peradeniya, Ceylon, Febr. 1881. • *Dicræa algæformis*; ibidem.

<sup>2)</sup> De paa Tav. XII, Fig. 1 og 2, afbildede Exemplarer ere fra Herbarier, i hvilke de laa betegnede *Dicræa stylosa* med Tulasnes Originaletikette; jeg har derfor beholdt denne Benævnelse, skjønt jeg nærer Tvivl om, at den er rigtig. Wights Afbildninger stemme ikke videre godt med disse Exemplarer, der forekomme mig at maatte være *D. algæformis*. Blomsterdelene vare for lidet udviklede til, at en god Analyse kunde gjøres og Tvivlen derved hæves.

de enkeltvis og ere trinde, snart som i X, 17 udvikle de sig flere i Række, eller der dannes som en hel lille Kam, der fungerer som Hæfteapparat; naar de naa til Underlaget, brede de sig altid ud i en Hæfteskive og lægge sig tæt op til dette, i det der danner sig Masser af paa de undersøgte Exemplarer brunsorte Rodhaar. Jeg har ikke haft passende Materiale til Forfølgelse af deres Udviklingshistorie; men de synes ganske at stemme med de hos *Podostemon Ceratophyllum*, *Castelnavia* og *Mniopsis*-Arterne iagttagne Hapterer.

At vandret løbende Rødder kunne udspringe fra de oprette ses af X, 1, 2, 3, 20. Om de regelmæssig bære korte, blomstrende Rodskud, véd jeg ikke, men jeg formoder, at dette ikke er Tilfældet.

De oprette Rødder bølge frit i Vandet lig mange fastsiddende Algers Thalli (X, 20; XII, 1). De ere paa to Sider mere eller mindre tæt besat med yderst smaa i Række stillede Skud (Dværggrene), af hvilke de nederste ere blomsterbærende, de øverste sterile; Rødderne kunne aabenbart ikke have nogen ubegrænset Væxt som andre Rødder, men afslutte deres Længdevæxt lige saa regulært som et Blad. Paa Grund af de talrige Blomster og Blade, med hvilke de ere besatte, ere de tidligere blevne opfattede som Stængler<sup>1</sup>). Skuddene ere dorsiventrale ligesom selve Rødderne, paa hvilke de sidde, om end ikke i nogen fremtrædende Grad. Den Side, mod hvilken Skuddenes Bugside vender, kalder jeg Røddernes Bugside.

Røddernes Form er forskjellig hos de to Arter. Hos *Dicræa elongata* blive de frit bølgende Rødder indtil 5 Decimeter lange (X, 20); de ere trinde, tykkest ved Grunden og blive mod Spidsen jævnt tyndere, indtil de løbe ud i en piskeformig afsmalnet Ende; de ere normalt kun lidt forgrenede (X, 1, 2, 3), fortrinsvis i deres nederste Del, og Grenene udgaa oftest næsten vandret. Derimod er *Dicræa dichotoma* meget stærkere forgrenet, og Grenene udgaa under en temmelig spids Vinkel fra Moderroden, eller ere endog næsten knippeformig samlede og oprette (se Tulasnes Monogr., Pl. IX, I og II).

*Dicræa algæformis* (XII, 20, 22) og *D. stylosa* (XII, 1, 2) have en i sin største Udstrækning ganske fladtrykt, baandformig eller næsten bladagtig Rod, der paafaldende minder om visse Havalger og Halvmosser. Tværsnit af den ses XII, Fig. 4 og 5. Allerede hos *Mniopsis Weddelliana* findes der Antydninger af, at Roden kan brede sig baandformig ud (V, 12, 18); men hos disse *Dicræa*'er er det langt stærkere. Den forgrener sig stærkt, som Figurerne vise. Jeg har fundet Spor af, at de med deres Grund undertiden trykke sig op til Underlaget og hæfte sig fast til dette, i det en større eller mindre Strækning af Overfladen udvikler sig som Hæfteapparat med Rodhaar o. l. (XI, 22 ep; XII, 7). Bug-

<sup>1</sup>) *Dicræa dichotoma* har efter Weddell (De Candolles Prodr. XVII, p. 70): «caules graciles flagelliformes fluitantes»; *Dicræa algæformis* har «caules elongati fluitantes frondiformi-compressi». — *Dicræa* har efter Hooker & Benth. Genera, III, 112: «Caules plus minus evoluti, sæpe ramosi, nunc ramosissimi, gemmis floriferis quam in *Eupodostemone* paucioribus secus ramos lateralibus».

fladen er ofte lidt stærkere, næsten ribbeformig hvælvet, hvilket staar i Forbindelse med de nedenfor omtalte stærke Delinger i dens Parenkym.

*Dicræa*-Rødderne ere stærkt klorofylholdige; der findes endog Klorofyl i selve Overhuden, især op til Bagvæggene. Jeg har fundet, at Klorofylkornene danne Stivelse paa deres Overflader, som afbildet XI, 20 og XII, 10, og de saaledes dannede Stivelsekorn ere oftest meget uregelmæssige. Derimod er den Stivelse, som, rimeligvis sekundært, dannes i Karstrængenes Nærhed, sædvanlig mere regelmæssig formet (XI, 16, *m*). Den Lighed, som disse Rødder saaledes i Form og Klorofylrigdom have med Blade, forhøjes yderligere ved deres anatomiske Bygning (XI, 22) og Karstrængforgreningen (XII, 2, 20, 22 o. a.), hvorom nedenfor.

Rodhætten dækker Spidsen helt rundt hos *Dicræa elongata* og kan hos denne Art undertiden være ret stor (X, 6, 13); men derimod er den hos *D. algæformis* ligesom hos *Mniopsis* og *Podostemon Ceratophyllum* kun en lille, næglformet Plade, der aldeles ensidig findes paa Rodspidsens Rygside (XII, 20, 22, 23, 24, 25). Jeg har endog fundet Grene uden Rodhætte (XII, 20 og 22), men om de fra først af have været uden denne eller de i Tidens Løb have tabt den, formaar jeg ikke at afgjøre. Det er dog aabenbart, at Rodhætten ikke spiller nogen stor Rolle her og nærmest maa betegnes som «rudimentær» og paa Vejen til at gaa tabt; intet Under om den virkelig undertiden helt mangler (se ogsaa 1ste Afhandl., S. 8).

Rodforgreningen. Alt for Haanden værende Materiale af *Dicræa elongata* er for gammelt til, at det med Sikkerhed kan afgjøres, om Rodgrenene ere exogene eller endogene; den Omstændighed, at der ikke ses noget tydeligt Spor af Brud ved deres Basis, berettiger endnu ikke til den Slutning, at de ere exogene, thi det samme er Tilfældet med de ældre Rodskud, skjönt de bevislig ere endogene.

Paa de yngste Udviklingsstadier af *Dicræa algæformis*, som jeg har kunnet undersøge, og i langt højere Grad paa alle ældre, ser det ud, som om Rodgrenene vare exogene; man betragte Fig. 20 og 22 B: Bugningerne mellem Moderroden og dens Grene ere saa jævne, og Overgangen fra den enes Overhud i den andens synes lige saa kontinuerlig, som om Grenene vare exogene Dannelser; ingen Saarflade, intet ringformigt Ar, ingen kraveformig eller skedeformig Dannelse ved deres Grund antyder nogen endogen Oprindelse selv paa de alleryngste, jeg har kunnet finde. At Grenene i ethvert Fald ikke, som ellers, anlægges dybt inde i Moderroden, i Centralcylinderens Periferi, tror jeg at turde antage for givet, men jeg er ikke vis paa, at de dog ikke, ligesom Rodskuddene, dannes i Moderrodens alleryderste Væv, maaske kun dækkede af to eller tre Cellelag, der afkastes eller opløses uden at efterlade sig noget varigt eller endog kun kort varigt Ar. Men naar en Rod danner sig paa en ældre Del af Moderroden, altsaa mere adventivt, er den i ethvert Fald endogen, hvad det uregelmæssige Ar om dens Grund viser (XII, 23).

**Rodens Anatomi.** Det er især de oprette Rødder, som jeg har undersøgt, men de krybende have ikke vist sig væsentlig forskellige fra dem.

Overhuden er som sædvanlig dannet af ensartede, rektangulære eller 6-kantet-rektangulære Celler. Rodhaar mangle undtagen dér, hvor Rødderne hæfte sig fast. Hos *D. algæformis* iagttog jeg den for en Rod usædvanlige Omstændighed, at Overhudscellerne undertiden strakte sig radiale og delte sig tangentialt paa de til Underlaget tæt trykte Steder (XI, 22; XII, 7).

Grundvævets Celler ere desto videre, kortere og mere tyndvæggede, jo nærmere de findes ved Periferien — desto snævrere, længere og mere kollenkymatisk tykvæggede, jo tættere de ligge ved Centralcylinderen (X, 10, 11), især gjælder dette for *Dicræa elongata*; men selv tæt op til denne blive de dog kun til langstrakte kollenkymatiske Parenkymceller, undtagen paa Centralcylinderens Floemside, hvor de faa Udseende som Protofloemceller. Intercellulær-Rum mangle. I de inderste Celler findes simple, runde Porer (X, 12).

I de ældre, allerede fortykkede Celler optræder der ofte talrige Længde- og Tværdelinger, kjendelige paa de tyndvæggede Celler, der gruppevis ligge sammen omfattede af en tykkere Væg (X, 12; XI, 17, 18). Sædvanlig ere de tangentielle Vægge overvejende. Særlig gjælder dette for *D. algæformis*; undertiden ere de tre nærmest under Overhuden paa Rygsiden følgende Cellelag hos denne saa stærkt strakte i radial Retning og delte ved tangentielle Vægge, at Rodens Tykkelse derved næsten voxer til det dobbelte (XI, 22). Mærkværdig er den Lighed med et sædvanligt Løvblads Bygning, som en saadan Rod frembyder; man tror at se et Pallisadvæv opadtil, et pnevmatisk (rigtignok uden Intercellulærer) nedadtil; hertil maa man endnu erindre, at denne Rod er stærkt klorofylførende. Ogsaa i Bugsidens Grundvæv findes ofte talrige Delinger af samme Art; ved disse er det især, at Bugfladens Midtlinie kommer til at springe ribbeformig frem (som paa XII, 5).

Strængskede mangler, lige saa vel som Perikambium; Centralcylinderens Floem og Xylem grænse umiddelbart op til Grundvævet (X, 10, 11; XI, 18, 22; XII, 3, 12).

**Centralcylinderen.** Roden maa kaldes diark, om dette end ofte, navnlig paa de trinde, strængformede Rødder af *D. elongata* (se f. Ex. X, 10, 11; XI, 18), slet ikke fremtræder tydelig. For det første vises det deraf, at der i de kraftigere og bredere, især de basale Roddele ses to tydelig adskilte Strænge; se f. Ex. XII, 4 og XI, 22. Af denne sidste Figur synes det at fremgaa, at der er to ved Grundvæv helt adskilte Strænge, men det viser sig tydeligere i Naturen, end det er lykkedes mig at gjengive det paa Tegningen, at det mellemliggende Væv paa Grund af sit Indhold m. m. hører med til disse to Strænge og sammenbinder dem til en Enhed. For det andet ses det ofte tydelig paa unge Rødder af *Dicræa algæformis*, selv om det senere kan være mindre fremtrædende, at de ere delte i to Partier (XII, 12). For det tredje staa Rodskuddene i to Rækker paa Flankerne af den dorsiventrale Rod, og Grenene der udgaa fra Centralcylinderen til disse Rodskud udgaa



hos *D. algiformis* lige saa regelmæssig som Nerverne i et fjernervet Blad, med hvilket de unge, tynde og endnu gjennemsigtige Rødder have en mærkværdig Overensstemmelse (XII, 20, 22 B. Ligesaa *D. stylosa*, XII, 1, 2). Endelig stemmer denne Rodbygning med den hos *Podostemon Ceratophyllum* og *Mniopsis*-Arterne iagttagne, hos hvilke Centralcylinderen ligeledes er diark og undertiden endog meget tydelig har to adskilte Xylempartier (III, 15; VI, 2, 3). Centralcylindere, som de X, 11, XI, 18, XII, 3 afbildede, maa da opfattes som fremkomne ved en fuldstændig Sammensmæltning af de to Strænge. Men denne Rod er alligevel ikke diark paa samme Maade som en sædvanlig Rod, i det Blødbast- og Ved-Strænge her ikke alternere med hinanden, men maa siges at ligge kollateralt.

**Centralcylinderens Histologi.** I de svageste Strænge bestaar Centralcylinderen alene af Blødbast (X, 10, 11); i alt Fald har jeg ingen Trakeider kunnet finde, og om nogle af de parenkymatiske Elementer, som findes paa Xylemsiden, skulle regnes til Xylemet som Vedparenkym eller til Floemet som Bastparenkym, kan næppe afgjøres. Hos *D. algiformis* har jeg i nogle Tilfælde, selv i kraftige Strænge, ingen Trakeider fundet, i andre derimod fandtes saadanne i det ene Hjørne af Centralcylinderens Bugside, og i atter andre Tilfælde fandtes de i begge Hjørner eller i hele Bug siden. Naar der er Xylem til Stede, findes dette altid paa Strængens Bugside, medens Floemet vender mod Rygsiden; desuden kan Floemsiden kjendes derpaa, at den mod Grundvævet begrænses af lange, snævre, stærkt fortykkede Celler, medens Xylemet grænser op til vide, ikke fra de andre Grundvævsceller afvigende Celler; dette ses tydeligt af XI, 15, 18 og af XII, 3; ogsaa XII, 12 viser, skjønt endnu saa ung, at de Floemet mod Rygsiden begrænsende Celler afvige fra de øvrige Centralcylinderen omgivende. Om disse Celler skulle opfattes som Protofloemceller eller som Grundvævsceller, kan jeg ikke afgjøre.

Hver af de to Strænge i XI, 22 bestaar altsaa, naar Udviklingen føres saa vidt, som muligt, paa Bug siden af Xylem, paa Rygsiden af Floem. En saa kontraheret Centralcylinder, som de i XI, 18 og XII, 3 afbildede, bestaar paa samme Maade af Xylem paa Bug siden og Floem paa Rygsiden, uden at det har været mig muligt at paavise en Ordning i to Grupper, i alt Fald er der ingen skarp.

Sammenlignes hermed det for *Podostemon Ceratophyllum* og for *Mniopsis* om Rodens Bygning oplyste, fremgaar det, at de hidtil undersøgte Podostemacé-Rødder paa en mærkelig Maade afvige fra alle andre Rødder. Om de end kunne kaldes diarke, for saa vidt de bestaa af to Floem- og to Xylempartier, ere disse fire Partier dog ikke ordnede alternativt som i alle andre Rødder, men snarest som Floemet og Xylemet i en sædvanlig Stængel- eller Bladstræng; Floemet ligger som ellers i en Bladnerve paa Rygsiden, og Xylemet modsat det paa Bug siden. Jeg tvivler ikke om, at dette anatomiske Forhold staar i Forbindelse med Rodens Dorsiventralitet.

I alle Tilfælde har jeg fundet, at Xylemets mest karakteristiske Del, Trakeiderne, vare korte, parenkymatiske eller dog ikke særdeles lange Celler, forsynede med ring-, skrue- eller netformede Fortykkelser (XI, 15, 16). Trakeiderne grænse ikke umiddelbart op til de fortykkede Grundvævsceller, men skilles, som det synes normalt, fra dem ved tyndvæggede Parenkymceller, der vistnok maa benævnes Vedparenkym (XI, 15).

Floemet bestaar i de kraftigst udviklede Rødder af Sirør med Adjunktivceller, og desuden af Parenkym. Tværsnit gennem ældre Strænge, som den i XI, 18 og XII, 3 afbildede, vise, at der har fundet en Mængde sekundære Delinger Sted i næsten hver eneste Celle i den hele Centralcylinder, saavel i Xylem- som i Floempartiet. Længdesnit vise os de samme Delinger (XI, 15, 16, 19; XII, 9, 11), og det fremgaar med største Tydelighed, at Floemet væsentligst bestaar af tyndvæggede Parenkymceller, som etage- og gruppevis ligge mange sammen og ere kjendelige paa deres Protoplasma og Cellekjærner; i hver Gruppe findes der et Sirør, der er kjendeligt paa sit ofte stribede Indhold, den stærkere Udvidelse af sine Ender og sin Mangel af Cellekjærne. Tværvæggene gjøre ofte tydeligt Indtryk af at være gennemhullede, men Forholdene ere for smaa og for utydelige til, at det med Sikkerhed kan siges, om de ere byggede som ægte Siplader.

En Celle i den oprindelige unge Stræng kan altsaa ved Deling give Oprindelse til et Sirør med en Mængde i nøjagtig samme Højde liggende snævre Parenkymceller, hvilke jeg derfor tror mig berettiget til at kalde Adjunktivceller, men mere end 1 Sirør i hver saadan Gruppe har jeg ikke iagttaget. Ogsaa Tværdelinger i Adjunktivcellerne forekomme (XII, 9). Derimod er det blevet mig mindre tydeligt, hvorledes Trakeiderne og Vedparenkymet er ordnet i de enkelte Grupper.

Rodskuddene staa hos *D. elongata* udelukkende, hos *D. algæformis* og *stylosa* næsten udelukkende paa Flankerne af Roden, i to Rækker. Hos de to sidste komme nemlig ogsaa enkelte Skud til Udvikling inden for Flankerne paa selve Rodens Flade (ved *g* i XII, 1).

De blomstrende Skud findes, saa vidt jeg har kunnet se, kun paa de oprette Rødders nederste Dele; efter dem følger der paa den øvre Del kun sterile Skud, der ere yderst ubetydelige og frembringe nogle ganske faa og smaa Løvblade og ere uforgrenede, ja ikke en Gang have nogen tydelig Stængeldel (X, 15, 21, 22; XII, 4, 6, 22—24).

Skuddene vise en lignende Tilbøjelighed til at staa parvis, over for hinanden (se f. Ex. X, 20, 22), som hos *Podostemon* og *Mniopsis*, men det er ikke saa gennemført.

Der hvor en Siderod udgaar, findes der i Regelen en Knop i dens øverste Vinkel, dog nærmest Rygsiden (X, 1, 3).

De blomstrende Skud bøje sig sædvanlig noget tilbage og konvergere mod Bug-siden, baade hos *Dicræa elongata* og *D. algæformis*, og en svag Dorsiventralitet findes ogsaa udtalt hos dem i Bladenes Forhold (sammenlign XI, 7*b* med 7*b*<sup>1</sup>).

Skuddene anlægges endogent i Barkens Periferi, strax inden for de to yderste Cellelag, og uden at der fra først af er nogen særlig Forbindelse med Centralcylinderen (X, 4, 5, 6; XII, 21); senere iværksættes en saadan Forbindelse ved Omdannelse af de mellemliggende Parenkymceller til Karstræng (X, 21; XII, 1, 2, 4, 9, 20, 22 o. s. v.); i de unge, endnu ganske tynde Rødder af *D. algæformis* ses saavel Centralcylinderen som disse til Skuddene udgaaende Karstrænge, naar Rødderne holdes op for Lyset, og Roden ser da ud, som om den havde en fjerformig Nervation (XII, 1, 2). Fig. 4, Tav. XII, viser Karstrængen udgaaende fra Centralcylinderen til et Skud i et Tværsnit af Roden.

Naar Roden af *Dicræa stylosa* og *D. algæformis* er bleven gammel og mere eller mindre medtaget af Vandet, ses den ofte ligesom takket paa Siderne (XII, 1 for oven til højre og anden Steds); dette hidrører derfra, at Dele af dens Sider ere blevne opløste, men de mere resistente Væv, nemlig Karstrængene og de til dem sig sluttende Celler blive staaende længere Tid og springe derfor frem over Resten af Roden.

Det Sted, hvor et Skud danner sig, antydes hos *Dicræa algæformis* ogsaa udvendig ved en lille vorteformig Fremragning (XII, 24). Skuddene gjennembryde dernæst de dækkende Cellelag, hvilket i alt Fald for en Del ligefrem synes at ske ved Opløsning af dem; man vil saaledes paa XII, Fig. 21, se, at en Del Cellevægge over Spidsen af Bladet (ved \*) ere forsvundne, og der er nu en Aabning ned til dette, som endnu ikke har hævet sig op over Moderrodens Overflade. Senere voxer det mere frem, andre følge efter, og til sidst sidder der et helt Knippe (X, 8, 15, 14, 9 o. s. v.; XII, 20, 22, 23, 24), hvis yderst ubetydelige Stængeldel dog forbliver skjult inden for Rodens Overflade. I alt Fald er dette Tilfældet med de sterile Skud; de blomsterbærende derimod voxe længere frem. Heller ikke disse sidste har jeg fundet forgrenede (X, 7; XI, 2—7; XII, 13—18).

Om Bladstillingen kan jeg for de vegetative Skuds Vedkommende ikke sige meget med Sikkerhed. Det er baade hos *D. algæformis* og *D. elongata* tydeligt nok, at det første Blad paa de unge vegetative Skud (kun af saadanne har jeg haft unge Udviklingstrin) staar fjærnere fra Rodens Medianplan end det 2det, som tillige synes at staa noget nærmere mod Rodspidsen (se XII, 26, hvor de to første Blade ere mærkede 1 og 2, og sammenlign hermed X, 4, 8, 14 og XII, 24), og tillige, at det 1ste Blad bøjer sin Spids hen imod Rodspidsen ligesom paa de i 1ste Afhandling omtalte Arter, *Podostemon Ceratophyllum* og *Mniopsis*-Arterne. Men paa noget ældre Skud, hvor flere Blade vare dannede, har det altid set ud, som om Bladene opstaa i nedstigende Følge og snarest i en Zigzagrække (se X, 9, 21; XII, 6).

Skjønt jeg ingen ganske unge florale Skud har fundet, anser jeg det ikke for tvivlsomt, at de i Henseende til Anlægsmaade stemme med de sterile. Paa de ældre Udviklingstrin, som jeg har haft til Raadighed, er der ikke Tegn til, at Skuddet har haft endogen Oprindelse, f. Ex. i Form af et ved Skuddets Grund værende Ar (se f. Ex. XI, 2—4), men

jeg antager, at Gjennembruddets Mærker meget let udslettes, især fordi de gjennembrudte Cellelag kun ere to. Dette bestyrkes derved, at ogsaa Blade synes at kunne opløses og forsvinde uden at efterlade sig noget tydeligt Ar; jeg anser det saaledes for rimeligt, at der paa XI, 2—4 har siddet Blade neden for de nu synlige nederste, som ere opløste, og navnlig har der ved \* i Fig. 3 sikkert siddet et, af hvilket der endnu saas Antydning.

Hvad der imidlertid udmærker de blomstrende Skud fremfor de golde, er deres udviklede Stængeldel. Det bliver da ogsaa lettere at se Stillingen af Bladene; disse staa, som X, 7, XI, 2—7 og XII, 13—18 vise, i to Rækker, som ligge i Moderrodens Dorsiventralitetsplan, den ene Række vendende hen mod og den anden bort fra Rodspidsen (den «akroskopiske» og den «basiskopiske» Bladrække); altsaa er Bladstillingen her ganske som hos de i 1ste Afhandling omhandlede Arter. Antallet af de til Udvikling kommende Blade synes at være forskjelligt. Medens de nederste Blade ligne de golde Skuds Blade i at have simple, nerveløse eller 1-nervede, liniedannede eller lidt spateldannede Plader uden eller uden synderlig stor Skededel, faa de højere stillede, den endestillede Blomst omfattende Blade en langt større, baadformet Foddel, som paa de ældre Skud er det eneste til Stede værende, i det Pladedelene nemlig falde af (se især X, 7 Blad *d* og *e* paa det nederste Skud), og meget hurtig udviskes Sporene af den affaldne Plade. De vegetative Blade, som ses i Fig. 13—18, Tav. XII, er sikkert alle kun de nedre baadformede Foddele af Blade, hvis Plader ere forsvundne.

Paa disse Skud træder det ogsaa tydelig frem, at Pladerne ere sværdformede eller sammentrykte fra Siderne og, naar Hensyn tages til Foddelene, ridende (X, 7 øverste Skud, o. fl. a.).

Det synes at være Regelen, at de florale Skud udvikles i nedstigende Følge. I alt Fald ses det tydelig saa vel af X, 2 og 20 (især Roden til venstre), samt XII, 1 (Grenen til venstre og til Dels den store midterste), at de øverste Skud ere videre i Udvikling end de nederste, f. Ex. allerede i fuld Blomstring, medens disse endnu have smaa, fuldstændig lukkede Blomsterknopper. Jeg antager dog, at de blomstrende Skuds Anlægsfølge lige saa vel er opstigende som de golde Skuds; Materialet har ikke tilladt Afgjørelsen af dette Spørgsmaal.

Hvert floralt Skud frembringer kun én Blomst, som er terminal.

Betragtes de hidtil gennemgaaede Podostemaceer med Hensyn til deres Vegetationsorganer og tages *Podostemon Ceratophyllum* til Udgangspunkt, synes Udviklingen at være gaaet i to Retninger.

Hos den nævnte *Podostemon* ere Rødderne krybende, ubegrænsede i deres Væxt og bære forholdsvis kraftige Rodskud (indtil c. 5—6 Cm. lange), ret rigt forgrenede og besatte med kraftige Blade (I, 6; II, 1 o. s. v.). Rødderne ere her kun svage Assimilationsorganer, Skuddene ere som ellers de vigtigste.

Paa den ene Side af denne Art staar *Castelnavia princeps*; Rødder synes her at mangle fuldstændig; Skuddene ere særdeles rigt forgrenede og en Mængde Skudgenerationer komme til Udvikling; der fremkommer et af sammensmæltede Stængel- og Bladdele dannet thalluslignende assimilerende Legeme, og Bladene ere store og meget fint delte.

Paa den anden Side af *Podostemon Ceratophyllum* staa først *Mniopsis*-Arterne. Rødderne ere ubegrænsede, men blive ofte en hel Del bredere end hos *Podostemon* (indtil 2—3 Mm. brede), medens Skuddene ere mindre, samt mindre forgrenede og mindre bladrigge, altsaa i det hele mindre kraftige Assimilationsorganer (IV, 14 o. s. v.). Hos *Dicræa elongata*, til hvilken *D. dichotoma* aabenbart slutter sig, er der krybende Rødder, fra hvilke andre og oprette Rødder udgaa; disse ere aabenbart begrænsede i deres Væxt, trinde og sikkerlig mere klorofylholdige end de først nævnte Arter; Rodskuddene ere derimod ganske ugrenede, samt ubetydelige i Størrelse og Bladrigdom (X, 1, 2, 20, 22 o. s. v.). Hos *Dicræa algæformis* og *D. stylosa* blive de oprette Rødder til brede, baandformede, i deres Længdevæxt begrænsede, stærkt klorofylholdige Legemer, altsaa til kraftige Assimilationsorganer, og samtidig hermed reduceres Rodskuddene til omtrent intet i vegetativ Henseende; Roden har overtaget den Rolle, som ellers tildeles Stængler og Blade (XII, 1). Noget videre i samme Retning gaar den i Tab. IX, Fig. 55, afbildede (ubestemte) indiske Podostemacé, idet Roden er bleven relativ bredere og mere thalluslignende. Naturen gaar imidlertid endnu et Skridt videre, men da jeg hidtil ikke har andet end tørt Materiale af de paagjældende Planter, udsætter jeg Bearbejdelsen af dem en Stund endnu; jeg tænker paa saadanne Arter som *Hydrobryum olivaceum*, afbildet efter et tørret Exemplar Tav. IX, Fig. 54. Saa vidt jeg ser, er Roden her omdannet til det brede, i Omkreds næsten kredsformige, bladagtige, uregelmæssig lappede, sikkerlig grønne Legeme, der ligger tæt tiltrykt til Underlaget og paa en ganske mærkelig Maade gjengiver et Liken-Løvs Udseende, og fra hvis hele Flade der, som det synes uden Orden, udgaa uanselige Blomsterskud; at disse ere endogene, derfor tale de Spalter i Moderorganet, der ses ved hvert Skuds Grund (se f. Ex. Figurens højre Side). Paa ganske den samme Maade som denne Plantes maa sikkert ogsaa flere andre Podostemaceers vegetative Organer opfattes, f. Ex. *Terniola*'s (Tulasnes Monografi, Tav. 13, III).

Sammenholdes hermed, hvad ovenfor meddeltes om *Castelnavia*, vil man se, at Udviklingen fra Former, som *Podostemon Ceratophyllum*, der aabenbart i vegetativ Henseende fjærner sig mindst fra de sædvanlige Planteformer, er gaaet ad to Veje, der begge ende med et løvlignende Legeme, men i det ene Tilfælde er dette et af sammensmæltede Stængel- og Bladdele dannet Skudkomplex, i det andet Tilfælde er det en Rod, der hidtil er enestaaende i Henseende til Metamorfose og som er Plantens næsten eneste Assimilationsorgan af løvlignende Bygning.

## IV.

Fruktifikationsorganerne hos *Podostemon Ceratophyllum* Michx., *Mniopsis Weddelliana* Tul. og *Glazioviana* Warming<sup>1)</sup>, *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul. og *algæformis* Bedd., og *Castelnavia princeps* Tul. et Wedd.

Blomsterne ere, som alt nærmere er omtalt, endestillede.

De bestaa af følgende Dele: 1) Yderst et Hylster, Forfatterens «spatha», «utriculus» eller «involucrum», der i Knoppen omfatter alle inden for værende Dele. 2) Traadformede

<sup>1)</sup> Af *Mniopsis Glazioviana* har jeg siden min første Afhandling faaet nyt Materiale (Glaziou Nr. 13144), nemlig afblomstrede Exemplarer, af hvilke her derfor afbildes nogle paa Tav. IX, Fig. 37—40, sete forfra og bagfra. Man vil ved Sammenligning med de paa Tav. VI, Fig. 13, afbildede Exemplarer se, at Bladene nu ere ødelagte af Vandet, paa de brede, noget hjærtedannede Basaldele nær. Det bliver mig derfor endnu mere sandsynligt, end det var tidligere (se 1ste Afhandling, S. 16), at *Mniopsis scaturiginum* kun eksisterer i mutilerede, ukomplette Exemplarer (se Tav. VI, Fig. 16). Ogsaa hos *Mn. Glazioviana* blive Frugterne til sidst næsten klasestillede, ligesom de af Tulasne ere afbildede og omtalte hos *Mn. Weddelliana* (se min Tav. V, 2), i det de Blade, som tidligere skille Frugterne fra hverandre, opløses af Vandet, og i det Stænglerne ligeledes slides mere eller mindre tynde af dette (IX, 38, 39).

Jeg fandt her for 2den Gang en skælformet Dannelse lige neden for Blomsten, mellem denne og det øverste Blad (x i Fig. 48 a, afbildet helt i 48 b); sammenlign Figurforklaringen til VI, 13 A. Hvad denne Dannelse egentlig er, er mig uklart.

I IX, 53 er afbildet et Tværnsnit gennem Stængel og Bladbasis for at vise Strængenes Fordeling og Kollenkymstrængenes Beliggenhed: der er et stærkt lysbrydende Kollenkym omkring Strængene, især paa deres Rygside; desuden en selvstændig bred Stræng i Stænglens Bugside. Lige saa ere Bladenes Strænge paa Bugsiden forsynede med Kollenkym. Kollenkymets Celler ere meget lange med vandrette eller skjæve Endevægge. Trakeider mangle.

Om denne nye Art skal jeg endnu tilføje, at dens Rodskud naa 1—2 Cm. Højde. De ere oprette og udgaa tueformig, ofte meget tæt samlede, fra Rødderne. Mest karakteristisk for den synes være, at saa vel Stipel- som Bladranderne ere nedløbende, hvormed følger en furet-kantet Stængel; navnlig springer Bladranden skarpt og vingeformig frem paa Rygsiderne (IX, 38, 39). Bugsiden er afrundet som vist i IX, 40. Endvidere er den brede, næsten lidt hjærtedannede Bladbasis ejendommelig. Af det florale maa fremhæves: de udelte Ar (IX, 46).

De nævnte Arter haves i Spiritusmateriale fra følgende Lokalteter (*Castelnavia* og *Dicræa*-Arterne opførtes ovenfor):

Legemer, sædvanlig i et Antal af tre. For Kortheds Skyld vil jeg som de tidligere Forfattere kalde dem «Staminodier», skjønt jeg ikke, paa mit nuværende Standpunkt, tror, at de ere golde Støvblade. 3) To Støvdragere, enten helt frie eller forenede fra Grunden af højere eller længere op. 4) En Støvvej med en 2rummet Frugtknude og to Ar.

Diagrammet af Blomsten ses VII, 10 og XII, 29; mellem det ringformig sluttede Hylster og Støvvejen ses Androeceet, altid stillet paa Blomstens Bugside, d. e. den Side, som vender hen mod Skuddets Bugside (IV, 24 og XV, 10). Det ene af de tre Staminodier findes mellem de to Støvdragere, de andre to hver paa sin Side af Androeceet. De to Frugtblade ligge i Skuddets Medianplan.

Den hele Blomst er stærkt skjæv, hvilket især ses paa Længdesnit som VIII, 5; IX, 47. Skjævheden viser sig i, at Blomsterbunden er forlænget til den ventrale Side, Frugtknudens Rum ulige store og Placenta skjævt stillet i Forhold til Blomstens Længdeaxe. Dette staar aabenbart i Forbindelse med hele Skuddets stærke Dorsiventralitet.

Hylsteret er i Knopstilstanden tæt lukket og slutter tæt om de indre Dele. Naar Blomstringen indtræder, sprænges det uregelmæssig, og Støvknapperne samt Arrene træde frem (VIII, 1, 2; XI, 5; XII, 13—16 o. a.). Det mangler Karstrænge og er aldrig bygget af andet end Parenkymceller i indtil 4 Lag (VII, 2, et ungt Hylster). Cellerne ere tyndvæggede eller, især de yderste, noget kollenkymatisk tykvæggede, og hos de Arter, der have Kisel-dannelser, findes saadanne ogsaa i Hylsteret. Hos *Castelnavia* er det inderste Lags Celler størst og mest tykvæggede, og der kan findes lave, ikke tæt stillede Porer; Hylsteret er nær i sin største Udstrækning kun 2 Cellelag tykt, men paa Bugsiden lidt tykkere.

Det er ellers omtrent ens tykt helt rundt hos de fleste andre; kun hos *Dicræa algæformis* fandtes den Side, der vender mod Rygsiden, betydelig tykkere (dannet af flere Cellelag) end den modsatte (XII, 29)). Om deraf kan slutes, at Hylsteret bestaar af et eneste Blad, hvis Rygside vender mod Skuddets Rygside, véd jeg ikke. Paa ganske unge Blomster af *Castelnavia princeps* anlagdes Hylsteret aabenbart tidligere paa Bugsiden end paa Rygsiden (XIV, 5, 6, 8, 11), men dette er maaske kun et Udtryk for den stærke Dorsi-

*Podostemon Ceratophyllum* Michx., misit Dr. Wm. Canby, Wilmington, Delaware.

*Mniopsis Weddelliana* Tul. — Ad Caldas, prov. São Paulo, m. Martio et Aprili florentem legerunt ill. Dr. Anders Fredrik Regnell et Hjalmar Mosén. — In provincia Rio de Janeiro leg. ill. Dr. Aug. Glaziou: no. 8888: «Rio da boa Esperança, versant méridional de la chaîne des Orgues, à 1200 Mètres d'altitude environ; Mai 1876.» — «12192. Rio Soberbo (Serra dos Orgãos), le 23 Mars 1880.» — «12194. Petropolis dans le Rio Piabanha le 3 Mai 1880.» — 12197. — «12198. Petropolis, dans le Rio Itamaraty, le 3 Mai 1880.» «Dans le rapide du Mondemo, le 9 Dec. 1878; sterile.»

*Mniopsis Glaziouviana* Warming, leg. ill. Dr. A. Glaziou. «12191. Rio Soberbo (Serra dos Orgãos) le 23 Mars 1880.» — «12193. Haut du Rio Soberbo, près du Sitio le 24 Mars 1880.» — «Rio Bengala, entre Novo Friburgo et le Alto. 11 Févr. 1881.» — 13144.

ventralitet, som i det hele hersker hos denne Plante. Kun en sammenlignende Betragtning af alle Familiens Arter og af dens nærmeste Slægtninge, hvis disse kunne udfindes, vil muligvis kunne oplyse dette med Sikkerhed. For øvrigt voxer Hylsteret i Vejret som et helrandet, sækformet Organ, med omtrent ens Tykkelse, indtil det begynder at lukke sig over Blomstens indre Dele, i det talrige Længde- og Tværdelinger tage deres Begyndelse i dets Rand (XIV, 4).

Staminodierne danne den næste Krans af Bladorganer. Af dem findes der et paa hver Side af Androeceet og fremdeles, naar *Dicræa elongata* og *Castelnavia princeps* undtages (XI, 8 og XIV, 1), et mellem de to Støvdragere (f. Ex. VII, 3; IX, 50; XII, 19).

Staminodierne staa lidt, men ogsaa kun lidt uden for Støvdragerne; tydeligst ses dette paa det midterste, mellem de to Støvdragere staaende (VII, 3, 8; IX, 49, 50). Mindst tydelig saas det hos *Dicræa*; man skulde endog snarest tro, at de her stod paa samme Højde som eller selv inden for Støvdragerne (XII, 19). I den ganske unge *Castelnavia*-Blomst staa de, saa vidt jeg kunde se, paa samme Højde som Støvdragerne (XIV, 8), men de anlagdes senere end disse (sammenlign XIV, 7 og 8). Deres Former og Længdeforhold ere kun lidt forskellige; sædvanlig ere de traaddannede, lidt afsmalnede mod begge Ender, undertiden lidt tykkere oven for Midten eller hen mod Spidsen end længere nede. Hos *Mniopsis Glazioviana* ere de lidt mere kølledannede og klodsede end hos de andre (IX, 49, 50). De sidestillede naa omtrent op til Ovariets Spids. Staminodierne bestaa alene af tyndvæggede Parenkymceller, i hvilke der kan findes Stivelse. Hos *Podost. Ceratophyllum* (VII, 13) danner der sig oven for deres Midte smaa Intercellulær-Rum, og det ikke blot mellem de indre, men ogsaa mellem de alleryderste Celler; de findes hyppigere i de rette Vægge mellem to sammenstødende Celler end i Krogene, hvor 3—4 støde sammen. Nærmere mod Spidsen af Staminodiet blive Intercellulær-Rummene større og talrigere, og selve Spidsen faar fuldstændig Bygning som gennembrudt Arbejde, et Gitterværk af løst sluttede Celler. — Meget svagere findes dette hos *Mniopsis Weddelliana* (VIII, 27) og *Mn. Glazioviana* (IX, 41), og hos *Dicræa*-Arterne, hos hvilke de dog findes næsten fra Basis af (XI, 14). Staminodiernes morfologiske Betydning maa jeg lade henstaa uafgjort, indtil jeg af Autopsi kjender alle andre Podostemaceer. Den Mening synes mig dog den rimeligste, at de ere Perigonblade.

Androeceet ligger i Knoptilstand trykket tæt ind til Ovariet (VII, 1, 6; XI, 9 o. a.), til dettes Bugside. Normalt har jeg ikke fundet mere end to Støvkapper hos nogen af de undersøgte Arter. Disse Knapper kunne være baarne hver af sin helt eller næsten helt frie Traad (*Castelnavia*, XIV, 1, 2, 3), i saa Fald deler den Karstræng, som gaar til Androeceet, sig allerede i Blomsterbunden i to, en for hver Støvtraad (XIV, 26, 27). Men deres Traade ere hyppigere ved Grunden og til højt op forenede i ét Knippe (VII, 1, 3, 8; VIII, 4;



IX, 50; XI, 8; XII, 19), og i Overensstemmelse hermed gaffeldeler hin Stræng sig først længere ude, i selve Androeceets fælles Stilk (se de punkterede Linier i en Del af de anførte Figurer).

Det vigtige Spørgsmaal opstaar her: Af hvor mange Støvblade er Androeceet dannet? To Forhold kunne tænkes. Det kunde være dannet af kun et eneste Støvblad, som i nogle Tilfælde dedoublerer sig ved Kløvning lige til Grunden, i andre Tilfælde først forgrener sig længere ude; i saa Tilfælde maatte vi sikkert søge Podostemaceernes Slægtninge mellem de ikke mange Familier, hos hvilke forgrenede Støvblade forekomme. Eller det kunde tænkes dannet af to selvstændige Støvblade.

Det er mig ikke muligt endnu at føre noget Bevis for Rigtigheden af det ene eller det andet. Men en komparativ Betragtning af de øvrige Slægter bringer mig til den Antagelse, at Androeceet bestaar af to Støvblade. Fællesstilken er da enten opstaaet ved en Sammenvoxning mellem Traadenes Basaldele eller er en Forlængelse af Blomsterbunden, altsaa en Axedannelse, og naar jeg atter antager det sidste for det sandsynligste, er det fordi Blomsterbunden i det hele hos disse stærkt dorsiventrale Blomster er saa skjæv, og fordi ogsaa et Staminodium sædvanlig har sin Plads paa Fællestraaden, paa den udvendige Side af Kløften mellem de to specielle Traade. Hos *Castelnavia*, der er den af de undersøgte Arter, som har de stærkest adskilte Støvdragere (XIV, 1), opstaa disse som adskilte selvstændige Vorter paa Blomsterbunden.

Abnormt kan saa vel Antallet af Støvdragerne som af Staminodierne forøges. I VII, 7 er fremstillet et Tilfælde, i hvilket en fælles Traad bærer 3 Antherer; der gaar to adskilte Strænge ud i Traaden, af hvilke den ene gaffeldeler sig for at forsyne de to Antherer; kun 1 Staminod fandtes som tegnet. I VII, 8 er et andet abnormt Tilfælde fremstillet: en tredje Støvdrager er ogsaa her kommen til, men den er gold og er helt adskilt fra de andre, paa normal Vis forenede. Mærkeligt er, at dens Spids har en lignende Bygning som Staminodierne, hvilket kunde synes at tale for disses Støvdragernatur.

Et tredje abnormt Tilfælde fandtes hos *Mniopsis Glazioviana* (IX, 49); det stemmer nærmest med VII, 7, i det der til det normale Knippe af to Støvdragere, som det ses af Fig. 50, og *b—c* i Fig. 49, er kommet en tredje Støvdrager (mærket *a*), hvis Traad er sammenvoxet med det normale Knippe indtil omtrent halv Højde, og som ligeledes faar sin egen Karstræng, men denne Støvdrager er steril; at mærke er for det første, at dens opsvulmede Spids er papilløs paa en lignende Vis som Staminodierne, og for det andet, at der sidder et Staminodium ud for hvert Mellemrum mellem to Støvdragere.

Tværsnit af Støvtraaden ses VII, 4 og XIV, 7.

En stærk Strækning af Støvtraadspartiet finder Sted under Blomstringen hos *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 19) og *Mniopsis Weddelliana* (VIII, 4). Hos *Castelnavia princeps* strække Traadene sig under A blomstringen betydelig og blive efter Afkastning af Knap-

perne staaende som to kraftige hornformede Legemer, der rage ud af den Hule, hvori Blomsten sidder nedsænket (XV, 17 og XIII, 15).

Det dorsiventrale, uregelmæssige i den hele Blomst gjør sig ogsaa gjældende i Støvknappernes Former; hver Knap er altid skjæv paa en lignende Maade som hos visse Labiatiflorer (f. Ex. Acanthaceer), i det den ene Halvdel, nemlig den indad, mod Blomstens Symmetriplan vendende, er mindre end den udad vendte og sidder vel og en Smule højere (VII, 3, 8; VIII, 18; IX, 49, 50; XI, 8; XII, 8). Denne Skjævhed staar sikkert ogsaa i Forbindelse med den stærke Dorsiventralitet og med det Tryk, som Knapperne i Knaplejet ere udsatte for. Hos *Castelnavia* er Knappen symmetrisk.

Støvknapperne ere for øvrigt indad vendte, basifixe eller kun ganske lidt dorsifixe, fra først af paa sædvanlig Vis 4-rummede; de aabne sig med to Længdespalter. *Castelnavia's* afvige fra de andres derved, at Rygsiden er saa hvælvet og uden nogen Fure; tillige er Knappen lidt stærkere udskaaen ved Grunden (XIV, 1).

Jeg har hos alle Arter inden for Overhuden fundet fibrøse Celler med ring-, halvring-, skrue- eller netformige Fortykkelser, paa den indre Væg især, dannende et eller paa Rummenes Indersider flere (4—5) Lag helt rundt om Rummene (VII, 14). De fibrøse Celler ere især strakte i tangential-horisontal Retning, Overhudens derimod tangential-lodret (VII, 15; XIV, 24).

Udviklingen af Støvknappen har jeg ikke fulgt; kun nogle faa ganske unge Stadier ere blevne undersøgte. De fremviste ved Tværsnit en Gruppe nydannede Celler inden for Epidermis, men Anordningen af dem var ikke saa regelmæssig som ellers (XIV, 22).

Pollenkornene ere enlige hos *Castelnavia* (XIV, 25), men forenede to og to i et sammensat Korn hos *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 16), *Mniopsis* (VIII, 19—25; IX, 51—52), *Dieræa* (XI, 13). De ere lidt nedtrykt-kuglerunde og sædvanlig 4(—5)-lappede, det vil sige, stærkt udhvælvede paa fire eller fem fra Pol til Pol rækkende Partier, der tillige ere fint punkterde, medens de mellemliggende Partier ere glatte; fra disse sidste er det, at Støvrørsdannelsen finder Sted (VIII, 21, 24, 25; XI, 13). Ikke sjælden ere de to Celler i Kornet ulige dannede, i det den ene er lappet og prikket, samt tilsyneladende helt udviklet, medens den anden gjør et umodent Indtryk, er kuglerund, ulappet, glat, og ofte uprikket (VIII, 19; IX, 51). Dog kunne ogsaa ganske kuglerunde Korn være prikkede. Jeg har ikke set Støvrør udvikle sig fra disse kuglerunde (se f. Ex. XI, 13 b). Begge Celler i et helt udviklet Korn kunne danne Støvrør.

I *Castelnavia's* Korn fandt jeg ofte to Cellekærner, og ligeledes har jeg undertiden ogsaa hos de andre Arter fundet to tættere Protoplasmakugler i hver Celle, som jeg maa tyde som Cellekærner (VIII, 23), men det var langt fra altid Tilfældet. Om disse Cellekærner bør sættes homologe med de først af Strasburger hos mange Fanero-

gamer paaviste to Cellekjærner i Støvkorn, eller de antyde en ikke udført Tetradedeling, vover jeg ikke at afgjøre, førend jeg har kunnet følge Udviklingshistorien.

Bestøvningen er vist som Regel Selvbestøvning. Jeg har truffet Støvkornene spirende i Støvknappen, og jeg har ligesaa gjentagne Gange og hos forskellige Arter truffet dem paa Arrene (*Mniopsis Weddelliana*, *Dicræa algæformis* og *elongata*, se f. Ex. XII, 27), der vare i en tæt Berøring med de aabne og endnu støvholdige Antherer. Bestøvningen synes at kunne foregaa lige saa godt under Vandet, som ovenfor dette, skjønt det sikkert oftest er Tilfældet, at de Planter, som blottes for Luftens Adgang, lettere blomstre end de nedsænkede (cfr. Regnells Meddelelser ovenfor).

Pistillen er dannet af to Frugtblade, sammenvoxede i ét Ovarium med to terminale Ar. I Knoppen ere disse altid bøjede nedad mod Anthererne, altsaa mod Blomstens Bugside (VII, 1, 5, 6; IX, 47; XI, 9; XIV, 1).

Arrene ere meget forskellige hos de forskellige Arter: hos *Podost. Ceratophyllum* udelte og nogenlunde stærkt papilløse (VII, 5), hos *Mniopsis Weddelliana* delte i et forskjelligt Antal Flige og endnu stærkere papilløse (VIII, 3, 4, 6); hos *Mniopsis Glazioviana* ligeledes stærkt papilløse, men udelte (IX, 42, 46). Hos *Castelnavia* forlænget kegleformede, næsten hornformede, ganske glatte Legemer (XIV, 1); af Farve ere de her røde ligesom Anthererne. Hos *Dicræa elongata* kort kegleformede, tykke, budte, udelte og glatte (XI, 9, 10); hele Periferien er navnlig om Spidsen dækket af et Lag af radiale strakte Celler, men de rage ikke frem over Overfladen i Form af Papiller. Hos *Dicræa algæformis* ere de brede, korte og lidt lappede (XII, 27). Efter Blomstringen falde Arrene ofte fuldstændig af, saa Frugtens øvre Ende bliver ganske afrundet (VII, 17—19 o. a.).

Ovariet er ellipsoidisk, glat, selv om Frugten bliver ribbet (sammenlign VII, 17 med 18 og 19), og torummet med en meget tyk Placenta, som ved to meget tynde Vægge forbindes med Ydervæggen. Hos *Castelnavia princeps* og *Mniopsis Glazioviana* svinde disse Skillevægge meget tidlig, saa at Ovariet egentlig bliver enrummet (IX, 43; XIV, 15, 27).

Jo mere dorsiventral Blomsten er, desto større er Forskjellen paa Rummenes Størrelse. Omtrent lige store ere de hos *Dicræa elongata* og *algæformis*, hvis Skud i det hele ikke ere stærkt dorsiventrale (XI, 12; XII, 29). Stærkt ulige store, i det det notoskope Rum er betydelig større end det gastroskope, ere de hos *Mniopsis Weddelliana* (VIII, 29), hvis Blomst i det hele er meget skjæv (se Længdesnittet VIII, 5), og hos *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 10, 11).

I Forbindelse med denne Forskjel i Rummenes Størrelse staar Opspringnings-Sømmenes Beliggenhed. Følgende Figurer vise, at disse dele Ovariet i to ulige store

Stykker, i det de fra Toppen løbe i en skraa Retning over mod Bugsiden og ende ved Basis af Androeceet: VII, 1, 17—19; VIII, 4; IX, 46; XV, 7—9.

Blomsterbundens Form frembyder intet mærkeligt undtagen hos *Castelnavia*, hos hvilken den paa Rygsiden hvælver sig stærkt i Form af en glat, tolappet, kjertelformet Opsvulmning (XIV, 1, 3, 14, 26).

Om Karstrængforgreningen i Blomsterbunden kan nævnes, at den Stræng, som gaar ud til Blomsten, i Blomsterbunden deler sig i flere, hvoraf 1 eller ved en hurtig Deling af den (dér, hvor de to Støvdragere ere frie næsten til Grunden: XIV, 26) 2 gaa til Androeceet, og en til Ovariet, hvilken sidste Stræng dels sender en Gren op i Placenta til dens Midte, dels sender Grene op i Frugtbladenes Basaldele (VII, 9; VIII, 5; XIII, 16; XIV, 3, 14, 26).

Jeg har kun kunnet følge Blomstens Udviklingshistorie nogenlunde hos en eneste Art, nemlig *Castelnavia princeps*. Allerførst viser Blomsten sig som en halvkugleformet Vorte (f. Ex. XIII, 19); derefter kommer Hylsteret til Syne og, som allerede omtalt, tidligere paa Bugsiden end paa Rygsiden (XIV, 5, 6 og det histologiske Billede Fig. 11). Efter dette anlægges Støvdragerne, medens Blomsterbunden oven for dem stærkt hvælver sig i Vejret (XIV, 7). Samtidig med at dernæst de to Staminodier komme til Syne, begynder Ovarievæggen at træde frem som en ringformig Valk omkring en i Axens Spidse stærkere fremtrædende lille Kegle, den vordende Placenta (XIV, 8). Ovarievæggen hæver sig nu jævnt i Vejret samtidig med, at Placenta ogsaa voxer i Vejret, og Blomsterbundens særegne Udvikling tager sin Begyndelse (XIV, 10). Under fortsat Udvikling af de allerede anlagte Dele komme nu ogsaa Æggene til Syne (XIV, 3, 14, 16, 2). Disses videre Udvikling omtales nedenfor.

Ovarievæggens og Frugtvæggens Bygning er af de tidligere Forfattere benyttet som Slægtsmærke; *Mniopsis* har «ovarium læve» (Tulasne) eller «prorsus enerve» (Weddell in Prodr. 76) og «capsula lævis», det vil sige, den er uden Ribber, medens *Podostemon* efter Weddell (l. c. 72) har «ovarium 8-nerve v. subenerve» og «capsula nervis plus minus prominentibus, raro fere omnino lævis». I Virkeligheden er Strængenes Antal i de ribbede Kapsler 10, som man vil se af VII, Fig. 10—12; herom nedenfor mere. Hvilken Betydning dette Forhold har i systematisk Henseende, tør jeg først udtale mig om, naar jeg har faaet alle Arter studerede.

Naar man ser bort fra denne Forskjel, frembyder Ovarievæggen i øvrigt en overordentlig Ensartethed hos alle de undersøgte Arter, nemlig følgende. Tallet af Cellelag i Væggen er c. 5—6.

A. Inderst findes et meget i Øjne faldende Cellelag, en indre Epidermis, hvis Celler ere strakte i tangential-horisontal Retning og have tykke, brunlige Inder- og Ydervægge, men tyndere Sidevægge (Laget *epi* paa VII, 20, 21, 22; VIII, 30—33; IX, 45; XI, 11, 21; XV, 14).

Paa radiale Længdesnit gennem Ovariet træder det stærkt frem paa Grund af Cellernes regelmæssig firkantede Lumen (VII, 9).

B. Det næsttinderste Cellelags Celler (*sep* i Figurerne) krydses med først nævntes (*epi*) under rette Vinkler, i det de ere strakte i lodret Retning (VII, 23; VIII, 28); paa et Tværsnit gennem Ovariet ville disse Celler derfor frembyde omtrent samme Udseende som det først nævntes paa radiale Længdesnit, nemlig som temmelig regelmæssige Firkanter (f. Ex. XI, 11).

I den udviklede Frugt har dette Lags Celler altid stærkt fortykkede og lagdelte Vægge; jeg har fundet C-formede Fortykkelser som afbildet hos *Mniopsis Glazioviana* (IX, 45), hos *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 22), *Dicræa elongata*, *algæformis* (XI, 21) og *rigida*, og hos *Castelnavia*; en ens stærk Fortykkelse næsten helt rundt hos *Mniopsis Weddelliana* (VIII, 32, 33).

C. Efter dette Lag følge de Strænge, der fremkalde Ribberne i den modne Frugt hos *Podostemon*, *Dicræa* og *Castelnavia*. Disse Strænge ere ordnede som Ribberne i en Umbellifer-Frugt (VII, 10—12; XI, 12; XII, 29, hvor en er forglemt): der er en Midtstræng i Ryggen af hvert Frugtblad (af hvilke en kommer til at ligge ud for Mellemrummet mellem Støvdragerne), to Sidestrænge og endelig to Randstrænge, der slutte sig mere eller mindre tæt til Opspringningsømmen. Undertiden ligge de to Randribber, som støde op til samme Søm, tydelig adskilte, men sædvanlig ligge de saa tæt sammen, at de i den modne Frugt kun træde frem som en eneste, men bred Ribbe. Man vil derfor ogsaa finde Frugter beskrevne som 8-ribbede, skjønt de i Virkeligheden ere forsynede med 10 Sklerenkymstrænge. En Afvigelse er afbildet XIV, 27: her er der 6 Strænge i hvert Frugtblad.

Disse Strænge bestaa af ensartede prosenkymatiske Celler (Sej-Bast); kun allernederst i Midtribben, altsaa i Frugtbladenes Rygribbe, har jeg set Skrue- og Ring-Trakeider (se f. Ex. XV, 20 og 21).

Disse Strænge mangle hos *Mniopsis* (VIII, 29; IX, 43), dog med Undtagelse af, at en Karstræng fra Blomsterbunden af kan træde ud i Frugtbladets Ryg og løbe et kort Stykke op i denne.

For øvrigt er Resten af Frugtvæggen omtrent ens; til det stærkt fortykkede, næst inderste Lag slutter der sig undertiden

D, nogle, mindre regelmæssig i Lag ordnede, stærkt fortykkede Celler (VIII, 32, 33), og Resten er

E, et tyndvægget Parenkym, som i gamle Frugter kan være mere eller mindre ødelagt og forsvundet (f. Ex. XI, 21).

*Castelnavia*'s Ovarievæg er den, der afviger mest fra den i det foregaaende skildrede Bygning, i det Væggens inderste Lags Celler strække sig stærkt radiale der, hvor de ligge ud for Ribberne, og disse støde lige op til det ligesom de paa den anden Side ogsaa naa lige ud til ydre Overhud (XV, 14); ogsaa ud for Opspringningssømmen er Bygningen en lidt anden.

Om Frøgjæmmets Udviklingshistorie kan jeg oplyse følgende. I den ganske unge, endnu helt tyndvæggede Frugtknudevæg ere Strængene allerede anlagte som Prokambiumstrænge, dannede af snævre, lange Celler, og der er en Mængde Stivelsekorn til Stede i alle Celler, baade i disse Prokambiumstrænge, i hvilke de dog ere smaa og mindst talrige, og i de parenkymatiske Vægceller; kun det inderste Cellelag (*epi*) er stivelsefrit (se VII, 20, 21 og sammenlign hermed VII, 22; fremdeles VIII, 30 og 32—33; XI, 11).

De Forandringer i Retning af Væg-Fortykkelser, der senere foregaa under samtidig Forsvinden af den, dertil sikkert bestemte, Stivelse ere omtalte ovenfor. Frugten er en Kapsel af mørk brun Farve og glinsende. Naar den er moden, løsner den ventrale, hos de stærkt dorsiventrale Arter meget mindre, Klap sig fuldstændig og falder af, Placenta med Frøene falde ud, medens den dorsale, betydelig større Klap bliver staaende eller hos *Castelnavia* siddende nedsænket i det thalluslignende Legemes Gruber. Opspringningen er skillevæggbrydende (VII, 18—19; VIII, 31; XV, 6—9).

Placenta er altid meget mægtig, — en tyk, af særdeles tyndvæggede og med Stivelse tæt fyldte Parenkymceller dannet Masse, der næsten udfylder Ovariehulheden og mellem sig og Ovarievæggen kun lader en ringe Plads tilbage, der udfyldes af Æggene og de to ovenfor omtalte tynde Skillevægge; denne Bygning minder mest om mange til Labiatiflorernes og Tubiflorernes Familier hørende Planters. Den er fra først af fri opad til, men dens Spids lægger sig saa nøje op til Ovarierummets øvre Ende, at det paa ældre Frugtknuder ser ud, som om de altid havde været sammenvoxede (XIV, 2, 3, 8, 10, 14 o. s. v.). Kun i Midtlinien af Placentaens nederste Del findes der en fra Blomsterbunden udgaaende Karstræng, der sædvanlig lidt før, end den naar op til Placentaens Midte, løser sig op i til alle Sider eller især til to Sider udstraalende korte Trakeider (VII, 9, 10). Det midterste, karstrængfrie Parti i Placenta udmærker sig ved sin mørkere Farve (VIII, 29; XI, 12).

Abnormt har jeg én Gang fundet Placentaen tvedelt i en Blomst af *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 12); dette har Interesse, for saa vidt som det taler for, at Placentaen er et alene af de opsvulmede Bugsømme dannet Legeme, i hvilket Blomsterbunden ikke tager Del.

Æggene og Frøene. Æggenes Antal er overordentlig stort i hvert Rum. De ere anatrope og amfitrope, i det de øverst paa Placenta stillede ere apotrope og oprette,

men de andre for største Delene epitrope og hængende, naar enkelte ud til Siderne liggende undtages, der ere vandrette (VII, 9, 11; XIV, 2). Hos *Castelnavia* opstaa de, efter Størrelsesforholdene at dømme, i opstigende Følge (XIV, 3, 14, 16).

Æggets Udviklingshistorie er fulgt hos *Mniopsis Weddelliana* og til Dels hos *Castelnavia* o. a. Det opstaaer paa sædvanlig Vis ved Deling af nogle faa eller fra først af maaske kun 1 subepidermal Celle, hvorved den overliggende Epidermis drives i Vejret (XIV, 17). Snart begynder det at krumme sig, og Epidermiscellerne paa Rygsiden begynde at voxte stærkere end de andre (VIII, 7; XIV, 18). Dette er Begyndelsen til ydre Integument, der snart træder bestemtere frem ved antikline og perikline Delinger (VIII, 8); ydre Integument opstaaer meget tydelig tidligere paa Rygsiden end paa Bugsiden. Ogsaa inden for Epidermis findes Delinger og Cellevæxt, der maa tydes som hørende med til Integumentdannelsen. Indre Integument opstaaer tydelig langt senere end ydre (se f. Ex. XIV, 13, hvor det lige netop er antydnet), undertiden ensidig som dette (VIII, 11; XIV, 19), undertiden omtrent samtidig i hele Omkredsen, altsaa ringformet (VIII, 9).

Indre Integument naar aldrig op over den meget ubetydelige Nucellus; den væsentligste, Kimsækken indeholdende Del af denne ligger frit uden for indre Integument, men helt omsluttet af det ydre (VIII, 10, 12, 13, 15—17; XIV, 9). I f. Ex. VIII, 13 og 15 bestaar Nucellus af 3 indre Celler, omgivne af en sig for neden udkilende Epidermis; den øverste af de 3 Celler er den største. Vi ville nu først holde os til denne. Snittene VIII, 16 og 17 vise indre Integuments to mørkvæggede (mørkebrune) Cellerækker, der omslutte Basis af den lille pære- eller omvendt ægformede eller ellipsoidiske Nucellus-Ende. I Fig. 16 ses tydelig en buet, stærkere lysbrydende Tværvæg gennem det af Epidermis omsluttede større øvre Rum; i Fig. 17 ses derimod ingen saadan, men en tættere, mere lysbrydende Masse har samlet sig i den øvre Del af Rummet. De to i XIV, 21 afbildede Nucelli vise det indre dannet af en kort Række protoplasmafyldte Celler, og det samme har jeg set anden Steds. Hvad der videre foregaar i Nucellus har Materialet ikke tilladt mig at oplyse; det har ikke været mig muligt at finde Antydning af de sædvanlige i en Kimsæk forekommende Celler (Ægcelle, Synergider o. s. v.), men der er ingen Tvivl om, at i denne øvre (i XIV, 9 mørkere) Del af Ægget danner Kimen sig (se f. Ex. IX, 1, 2), her maa da ogsaa Kimsækken med Tilbehør udvikle sig.

Af Fig. 9, Tav. XIV, faar man det Indtryk, at Nucelli største og derfor maaske ogsaa væsentligste Del ligger neden for den nu omtalte øvre, over indre Integument fremragende Del, og omsluttet af dette mørke indre Integument. I Fig. 10—15, Tav. VIII, vil man se, at denne nedre Del oprindeligt er en enkelt Række af nogle ganske faa (omtrent 2) Celler, som omgives af den for neden sig udkilende Overhud paa Nucellus, og som fortsættes ned i Chalaza (se især Fig. 15) af en lignende Cellerække, der begrænses af Integumenterne. Denne nedre Del af Nucellus voxer senere meget betydelig ved Strækning af sine Celler

og tillige ved tøndeformig Udvidning af de midterste, men uden paafølgende Deling af dem; den omsluttende Del af indre Integument voxer lige saa stærkt, men her optræde talrige Delinger; derfor vil et Længdesnit gennem denne Del af et ældre Æg vise os en stor indre ellipsoidisk Hulhed, gennem hvilken der ud imod Periferien løbe to yderst tynde Længdevægge, hvorimod der kun hist og her ses en Tværvæg (XIV, 9; se ogsaa VIII, 17). I VII, 28 ses det samme indre Parti af Nucellus med sine tynde Vægge, inden for det mørke indre Integument, men Tværsnittet har truffet et Sted, hvor Udvidningen i Bredden ikke er indtraadt. Men selv om denne ellipsoidiske Del af Nucellus er den største, er den dog ikke den væsentligste; den er altid meget klar og fattig paa Protoplasma, kun hist og her ses en Cellekjerne, Reservenering (der i saa Fald maatte tydes som en Slags Perisperm) dannes ikke; dette store Rums Bestemmelse er blot at optage Kimen; kun dennes første Anlægstrin findes i den øvre, uden for indre Integument liggende Del af Nucellus; er den bleven lidt ældre, ses den paa Vejen ned i det nedre Rum (IX, 6, 7, hvor den allerede er ført ned i dets allerøverste Del), og i det udviklede Frø fylder den dette helt ud. Til Frøhvide har jeg overhovedet ikke set noget som helst Spor.

Vende vi nu tilbage til Integumenterne, ville vi se, at det mørke indre Integument altsaa bestaar af to Lag Celler; det yderste Lags ere næsten dobbelt saa talrige som det indres (VII, 28), hvad der jo ogsaa ellers saa ofte er Forholdet mellem de to Lag i et indre Integument. Cellerne ere ordnede i Afsnit efter Længden, og Afsnittene ere enten kun dannede af enkelte Cellerækker, eller hyppigere have disse, navnlig midt paa Ægget, delt sig ved Længdevægge (VIII, 26). Disse to Cellelag gjenfindes kun lidet forandrede i det modne Frø (se f. Ex. VIII, 34; VII, 25); de løsnes let fra Frøets af ydre Integument dannede Del og spaltes ved Spiringen (og ved Tryk efter Behandling med Kali) let efter Længden ved fra Mikropyle udgaaende Spalter, som næsten kunne naa til Chalaza (XV, 19, 25).

Fig. 15, Tav. VIII, og lige saa VII, 28 vise, at ydre Integument bestaar af 2—3 Lag Celler, der ere meget tyndvæggede og tidlig fylde sig med Stivelse. Under Frøskallens Udvikling forsvinder denne, i det den aabenbart benyttes til Fortykkelse af det alleryderste Cellelags Vægge. Dettes Celler blive nemlig helt (f. Ex. VII, 25 og XII, 28) eller næsten helt, paa et ubetydeligt nærmest Indersiden liggende Rum nær (f. Ex. VIII, 34), udfyldte med en hvid, i tør Tilstand indskrumpet, i Vand let svulmende Masse, ganske paa samme Maade som yderste Cellelag i Frøskallen af *Linum*, *Cydonia* o. a. (sammenlign VII, 28 med 25). Et modent Frø af *Podostemon Ceratophyllum* ser derfor i tør Tilstand ud som afbildet VII, 26, men i Vand som i VII, 27 (Gjennemsnit); alle Celler i det yderste Lag ere i sidste Tilfælde svulmede ganske betydelig op, og Frøets Overflade er slimet. Den biologiske Betydning af dette Lag omtales senere, under Spiringen. Hos *Dicræa* fandtes det fint, men tæt kornet paa Overfladen (XII, 28). De andre, indre Lag i ydre Integument trykkes sammen



og forsvinde mere eller mindre, saa at der paa deres Plads kun ses et Lag af utydelige brunlige, sammenfaldne Celler (VII, 25; VIII, 34; XII, 28).

Funiculus er yderst kort, og der findes hverken Karstræng i den eller i Raphe, saa lidt som i selve Placenta, naar den fra Blomsterbunden opstigende Stræng undtages, der taber sig i Placentas Midte.

Naar der altsaa, som det vil ses, er blevet visse Punkter uopklarede i Æggenes Udviklingshistorie og, som det vil ses af det følgende, ligeledes i Kimens første Trin, er Grunden de usædvanlig mange Vanskeligheder, som disse Æg frembyde. For det første ere de overordentlig smaa og rives saa let løs fra Placenta, saa at det er meget vanskeligt at faa gode Snit gennem dem. For det andet ere de saa uigjennemsigtige, dels paa Grund af indre Integuments brune Farve, dels paa Grund af ydre Integuments store Stivelse-rigdom, at man ikke kan se gennem dem uden ved Hjælp af klarende Reagenser, der netop ødelægge Indholdet i Cellerne, altsaa det, man skulde undersøge.

Kimen er normal dikotyledon, men ofte noget skjæv, i det det ene Kimblad er større og videre udviklet end det andet (IX, 44), og uden Plumula, saa længe den endnu er hvilende (IX, 34). Kimen er en Del sammentrykket; betragtes den fra «Bredsidene», ses begge Kimbladene, og i denne Stilling ere de fleste Figurer, Tav. IX, tegnede; der maa ogsaa i Frøets Form være noget til Stede, der gjør, at det indtager en bestemt Stilling, naar det lægges paa et fladt og jævnt Underlag, thi fra denne Side er det næsten altid, at Kimen præsenterer sig, naar det paa et Objektglas liggende Frø ved Kali er gjort gjennemsigtigt. «Kantbilleder» af Kimen ses f. Ex. IX, 29 (hvormed Bredsidebilledet Fig. 27 kan sammenlignes), 7 og 12; Tværnsnit gennem Kim ses IX, 35 *b* (35 *a* er set fra Bredsidene), VIII, 34 o. a.).

Jeg har haft Materiale til nogenlunde at følge Kimudviklingen hos *Mniopsis Weddelliana* (Tab. IX). De første Stadier ses Fig. 1 og 2; jeg antager, at Fig. 1 maa forstås saaledes: Ægcellen har delt sig i 2; i Fig. 2 har den nedre af disse Celler begyndt Delingen ved Dannelsen af to Cellekærner, den øvre Celle synes derimod at være mindre funktionsdygtig end tidligere eller være paa Vej til at gaa til Grunde. I Fig. 3 er der tydelig en Kimholder, hvis øverste (nærmest Mikropyle liggende) Celler ikke synes funktionsdygtige(?), og et tocellet Anlæg til «den egentlige Kim»; denne er allerede ført ned i øverste Ende af det store ellipsoidiske Rum inden for indre Integument. En tilsvarende Figur ses Fig. 4. Fig. 5 forestiller Kimen set mest fra Enden; en Korsdeling ved lodrette Vægge har fundet Sted; Kimholderens Ende ses stikke frem under Kimen. Fig. 6 viser, at den egentlige Kim grundlægges af to Celler, nemlig en øvre (i Figuren nedad vendt), der danner Hovedmassen af Kimlegemet, og som nu er delt i 8 Celler ved lodrette og vandrette Vægge, og for det andet en Hypofysecelle, der vil vise sig at danne en yderst

ringe Afslutning af Kimens Rodende. I Fig. 8 er Hypofysen begrænset af den med o—o mærkede Væg, og Ækvatorialvæggen gennem Hovedcellen, ved hvilken denne deles i øvre og nedre Etage, er mærket ×—×. Kimen er saaledes nu delt i 3 Etager: en nederste, dannet af Hypofysen, en mellemste og en øverste. Med disse Navne vil jeg i det følgende for Kortheds Skyld betegne disse indre Afsnit i Kimen.

Kimens nederste Etage. Fig. 9 *a* og *b* vise os nedre Etage delt ved lodrette, korsstillede Vægge; hertil vil svare Fig. 36, der fremstiller et Tværsnit af denne Etage. Den er nu 4-cellet. Følge vi den videre, viser det sig, at denne Etages Celler endnu kun deles ved nogle faa lodrette Vægge, og at de midterste i den hele Etage derpaa ogsaa deles ved nogle perikline Vægge, saaledes som Fig. 25, 31, 33 og 34 vise. Dette ubetydelige Afsnit af Kimlegemet, som herved er opstaaet, maa vel nærmest tydes som repræsenterende den hele Rod, som saaledes altsaa er et enkelt, kun i Midten fordoblet Celledag. Som Rodhætte kan man maaske betragte den nærmest Kimholderen liggende Halvpart af dette fordoblede Lag. Disse tangentielle Delinger i den hypokotyle Axes Rodende mangle hos andre, men maaske ikke konstant hos hver Art. Jeg har saaledes ikke fundet dem hos *Podostemon Ceratophyllum* (VII, 24), men har her kun haft faa modne og gode Frø til Undersøgelse. Hos *Castelnavia* synes de ligeledes normalt at mangle, og Rodhaar udvikle sig — vel i Afhængighed heraf — lige hen til Kimholderen (XV, 22, 26).

Øverste Etage indbefatter alt det, der i Fig. 8 og de andre Figurer ligger oven for Linien ×—×. Man vil ved at følge Suiten af Figurer se, at denne Linie bliver mere og mere bøjet og brudt, i det dens to Yderpunkter hæves mere og mere i Vejret; i Fig. 9 *a* er den allerede tydelig buet, men der ses ingen Celledelinger i Cellerne oven for den; ligeledes vil man af Fig. 9 *b*, der er samme Kim som 9 *a*, drejet 90° og derfor set fra Kanten, se, at denne Linie bøjer sig i en Bue op mod de Kanten skjærende Meridianvægge, medens den med omtrent uforandret Stilling skjærer de andre, lodret paa Bredsidens staaende Meridianvægge. Paa de følgende Udviklingstrin kommer der antikline eller skraat stillede Vægge til, og som Figurerne vise med nogen Variation i Stillingen. I Fig. 17 er der paa højre Side tilkommet en Væg, som udgaar skraat fra den gennem Kimens Længdeaxe gaaende Væg og hen til den bøjede Ækvatorialvæg; derved afsættes nedad til en med + mærket indre Celle. I Fig. 18 er der dannet 4 antikline Vægge, af hvilke den ene omtrent støder op til Enden af Meridianvæggen. I Fig. 21 og 35 er der dannet to perikline Vægge, ved hvilke der indadtil afskjæres to med + mærkede Celler, udadtil to omtrent trekantede Celler. Ligesaa i Fig. 22, men her er der i de længere fra Midtaxen liggende Celler dannet flere antikline Vægge. Fig. 23 staar midt imellem 21 og 22. I Fig. 24, 26 og 25 er der tilkommet endnu flere antikline Vægge, og der har derved dannet sig en større Flade af Overhudsceller paa den nu tydelig i Kimblade og Axe udprægede Kim. Resultatet er altsaa dette: øverste Etages Celler eller alle de oven for Linien ×—× liggende Celler danne

Overhuden paa Kimbladenes indre Flade, og tillige nedstammer fra dem en lille Gruppe af omkring Kimens Midtaxe, inden for Overhuden liggende Celler, der i Figurerne ere mærkede med oprette Kors. Jeg formoder, at denne Gruppe er Anlægget til den epikotyle Axe. Paa Fig. 27 og 30—34 vil man ligeledes finde den, men her findes der ikke, som i Fig. 24—26, nogen trekantet Overhudscelle i Bugten uden for. Videst udviklet er den i Fig. 34 afbildede Kim, i hvilken den nævnte Cellegruppe ved fortsatte lodrette og vandrette Delinger er voxet betydelig.

Kimens mellemste Etage. Efter at der saaledes er gjort Rede for, hvad der udvikles af nederste og af øverste Etage i Kimen, er mellemste tilbage. Hele det øvrige i Kimlegemet, altsaa den hypokotyle Axe, Kimbladenes Mesofyl og Overhuden paa deres Rygside, nedstammer fra de fire i Fig. 8 anlagte Celler, som ligge imellem Linierne  $\times-\times$  og  $o-o$ , og som kaldtes mellemste Etage. Udviklingsgangen er omtrent følgende. Efter at de 4 Celler ere anlagte (Fig. 6, 8), opstaar der i hver af dem to perikline Vægge, der gjøre Skjel mellem Epidermis og alt indenfor liggende (Fig. 9, 10, 11, 20, og især 35 a—b). I Epidermis optræder der nu kun antikline Vægge. I de 4 indre Celler fremkomme nye lodrette, med fire af hine perikline parallelle (paa Bredsidens lodrette) Vægge (sml. f. Ex. Fig. 9 og 10 med 11 og 35); ved disse sættes der Grænse mellem en inderste omkring Kimens Midtaxe liggende Cellemasse, som i Figurerne er betegnet med Skravering, og et ydre Celleparti, der væsentlig danner Kimbladenes Mesofyl. Dette sidste Parti ses i Fig. 11, 14 og 35 a at bestaa af kun 1 Celle paa hver Side (i Virkeligheden er der 4 i hele Kimlegemet, se 35 b); i Fig. 15 ligesaa, men den til højre liggende har strakt sig betydelig i lodret Retning; i Fig. 16 og 17 have begge synlige Celler strakt sig, men i Fig. 16 har den til højre liggende delt sig i to; i Fig. 18 ses to paa hver Side, i Fig. 19 tre paa hver Side, i Fig. 27 tre paa den ene, fire paa den anden Side, i Fig. 24 fire paa hver Side o. s. v. I Fig. 34 ses der paa venstre Side én lang Række af 16 Celler, og paa højre Side en lignende, men som i den nederste Halvdel har delt sig især ved Længdevægge.

Hin midterste, inden for det nu omtalte Vævparti liggende, med Skravering betegnede Gruppe deler sig langt langsommere; den bestaar i Fig. 11, 14—19, 21—24, 27, 30, 35 af kun 4 Celler, af hvilke kun de to ere synlige paa disse Længdesnit. I Fig. 26 ses den til venstre liggende Celle tværdelt, i Fig. 31, 32, 33 ere begge Celler tværdelte, og i Fig. 34 ere endnu flere Celler dannede. Denne inderste Cellegruppe maa betragtes som repræsenterende den hypokotyle Axes inderste og største Del.

Tværsnit gennem Frø ses VII, 25; VIII, 34; XII, 28.

Spiringen er det — trods gjentagne Frøudsæd — kun lykkedes mig at iagttage hos *Castelnavia*, hvorom ovenfor er talt.

## Études sur la famille des Podostémacées.

Par

Eug. Warming.

Deuxième mémoire.<sup>1)</sup>

### II. Organes végétatifs du *Castelnavia princeps* Tul. & Wedd.

M. Regnell, botaniste suédois bien connu, a eu l'obligeance de m'envoyer du Brésil une riche collection de *Castelnavia princeps* conservée dans l'alcool, en l'accompagnant d'excellentes observations sur le mode de croissance et de développement de cette plante, et je lui en exprime ici tous mes remerciements. J'en ai aussi reçu du Riks-Museum, à Stockholm, quelques exemplaires également conservés dans l'alcool et recueillis par M. Mosén.

Le *Castelnavia princeps* n'a été connu jusqu'ici que dans une phase qui correspond à peu près à mes Fig. 4 et 15, Pl. XIII, et les organes végétatifs en ont aussi été décrits comme «frons dichotome divisa, fastigiatis expansa, foliis genuinis omnino ut videtur destituta» (Weddell, dans De Cand. Prodr. 17, 1873, p. 80). Mais les deux phases que j'ai figurées représentent de vieilles plantes plus ou moins abîmées par les eaux; chez les exemplaires plus jeunes, on trouve des feuilles longues de plusieurs centimètres et élégamment découpées (Pl. XIII, Fig. 1, 2, 5). Elles sont situées sur le bord échancre du corps charnu et irrégulièrement dichotome qui a été appelé «frons», et qui, d'abord creux et à demi dressé (XIII, 1, 2, 3), devient en vieillissant plus plat, plus étendu et adhère enfin tout entier aux pierres et aux rochers (XIII, 4, 15). Ce «frons» est en réalité un corps formé d'un mélange de tiges et de parties basilaires connées des feuilles, un complexe de pousses fortement dorsiventrals, dont la position des feuilles et le mode de ramification reproduisent les mêmes caractères, poussés à l'extrême, que j'ai indiqués chez le *Podostemon Ceratophyllum* et le *Mniopsis* (voir mon premier mémoire). Un fragment est représenté en partie vu du côté dorsal (Fig. 3 A), du côté ventral (B) et des flancs droit (C) et gauche (D), en partie étalé à plat et un peu schématisé en E. On voit par cette figure que la ramification est comme celle d'une cyme dichotomique ordinaire; chaque axe porte

<sup>1)</sup> Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 6<sup>e</sup> Série, II, 3, 1882. Mon premier mémoire a paru dans la même série, II, 1, 1881.

deux feuilles (ou dans les générations supérieures seulement une, de même qu'il peut en porter davantage (XIII, 2) dans les générations d'un ordre inférieur à celles de la Fig. 3) et se termine ensuite par une fleur. Ces deux feuilles sont placées alternativement (position  $\frac{1}{2}$ ) sur les flancs de la pousse fortement dorsiventrale, et tournent leurs faces encore plus complètement que chez le *Podostemon* et le *Mniopsis*, de sorte qu'elles en viennent à se trouver dans un seul et même plan, le plan de dorsiventralité, la face ventrale regardant le côté dorsal de la pousse et le bord gastroscope, son axe. Leurs bourgeons sont placés, comme chez les genres ci-dessus mentionnés, à la base notoscope de la feuille mère, et la première feuille de chaque pousse latérale est située sur le côté le plus éloigné de la pousse mère.

Par ce qui précède on comprendra la structure de XIII, 3 E, surtout en s'aidant du diagramme XV, 10 et de l'explication des deux figures. Dans XIII, 3 E, l'axe relativement principal se termine par la fleur 2 et porte les feuilles *a* et *b*; l'inférieure *a* est la feuille mère du bourgeon le plus grand, 3, dont la 1<sup>re</sup> feuille est  $a^1$  et la seconde,  $a^2$ . *b* est la 2<sup>de</sup> feuille de l'axe 2 et la feuille mère du bourgeon 4, dont la 1<sup>re</sup> feuille, détournée de l'axe mère, est  $b^1$  et la 2<sup>de</sup>,  $b^2$ . Ces 4 feuilles sont de la même manière des feuilles mères de bourgeons, à savoir  $a^1$  pour l'axe 5 avec les feuilles  $y^1$  et  $y^2$ ,  $a^2$  pour l'axe 6 avec les feuilles  $\alpha$  et  $\beta$ ,  $b^1$  pour l'axe 7 avec les feuilles *m* et *n*, et  $b^2$  pour l'axe 8, seulement avec une feuille *o*. La ramification se poursuit d'après le même type. Les complexes de pousses les plus jeunes doivent, à cause du manque de place, saillir plus ou moins fortement entre ceux qui sont plus âgés, et c'est pour cela que le bord de tout le corps ressemblant au frons présente de fortes sinuosités (XIII, 3 B, 3 D, etc.).

Chaque pousse se termine donc par une fleur; mais quand, en se soudant et en continuant de croître, les parties basales des deux feuilles d'une pousse se sont élevées au-dessus de la fleur, celle-ci est profondément cachée entre elles et on n'y arrive que par un canal très étroit (voir la coupe XIII, 14, comme aussi les Fig. 16—19 et les coupes d'une paire de feuilles, 8 *a* et *b*, où ce canal est désigné par un astérisque); dans la Fig. 3 E, ces canaux sont marqués par des lignes ponctuées, qui, de l'angle entre les parties libres des deux feuilles, descendent à la cavité où se trouve la fleur. Le corps ressemblant à un thalle est par conséquent formé par la soudure de tiges et de parties basales de feuilles. Quand la floraison commence, les fleurs se font jour à travers les parties des feuilles qui les recouvrent et apparaissent sur le côté dorsal du corps thalloïde (XIII, 15), dont les parties libres des feuilles sont alors le plus souvent réduites à des rudiments; la fructification une fois terminée au commencement de la saison sèche ou lorsque les eaux sont basses, ce corps se dessèche au soleil, blanchit et se présente comme dans la Fig. XIII, 4. Dans les cavités qui renfermaient les fleurs, on ne trouve alors à l'ordinaire que des restes de capsules.

La limbe des feuilles se développe comme chez le *Podostemon Ceratophyllum* (voir XIII, 17, 19; XV, 5, 13). Toutes les nouvelles formations prennent naissance comme ordinairement les feuilles et les émergences, c'est-à-dire sous l'épiderme (XIII, 11, 12).

Les formations siliceuses font défaut. Le tissu fondamental est un parenchyme à grandes cellules et à parois minces, qui devient un peu collenchymateux autour des faisceaux fibro-vasculaires. La ramification de ces derniers est des plus simples; chaque axe

reçoit 1 faisceau qui, dans le réceptacle, envoie des rameaux à l'androcée et au pistil, après avoir d'abord fourni à chacune de ses feuilles un faisceau qui ne tarde pas à se trifurquer, et, à une hauteur indéterminée, ces faisceaux en envoient d'autres aux pousses latérales (XV, 3). La coupe transversale d'un «frons» montrera donc des faisceaux épars, dont les uns se rendent directement aux fleurs et les autres ne s'y terminent qu'après s'être ramifiés (XV, 1, 2); entre les faisceaux, se trouvent de nombreux canaux aboutissant aux fleurs et qui, pour la grandeur et l'aspect, sont tout à fait semblables à ces derniers lorsqu'on les regarde avec un faible grossissement. Les faisceaux fibro-vasculaires se composent de cambiforme, de tubes cribreux(?) et de trachéides.

**Haptères.** Le «frons» est à un haut degré négativement héliotropique, il s'attache fortement aux inégalités de la surface sous-jacente et se plie, par ex., autour des angles droits des pierres (voir XIII, 4, la partie gauche de la figure). Ses appareils de préhension sont des poils radicaux et des haptères, dont la structure et le développement sont semblables à ceux des haptères mentionnés dans mon premier mémoire (XIII, 6, 7, 9—13; XV, 16). Ils sont exogènes, naissent dans l'épiderme et la couche sous-épidermique et se composent seulement d'un parenchyme formé de grandes cellules, sauf cependant celles de la périphérie, qui sont plus petites et dans lesquelles la croissance par division semble avoir lieu. On ne les trouve que sur les tiges elles-mêmes dans les «corps thalloïdes», et ils les accompagnent souvent dans leurs ramifications en présentant l'image d'une chaîne de montagnes (XIII, 7). Ma première hypothèse, qu'ils pouvaient être des racines métamorphosées (voir mon premier mémoire) a perdu pour moi de sa vraisemblance depuis que j'ai appris à connaître ceux-ci.

Je n'ai pas trouvé de racines chez le *Castelnavia* et je présume qu'il n'en a pas du tout. Il ne se développe pas de racine principale lors de la germination, mais l'extrémité de la tige hypocotyle se couvre de poils radicaux même jusqu'au suspenseur (XV, 15, 18, 19, 22—27); la fonction la plus importante de ces poils est certainement de servir d'haptères et c'est, je suppose, pour servir à la formation des nombreux petits appendices et lobes qu'on y trouve souvent, que les parois à leur extrémité sont plus épaisses que d'habitude (XV, 24, 26, 27).

L'embryon est déjà fortement dorsiventral; sa tige épicotyle se développe plus près du côté dorsal que du côté opposé (XV, 18), et les cotylédons tournent leur limbe en se plaçant comme dans la plante devenue plus âgée (XV, 15; comp. avec la Fig. 23).

---

### III. Organes végétatifs chez le *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul. et le *Dicræa algæformis* Beddome.

Je dois avant tout adresser ici mes sincères remerciements à M. Henry Trimen, directeur du jardin botanique de Peradeniya, à Ceylan, qui a bien voulu m'aider dans mes recherches en m'envoyant des exemplaires conservés dans l'alcool, tant des deux plantes nommées ci-dessus, que d'autres espèces qui feront l'objet d'un mémoire posté-

rieur. Je me suis en outre servi de matériaux secs pris dans des herbiers; c'est ainsi que les Fig. 20, Pl. X; 1, 2, Pl. XII<sup>1)</sup> et 54, 55, Pl. IX, ont été dessinées d'après des plantes desséchées.

Les racines sont ici de deux sortes. Les unes, rampantes, s'étendent sur la surface sous-jacente en s'y fixant, comme celles du *Podostemon* et du *Mniopsis*, par des poils radicaux et par des haptères ayant les mêmes formes que chez ces deux espèces (X, 1, 2, 16—20), mais plus solides. Ces racines paraissent avoir une croissance illimitée, et peuvent produire des pousses radicales. C'est d'elles que naît la seconde forme de racines, les racines verticales, qui ondulent librement dans l'eau comme beaucoup d'algues marines fixées aux rochers de la côte. Ces racines sont faiblement dorsiventrals; elles portent sur leurs deux flancs de petites pousses qui présentent également cette particularité, les unes florales, à leur partie inférieure, les autres végétatives, à leur partie supérieure (X, 20; XI, 1; XII, 1). Lorsque les racines sont rubanaires, comme chez le *Dicræa algæformis*, il peut se trouver en outre quelques pousses sur leur côté dorsal (par ex. XII, 1, en *g*). Ces racines verticales, qui ont été auparavant décrites comme des tiges, ont évidemment une croissance normalement limitée.

Les racines verticales sont à peu près rondes chez le *Dicræa elongata*, mais aplaties, rubanaires ou presque foliacées chez le *Dicræa algæformis* (voir la coupe transversale XII, 4, 5). On y trouve beaucoup de chlorophylle, même dans l'épiderme. Le mode de formation de l'amidon est représenté XI, 20 et XII, 10 (on voit dans la Fig. XI, 16 de l'amidon de formation secondaire).

La coiffe de la racine, chez le *Dicræa elongata*, en couvre l'extrémité tout entière (X, 6, 13); chez le *D. algæformis*, elle est onguiforme, a sa place sur le côté dorsal de la racine (XII, 20—25) et est très insignifiante. J'ai trouvé des branches radicales sans coiffe (XII, 20, 22), mais ne sais si elle manquait dès l'origine ou si elle était tombée. En tout cas, on doit la considérer comme un organe rudimentaire sans importance (voir aussi mon premier mémoire p. 23).

Ramification des racines. Les matériaux dont je dispose ne m'ont pas permis de voir comment se forment les jeunes racines. Mais, en examinant des racines plus âgées, par ex. celles qui sont représentées XII, 20 et 22, on arrive à cette conclusion, que si leur mode de formation n'est pas entièrement exogène, elles doivent certainement, à l'origine, n'avoir été couvertes que de deux ou trois couches du tissu de la racine mère, de même que les pousses radicales qui naissent dans les parties périphériques de la racine (X, 4, 5, 6, etc.); car il n'est pas vraisemblable que les pousses radicales naissent à une grande profondeur dans l'intérieur de la racine mère, par ex. à la périphérie du cylindre central. Par contre, lorsqu'une racine adventive naît d'une vieille racine, elle est toujours endogène (XII, 23).

Ces racines doivent être appelées binaires, quoique dans une autre signification qu'à l'ordinaire. Le tissu fondamental, qui constitue l'écorce, est parenchymateux et d'autant plus collenchymateux et allongé qu'on se rapproche davantage du cylindre central

<sup>1)</sup> J'ai conservé à ces deux plantes le nom de *Dicræa stylosa*, nom que porte l'étiquette écrite par M. Tulasne, bien que je présume qu'elles appartiennent au *D. algæformis* Beddome.

(X, 10, 11, 12). Les méats intercellulaires manquent. Il s'y produit de nombreuses divisions longitudinales et transversales (X, 12; XI, 17, 18). Les racines plates du *Dicræa algæformis* imitent quelquefois d'une manière remarquable la structure des feuilles ordinaires, les nombreuses divisions tangentielles de leur côté dorsal donnant naissance à une espèce de parenchyme en palissade (XI, 22). La saillie sur le côté ventral se forme d'une manière analogue (XII, 5).

La gaine protectrice manque. Le cylindre central doit être conçu comme formé de deux faisceaux fibro-vasculaires, qui sont à considérer comme collatéraux, de la même manière que les faisceaux ordinaires dans une tige; le phloème se trouve toujours sur le côté dorsal et le xylème, sur le côté ventral, absolument comme chez les espèces mentionnées dans mon premier mémoire (voir XI, 18; XII, 3; III, 11, 15; VI, 3). Qu'il y ait ici deux faisceaux, c'est ce qui résulte des faits suivants. D'abord, on les aperçoit distinctement dans les racines larges, où ces faisceaux sont écartés l'un de l'autre (XII, 4); dans la Fig. XI, 22, on aurait pu indiquer mieux qu'on ne l'a fait qu'ils sont unis par un tissu différent du tissu fondamental. Puis, ils sont très distincts dans les racines très jeunes (XII, 12). En troisième lieu, les pousses radicales forment en général 2 rangées, et les faisceaux fibro-vasculaires qui s'y rendent sont disposés aussi régulièrement que les nervures dans une feuille penninerve; tel est surtout le cas chez le *D. algæformis*, dont la ressemblance avec une feuille se trouve ainsi encore augmentée (voir XII, 20, 22 et, sur la même planche, les parties jeunes des Fig. 1 et 2, dont la dernière représente un fragment rendu transparent par la potasse). Enfin, cette structure correspond à celle des espèces du *Podostemon* et du *Mniopsis*; on voit, par ex., très distinctement deux parties de xylème sur les Fig. III, 15 et VI, 3.

Dans les cylindres centraux, comme ceux qui sont représentés X, 10, 11; XI, 18 et XII, 3, on ne voit pas trace d'une pareille composition; les deux faisceaux y sont réunis, en ce sens que le tissu intermédiaire a pris la même structure qu'eux. L'examen de coupes transversales telles que XI, 18 et XII, 3, montre seulement un certain nombre de cellules, rayonnant plus ou moins distinctement en éventail d'un des côtés, celui du phloème ou le côté dorsal (marqué *dors*), qui se distingue en même temps par la circonstance que les cellules situées en dehors sont plus longues et à parois plus épaisses, et divisées elles-mêmes par de nombreuses cloisons longitudinales irrégulièrement placées. Rien n'indique la présence du xylème et c'est seulement par les coupes longitudinales qu'on apprend qu'il y a des trachéides sur le côté ventral (XI, 15, 16). Mais ces derniers peuvent aussi faire complètement défaut, ou on ne les trouve que dans un des flancs, mais non dans l'autre; il est assez clair qu'ils ne jouent aucun rôle important, et qu'on peut tout au plus regarder le xylème comme rudimentaire. Le reste du faisceau se compose de tubes cribreux et de cellules parenchymateuses à parois minces, dont quelques-unes peuvent être regardées comme appartenant au xylème (voir le côté droit de la Fig. XI, 15); mais le reste, en tout cas, est du liber mou. Les tubes cribreux sont toujours accompagnés de cellules parenchymateuses de la même longueur qu'eux, et qui évidemment proviennent de la même cellule mère (XI, 16); ces cellules possèdent un noyau et sont riches en protoplasma, tandis que les tubes cribreux sont reconnaissables à l'élargissement de leurs extrémités, à la forme de leurs parois terminales et à leur contenu plus clair, un



peu strié et sans noyau; suivant moi, nous avons affaire ici à des tubes cribreux avec de nombreuses cellules adjointes («Geleitzellen» de Wilhelm). Pour les formes du liber mou, voir XI, 15, 16, 19; XII, 9 (faisceau se rendant à une pousse radicale) et 11.

Je ne doute pas que cette structure anatomique différente ne soit en connexion avec la dorsiventralité des racines, et avec la particularité qu'elles ne peuvent être divisées que par 1 plan de symétrie.

Les pousses radicales, qui sont situées principalement sur les deux flancs des racines, et souvent disposées par paires (X, 20, 22), comme chez le *Podostemon* et le *Mniopsis*, sont endogènes et naissent sous les deux couches de cellules extérieures de la racine, loin du cylindre central, avec lequel elles n'entrent en communication que plus tard (X, 4—6, 8, 14, 15, 21, 22; XII, 21, 23). Les pousses percent ensuite les couches de cellules qui les couvrent, mais la tige des pousses purement végétatives est si insignifiante qu'elle ne s'élève pas au-dessus de la racine mère; on voit seulement une touffe de feuilles très simples émerger d'une ouverture (par ex. X, 21, 22; XII, 4, 6, 22—24), et aussi est-il très difficile de savoir au juste quelle en est la situation. Les pousses florales, par contre, ont un axe distinct sur lequel les feuilles sont disposées en deux rangées, dont l'une regarde l'extrémité de la racine et l'autre s'en détourne, absolument comme chez le *Podostemon* et le *Mniopsis*. Les feuilles sont ensiformes et ont une gaine large et en forme de bateau, qui reste après la chute du limbe (X, 7; XI, 2—7; XII, 13, 18).

Les pousses florales semblent, quoique sans grande régularité, se développer en général de haut en bas (X, 2, 20; XII, 1).

On voit par là combien les pousses des *Dicræa* sont de peu d'importance, pour ne pas dire rudimentaires, et il est évident que, comme organes d'assimilation, elles sont loin de pouvoir être comparées aux racines.

Si l'on compare les organes végétatifs des Podostémacées examinées jusqu'ici, en prenant pour point de départ le *Podostemon Ceratophyllum*, on arrive aux résultats suivants. La racine de cette espèce est illimitée, à demi ronde, rampante. Les pousses radicales ont une longueur de 5 à 6 centimètres, sont munies de feuilles relativement fortes, et, quoique la racine soit verte, constituent en somme l'organe d'assimilation le plus important. De là dérivent les autres formes en deux séries divergentes. Dans la première, nous n'avons que le *Castelnavia*; autant que j'en puis juger, la racine est complètement(?) absente, les pousses sont les seuls organes d'assimilation et il s'en produit une série de générations extrêmement nombreuses qui se réunissent en un large corps thalloïde. Dans la seconde, nous trouvons d'abord le *Mniopsis Weddelliana* et le *Mn. Glazioviana*; la racine est rampante, illimitée, souvent relativement large et aplatie, mais les pousses sont de moins en moins riches en feuilles, et la ramification n'est peut-être pas aussi vigoureuse que chez le *Podostemon*. Chez le *Dicræa elongata*, on trouve des racines rampantes qui probablement sont illimitées, mais elles donnent naissance à des racines verticales, presque rondes, ondulant librement dans l'eau et très riches en chlorophylle, dont la croissance en longueur a évidemment une limite normale, et sur lesquelles se développent de nombreuses pousses qui, au point de vue végétatif, n'ont presque aucune importance. Chez le *Dicræa algæformis*, ces racines verticales deviennent des corps larges, rubanaires, peut-être plus riches encore en chlorophylle, qui, dans leur structure anatomique et la ramification des faisceaux fibro-

vasculaires, rappellent d'une manière remarquable les feuilles penninerves des Dicotylédones; quant aux pousses radicales, elles sont, si possible, encore plus réduites, et la racine joue ici le rôle qui appartient d'ordinaire à la tige et à la feuille.

J'aurais certainement beaucoup à ajouter pour compléter les observations qui précèdent, mais comme je n'ai eu jusqu'ici à ma disposition que des matériaux desséchés, je n'ai pu pousser mon analyse aussi loin que je l'eusse désiré. J'ai représenté IX, 55 une Podostémacée indéterminée (de l'Inde), qui se rattache directement au *Dicræa algæformis*; la racine est seulement encore plus large et plus courte et ressemble aussi davantage à un thalle. Des formes comme l'*Hydrobryum olivaceum* (IX, 54) sont évidemment des formes extrêmes; le corps thalloïde, lobé et sans doute de couleur verte, qu'on voit étalé sur le substratum, et qui porte des pousses florales manifestement endogènes non plus sur les deux flancs, mais sans ordre sur toute sa surface, est bien certainement une racine. Il est probable que la coiffe ne s'est pas développée et que la ramification est entièrement exogène; mais sur ces points, comme sur d'autres, je ne saurais rien dire avant d'avoir à ma disposition des matériaux conservés dans l'alcool, dont je viens du reste de recevoir envoi grâce à l'obligeance de la Direction du Kew Garden.

Les deux points extrêmes aboutissent ainsi l'un et l'autre à un corps qui reproduit d'une manière frappante la forme thalloïde de certaines Lichénées et Hépatiques, mais qui, un petit dans un cas, est un remarquable complex de pousses et, dans l'autre, une racine remarquablement métamorphosée.

---

IV. Organes de la fructification chez le *Podostemon Ceratophyllum* Michx., le *Mniopsis Weddelliana* Tul., le *Mn. Glaziouviana* Warmg., le *Castelnavia princeps* Tul. & Wedd., le *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul. et le *Dicræa algæformis* Beddome.

Comme ces parties sont si bien connues, surtout grâce à l'excellente monographie de M. Tulasne, je me bornerai ici à relever quelques points, en me référant pour le reste à l'explication des figures. Je remettrai également l'interprétation morphologique de la structure florale jusqu'à l'époque où j'aurai terminé ces études.

Relativement au diagramme de la fleur, on peut remarquer que l'androcée, composée de deux étamines, se trouve toujours sur le côté ventral de la fleur, et que les carpelles sont dans le plan médian (VII, 10; XV, 10, etc.). Les deux stigmates terminaux dans la préfloraison sont inclinés vers l'androcée (VII, 1, 5; XIV, 1, etc.).

En ce qui concerne le développement de la fleur, mes observations n'ont, pour la plupart, eu pour objet que le *Castelnavia*. Sur une base hémisphérique se forme d'abord l'invulcre, qui prend naissance sur le côté ventral (XIV, 5, 6, 11). Puis naissent les deux étamines, qui, chez cette plante, ne sont presque pas monadelphes (XIV, 1), et, après elles, se montrent les deux squamules («staminodes»), bien qu'elles soient certainement des feuilles périgoniales et appartiennent par suite à un verticille extérieur. L'axe s'élève

alors plus verticalement, le placenta et les parois de l'ovaire se forment (XIV, 8, 10). Les ovules naissent en ordre acropétal (XIV, 3, 14, 16) et, comme à l'ordinaire, sous l'épiderme (XIV, 17). J'en ai le mieux suivi le développement chez le *Mniopsis Weddelliana*, dont les phases concordent avec toutes celles qui ont été observées chez les autres espèces.

Les ovules ne tardent pas à se courber (XIV, 18; VIII, 7), et deviennent anatropes et amphitropes (XIV, 2) avec un court funicule; ils n'ont pas de faisceaux fibro-vasculaires. Le tégument extérieur se forme bien plus tôt que le tégument intérieur (VIII, 8, 9, 11; XIV, 13); il acquiert une épaisseur de 3 couches de cellules environ, et se remplit de bonne heure d'amidon (VII, 28). Ce dernier disparaît dans les graines, les couches intérieures du tégument y deviennent comprimées, en même temps que les cavités cellulaires dans la couche extérieure ont disparu, et les cellules de cette couche sont remplies ou presque remplies d'une masse mucilagineuse qui se gonfle extraordinairement dans l'eau, absolument comme chez le *Linum*, le *Cydonia*, etc. (comp. VII, 28 avec 25, et 27 avec 26; VIII, 34; XII, 28). Le tégument intérieur se forme seulement dans l'épiderme et se compose de deux couches de cellules; les parois de celles-ci prennent très rapidement une couleur foncée (XIV, 9; VIII, 9—17).

Le nucelle est d'abord constitué par trois cellules intérieures, disposées en une rangée et enveloppées d'un épiderme qui s'amincit vers la chalaze. Il se différencie en deux parties, dont l'une supérieure, pyriforme ou ellipsoïdale, s'élève au-dessus du tégument intérieur (XIV, 9, 21; VIII, 10—17), et a pour fondement celle des trois cellules intérieures susmentionnées qui est placée le plus haut, avec l'épiderme qui l'entoure. De cette grande cellule dérive le sac embryonnaire, et dans cette partie supérieure du nucelle on trouve les premiers états de l'embryon; mais les matériaux dont je dispose ne m'ont pas permis de suivre de près la formation du sac embryonnaire et de ses cellules, qui cependant semblent se produire comme à l'ordinaire (voir les figures citées et IX, 1—3). La partie inférieure du nucelle, qui est recouverte par le tégument intérieur, croît beaucoup en longueur et en largeur, mais sans qu'il se produise des divisions de cellules, et se développe en une grande cavité ellipsoïde, dans laquelle on n'aperçoit que quelques parois de cellules extrêmement minces et çà et là un noyau de cellule. C'est dans cette cavité que l'embryon est très vite amené (voir XIV, 9 et IX, 3, 6, 7) et il finit par la remplir complètement.

J'ai pu suivre en partie la formation de l'embryon chez le *Mniopsis Weddelliana* (Pl. IX). Dans les toutes premières phases, il semble qu'il se forme un court proembryon avec un petit nombre de cellules, lequel ne tarde pas à se différencier en suspenseur et en embryon. Dans IX, 1, le proembryon a 2 cellules; dans IX, 2, la cellule inférieure semble être en train de se diviser, tandis que la cellule supérieure périt. La Fig. 3, Pl. IX, montre le proembryon différencié et l'embryon déjà amené dans la grande cavité du nucelle. L'embryon, dans les Fig. 6 et 8, se compose de 3 étages. L'étage inférieur (l'hypophyse), situé au-dessous de la ligne o—o, n'a encore qu'une cellule, mais se divise bientôt par des cloisons verticales (Fig. 9 a-b, 10, 36) et finit par former une couche ne contenant qu'un petit nombre de cellules et seulement dédoublée au milieu, qui termine l'extrémité radiculaire de l'embryon et doit être considérée comme une racine rudimentaire qui aboutit au suspenseur (Fig. 34). L'étage supérieur, dans la Fig. 8, est représenté par tout ce qui est au-dessus de la ligne x—x. C'est de cet étage que tirent leur origine l'épiderme de la

face ventrale des cotylédons et un petit groupe de cellules, marqué de croix verticales (+ +), qui peut être regardé comme le fondement de l'axe épicotyle (voir Fig. 34 et les phases précédentes). L'étage du milieu est placé entre les lignes  $\times$ — $\times$  et  $\circ$ — $\circ$ ; il donne naissance à l'épiderme de la face dorsale des cotylédons, au mésophylle de ces derniers et à un petit groupe intérieur de cellules, désigné par des hachures, qu'on peut regarder comme la partie hypocotyle de la tige. Un embryon complètement développé est représenté en coupe longitudinale IX, 34, et en coupe transversale VII, 25, VIII, 34 et XII, 28.

Pour ce qui regarde la structure du péricarpe, je ferai remarquer que les cellules de sa couche la plus intérieure sont toujours étalées horizontalement — dans une direction tangentielle — et celles de la couche qui la précède, verticalement, de sorte qu'elles se croisent à angle droit avec les premières (VII, 20—23; VIII, 28, 30—33). Les cellules de cette dernière couche et quelquefois aussi d'autres cellules qui n'en font pas partie, s'épaississent fortement, ce qui est probablement dû à l'amidon déposé en grande quantité dans les parois de l'ovaire (comp. VII, 20 avec 22, VIII, 30 avec 32, 33 et XI, 11 avec 21).

Dans le jeune péricarpe, on voit des faisceaux procambiaux dont les cellules proenchymateuses s'épaissiront beaucoup plus tard (chez les genres *Podostemon*, *Dicræa*, *Castelnavia* (comp. VII, 21 avec 22 et XI, 11 avec 21); le *Mniopsis* en est dépourvu).

Les squamules (« staminodes » des auteurs) sont pourvues, surtout vers le sommet, de grands méats intercellulaires, aussi bien entre les cellules de la périphérie, que plus profondément. Ces méats, qui sont représentés XI, 14, VII, 13 et VIII, 27, peuvent être si nombreux et si grands que les squamules deviennent de véritables treillis de cellules, comme dans la Fig. VII, 13.

Je me réfère, pour le reste, aux figures et à l'explication des planches.



## Explication des Planches.

### Planche VII.

#### *Podostemon Ceratophyllum Michx.*

Fig. 1. Bouton de fleur. L'involucre encore fermé (*sp*) est indiqué par une ligne ponctuée. Les stigmates (*st*) sont inclinés à gauche vers le côté ventral de la fleur, où les étamines et les squamules sont aussi fixées. (Faible grossissement: c.  $\frac{1}{10}$ ).

Fig. 2. Coupe transversale d'un jeune involucre.

Fig. 3. Androcée avec ses deux étamines monadelphes et la squamule (*std*<sup>1</sup>) qui est fixée entre elles. Les lignes ponctuées dans le filament indiquent les faisceaux vasculaires.

Fig. 4. Coupe transversale du filament; le côté plat est tourné vers l'ovaire.

Fig. 5. Sommet de l'ovaire avec les deux stigmates non encore complètement développés. La suture est indiquée au milieu de la surface de l'ovaire.

Fig. 6. Bouton de fleur privé de son involucre et vu du côté ventral. *std*, squamule. *std*<sup>1</sup>, squamule fixée entre les deux étamines (grossissement c.  $\frac{1}{10}$ ).

Fig. 7 [c.  $\frac{1}{10}$ ]. Androcée. Cas rare: il y a 3 anthères et deux faisceaux vasculaires indépendants, dont l'un se bifurque.

Fig. 8. Autre cas rare: outre les deux étamines normales monadelphes, avec leurs trois squamules, il y a à droite une étamine rudimentaire indépendante, dont le sommet a la même structure particulière que les squamules (voir Fig. 13).

Fig. 9. Coupe verticale de l'ovaire, montrant la position de 3 ovules; un faisceau vasculaire aboutit au milieu de la base du placenta. On a indiqué un épiderme intérieur d'une nature particulière dans l'ovaire.

Fig. 10. Coupe transversale d'une fleur. *sp*, involucre; *st*, anthères; *std*, squamule; la squamule du milieu, située entre les étamines, est indiquée par un astérisque.

Fig. 11. Coupe transversale de l'ovaire. On a indiqué dans sa paroi l'épiderme intérieur et les 10 faisceaux de sclérenchyme.

Fig. 12. Autre coupe transversale. Ici se présente le cas anormal que le placenta était divisé en deux parties distinctes.

Fig. 13. Sommet et partie d'une squamule située plus près de la base, montrant la structure particulière à claire-voie qui distingue surtout le sommet.

Fig. 14. Coupe transversale d'une anthère, montrant les cellules fibreuses et la place du faisceau vasculaire.

Fig. 15. Montre la forme des cellules épidermiques (*epid.*) et des cellules fibreuses (*fibr*) sous-jacentes de la paroi de l'anthère.

Fig. 16. Deux grains de pollen composés.

Fig. 17 [c.  $\frac{1}{4}$ ]. Fleur qui vient de se flétrir. Les nervures de l'ovaire ne sont pas encore bien distinctes. On voit à la base les restes de l'involucre.

Fig. 18. Fruit; les nervures sont maintenant très distinctes et apparaissent comme des filets saillants.

Fig. 19. Fruit à peine tout à fait mûr, mais desséché et ouvert; on voit des restes de l'androcée et une squamule.

Fig. 20. Coupe transversale de la paroi d'un jeune ovaire. Les cellules sont remplies d'amidon, comme on l'a indiqué sur une petite partie. Un faisceau de sclérenchyme est aussi coupé (*sc*).

Fig. 21. Coupe analogue, montrant la suture de déhiscence et la cloison qui réunit le placenta avec la paroi de l'ovaire. On n'a pas figuré ici l'amidon des cellules.

Fig. 22. Coupe transversale de la paroi d'un fruit. L'épiderme intérieur (*epi*), la couche sous-épidermique et les faisceaux de sclérenchyme (*sc*) se sont maintenant beaucoup épaissis, tandis que l'amidon a disparu.

Fig. 23. Montre la forme des cellules dans l'épiderme intérieur de la paroi de l'ovaire (*epi*) et de la couche sous-jacente de cellules sous-épidermiques (*sep*). Les premières sont disposées horizontalement et les secondes, verticalement.

Fig. 24. Base d'un embryon montrant le suspenseur, qui est maintenant brun, et l'extrémité radiale de l'embryon.

Fig. 25. Coupe transversale d'une graine. Au milieu, on voit les deux cotylédons et, extérieurement à ceux-ci, les deux couches de cellules brun foncé (*ii*) du tégument intérieur. Puis viennent quelques restes indistincts des cellules intérieures du tégument extérieur, et enfin la couche extérieure des cellules gélatineuses, incolores et se gonflant fortement dans l'eau (*epi*), de ce dernier tégument.

Fig. 26. Graine desséchée. Le tégument intérieur brun est visible à travers le tégument extérieur incolore.

Fig. 27. La même graine que Fig. 26, mais dans l'eau et coupée longitudinalement. La couche de cellules extérieure est très gonflée; au milieu on voit l'embryon.

Fig. 28. Coupe transversale d'un ovule. Les cellules du tégument extérieur (*ie*) sont remplies d'amidon. Le tégument intérieur (*ii*) ne renferme que peu d'amidon, mais les parois des cellules sont déjà très brunes. Le milieu est occupé par les cellules transparentes et à parois très minces du nucelle.

## Planche VIII.

### *Mniopsis Weddelliana* Tul.

Fig. 1. Fleur en train d'éclore; l'involucre est ouvert au sommet, les stigmates et les anthères apparaissent (c.  $\frac{1}{4}$ ).

Fig. 2 [ $\frac{1}{4}$ ]. Fleur complètement épanouie; les anthères sont ouvertes et vides de pollen.

Fig. 3. Un des deux stigmates; il est profondément découpé et très papilleux (voir Fig. 6).

Fig. 4 [ $\frac{1}{4}$ ]. Après la floraison. Le pédoncule s'est allongé et a porté l'ovaire au-dessus de l'involucre; les étamines sont flétries.

Fig. 5. Coupe longitudinale d'un jeune bouton; *sp*, l'involucre, qui, à sa base, a 4 couches de cellules; *fv*, faisceaux vasculaires qui se rendent dans le réceptacle et envoient de là des ramifications dans le filament et dans l'ovaire.

Fig. 6. Partie d'un stigmate.

Fig. 7—17 [c.  $\frac{3}{8}$ ]. Phases du développement de l'ovule. 7 est la plus jeune; il n'y a encore aucun tégument. 8: le tégument extérieur (*ie*) se montre le premier. 9: le tégument intérieur apparaît presque en même temps sur tout le contour de l'ovule. 10: nucelle, formé de 2 à 3 cellules intérieures et d'une couche épidermique, et *ii*, tégument intérieur; la cellule supérieure dans l'intérieur du nucelle est très grande. 11: les deux téguments se développent unilatéralement. 12 et 13: nucelle et tégument intérieur. 14: coupe transversale du nucelle près du sommet. 15: coupe longitudinale d'un ovule dont le nucelle se trouve au même degré de développement que dans les Fig. 12 et 13. 16: micropyle d'un ovule à peu près complète-

ment développé; le nucelle s'élève au-dessus du tégument intérieur (*ii*). La grande cellule à son sommet est limitée en bas par une paroi réfringente. 17: coupe longitudinale par la partie située au-dessus et autour du micropyle d'un ovule; *fun*, funicule; *m*, micropyle; le sommet du nucelle s'élève au-dessus du tégument intérieur, qui est reconnaissable aux parois foncées de ses cellules disposées en deux couches. Le tégument extérieur (*ie*) et le funicule sont remplis d'amidon (omis ici). Au sommet du nucelle, en dedans de l'épiderme, on voit une grande cellule à contenu foncé (le sac embryonnaire?), à l'extrémité supérieure de laquelle se trouve une masse fortement réfringente formée peut-être par la compression de plusieurs cellules à parois gonflées.

Fig. 18. Anthère, vue de dedans.

Fig. 19. Deux grains de pollen composés; une des cellules de chaque grain est sphérique et lisse, tandis que l'autre est tétralobée et légèrement verruqueuse.

Fig. 20. Grain de pollen dont les deux cellules sont tétralobées et légèrement verruqueuses.

Fig. 21. Grain de pollen en germination; chaque cellule pousse un tube pollinique.

Fig. 22. Grain de pollen vu de son extrémité, et dont les deux cellules sont tétralobées.

Fig. 23. Jeune grain de pollen dans l'intérieur duquel on voit deux globules (noyaux de cellules?) dans le protoplasma contracté.

Fig. 24. Deux grains de pollen, dont l'un germant.

Fig. 25. Papilles stigmatiques, avec un grain de pollen germant dont l'une des cellules est vue en coupe longitudinale.

Fig. 26. Tégument intérieur (*ii*), avec le nucelle (*nuc*) d'un ovule.

Fig. 27. Sommet d'une squamule complètement développée (*b*) et coupe transversale d'une autre très jeune (*a*).

Fig. 28. Les deux couches de cellules les plus internes dans la paroi de l'ovaire. *e**pi*, l'épiderme.

Fig. 29. Coupe transversale de l'ovaire; le côté dorsal est tourné en bas.

Fig. 30. Fragment de la paroi d'un jeune ovaire en coupe transversale. Les cellules en sont remplies d'amidon, ici omis.

Fig. 31. Fruit ouvert; la plus petite des valves (la ventrale) est tombée.

Fig. 32 et 33. Coupe de la paroi d'un fruit mûr; *e**pi*, épiderme intérieur.

Fig. 34. Coupe transversale d'une graine. Intérieurement, on voit en coupe les deux cotylédons entourés des cellules encore bien conservées (*ii*) du tégument intérieur. Puis apparaît le tégument extérieur, dont les couches cellulaires extrêmes ont des parois si épaisses qu'il ne reste plus intérieurement qu'un très petit lumen. Les autres cellules sont comprimées.

### Planche IX.

#### Fig. 1—35. *Mniopsis Weddelliana* Tul.

Le grossissement, pour toutes ces figures, est de c.  $\frac{300}{1} - \frac{350}{1}$ .

Fig. 1. Proembryon à deux cellules. Au-dessus et sur les côtés, on voit l'épiderme du nucelle.

Fig. 2. Proembryon formé de deux cellules, dont l'inférieure a deux noyaux et se divisera bientôt par une cloison transversale. Au-dessus, une partie de l'épiderme du nucelle.

Fig. 3. Le proembryon s'est différencié en suspenseur (à 3 ou 4 cellules) et en embryon. L'embryon est déjà en train de passer dans la grande cavité inférieure.

Fig. 4. Jeune embryon.

Fig. 5. La cellule terminale du protoembryon, qui constitue la masse principale du corps embryonnaire, est divisée ici en 4 cellules par des cloisons verticales (elle est vue d'en haut, tandis que le suspenseur est vu de côté).

Fig. 6. Jeune embryon, vu de côté. Sa partie supérieure presque sphérique est divisée en 8 cellules par des cloisons transversales et longitudinales; au-dessus, on voit la cellule d'où la radicule tire son origine (l'hyphyse) et une partie du suspenseur; sur les côtés de l'embryon, on a tracé deux lignes qui marquent les limites de la grande cavité, en dedans du tégument intérieur, où l'embryon sera renfermé.

Fig. 7. Embryon au même degré de développement que la fig. 6, mais la face dorsale des cotylédons tournant vers le spectateur, tandis que la fig. 6 et la plupart des autres figures sont vues du côté latéral, plus large.

Fig. 8. Jeune embryon, vu du côté large.

Fig. 9. Embryon un peu plus âgé, vu du côté large (côté latéral) (a) et du côté dorsal (b).

Fig. 10—11. Embryons, vus du côté large.

Fig. 12. Embryon, vu du côté dorsal.

Fig. 13. Embryon vu du côté dorsal, en coupe longitudinale.

Fig. 14—19. Embryons à peu près du même âge vus du côté large, en partie avec les cellules du suspenseur.

Fig. 20. Embryon vu du côté dorsal (a) et de l'extrémité supérieure, en coupe transversale.

Fig. 21—26. Embryons de différents âges, vus du côté large, avec une cellule presque triangulaire en coupe longitudinale, à la base inférieure des cotylédons.

Fig. 27. Embryon vu du côté large.

Fig. 28 et 29. Embryon vu du bord (Fig. 29) et en coupe longitudinale (Fig. 28).

Fig. 30—34. Embryons de différents âges, vus du côté large et qui n'ont pas de cellule triangulaire à la base inférieure des cotylédons.

Fig. 35. Embryon, vu du côté large (a) et en coupe transversale (b), correspondant à peu près à la Fig. 23, b.

Fig. 36. Extrémité radicaire d'un embryon, en coupe transversale.

### Fig. 37—53. *Mniopsis Glazioviana* Warmg.

Fig. 37 [ $1\frac{0}{1}$ ]. Partie supérieure d'une plante défléurie. L'axe principal porte les feuilles *m*, *n* (dithèque) et *o*, et se termine par un jeune fruit I qui, à la base, est entouré de l'involucre. La feuille *n* est mère d'une pousse latérale qui porte la feuille *a* et se termine par un fruit (tombé).

Fig. 38—40 [ $\frac{3}{1}$ ]. Trois plantes portant de jeunes fruits; la dernière est vue de derrière. Les feuilles ont été si maltraitées par les courants que, de la plupart, il ne reste que quelques parties de la base [Glaziou, n° 13144].

Fig. 41 [ $1\frac{0}{1}$ ]. Sommet d'une squamule.

Fig. 42. Stigmate.

Fig. 43. Coupe transversale d'une fleur; on voit dans l'étamine deux faisceaux vasculaires (les squamules sont omises).

Fig. 44. Deux embryons.

Fig. 45 [ $3\frac{0}{1}$ ]. Coupe transversale de la paroi capsulaire.

Fig. 46. Jeune fruit qui porte encore ses deux stigmates. On voit la suture de déhiscence descendre obliquement des stigmates à la base de l'androcée.

Fig. 47 [ $1\frac{5}{1}$ ]. Coupe longitudinale d'un bouton.

Fig. 48 [ $1\frac{0}{1}$ ]. Pousse dont la fleur est encore en bouton. Sur son côté dorsal tourné en avant, on voit (en *x*) le sommet d'une petite écaille représentée isolée en *b*.

Fig. 49 [ $2\frac{6}{1}$ ]. Forme anormale de l'androcée (vue de dehors). L'étamine non habituelle *a* est stérile.

Fig. 50 [ $2\frac{6}{1}$ ]. Forme habituelle de l'androcée, vue de dedans; la squamule gauche est omise.

Fig. 51. Grain de pollen formé de deux cellules, dont l'une tétralobée et l'autre globuleuse.

Fig. 52. Grain de pollen formé de 2 cellules à 5 lobes, vu de son extrémité.

Fig. 53 [ $2\frac{6}{1}$ ]. Coupe transversale d'une tige et d'une feuille. *dors* désigne le côté dorsal de la tige.

Les parties obscures *koll* désignent du collenchyme.

Fig. 54 [ $\frac{3}{1}$ ]. *Hydrobryum olivaceum* (Gardn.) Tul.

Fig. 55 [ $\frac{1}{1}$ ]. *Podostemon* (sp. indeterminata) leg. Dr. Ritchie.



## Planche X.

*Dicræa elongata* (Gardn.) Tul.

Fig. 1. Plante en grandeur naturelle. La partie enlevée a sa place en \*.

Fig. 2—3. Fragments d'une autre plante en grandeur naturelle.

Fig. 4—5 [ $\frac{5.0}{1}$ ]. Coupe longitudinale d'une plante, montrant la formation endogène des pousses. Les couches de cellules couvrant la pousse représentée Fig. 4 commencent à se détacher en \*. *fv*, faisceau vasculaire.

Fig. 6. Extrémité d'une racine, avec une coiffe et 6 pousses qui n'ont pas encore percé leur enveloppe, en coupe longitudinale.

Fig. 7 [ $\frac{2.6}{1}$ ]. Fragment d'une racine plus âgée avec deux pousses, dont l'inférieure porte les feuilles *a*, *b*, *c*, *d* et *e*, cette dernière conservant encore une partie de son limbe, tandis que *d* l'a perdu. Les feuilles de la pousse supérieure sont plus complètes; on entrevoit la fleur en *f*.

Fig. 8. Pousse qui se fait jour à travers son enveloppe.

Fig. 9 [ $\frac{1.0}{1}$ ]. Extrémité d'une racine, avec cinq pousses d'âge différent qui ont percé leur enveloppe et sept, désignées par des astérisques, qui sont encore renfermées dans la racine. La feuille la plus âgée (*a*) de chacune des cinq pousses est la plus éloignée du spectateur.

Fig. 10 [ $\frac{1.6.0}{1}$ ]. Coupe transversale d'une racine.

Fig. 11. Partie moyenne plus fortement grossie d'une racine semblable.

Fig. 12 [ $\frac{1.6.0}{1}$ ]. Coupe longitudinale de l'écorce d'une racine.

Fig. 13. Extrémité d'une racine avec une coiffe bien distincte traitée par la potasse.

Fig. 14 [ $\frac{1.0}{1}$ ]. Fragment d'une racine dont les pousses se sont fait jour; la feuille la plus âgée de chaque pousse est tournée vers le spectateur.

Fig. 15 [ $\frac{2.6}{1}$ ]. Fragment d'une racine, avec trois pousses dont la première feuille s'est fait jour.

Fig. 16—19 [ $\frac{c. 3}{1}$ ]. Parties basales de racines verticales, et racines rampant horizontalement (*r*), avec des haptères.

Fig. 20. Plante en grandeur naturelle (d'après des matériaux desséchés), avec trois racines verticales florifères flottant dans l'eau et issues d'une racine qui rampe horizontalement.

Fig. 21. Coupe verticale d'une racine, montrant la base d'une pousse dont la plus jeune feuille est marquée *fol*. *fv* désigne en partie le cylindre central de la racine, en partie le faisceau vasculaire qui va de ce dernier à la pousse.

Fig. 22 [ $\frac{2}{1}$ ]. Extrémité d'une racine avec des pousses végétatives.

## Planche XI.

Fig. 1—20. *Dicræa elongata* (Gardn.) Tul.

Fig. 1. Plante en grandeur naturelle.

Fig. 2—4 [ $\frac{1.0}{1}$ ]. Trois pousses superposées, du même côté de la racine dessinée Fig. 1; sur la Fig. 4, on voit une fleur renfermée entre les feuilles. Dans la Fig. 3, il y a sans doute eu une feuille en \*.

Fig. 5. Pousse florifère, vue du côté dorsal; la fleur est épanouie.

Fig. 6. Pousse florifère, vue du côté ventral; la fleur est encore en bouton.

Fig. 7. Fragment d'une racine avec deux pousses florifères, vu du côté dorsal; *b* est vu en *b'* du côté ventral.

Fig. 8. Partie supérieure de l'androcée, vue de dedans.

Fig. 9. Bouton de fleur après l'enlèvement de l'involucre.

Fig. 10. Partie supérieure du pistil dans une fleur éclosée.

Fig. 11 [ $\frac{1.6.0}{1}$ ]. Coupe transversale de la paroi d'un ovaire; le contenu des cellules en amidon est en partie indiqué.

Fig. 12. Coupe transversale de l'ovaire.

Fig. 13. Trois grains de pollen, dont deux sont germants; *c* est vu en coupe longitudinale.

Fig. 14. Partie d'une squamule.

Fig. 15. Coupe longitudinale du cylindre central d'une racine; *phl*, phloème; *xyl*, xylème.

Fig. 16. Coupe semblable; *m*, cellules corticales avec des grains d'amidon; *ad*, cellules adjointes (cellules compagnes); *cr*, tubes cribreux; à droite, les trachéides du xylème.

Fig. 17. Coupe transversale de l'écorce d'une racine; la flèche est dirigée vers la périphérie.

Fig. 18. Coupe transversale du cylindre central et des parties limitrophes de l'écorce d'une racine; *xyl* désigne le côté du xylème, *dors*, celui du phloème et le côté dorsal.

Fig. 19 [ $\frac{3}{1}^{90}$ ]. Coupe longitudinale du phloème; autour des tubes cribreux, on voit des cellules adjointes.

Fig. 20. Grains de chlorophylle et d'amidon d'une racine.

#### Fig. 21—22. *Dicræa algæformis* Beddome.

Fig. 21. Coupe transversale d'une vieille paroi capsulaire, dont les cellules extérieures à parois minces sont en partie dissoutes.

Fig. 22 [ $\frac{3}{1}^{90}$ ]. Coupe transversale de la racine plate rubanaire et de son cylindre central binaire; *ep*, épiderme de la face intérieure (ventrale).

### Planche XII.

#### Fig. 1—2. *Dicræa stylosa* Wight (exemplaires desséchés).

Fig. 1. Plante en grandeur naturelle. *gg* désignent des pousses qui naissent sur la face dorsale de la racine plate rubanaire.

Fig. 2. Fragment de racine rendu transparent, de manière à montrer la ramification des faisceaux vasculaires dans la racine. *g* est une pousse éloignée des bords de la racine.

#### Fig. 3—29. *Dicræa algæformis* Beddome.

Fig. 3. Coupe transversale du cylindre central et de l'écorce contiguë d'une racine; il n'y a pas trace ici de la structure binaire du cylindre. *x*, xylème; *ph*, phloème; *dors* désigne le côté dorsal du cylindre.

Fig. 4. Coupe transversale d'une racine dans sa partie la plus plate; *g*, pousse où se rend un faisceau vasculaire partant du cylindre central, qui est distinctement binaire.

Fig. 5. Coupe transversale d'une racine dans sa partie la moins rubanaire.

Fig. 6. Partie d'une coupe transversale d'une racine; une pousse est coupée de manière qu'on en puisse voir les trois feuilles *a*, *b* et *c*.

Fig. 7. Partie semblable; l'épiderme de la face inférieure est divisé par des cloisons périclines.

Fig. 8 [ $\frac{1}{1}^{90}$ ]. Androcée (d'un bouton), vue de dedans.

Fig. 9. Coupe longitudinale d'une racine; un des faisceaux vasculaires qui se rendent dans les pousses est coupé longitudinalement; *cr*, tubes cribreux; *ad*, cellules adjointes (= cellules compagnes Jancz.), qui ont toutes des noyaux. Autour du faisceau ci-dessus, on voit le parenchyme de l'écorce.

Fig. 10. Grains de chlorophylle de la racine, formant de l'amidon.

Fig. 11. Coupe longitudinale du cylindre central d'une racine, montrant des tubes cribreux et des formes particulières de cellules adjointes.

Fig. 12. Coupe transversale du cylindre central d'une toute jeune racine, lequel se montre formé de deux parties encore bien distinctes; dans la face tournée vers *x*, se forme le xylème et dans la face opposée, le phloème, qui est en même temps limité par des cellules à parois plus réfringentes et marquées dans la figure d'une teinte plus foncée.

Fig. 13, 14. Pousse, vue du côté dorsal et du côté ventral; *st*, anthère.

Fig. 15, 16. Pousse florifère, vue du côté dorsal et de flanc; *st*, anthères; *sq*, squamule.

Fig. 17. Base d'une pousse, vue du côté dorsal, dont les feuilles supérieures montrent distinctement leur dos cariné; *sp*, involucre.

Fig. 18. Pousse florifère, vue de flanc; en bas, les restes des feuilles végétatives sont inclinés à gauche (vers le côté ventral); au-dessus, on voit l'involucre, qui est surmonté du pédoncule et de parties de la fleur.

Fig. 19. Androcée, vue de dedans; *sq*, squamules; les anthères sont ouvertes.

Fig. 20. Fragment d'une racine, dont les rameaux portent en partie une coiffe, et dont le cylindre central et les faisceaux vasculaires sont indiqués par des lignes ponctuées.

Fig. 21. La première feuille d'une pousse radicale a dissous les cellules placées au-dessus, en \*, et percera bientôt la surface de la racine.

Fig. 22. A, fragment de racine en grandeur naturelle. B, le même grossi [c.  $\frac{3}{1}$ ] et déployé pour qu'on puisse mieux voir la ramification des faisceaux vasculaires. Les premières feuilles apparaissent dans plusieurs pousses.

Fig. 23 [ $\frac{1}{1}$ ]. Jeune racine, naissant d'une vieille; elle porte quatre pousses radicales, dont trois ont percé les couches de cellules qui les recouvraient.

Fig. 24 [ $\frac{1}{1}$ ]. Sommet d'une racine; les trois pousses radicales plus jeunes sont encore complètement renfermées dans la racine; les quatre autres l'ont percée et portent des feuilles qui se sont fait jour à travers le tissu de la racine.

Fig. 25. Extrémité supérieure d'une racine avec la coiffe.

Fig. 26. Une pousse encore renfermée dans la racine a été traitée par la potasse de manière à rendre visible la place de ses deux premières feuilles (comp. Fig. 24, la pousse plus âgée).

Fig. 27. Sommet d'un pistil; dans les deux stigmates, il y a des grains de pollen en germination.

Fig. 28. Coupe transversale d'une graine; *a*, couche de cellules extérieure et gélatineuse; *b*, couches intérieures de l'enveloppe de la graine, provenant du reste du tégument extérieur et du tégument intérieur.

Fig. 29. Coupe transversale d'une fleur. *sq*, squamules; *dors* désigne le côté dorsal de la fleur (un faisceau de sclérenchyme a été oublié).

### Planche XIII.

#### *Castelnavia princeps* Tul. & Wedd.

Fig. 1 [ $\frac{1}{1}$ ]. Partie d'une jeune plante en grandeur naturelle, vue du côté dorsal.

Fig. 2 [ $\frac{1}{1}$ ]. Partie d'une jeune plante, vue du côté ventral; la pousse dirigée à gauche porte les feuilles *a*, *b*, *c*, *d*, . . . ; au milieu, on voit une pousse dont les deux premières feuilles sont marquées  $\beta$  et  $\gamma$ ; *x* est une feuille n'appartenant à aucune de ces deux pousses.

Fig. 3 [ $\frac{2}{1}$ ]. Parties basales d'une plante un peu plus âgée, vue de différents côtés: *A*, du côté dorsal et *B*, du côté ventral, avec la ligne médiane de la pousse principale tournée vers le spectateur; *C* et *D*, les deux parties latérales du même complexe de pousses, vues de dehors (côté ventral). *E* montre toute la plante supposée étendue sur un plan et vue du côté ventral; elle est supposée en même temps transparente, de sorte qu'on entrevoit toutes les cavités qui renferment les fleurs (marquées 1, 2, 3 etc.), ainsi que les canaux (les lignes ponctuées) qui y conduisent. Pour plus de détails, voir le texte.

Fig. 4 [ $\frac{1}{1}$ ]. Pierre sur laquelle sont fixés quelques exemplaires desséchés et fructifères de cette espèce; ils descendent à gauche sous un angle presque droit sur l'autre face de la pierre. (Dessin de M. Théodore Holm.)

Fig. 5. Fragment d'une feuille.

Fig. 6 [ $\frac{1}{1}$ ]. Partie basale d'une plante, vue du côté ventral et de flanc, pour montrer la position des haptères.

Fig. 7 [ $\frac{1}{1}$ ]. Partie d'une autre plante, vue du côté ventral et montrant les haptères.

Fig. 8. Deux coupes transversales d'une paire de feuilles. La coupe *a* est faite en bas là où les deux feuilles sont complètement soudées; le canal qui conduit à la fleur est indiqué par un astérisque. La coupe *b* passe plus haut, à peu près à l'endroit où les deux feuilles se séparent; l'ouverture du canal est environ en \*.

Fig. 9. Coupe longitudinale à travers la périphérie d'un haptère.

Fig. 10. Coupe longitudinale d'un haptère et du parenchyme contigu, riche en amidon, de la pousse mère.

Fig. 11. Périphérie d'un haptère avec deux poils radicaux, en coupe longitudinale.

Fig. 12. Partie d'une coupe longitudinale d'un haptère.

Fig. 13. Coupe longitudinale de la partie basale d'un haptère.

Fig. 14. Coupe transversale d'un canal conduisant à une fleur et du parenchyme environnant.

Fig. 15 [ $\frac{2}{7}$ ]. Vieille plante en fleur, dont les parties foliaires libres ont été abimées par des tourbillons d'eau et ont disparu. Les fleurs se sont fait jour à travers les parties foliaires qui les recouvraient.

Fig. 16. Partie d'une coupe longitudinale d'un complexe de trois pousses;  $m$  et  $n$ , parties basales de deux feuilles entre lesquelles un canal descend à la fleur, dont on voit en  $a$  quelques parties (androcée, etc.). Les lignes ponctuées indiquent la marche des faisceaux vasculaires vers les feuilles et les trois fleurs atteintes par la coupe.

Fig. 17. Jeune feuille, vue de côté; dans un plan plus en arrière (pas à l'aisselle de la feuille), on voit la fleur qui en termine l'axe.

Fig. 18. Coupe longitudinale à travers plusieurs pousses. On voit les parties de trois fleurs; le canal allant à  $b$  est atteint par la coupe dans toute sa longueur, mais on n'aperçoit que l'orifice intérieur du canal conduisant à  $a$ , et le canal correspondant à  $c$  n'est pas visible. Les lignes ponctuées représentent les faisceaux vasculaires.

Fig. 19. Jeunes feuilles et jeunes fleurs.  $a$  et  $b$  appartiennent à un axe dont on ne voit pas la fleur terminale, mais seulement le canal y conduisant, qui est coupé obliquement.  $a$  est la feuille-mère d'un bouton qui n'a qu'une seule feuille,  $\alpha$ , et dont la fleur se voit entre  $\alpha$  et  $a$ ;  $b$  est mère d'un bouton dont la seule feuille  $\beta$  est en partie enlevée et dont la fleur se voit entre  $\beta$  et  $b$ .

#### Planche XIV.

##### *Castelnavia princeps* Tul. & Wedd.

Fig. 1 [c.  $\frac{1}{4}$ ].  $A$ , parties florales d'un bouton après l'enlèvement de l'involucre, vues du côté ventral;  $B$ , les mêmes, du côté dorsal;  $C$ , les mêmes, de flanc.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'un jeune ovaire.

Fig. 3. Coupe longitudinale d'une jeune fleur. Les ovules commencent à naître sur le placenta.

Fig. 4. Coupe longitudinale par le bord d'un jeune involucre qui ne s'est pas encore complètement fermé en haut.

Fig. 5. Jeune fleur; le canal qui aboutit à l'extérieur est indiqué par une ligne ponctuée.

Fig. 6. Coupe longitudinale d'une jeune fleur semblable, un peu plus âgée; l'involucre a commencé de se former tout autour.

Fig. 7. Fleur dont les deux étamines sont formées; il n'y a pas encore trace de squamules.

Fig. 8. Fleur dont l'involucre en atteint déjà la demi-hauteur; outre les étamines ( $st$ ), les squamules ( $sq$ ) ont aussi fait leur apparition et l'ovaire ( $ov$ ) s'élève en forme de bourrelet très bas tout autour du placenta ( $p$ ).

Fig. 9. Ovule en coupe longitudinale. Les deux couches de cellules du tégument intérieur ( $ii$ ) se distinguent par leur couleur foncée.  $nuc$ , nucelle.

Fig. 10. Coupe longitudinale d'une fleur un peu plus âgée que celle représentée Fig. 8.

Fig. 11. Dessin histologique de la coupe longitudinale d'une fleur qui est au même degré de développement que celle représentée Fig. 6.  $sp$ , involucre.

Fig. 12, 13. Deux phases du développement des ovules, tracé de leurs contours.

Fig. 14. Coupe longitudinale d'une jeune fleur un peu plus âgée que celle représentée Fig. 3.

Fig. 15. Coupe transversale d'une fleur; les squamules ne sont pas indiquées.

Fig. 16. Jeune placenta en coupe longitudinale.

Fig. 17, 18. Deux tout jeunes ovules.

Fig. 19, 20. Nucelle et tégument intérieur de deux jeunes ovules correspondant à peu près aux Fig. 13 et 12.

Fig. 21. Partie supérieure des nucelles de deux ovules presque complètement développés.

Fig. 22. Partie de la coupe transversale d'une jeune anthère. Il y a, comme d'ordinaire, des divisions de cellules sous-épidermiques, mais moins régulières.

Fig. 23. Toute jeune androcée d'un bouton, vue de dedans.

Fig. 24. Coupe transversale de la paroi d'une anthère.

Fig. 25. Deux grains de pollen, dont l'un en coupe transversale optique.

Fig. 26, 27. Deux coupes transversales d'une fleur et des parties environnantes, avec l'indication des faisceaux vasculaires. La Fig. 26 montre la coupe passant par la base de la fleur et par les deux faisceaux, ici déjà séparés (*st*), qui vont à l'androcée. La coupe Fig. 27 passe plus haut. La paroi de l'ovaire est anormale, les faisceaux y étant plus nombreux qu'à l'état normal; les étamines (*st*) et les squamules sont coupées.

### Planche XV.

#### *Castelnavia princeps* Tul. & Wedd.

Fig. 1. Coupe par la partie basale d'un système de pousses; on voit différents faisceaux vasculaires, parmi lesquels ceux marqués I, *a* et *b* se rendent respectivement à la fleur la plus âgée et à ses feuilles *a* et *b*. Le faisceau *b* et les faisceaux les plus voisins se réunissent plus bas en un faisceau unique, ce qu'on a indiqué par des lignes ponctuées.

Fig. 2. Coupe passant un peu plus haut par les mêmes pousses. On voit en I la cavité de la fleur I, et II, III et IV sont des cavités correspondant à d'autres fleurs. Des deux faisceaux de la feuille *a*, l'un est en train de se diviser; le faisceau de *b* s'est divisé en 2 autres, dont l'un plus haut se divisera aussi (v. Fig. 3). Parmi les autres faisceaux, *m* et *n* vont directement aux deux feuilles appartenant à la pousse qui se termine par la fleur II.

Fig. 3. Coupe passant encore plus haut par les mêmes pousses, mais avec la ramification des faisceaux vasculaires de plusieurs coupes précédentes représentée schématiquement.

Fig. 4. Coupe transversale d'un jeune lobe foliaire.

Fig. 5. Contours d'une jeune feuille, vus de dedans.

Fig. 6, 7 [c.  $\frac{7}{7}$ ]. Fruit mûr mais non ouvert, vu respectivement du côté dorsal et de flanc.

Fig. 8, 9. Les deux valves d'une capsule mûre.

Fig. 10. Diagramme d'un complexe de pousses. L'axe principal porte les feuilles *a* et *b* et se termine par la fleur I. La feuille *a* est la feuille mère de la pousse 2, qui porte les feuilles *a* et *a'* et se termine par la fleur 2. La feuille *b* est la feuille mère de la pousse qui se termine par la fleur 3 et porte les feuilles *β* et *β'*. En commençant par la gauche, nous trouverons ainsi:

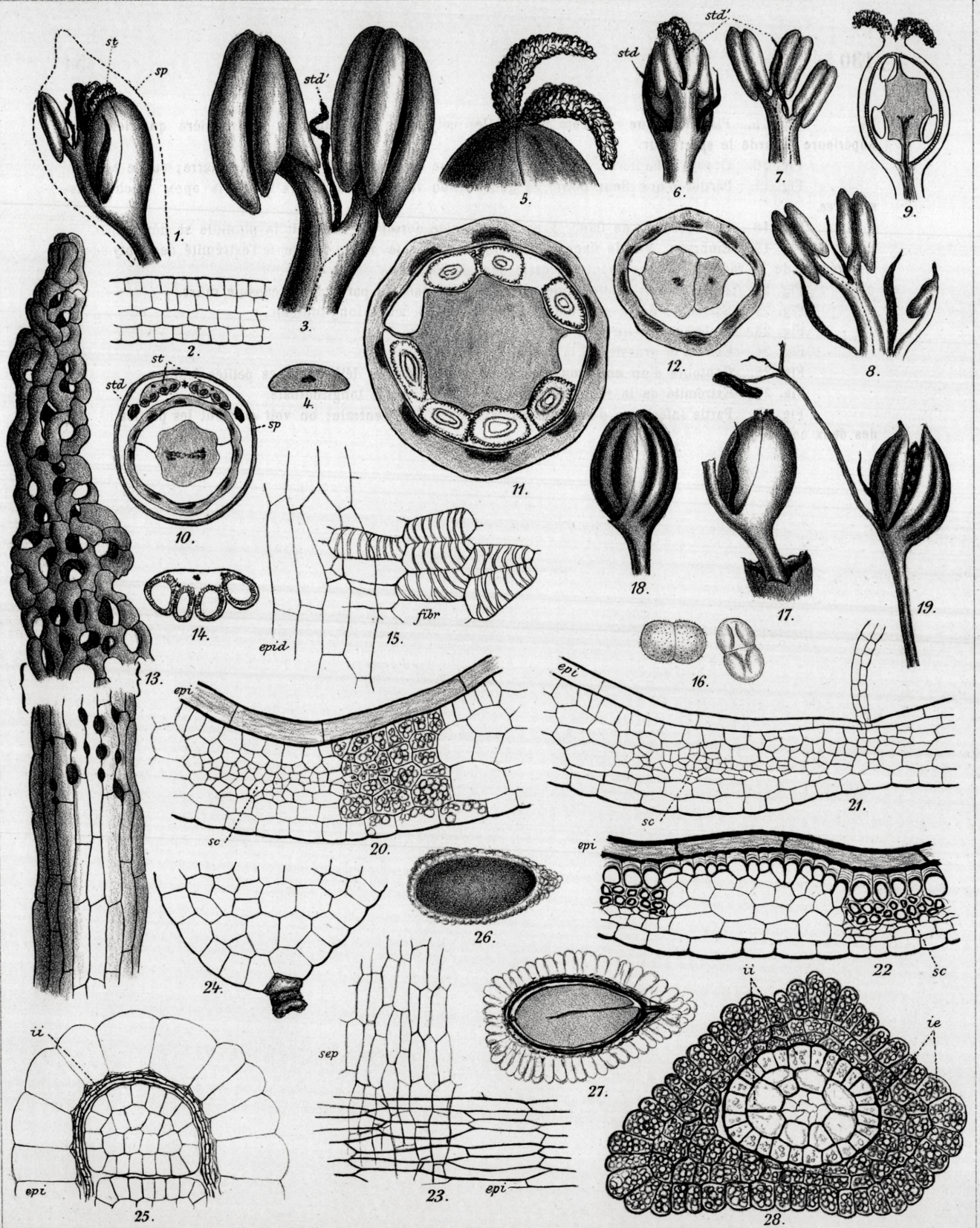
|           |                   |                  |   |
|-----------|-------------------|------------------|---|
| <i>m</i>  | feuille mère de 8 | ne portant que 1 | feuille.                                    |
| <i>n</i>  | —                 | 9                | — — —                                       |
| <i>a</i>  | —                 | 4                | portant les feuilles <i>m</i> et <i>n</i> . |
| <i>a'</i> | —                 | 6                | — — — <i>q</i> et <i>r</i> .                |
| <i>r</i>  | —                 | 12               | ne portant qu'une                           |
| <i>s</i>  | —                 | 13               | portant deux                                |
| <i>t</i>  | —                 | 14               | — —   |
| <i>β'</i> | —                 | 7                | — les feuilles <i>s</i> et <i>t</i> .       |
| <i>β</i>  | —                 | 5                | — les feuilles <i>o</i> et <i>p</i> .       |
| <i>p</i>  | —                 | 11               | — deux                                      |
| <i>o</i>  | —                 | 10               | — —   |

Fig. 11, 12. Coupes longitudinales de deux jeunes lobes foliaires.

Fig. 13. Jeune lobe foliaire, vu de dedans.

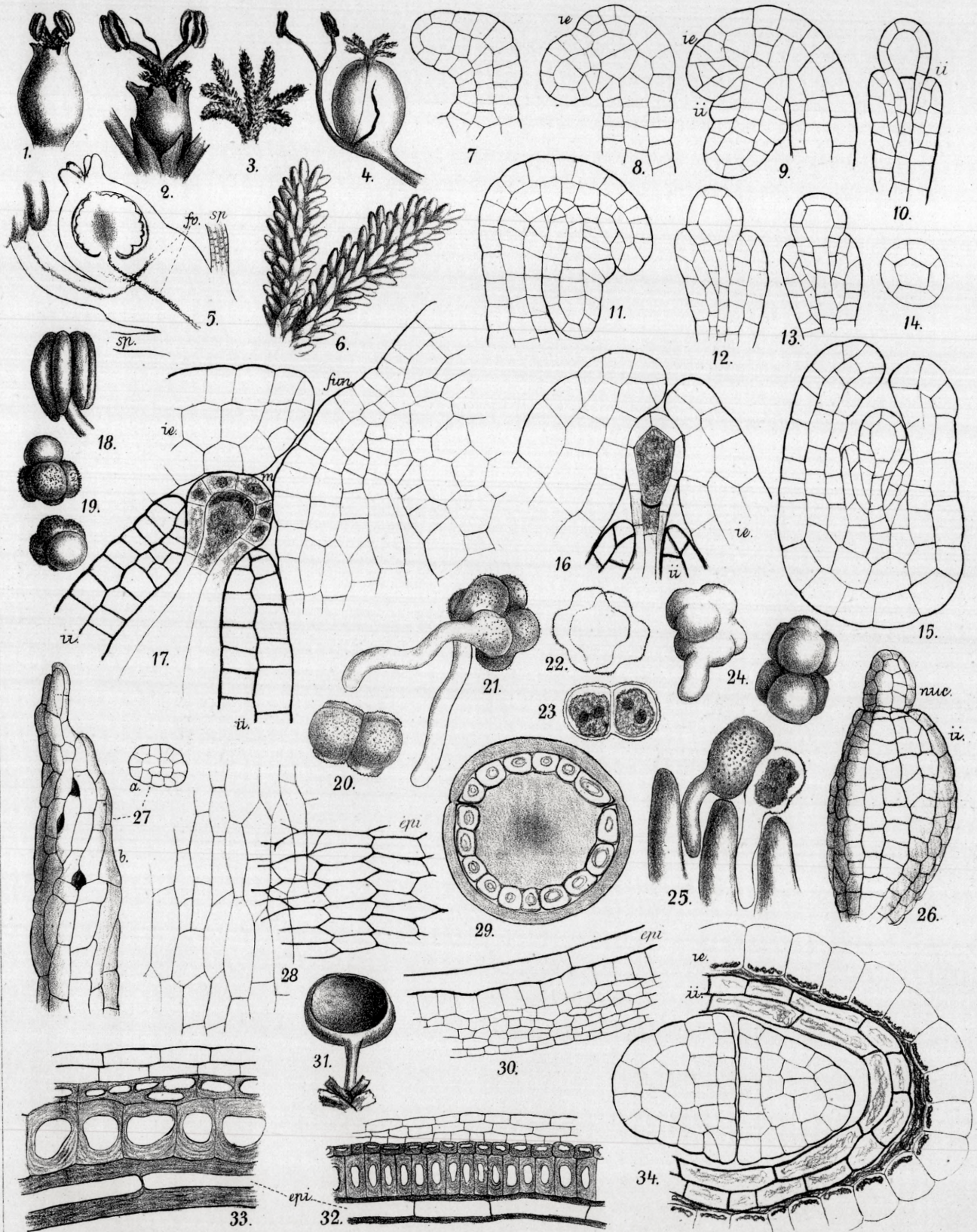
Fig. 14. Coupe transversale d'une partie de la paroi d'un jeune ovaire; la partie la plus mince, à gauche, est la suture de déhiscence.

- Fig. 15. Plantule, vue du côté dorsal; les cotylédons sont tournés de manière que leur face supérieure regarde le spectateur.
- Fig. 16. Groupe d'haptères, dont quelques-uns se sont attachés à une petite pierre; vu de côté.
- Fig. 17. Parties d'une fleur flétrie; à gauche, on voit les deux longs filaments après la chute des anthères.
- Fig. 18. Embryon, vu de flanc; à gauche, le côté dorsal où l'on voit la plumule se développer.
- Fig. 19. Embryon, vu de flanc. L'enveloppe séminale reste encore à l'extrémité des cotylédons. L'extrémité de la radicule est représentée grossie dans la Fig. 24.
- Fig. 20, 21. Éléments anatomiques des nervures dans la paroi d'une capsule mûre.
- Fig. 22. Extrémité de la radicule d'un embryon, en coupe longitudinale.
- Fig. 23. Embryon, vu du côté ventral.
- Fig. 24. Extrémité grossie de la radicule de la Fig. 19.
- Fig. 25. Contours d'un embryon dont la plumule présente déjà quelques petites feuilles.
- Fig. 26. Extrémité de la radicule d'un embryon, en coupe longitudinale.
- Fig. 27. Partie inférieure d'un embryon, vue de la face ventrale; on voit en haut les parties basales des deux cotylédons.
-



Author del & lith.

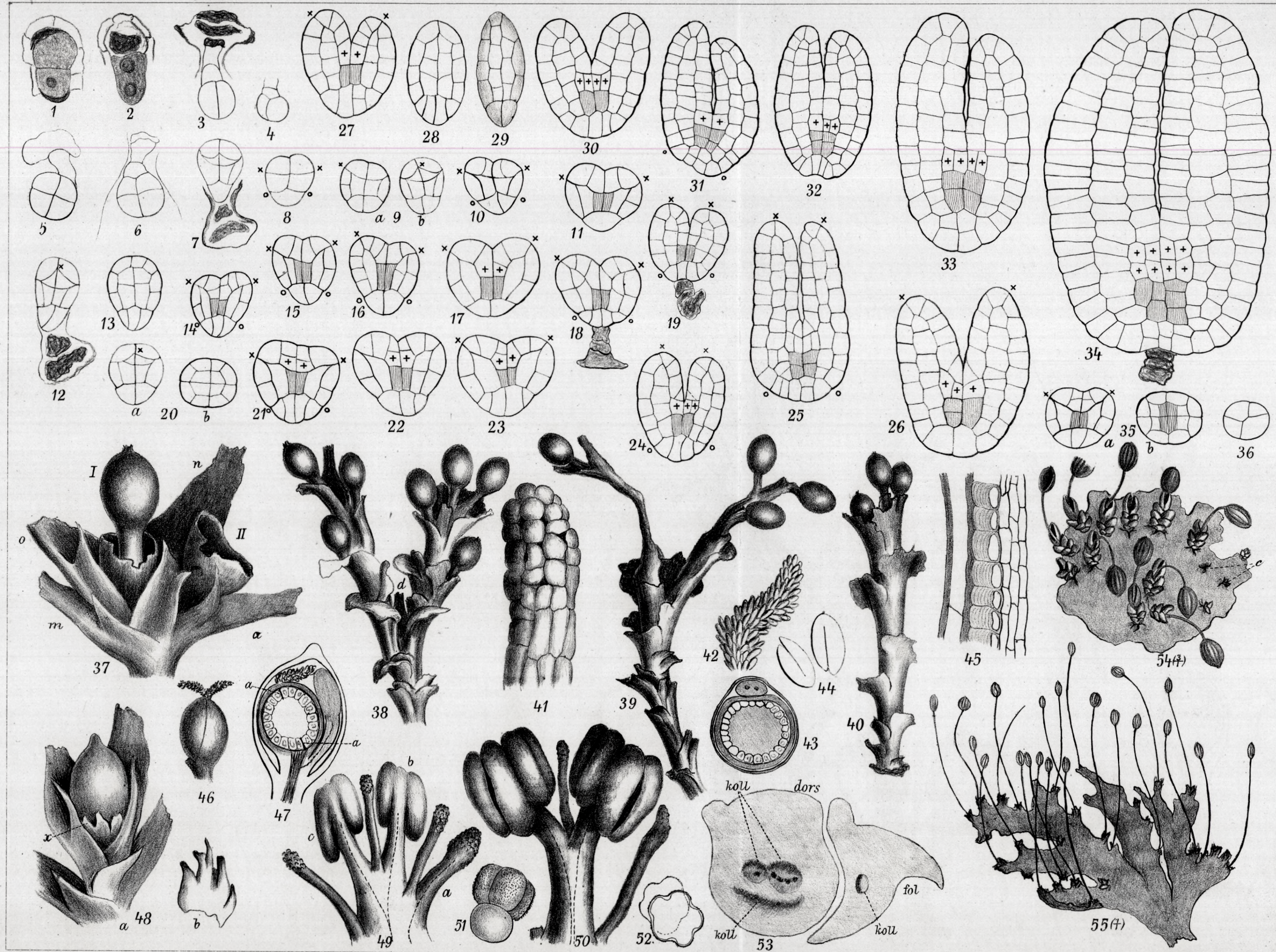
Podostemon Ceratophyllum Michx.



Aut. del. & lith.

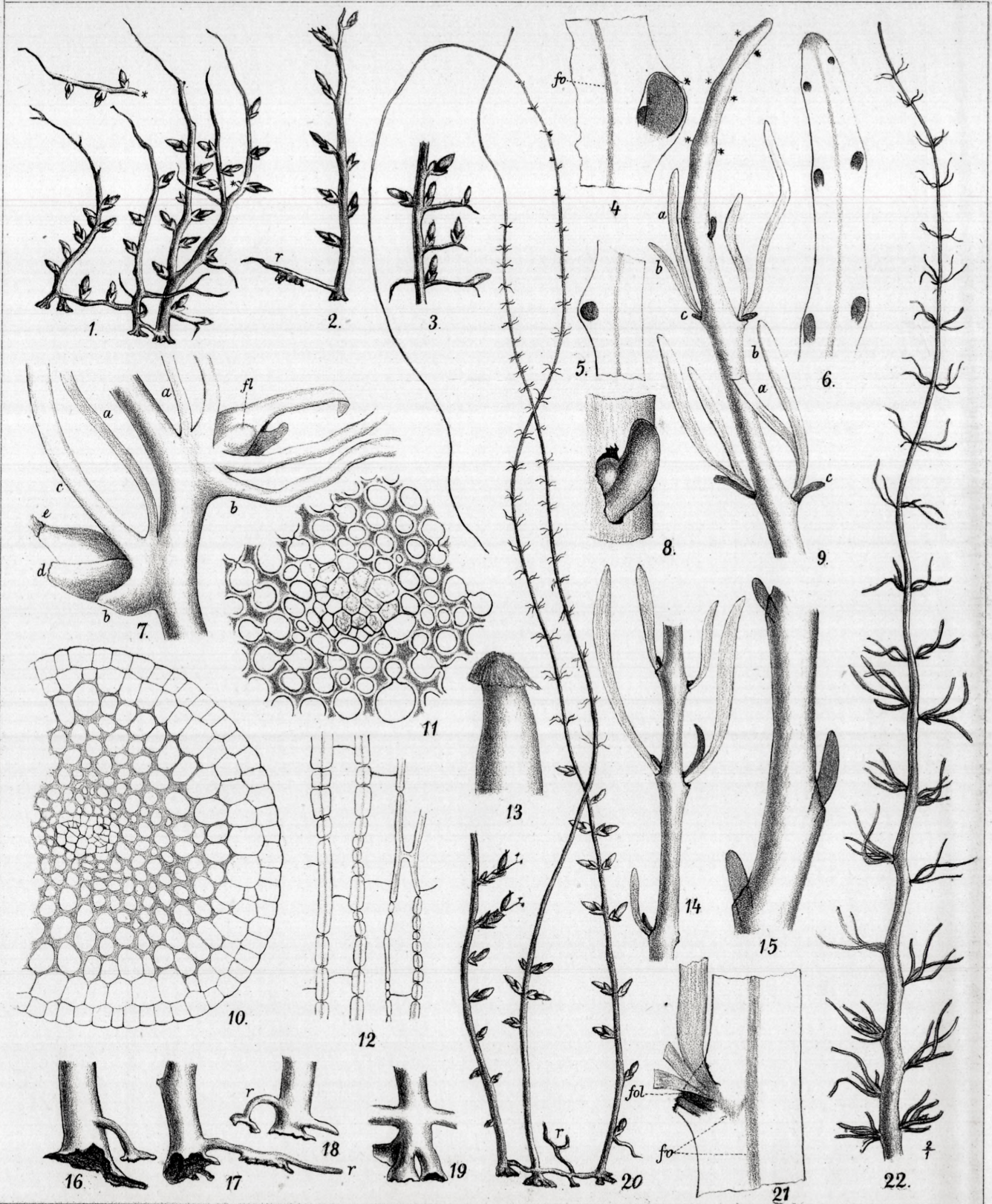
*Mniopsis Weddelliana* Tul.





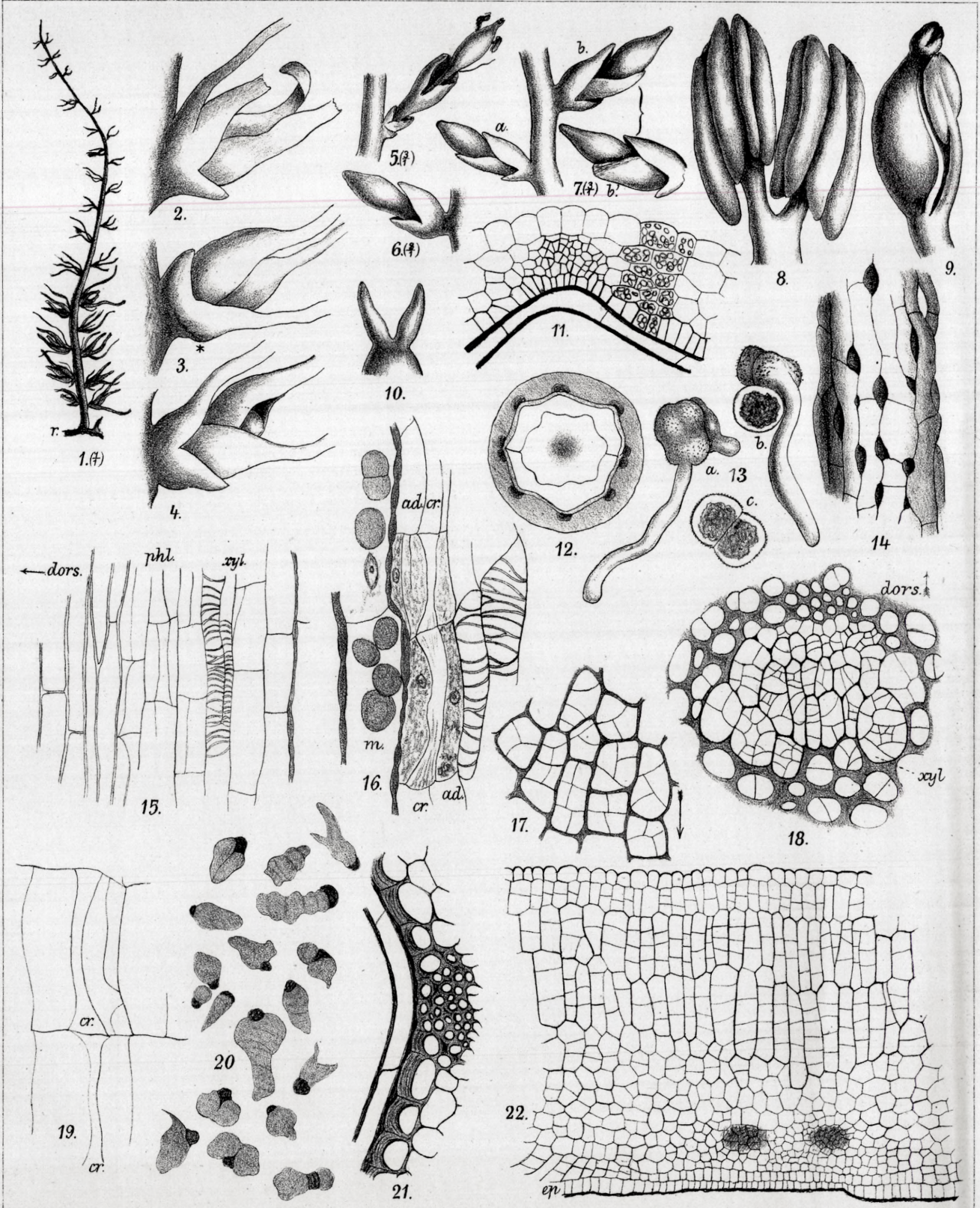
Author del. & lith.

1-36. Mniopsis Weddelliana Tul. 37-53. Mniopsis Glazioviana Warmg. etc.



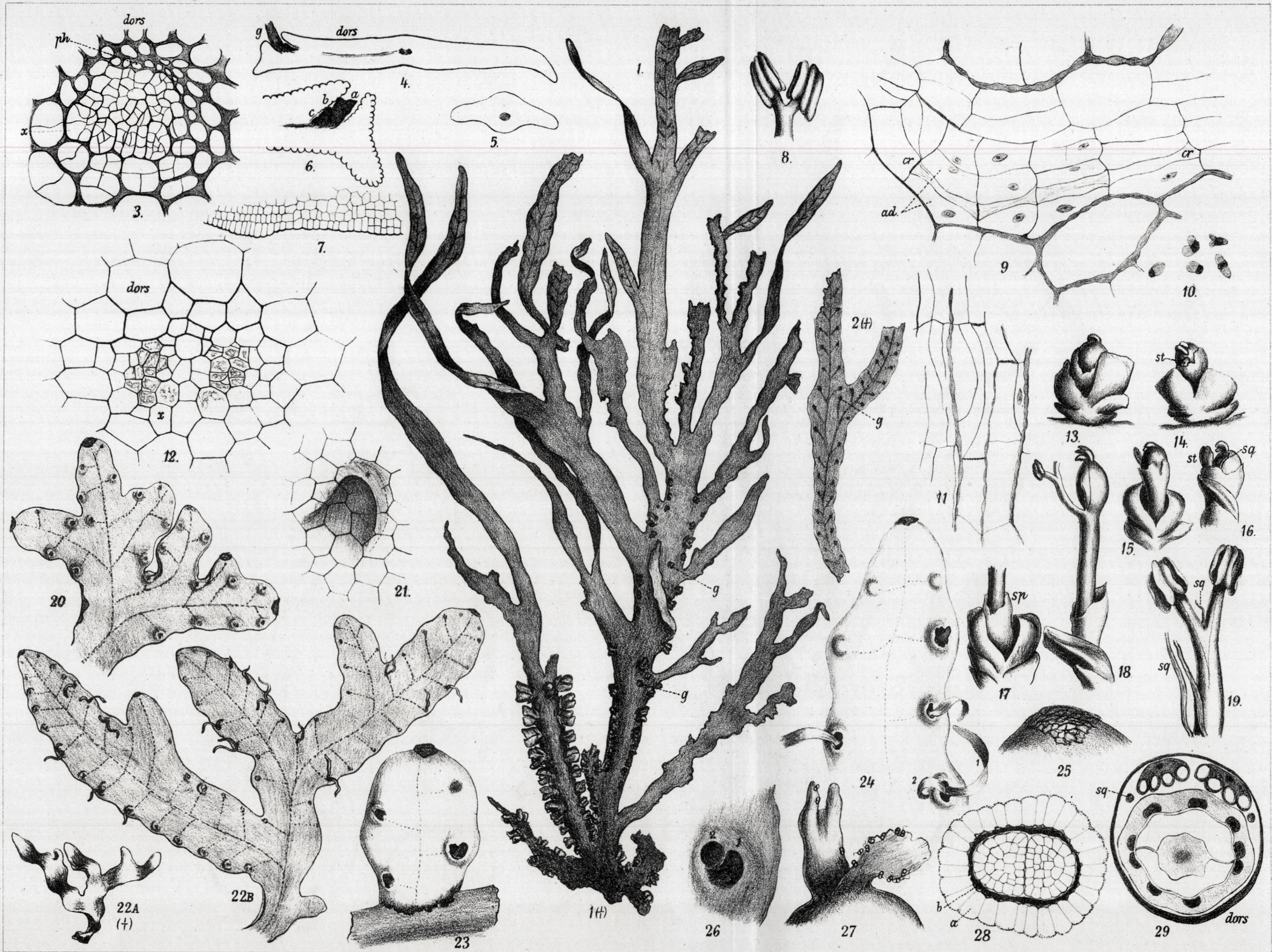
Autor del. & lith.

*Dicraea elongata* (Gardn) Tul.



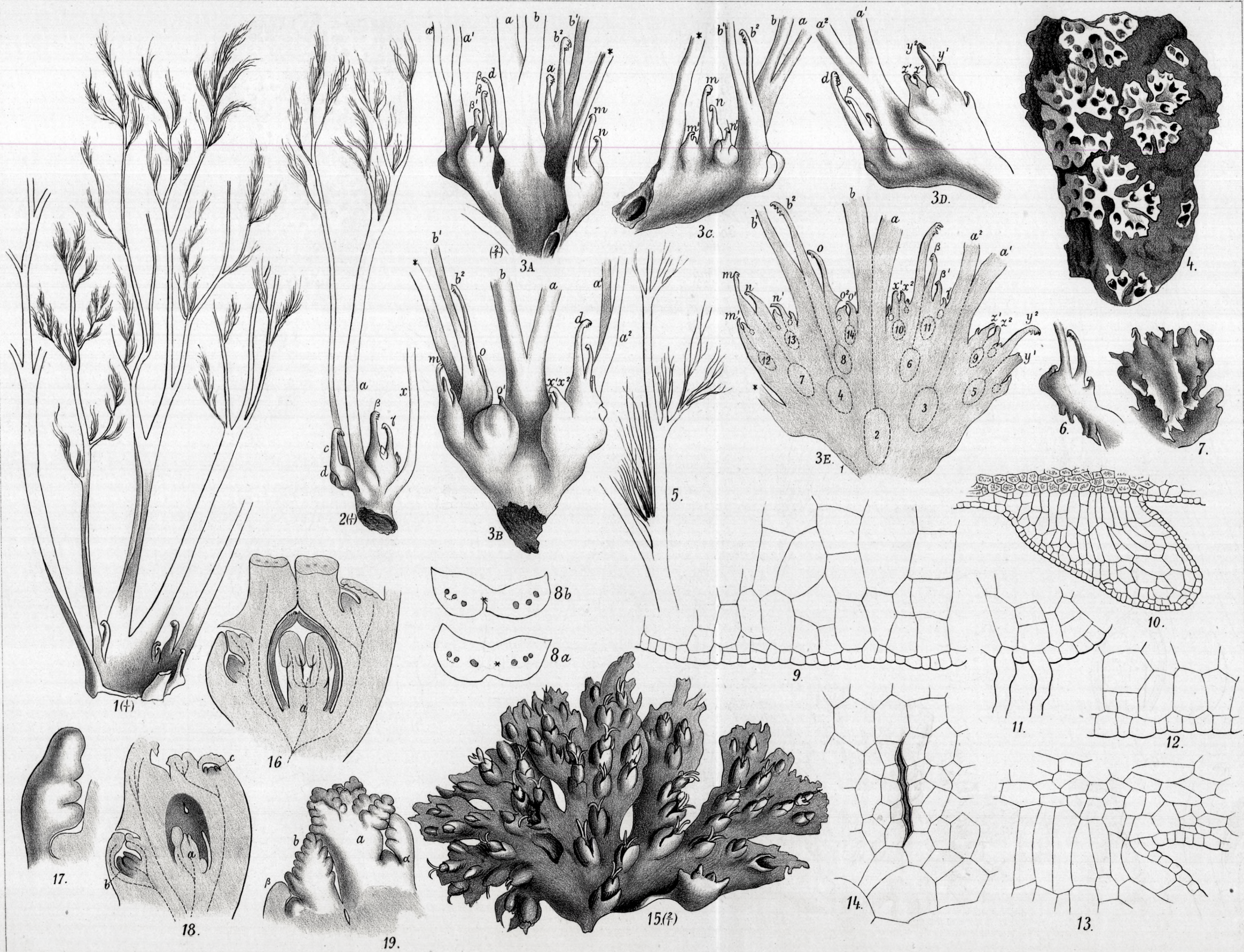
Autor del. & lith.

1-20. *Dicraea elongata* (Gardn) Tul. 21, 22. *Dicraea algæformis* Bedd.



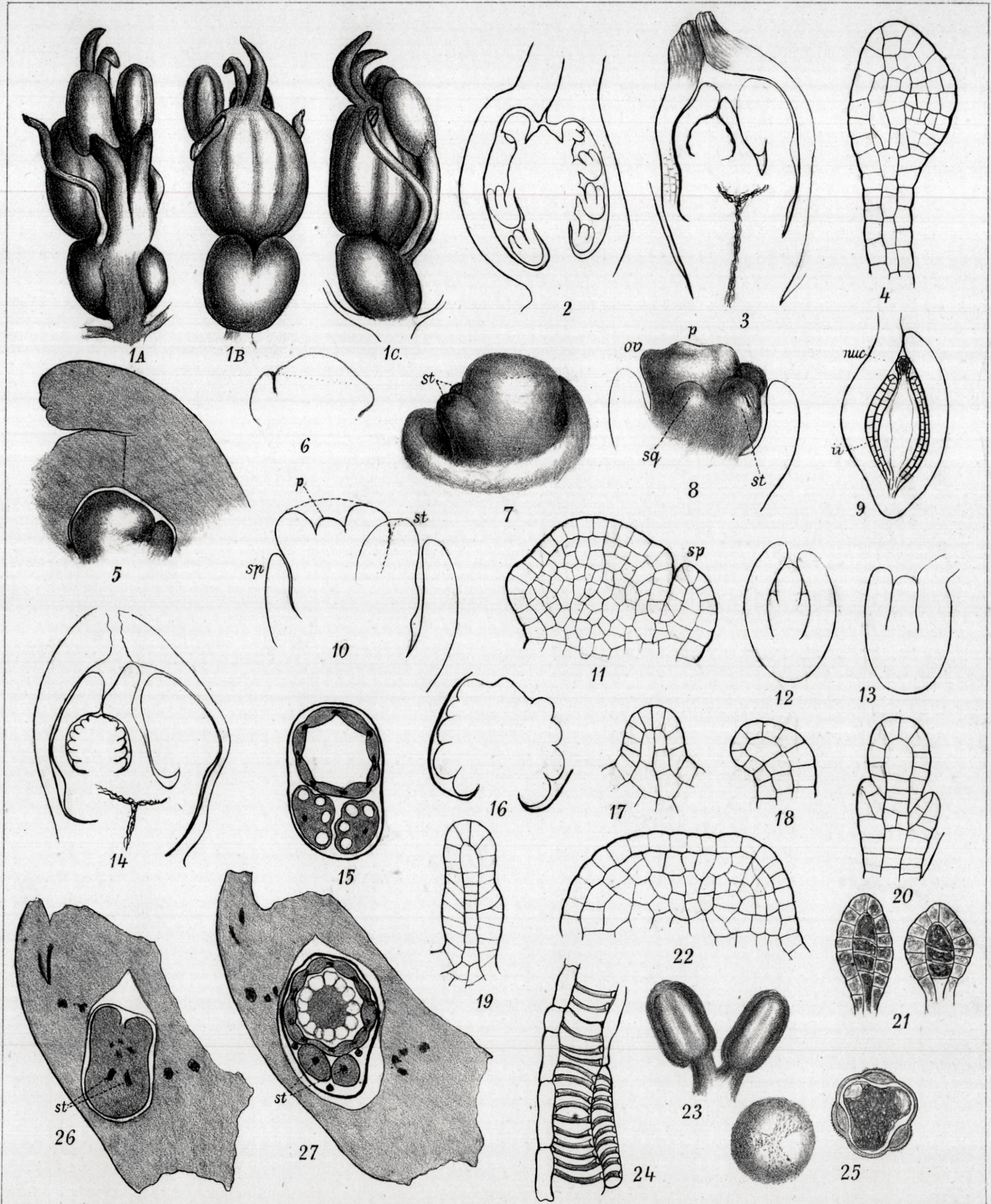
Author del. & lith

1, 2. *Dicræa stylosa* Wight. 3-29. *Dicræa algæformis* Bedd.



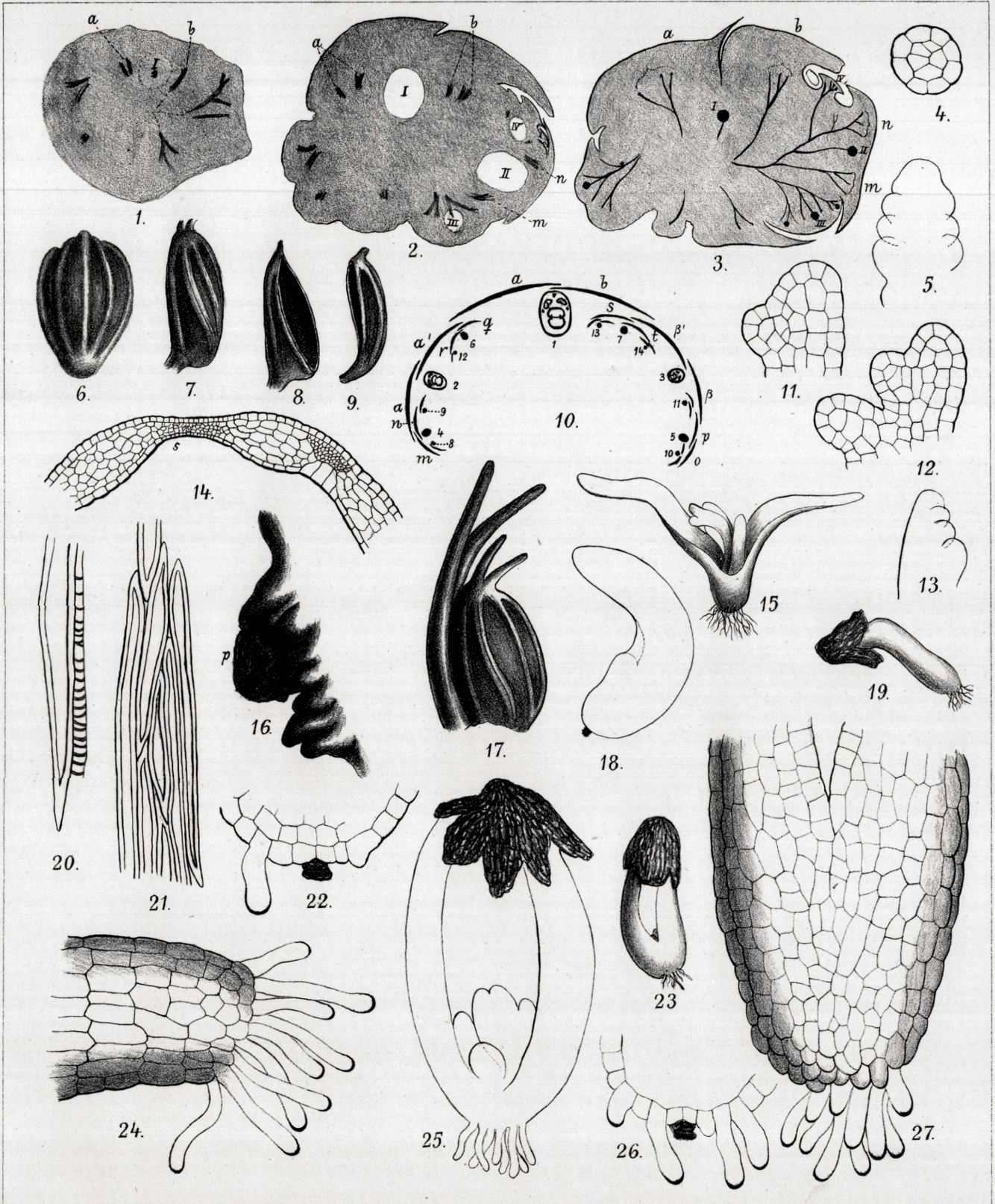
Autor del. & lith.

Castelnavia princeps Tul. et Wedd.



Aut. del. & lith.

Castelnavia princeps Tul. et Wedd.



*Castelnavia princeps* Tul. et Wedd.