

OM PLANTEÆGGETS OG DETS ENKELTE DELES
RETTE HOMOLOGIER.

AF

EUG. WARMING.

Der er næppe nogen Legemsdel hos Blomsterplanterne, hvis rette morfologiske Tydning har været saa uklar og været givet paa saa forskjellig Maade som Planteæggets, ja til Dels ogsaa Ægstolens, som det sidder paa; lige til den nyeste Tid træffe vi de mest stridende Tydninger, og den Enhed, som ellers aabenbarer sig overalt i den organiske Verden, skulde man næsten tro, var her afløst af en Grundforskjellighed; vi finde, at Ægstolen tydes som Stængeldel et Sted, som Bladdel et andet; vi finde, at selve Ægget af nogle opfattes som en Knop og Hinderne som Blade paa denne (Schleiden, St. Hilaire, A. Braun, Strasburger, Wigand, Eichler, Ørsted o. a.) eller som Discusdannelser (Schacht, Endlicher, Unger), af andre som en Bladdannelse med en sidestillet Udvæxt, Ægkjærnen (Brongniart, Cramer, van Tieghem, Čelakovsky), af atter andre paa et Sted som en Knop, paa et andet som et helt Blad, paa et tredje som en Bladflig, paa et fjerde som en Haardannelse, ja selv hos den samme Forfatter træffer man forskjellige Opfattelser, som f. Ex. hos Sachs, hvad man vil se ved at sammenligne de 4 forskjellige Udgaver af hans Lærebog. Kun Ægkjærnens morfologiske Betydning synes man nu at være nogenlunde enig om, i det den betragtes som homolog med et Sporehus, specielt et Makrosporangium hos Kryptogamerne. Kimsækken tyder man som homolog med en Makro-

spore, Antipodecellerne med Tvivl som rudimentært Prothallium, og Kimblærerene som homologe med Arkegoniers Centralceller.

Det forekommer mig, at det nu begynder at klare godt op i disse yderst indviklede og med saa meget andet i Forbindelse staaende Spørgsmaal, i det vi dels snart ville komme, haaber jeg, til en almindelig Opfattelse af hele Ægget, og det dels vil vise sig, at Kimsæk, Kimblærer og Antipodeceller kunne tydes paa en helt anden og langt simplere Maade end hidtil. Det er min Agt i det følgende at vise, i hvad Retning jeg er overbevist om, at Tydningerne ville komme til at gaa, i det jeg tillige giver en historisk Oversigt over, hvad Del jeg har i denne Opklarelse ved mine forskjellige Undersøgelser. Jeg maa da gaa tilbage til min Afhandling »Untersuchungen über Pollen bildende Phyllome und Kaulome«, som jeg publicerede i Hansteins »Botanische Abhandlungen«, 1873 (2det Bd., 2det Hæfte).

I det jeg i 1871 var beskæftiget med den af Videnskabernes Selskab prisbelønnede Opgave om Forgreningen hos Blomsterplanterne, kom jeg lejlighedsvis til at iagttage, at Udviklingen af Støvknappen ikke gaar for sig paa den Maade, som man i omtrent 30 Aar havde lært (siden Nägelis Undersøgelser derover udkom i 1842), og efter at have fuldendt Undersøgelserne over Forgreningen, tog jeg fat paa Støvknappen og beskæftigede mig fortrinsvis dermed i 1872, indtil jeg ved Juletid indsendte mit Manuskript til Hanstein. Jeg havde især gennemgaaet det Stadium af Støvknappens Dannelse, som ligger forud for Tetradedelingen og Støvkornenes specielle Uddannelse, og da jeg havde undersøgt Planter af de mest forskellige Familier og fortrinsvis de store Familier som Kurvblomster, Bælgplanter, Korsblomster, Nat-skadefamilien, Maskeblomstrede, Læbeblomstrede, Rubladede, Krapfamilien, Katostfam. o. a., og hos dem alle havde fundet én bestemt Udviklingsgang, saa maatte jeg antage at have fundet en almengyldig Regel, fra hvilken der vist kun var faa Undtagelser. Jeg har senere lejlighedsvis kunnet bekræfte

den almindelige Forekomst af denne Udviklingsgang hos flere andre Familier, hvad jeg ikke har fundet Grund til at gjøre til Gjenstand for nogen ny Fremstilling, og endelig har Engler, nu Professor i Kiel, i en Afhandling (i Pringsheims Jahrbücher, Bd. X, S. 275—316 med 5 Tavler) en 2—3 Aar efter mig nærmere omtalt Udviklingen hos nogle mere afvigende Familier (Mimosaceer, Orkideer og Asklepiadeer) og fundet, at den fulgte nøjagtig samme Type som af mig paavist.

Den Regel for Udviklingen, som jeg fandt, er følgende.

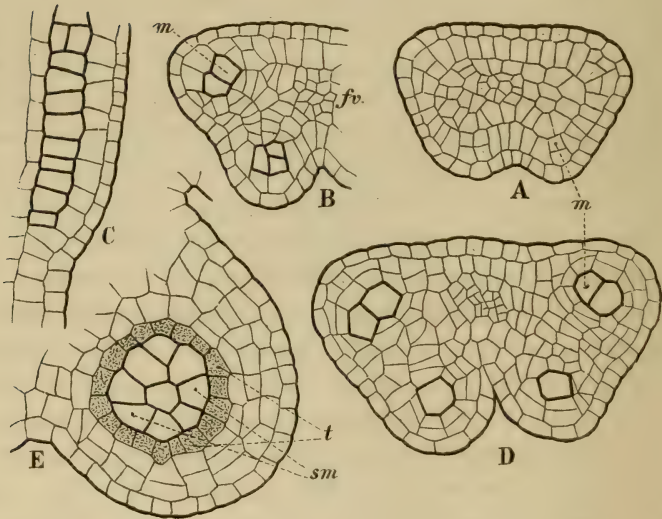


Fig. 1, A—D; *Doronicum macrophyllum*. A: Tværsnit af en ung Støvknop; Dannelsen af de 4 Støvsække begynder, i Midten anlægges Karstrængen. B: et ældre Stadium; fv, Karstræng; Støvet's Urmoderceller, der hos denne Plante vist for en stor Del umiddelbart skride til Tetradedeling, ere anlagte (de med mørke Vægge tegnede Celler, m). C: et Længdesnit gennem en ung Støvknop; det 1ste Cellelag under Overhuden ses udelte forneden. D: ældre Stadium. — E: Tværsnit af en Støvsæk af *Menyanthes trifoliata*; Tapetet (t) og alle specielle Moderceller for Støvet (m) ere dannede.

De 4 Støvsække i en almindelig Støvknep dannes der- ved, at der i det unge Støvblad paa 4 Steder af større eller mindre Udstrækning begynder Celledelinger i de lige under Overhuden liggende og ofte i et Lag ordnede Celler. Først strække disse Celler sig i radial Retning, derpaa dele de sig hver ved en tangential Væg; vi faa da et ydre og et indre Lag Døtreceller af 1ste Orden (Fig. 1, A, B). Medens Cel- lerne i det yderste Lag gennem fortsatte Delinger paa ret regelmæssig Vis (Fig. 1, D) ved især radiale og tangentielle Cellevægge danne Hovedmassen af Støvsækkens Væg, saa blive de indre Døtreceller af 1ste Orden (m) Moderceller for Støvkornene og altsaa for de Celler, som opfylde Støvsæk- kens Rum. Jeg kaldte dette indre Cellelag Støvkornenes »Urmoderceller«, og de Celler, som opstaa ved deres Delinger og som til sidst udføre den bekjendte Tetradedeling, hvorved Støvkornene endelig opstaa, blot for Støvkornenes »Moderceller« (sm. Fig. 1, E); de kunde maaske bedst betegnes »specielle Moderceller«, men dette Ord har desværre været brugt tidligere i en anden Forstand.

Medens disse indre Celler altsaa alle udvikles paa selvsamme Maade, saa finder der en Differentiering Sted i Støvsækkens Vægceller, i det de-yderste (d. e. under Overhuden liggende) faa ejendommelige Fortykningslag og særlig synes at spille en Rolle ved Støvknappens Opspringning, men de andre derimod temmelig hurtigt opløses, saa at der bliver Plads for de voxende Støvkorn; især gjælder dette om et inderste Lag (t i Fig. 1, E), hvis Celler have en egen Form og Beskaffenhed, og som synes at spille en egen Rolle, maaske ved Overtrækning af Støvkornene med egne klæbrige Stoffer, og da ikke blot de inderste Celler i den ydre Støvsækvæg selv uddannes saa- ledes, men ogsaa de Celler, der til de andre Sider (indad mod Knapbaandet og til Siderne) begrænse Støvsækrummet, uddannes paa lignende Maade, saa opstaar der et eget Lag, et Slags Epithelium, helt rundt om dette, som jeg kaldte Tapetet eller det tapetserende Lag (t i Fig. 1 E).

Spørge vi nu om den morfologiske Betydning af Støv-

drageren, saa kan der om den ikke være mange eller væsentlige Tvivl.

Støvdrageren er et Blad (Phyllom), der i den kjønslige Formerings Tjeneste har undergaaet en betydelig Metamorfose. Naar jeg i min Disputats og senere i Afhandlingen om Støvdragernes Udvikling hævdede, at der hos enkelte Planter, f. Ex. Euphorbia, Cyclanthera og nogle faa andre, fandtes støvdannende Axer (Kaulomer), saa har jeg nu, især efter at Čelakovsky har publiceret sine klassiske Undersøgelser om »Terminale Ausgliederungen«, om Planteægget o. s. v., indset det urigtige heri; en nøje Overvejelse fører til, at der intet Sted er Forhold, som udelukke den Tydning, at Støvdrageren er en Bladdannelse, og som tvinge til den, at den er en Stængeldannelse, og jeg skal tilføje, at den eneste væsentlige Indvending, som jeg erindrer, at der blev gjort ved min Disputats mod min Tydning af Euphorbia-Koppen, netop gjaldt dette (det var Prof. Steenstrup, der gjorde den). Støvdragernes Stilling i Blomsten, deres Udvikling, Uddannelse i misdannede Blomster, m. m. viser paa det bestemteste, at de ere Phyllomer, og naar der er tvivlsomme eller utydelige Tilfælde som hos Euphorbia eller Cyclanthera, saa vil dog en komparativ Undersøgelse føre til det samme Resultat, der vel for Resten fra et phylogenetisk Standpunkt næsten maa siges at være en Nødvendighed.

Støvbladet er fremdeles homologt med det sporebærende Blad hos Kar-Kryptogamerne; hos de Blomsterplanter, der staa nærmest disse, har Støvbladet langt større Lighed med hint Blad end med de højere Blomsterplanters Støvblade; jeg tænker paa Cykadeernes Støvblade; det Forhold, at Støvsækkene hos disse ere mange i Tallet og staa i Grupper bag paa Bladet er ganske ligt Forholdet hos Bregnerne, navnlig Marattiaceerne, og saa uligt de højere Blomsterplanters. Jeg skal her omtale en ny Iagttagelse, som jeg har gjort: der danner sig paa Bagsiden af Cykadé-Støvbladet først et Antal af lave, pudeformede Forhøjninger, og derefter fremkomme de egentlige Støvsække paa disse i et Tal af 2—5;

men ganske paa samme Maade opstaa Sporehusene hos Marattiaceerne og for øvrigt ogsaa de fleste andre Bregner paa lave »Receptacula«, der altsaa tjene til Underlag for den enkelte Sorus, og specielt er Angiopteris den, der frembyder størst Lighed med Cykadeerne. Hver lille Gruppe af Støvsække hos Cykadeerne er en lille Sorus med sit Receptaculum.

Fra Cykadeernes Støvblade fører endelig en jævn Trinrække (gjennem Naaetræer som Araucaria, Dammara, Taxus og Cupressineerne o. s. v.) til det hos de højere Blomsterplanter almindelig forekommende Støvblad med 4 eller meget sjældent 2 Støvsække.

Støvsækkene ere homologe med Sporehusene, og da disse ere Metablastemer (d. e. høre til Haardannelserne*), ere Støvsækkene det ogsaa. Det fremgaar utvivlsomt af mine Undersøgelser, at Støvsækken er et selvstændigt Organ forskjelligt fra det bærende Blad, og naar den kun falder saa lidt i Øjnene, er det, fordi den hæver sig saa lidt op over det bærende Blads Overflade, har saa stor en Udstrækning i Flade og falder saa jævnt af til Siderne. Der kan endnu kun tvivles om, hvor vidt hver Støvsæk er homolog med 1 eneste eller med et Antal af til én sammensmættede Sporehuse, altsaa med en Sorus (Strasburger har dannet Ordet »Sporocyste« for en saadan sammensmættet Sorus). — Ligheden mellem Støvsækken og Sporehuset træder endnu tydeligere frem, naar deres Udviklingshistorie sammenlignes, hvad jeg har gjort i min Afhandling: »De l'ovule«. I dem begge finde vi nøje tilsvarende Væv, naar de ere fuldt anlagte; vi have et indre, Modervævet for Sporerne eller Støvkornene eller disse selv

*) Ordet Metablastem har Čelakovsky dannet for at betegne den 4de Kategori af Plantelemmer, som hverken er Stængel eller Blad eller Rod; det omfatter to naturligvis ikke skarpt adskilte Typer: Haaret eller de svagere, som ere ægte Overhudsdannelser, og Emergenser, der ere kraftige, alene eller dog tillige under Overhuden dannede Metablastemer (se f. Ex. min Afhandling „Ueber die Blüthen der Compositen“ i Hansteins Abhandlungen 3 Bd.).

alt efter Udviklingstrinnet, med selv samme Beskaffenhed og med Tetradedeling af disse Moderceller; vi have om dette et ejendommeligt Lag af væsentlig samme Natur som det, jeg i Støvdrageren kaldte Tapetet, og som andre Botanikere hos Kryptogamerne have kaldt »Mantelschicht« (Sachs, Juranyi) eller »Grenzschicht« (Strasburger); om dette følger der først 1 eller flere Cellelag og saa Overhuden, hvilke vel forholde sig biologisk paa noget forskjellig Vis hos de forskjellige Planter, men dog morfologisk kunne paralleliseres. Hovedforskjellen mellem Sporehus og Støvsæk ligger i Maaden, hvorpaa disse Væv blive til; de lavest stillede Sporehuse (hos de fleste Bregner) nedstamme fra en eneste Overhudscelle, og først gennem fortsatte Delinger af den og dens Efterkommere anlægges: Overhud, Væg og Spore-urmoderceller (se f. Ex. Sachs's Lehrbuch, 4de Udg., 1874, S. 430, Fig 305); hos de højere udviklede Sporehuse, som Marattiaceernes, sættes strax en stor Mængde Overhudsceller i Arbejde, men Sporehusets Væv maa dog alle, dets Overhud medindbefattet, anlægges fra nyt af ved disse Cellers Arbejde; endelig komme vi hos Lycopodiaceer og hos Gymnospermer til det Standpunkt, at Overhuden i Sporehuset fra først af har sit eget Udgangspunkt, nemlig Moderplantedelens præexisterende Overhud (Dermatogenet), og de andre Væv maa da anlægges af de under Overhuden liggende Celler; paa samme Maade sker det da hos Angiospermerne. Denne Forskjel i Udvikling betegner imidlertid paa en vis Maade kun et højere og lavere Standpunkt, ingen Væsensforskjel, og jeg skal blot henvise til, at med andre Organer gaar det parallelt hermed, f. Ex. Bladet, der hos de lavere Planter stammer ned fra en eneste Overhudscelle eller periferisk Celle, hos de højere fra en Mængde, der ligge under Overhuden.

Støvkornet er homologt med Sporen, en allerede længe anerkjendt Sag; deres Dannelse ved Tetradedeling i Moderceller er den selv samme, deres Bygning, naar de ere fuldt færdige Dele, den samme. Ogsaa her staa en Del Gymnospermer (Conifererne) som Mellemlid mellem Spore-

planter og højere Blomsterplanter, i det Støvkornets Spiring hos dem sker paa samme Maade (ved Yderhindens Afkastning) som hos Sporen.

Ja selv Receptakeldannelsen hos Bregnerne kan maaske gjenfindes hos Blomsterplanternes Støvblad i de Celledelinger, der hos visse Planter meget tydelig finde Sted inden for Støvknaprummet og hæve dette i Vejret, og ved hvilke det Væv opstaar, som Chatin i sin Bog »de l'anthere« har kaldt »placentoïdes«.

Til fuld Forstaaelse af det følgende maa jeg endnu minde om Homologierne mellem de Dele, der udvikles af Støvkornene og af Sporerne. Naar Sporen spirer, dannes et lille, cellet Legeme, Forkimen, som bærer de kjønslige Organer; hos Bregnerne og Lycopodium er Forkimen enbo og bærer baade kvindelige (Arkegonier) og mandlige (Antheridier); hos de andre Sporeplanter er den tvebo, den ene Forkim kærer kun mandlige, den anden kvindelige Befrugtnings-Organer, og denne Modsætning faar hos Rhizokarpeer, Selaginella o. a. et ydre Udtryk i Modsætningen mellem smaa Sporer (Mikrosporer), der alene danne mandlige Forkim, og store Sporer (Makrosporer), der alene danne kvindelige Forkim. Betragte vi Beskaffenheden af denne Forkim, saa se vi, at den fra at være et forholdsvis stort og grønt, bladagtigt Legeme (f. Ex. hos Bregnerne) bliver mindre og mindre hos de højere Kryptogamer; den kvindelige Forkim bliver til sidst et blegt Legeme, som kun rager yderst lidt frem af den spirende Spore, og den mandlige bliver reduceret til 1 eneste vegetativ Celle, oven i Kjøbet en ganske lille, og et eneste Antheridium, hvis Sædlegemer udtømmes, naar Sporevæggen brister. Gaa vi nu over til Gymnospermerne, saa finde vi, at den mandlige Forkim kun er et lille, 2-3-4-cellet Legeme, hvis Celler ligge i én Række, og som forblive helt indesluttede i den modne Spore (Støvkornet), indtil den største af disse Celler, der sættes homologt med et Antheridium, til sidst ved Spiringen udvikler sig til Støvrøret. I dette Støvrørs Spids dannes

endog nogle nøgne Celler, hvilke Hofmeister vist nok med Rette har identificeret med Spermatozoidmoderceller.

Hos Angiospermerne troede man, at der endog slet ingen Forkimdannelse fandt Sted, Reduktionen var skreden saa vidt frem, at kun det allernødvendigste, det befrugtende Legeme, Støvrorret (Antheridiet) med dets Indhold blev dannet, at der altsaa ikke var Spor af Celledannelse i Støvkornet, men dettes Protoplasma fungerede uden videre som det befrugtende Stof, uden at der først dannedes en Forkim med Antheridier, indtil Strasburger for omtrent 1 Aar siden paaviste, at der finder en Dannelse af to primordiale Celler Sted, men uden at det naar videre, og denne mest med Tilstedeværelsen af 2 Cellekærner antydede Deling udslettes snart.

Opdagelsen af en for alle Støvsække fælles Udviklingsmaade, forskjellig fra den tidligere antagne, var jo nu ganske vist i og for sig af Interesse; men ikke anede jeg og kunde paa Grund af mit hele morfologiske Standpunkt ikke ane, at jeg ad den Vej skulde blive ført til nye morfologiske Tydninger for Æggets Vedkommende. Ikke desto mindre er der en vis organisk Forbindelse mellem denne Undersøgelse og de senere over Ægget. Da jeg, efter Afslutningen af Undersøgelserne over Støvknappen, i Aaret 1873 og 1874 tog fat paa en lignende Undersøgelse af Ægget, saa var Drivfjederen dertil nærmest dette, at jeg tænkte ogsaa her maatte en almindelig Udviklingsregel kunne paavises, og at jeg lejlighedsvis ogsaa her havde bemærket Udviklingsforhold, som aabenbart ikke stemte med den ældre Lære*). I Sommeren 1874 havde jeg en hel Del Undersøgelser samlede, største Delen af dem, som jeg overhovedet fik gjort; men jeg blev da ledet ind paa andre Undersøgelser (f. Ex. over Kurvblomsterne og Bakterierne), og i de nærmest følgende Par Aar fik jeg kun af og til arbejdet med Æggene. Naar jeg undtager, at jeg i 1874 gav

*) F. Ex. allerede ved Undersøgelsen af Forgreningen; se „Forgreningsforhold hos Faerogamerne“.

en foreløbig Beretning om de opnaaede Resultater (i »Botanische Zeitung«: »Ueber das Eichen«), saa var det først i 1877, at jeg fik afsluttet og nedskrevet de samlede Resultater. Jeg havde anlagt min Plan efter en større Maalestok, end jeg fik den gjennemført i, men for øvrigt tror jeg at have vundet ved at have ventet med Publikationen af mine Iagttagelser; thi i Mellemtiden har meget klaret sig, som før var dunkelt, og da jeg endelig i Efteraaret 1877 fik Resultaterne sammenstillet, da stod jeg paa et morfologisk Standpunkt, som var ikke lidt afvigende fra det i 1872, og som var af stor Indflydelse paa min Betragtning af hele Spørgsmaalet om Æggets Natur; Descendenstheorien var da i en væsentlig Grad bleven en Ledetraad for mig, og den komparative Methodes Fortrin frem for de andre Metoder, særlig den ontogenetiske Udviklingshistorie, var bleven mig indlysende.

Undersøgelserne over Æggets Udviklingshistorie publicerede jeg 1878 i »Annales des sciences«, VI Série, Bd. 5 (S. 177—266 med 7 Tavler); de strakte sig ligesom de over Støvknappen over meget forskellige af Planterigets Afdelinger; jeg fandt ogsaa her en hidtil ukjendt, fælles Type for Udviklingen, men dog med mere Variation, end hos hin; saaledes viste de Helkronede sig at repræsentere et mere reduceret eller simplificeret Standpunkt end andre Tokimbladede og de Enkimbladede. Hoved-Resultaterne ere i Korthed følgende (med de Enkimbladede og ikke helkronede Tokimbladede som Type).

Naar et Æg kommer til Syne paa Ægstolen, ser det ud som et lille vorteformet Legeme (Fig. 2, A); dette havde man tidligere betragtet som Ægkjærnen, og her kunde jeg foretage den første Rettelse; det er, om man vil, Ægstrængen, og først paa denne Vorte opstaa baade Æg-Kjærne og Æghinder som fuldstændige Nydannelser, hvilket er langt tydeligere i andre Tilfælde end i det afbildede; Ægkjærnen er altsaa noget sekundært, medens f. Ex. Strasburger

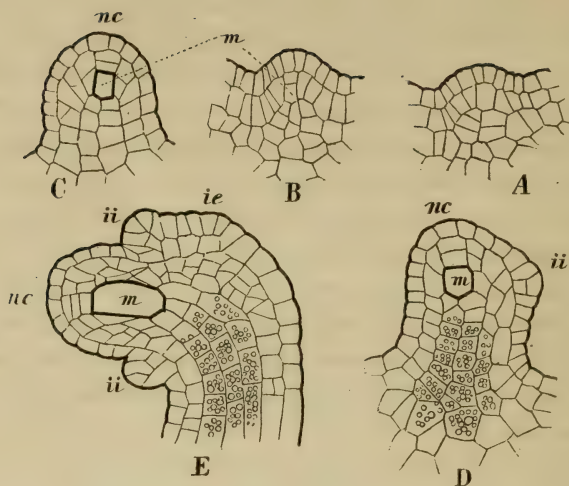


Fig 2. *Ribes rubrum*. — A: et ganske ungt Æg i Længdesnit. B: et lidt ældre; den første Tangentialdeling i Laget under Overhuden har fundet Sted; 3 Cellerækker vise sig paa dette Snit i det indre. C: et noget ældre Stadium; Cellen m er tydelig ved sin Størrelse; i de ydre Døtre-celler af 1ste Orden er der en Tangentialdeling. D: endnu ældre Stadium. Indre Hinde (ii) begynder at dannes paa den ene Side, og Ægget krummer sig lidt til den modsatte. E: Indrehinden naar nu helt rundt, og paa Rygsiden af det stærkt krummede Æg begynder den ydre Hinde (ie) at danne sig. De 3 Cellerækker i den nu tydelig afsatte Frøstrængs indre ere fyldte med talrige Smaakorn af ukjendt Natur (ligesaa i Fig. D); Cellen m er endnu udelt; Kjærnens Væv til Siderne for den er blevet mægtigere end i forrige Stadium.

havde udtalt (1872, »Die Coniferen und Gnetaceen«), at den »aufs Entschiedenste« var det primære.

Dernæst er Kjærnen ikke dannet af et temmelig uordnet Parenkym, og Kimsækken er ikke en eller anden ubestemt Celle i dette, som man ogsaa havde troet; Udviklingen gaar for sig paa følgende Maade. De Celler som ligge i Spidsen af hin først dannede Ægvorte strække sig radialt (se Fig. 2, B) og desto stærkere, jo nærmere de ligge Spidsen, og derpaa dele de sig hver ved en tangential Væg; i de yderste Døtre-

celler fortsættes Delingerne ved radiale og tangentielle Vægge eller isæri de fjærnere fra Toppunktet liggende ved skjævt stillede Vægge, og derved dannes en svagere eller mægtigere Vævmasse; mægtigst er den i Kjærnens Spidse. De indre Døtreceller dele sig ogsaa, men mere uregelmæssig, paa en eneste nær, der foreløbig ikke deler sig, og denne ligger omtrent i Ægkjærnens Midtlinie; denne Celle, som jeg paa mine Figurer har kaldt *m*, bliver betydelig større end de øvrige, og den er ofte tydelig rigere paa Protaplasma. Jeg antog den en Tid for at være selve Kimsækken, men saa opdagede jeg for det første, at ogsaa den, i alt Fald meget almindelig, til sidst deler sig ved tangentielle eller paa tværs stillede Vægge, og disse Vægge ere meget ofte kollenkymatisk tykke, svulmende og lysbrydende, og ofte ere de større end Cellens lige Tværmaal, saa at de hvælve sig i Vejret eller bugte sig uregelmæssig (Fig. 3, F);

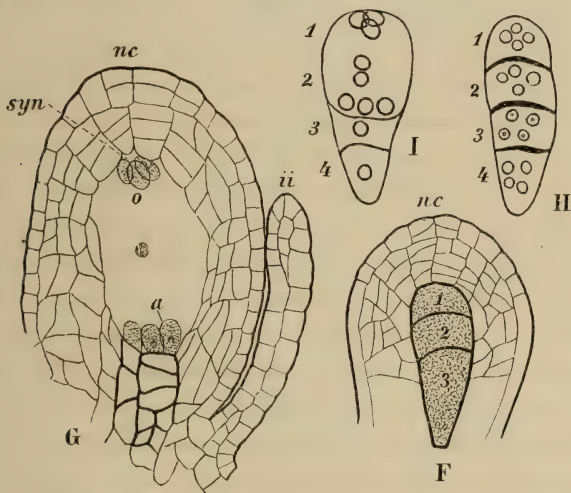


Fig. 3. — F og G: to Længdesnit gennem Ægkjærner af *Ribes rubrum*, der slutte sig til Rækken i Fig. 2. I F ere 3 specielle Moderceller anlagte; i G ere Væggene mellem dem fjærnede, men Figuren er for saa vidt skematisk som Synergidecelle (*syn*), Kimblære (*o*) og Antipodeceller (*a*) ikke fandtes tegnede paa min (nu 6 Aar gamle) Originalfigur, og ere tilføjede bag efter. H fremstiller rent skematisk 4 specielle Moderceller, der alle have dannet 4 Cellekjærner (ere delte i Tetrader), og I ligeledes skematisk 4 specielle Moderceller, af hvilke de to nederste (3—4) ikke have delt sig, de to øverste

derimod have delt sig og deres Cellekærner ordnet sig som af Strasburger angivet, efter at Væggen mellem dem er forsvunden; to Cellekærner fra hver Tetrade mødes i Midten og smælte der sammen, 3 blive liggende foroven og omgive sig med Protoplasma som fuldt udstyrede Celler, 3 lignende, Antipodecellerne, forneden.

endelig fandt jeg, at disse Vægge alle eller til Dels atter forsvandt, og den egentlige Kimsæk opstod som en stor kugleformig, ellipsoidisk eller anderledes formet Hulhed (Fig. 3. G).

Disse Processer havde man ikke tidligere set. Nu gjaldt det om at tyde dem, og man vil let se, at da jeg var fortrolig med Fænomenerne i Støvsækken, saa maatte jeg snart føres til den Erkjendelse, at Ægkjærners Udvikling var væsentlig den samme som en Støvsæks. Det Væv, som nedstammer fra de ydre Døtreceller af 1ste Orden, svarer til den Del af Støvsækkens Væg, der nedstammer fra det tilsvarende Lag, men Uddannelsen af dette Væv er her en anden, thi de biologiske Forhold have forandret sig, Ægkjærnen skal jo nemlig ikke aabne sig som Støvsækken, og det mekanisk virkende Væv af ejendommelig fortykkede Celler, der findes i Støvsækvæggen, udebliver selvfølgelig her. Ligesom de indre Døtreceller af 1ste Orden i Støvsækken dannede sexuelle Celler, saaledes ogsaa her, men der er den Forskjel, at i den første var det mange, der udprægedes som Urmoderceller, i Ægget derimod kun 1 eneste, Cellen m, og der er saaledes et ganske tilsvarende Forhold mellem Støvsæk og Ægkjærne, som mellem Mikrosporantium og Makrosporantium. De Celler (1, 2, 3 i Fig. 3 F), der fremkomme ved denne Celles (m's) Delinger, vare aabenbart identiske med Modercellerne for Støvkornene; jeg støttede dette navnlig paa Tiden og Maaden, hvorpaa de fremkom, og paa det ejendommelige Forhold med den kollenkymatøse Uddannelse af Væggen, som ogsaa findes paa en noget lignende Maade ved Støvet's Moderceller. Men Kimsækkens Dannelsesmaade var ikke bleven mig rigtig klar i alle Enkeltheder, kun saa meget var sikkert, at enten smæltede alle Modercellerne sammen til en Hulhed eller ogsaa var der en enkelt af dem, der voxede ud

og fortrængte de andre; og hvordan skulde saa Indholdet af Kimsækken tydes? Fra ældre Undersøgelser af var det jo bekjendt, at der i den øvre Ende af Kimsækken ligger 2-3 Primordial-Celler, som opstaa, efter Sigende, ved fri Celledannelse, og som man har kaldet »Kimblærerne« og en af dem (o, Fig. 3, G) er det jo, der befrugtes; i den nedre Ende ligger der ligeledes et forskjelligt Antal Celler, som ogsaa skulle opstaa ved fri Celledannelse, og som Hofmeister har kaldt »Antipodecellerne« (a, Fig. 3, G). og endelig ligger der en Cellekjærne midt i. For disse Dannelser vare jo følgende Tydninger blevne gængs eller havde dog vel faaet flest Stemmer for sig. Kimsækken var allerede for lang Tid siden af Hofmeister tydet som homolog med en Makrospore, i det han vel navnlig gik ud fra Gymnospermerne; holdende fast herved fik man da følgende Tydning: denne Spore bliver liggende i sit Sporehus, Ægkjærnen; den fylder sig ikke med Frøhvide, som Gymnospermernes, men et Rudiment af Frøhviden eller med andre Ord af Forkimen findes dog, nemlig Antipodecellerne (Sachs's Tydning i Lehrb., Udg. I, 1868); i den anden Ende af Sporen danner sig ingen Arkegonier, men kun det, der er væsentligst, nemlig Arkegoniernes Indhold, Ægceller eller »Kimblærer«, opstaa, og da der er 2-3 saadanne, maa der altsaa tænkes et lignende Antal Arkegonier (denne Tydning stammer fra Al. Braun, Polyembryonie 1859, pag. 136); disse Ægceller eller Kimblærer ligge altsaa frit i Kimsækkens Protoplasma; og endelig fik man endogsaa en Tydning for det, som Schacht havde kaldt »das Fadenapparat«, det skulde være et Homologon for Kryptogamernes Kanalcelle. Men uforklarligt blev dog f. Ex. hvad den Frøhvide da er for noget, som efter Befrugtningen fylder Kimsækken. Da jeg nu, som omtalt, havde begyndt at faa Rede paa Udviklingen og især havde set, at der dannede sig flere (specielle) Moderceller (se Fig. 3, F), laa den Tanke ikke fjærn: skulde der dog ikke ogsaa her findes Spor af den Tetradedeling, som vi have ved alle Støv-korn og alle Sporer hos Karkryptogamerne, og det førte

naturligen til den Tanke, om Kimblærerne og Antipodecellerne ikke skulde være de egentlige med Makrosporer homologe Legemer, der vare endnu yderligere reducerede end Sporerne. Literaturens Angivelser strede herimod, thi saa vel Kimblærer som Antipodeceller skulde efter disse opstaa ved fri Celledannelse, altsaa paa en efter vor hidtidige Opfattelse grundforskjellig Maade; desuden vilde Tallet heller ikke passe dermed, thi jeg fandt ingen Multipla af 4, men det var naturligvis en mindre væsentlig Indvending, thi forskjelligte Forhold kunde jo føre til en Forandring af Tallet.

Jeg kunde ikke opgive Troen paa, at denne Tydning var rigtigere end den tidligere, men jeg havde ikke Bevis for den, og de Forsøg, jeg gjorde paa at finde de formodede Tetrader, lykkedes ikke, lige saa lidt som Kimsækkens Oprindelse blev mig ganske klar. Jeg maa her bemærke, at der til Løsningen af disse sidste Spørgsmaal kræves væsentlig andre Præparationsmetoder; thi medens det ved Undersøgelsen af, hvorledes Celle føjes til Celle, indtil den hele Bygning staar færdig, væsentligst er nødvendigt at klare Præparaterne, saa at alle de dannede Cellevægge ses tydelig, hvorved Celleindholdet mere eller mindre ødelægges og forandres, saa er det ved de andre Spørgsmaal netop af Vigtighed, at Celleindholdet, hele Protoplasmaets Formforhold, Cellekjærnen eller Cellekjærnerne, hvis der fandt Delinger Sted, bevares fuldstændig ubeskadigede og uforandrede, og disse Objekter ere yderst fintfølede og forandre sig meget hurtig; fandtes der nemlig Tetradedeling, saa var det naturligvis en saadan, som ikke gennemførtes helt og som kun vilde udtale sig i Arrangements-Forandringer i Cellens indre, Dannelsen af Cellekjærner og primordiale Celler. Disse Præparationsmetoder havde jeg ingen saadan Erfaring i, som i de andre, og efter nogle mislykkede Forsøg paa at finde Tetraderne, besluttede jeg derfor at meddele mine nu til Dels 5 Aar gamle Undersøgelser om Ægdannelsen, samt henstille de nævnte Formodninger som uløste Spørgsmaal til senere Undersøgelse. Jeg endte min Meddelelse med: jeg tror ikke,

at der findes Tetradedeling, en Uoverensstemmelse med Støvsækken, som er et Reduktionsforhold, der vil være let at forstaa, . . . imidlertid bør man dog undersøge, om man ikke kunde betragte baade Antipodeceller og Kimblærer som homologe med Sporer.

Netop som jeg midt i December var i Færd med at nedskrive de sidste Sider af Manuskriptet, sendte Strasburger mig et nyt Arbejde: »Über Befruchtung und Zelltheilung« (Jena, 1878, 108 Sider, med 9 Tavler); her gaar han ogsaa ind paa Kimsækkens Indhold, og paa især to Planter, *Orchis pallens* og *Monotropa Hypopitys*, studerer han Udviklingen af og Forandringerne med dette fra den Tid af, da Kimsækken begynder at differentiere sig; mærkelig nok har han hverken hos dem eller hos andre Æg bemærket mine tykke, kollenkymatøse Tværvægge (hvis almindelige Forekomst senere er bleven bekræftet af Vesque), ikke heller kommer han paa Spor efter Oprindelsen til Kimsækken, hvilket for øvrigt med netop disse to nævnte Planters meget reducerede Æg som Udgangspunkt vil være vanskeligere. Men derimod opdager han paa disse to meget smaa, næsten gjennemsigtige Æg et aldeles uanet Forhold: Kimsækken har efter hans Opfattelse oprindelig 1 central Cellekjerne; denne deler sig i 2, som vandre hver hen mod sin Ende af Kimsækken og dele sig i 2×2 nye Kjærner, saa at der i den øvre Ende er 4, i den nedre ligeledes 4; af de øvre blive de tre til Kjærner for Kimblærerne, eller, som Strasburger nu kalder dem, Kimblæren (den ene, der befrugtes) og dens to Synergide-Celler (Hjælpeceller); tre af de nedre blive til Kjærner for Antipodecellerne, og de to til overs værende avancere ind mod Kimsækkens Midte, mødes dér og indgaa en Slags »Kopulation«, hvorved der dannes en ny Cellekjerne.

Denne Meddelelse havde selvfølgelig den største Interesse for mig, thi her var jo en af Hovedvanskelighederne for Opfattelsen af Kimblærer og Antipodeceller som homologe med Sporer fjærnet, den nemlig, at de opstode ved fri Celle-

dannelse; ja hvad mere var, vi havde jo her virkelig en Deling i Tetrader, foroven i Kimsækken en, forneden en an anden. Men foruden at denne nævnte »Kopulation« af de to Kimblærer stod ganske gaadefuld, saa var der jo andre dunkle Punkter, saasom Kimsækkens Forhold til de af mig fundne (specielle) Moderceller, som Strasburger ikke havde set eller omtaler. Jeg kunde ikke selv strax gaa ind paa en Fortsættelse af Ægundersøgelserne og afsluttede derfor min Afhandling, i det jeg maatte nøjes med at pege hen paa den nye Tydning som en højst sandsynlig, der i alt Fald fortjente at tages Hensyn til ved nye Undersøgelser. Imidlertid havde jeg dog den store Tilfredsstillelse at se, at medens Sagen blev klarere for mig, saa blev den dunklere og dunklere for Strasburger. Han siger for det første: »Die Vorgänge im Embryosack des Metaspermen« (∴ Angiospermerne) »haben sich als so verschieden von denjenigen im Innern des Embryosackes der Archispermen« (∴ de Nøgenfrøede) »gezeigt, dass eine directe Anknüpfung an die letzteren kaum mehr möglich erscheint«. Heri kan jeg give ham Ret, thi efter min Hypothese bliver Kimsækken hos de Nøgenfrøede en Makrospore (eller maaske snarere homolog med Modercellen for en Tetrade af Makrosporer) med tyk og kutikulariseret Væg, med en stor Forkim, (∴ Frøhviden), med Arkegonier, som baade have Halsceller, Ægcelle og Kanalcelle, — medens Kimsækken hos Angiospermerne derimod opstaar ved en Sammensmæltning af Sporemøderceller, og de i den indeholdte nøgne Celler blive homologe med Makrosporer, som altsaa hverken have Væg eller danne Forkim med Arkegonier, men hvis hele Protoplasma uden videre fungerer som Ægcelle, der befrugtes af det kun lidet udstyrede Antheridiums Indhold (Støvkornets Protoplasma).

Men hans videre Udtalelser vise, at han nu aldeles ikke forstaar Æggets indre, det vil sige indser dets Homologier, og han ender med det lidet trøstelige: »So kommen denn eigentlich die Vorgänge im Embryosack der Metaspermen« (= Angiospermerne) »durch diese Untersuchung

in eine isolirte Lage und und es fragt sich, wie bald es gelingt, sie aus derselben zu befreien«. Jeg haaber, at dette allerede skal være sket ved mine og, som det følgende vil vise, ved Vesques til mine nøje sig knyttende Undersøgelser.

Med Oversættelsen af min Afhandling paa Fransk var Julien Vesque, en fransk Botaniker, hvis personlige Bekjendtskab jeg har gjort, mig behjælpelig; det viste sig, at han allerede i flere Aar havde samlet en Række Iagttagelser over den udvoxne Kimsæks Indhold; da han nu blev bekjendt med mine Undersøgelser og min Hypothese, interesserede de ham i særdeles høj Grad, og i det jeg yderligere trængte ind paa ham med Opfordring til at tage fat paa den meget vigtige og meget lovende Undersøgelse af Forandringerne i Æggets, særlig Spore-Modercellernes Indhold og Kimsækkens Oprindelse, der jo vare forblevne uklare for mig, tog han fat med Kraft. I Løbet af Foraaret og Sommeren (1878) fik jeg stadig Meddelelser fra ham om, hvor vidt han nu var kommen, og jeg tror, at var jeg spændt paa disse Meddelelser, saa var han det ikke mindre; »skriv snart«, endte han et Brev, »thi jeg er aldeles i Kog og febersyg« (»tout bouillant et fiévreux«). Da Trykningen af min Afhandling forhaledes ved Bogtrykkerstriken i Paris, saa naaede han at faa Begyndelsen af sin Afhandling publiceret kun et Par Maaneder efter min (*Annales des sciences*, VI Sér., 6 Bd., S. 237—285: *Développement du sac embryonnaire des Phanérogames angiospermes*; med 6 Tavler). Han betegner den kun som en første Meddelelse, der vil behøve mange efterfølgende, forinden alt staar ganske klart for os. Hans Resultater ere følgende:

Kimsækkens »Urmodercelle« opstaar og deler sig, som jeg havde angivet, ved kollenkymatøse Vægge i et Antal af 2, 3, 4 eller 5 specielle Moderceller. Disse betragter han, ligesom jeg, som homologe med Sporemøderceller. Egentlig skulde disse alle frembringe Tetrader (som skematisk angivet i Fig. 3, H), og dette sker ogsaa hos enkelte Planter, der

altsaa staa det oprindelige Forhold nærmest, men synes dog at være et meget sjældent Tilfældet. Det almindelige er, at kun den øverste (Cellen 1 i Fig. 3, H, I) frembringer de egentlige sexuelle Celler, i det den nemlig deler sig i en Tetrade, og de derved dannede 4 Celler forholde sig som Strasburger har fundet. Den 2den specielle Moder-celle (regnet ovenfra) faar det Hværv saa at sige at danne Kimsækken, det vil sige den Hulhed, der skal tjene til at optage den unge Kim; dens Kjerne forbliver enten udelt, eller den deler sig og danner en mere eller mindre fuldstændig Tetrade, der i saa Fald ligeledes forholder sig som angivet af Strasburger; efter at Væggen mellem disse to øverste Celler (1 2) er opløst, kunne to af Cellekjernekerne smelte mere eller mindre fuldstændig sammen, og derved dannes som én stor, vegetativ Celle, der har den Opgave at danne Frøhvide. Kimsækken er altsaa i det mindste dannet af to sammensmæltede Celler, og med Rette vil den da fremdeles kunne vedblive at bære Navnet »Kimsæk«, thi den er en Sæk eller Hulhed og ingen Celle. De andre specielle Moder-celler blive i de fleste Tilfælde klemte inde forneden i Chalaza-Regionen og optræde som en ejendommelig Slags Antipodeceller, — han giver dem Navn af antikline Celler; men de kunne ogsaa enten alle (Fig. 3, H) eller alene den øvre danne Tetrader, der da alle blive Antipodeceller. Hos *Salvien* og sandsynligvis de andre helkronede Planter, hos hvilke Hofmeister har iagttaget, at Frøhviden dannes ved Deling, fungere de paa en anden Maade, i det det er en eller nogle af dem, som frembringe Frøhviden; hos *Salvien* frembringer den øvre specielle Moder-celle de sexuelle Celler, den 2den specielle Moder-celle Kimsækkens Hulhed uden Tetradedeling, den 3die og 4de Frøhvide, den 5te ingen Ting; Frøhviden er saaledes her paa en vis Maade, hvad jeg i et Brev til Vesque kaldte »et sterilt Prothallium«, hvilken Benævnelse han har akcepteret i sin Afhandling. Man ser saaledes, i hvilken Grad min Hypothese faar Bekræftelse, paa hvor mærkværdig smuk en Maade alting nu faar sin Forklaring og Forstaaelse; ja selv det som

Kanalcelle tydede »Traadapparat« hos visse Monokotyledoner faar maaske sin Forklaring: det synes at være en eller to uden for Kimsækapparatet liggende Vægceller i Kjærnen, der sammentrykkes og opløses, og deres Opløsningsprodukter danne da dette Apparat.

Med Rette gjør Vesque opmærksom paa, at vi her have et af de smukkeste Exempler paa Arbejdsdeling; alle disse smaa Organer, som enten ere homologe med specielle Moderceller eller med Sporer, overtage meget forskellige Forretninger: én danner »Ægcellen«, der skal befrugtes, to andre (Synergiderne) spille vist en hjælpende Rolle herved, andre danne Rummet, der skal optage Kimen eller sørge for at skaffe Næring til den, og andre (Antipodecellerne) have ingen kjendt Funktion,

Det synes at fremgaa, at der i Udviklingen af Æggets Indre hersker ret betydelige Forskjelligheder, og der aabner sig ogsaa her Udsigter til Opdagelsen af flere Forhold, som ville have stor systematisk Betydning, ligesom det allerede er lykkedes mig at finde nogle, f. Ex. det, at de Helkronedes Æg maa opfattes som en meget mere reduceret og simplificeret Type, end de Æg, som jeg kaldte dichlamyde, et Forhold, der synes mig at staa i Forbindelse dermed, at de Helkronede ere fremkomne senere end de andre Tokimbladede og vel ere de yngste Blomsterplanter. Blandt de systematiske Momenter, som Vesques Undersøgelser allerede antyde, er f. Ex. den, at de Enkimbladedes Æg staa den oprindelige Type nærmere end de andre Angiospermer, at de Enkimbladede ere ældre paa Jorden end disse.

Den Overensstemmelse mellem Ægkjærne og Støvsæk, som jeg havde paavist Grundtrækkene af, har saaledes faaet en Stadfæstelse og Udvidelse indtil de mindste Details; Sammenligningen mellem Ægkjærne og Støvsæk eller Ægkjærne og Sporehus er ledet ind paa en ny Bane, og derved ere, som jeg tror, de mange Vanskeligheder ved Tydningen af Ægkjærnen, for den allerstørste Del fjærnede eller ville blive

det, om der end vil rejse sig Indvendinger mod det specielle i min Forklaring eller en bedre kunne sættes i Stedet.

Naar jeg nu kortelig skal fremstille den Opfattelse af Ægget, som jeg nu maa bekjende mig til, og hvori jeg i alt Fald i de store Træk vil være paa samme Side som Čelakovsky (hvis klare og med en sjælden Logik skrevne Arbejder jeg skylder meget), nu ogsaa van Tieghem og Eichler, men mod A. l. Braun og Strasburger, der begge i deres sidste Publikationer om dette Punkt fremdeles hævde Æggets Knopnatur med forskjellige Hypotheser for at forstaa, hvorledes Kimsækken dog kan være homolog med en Makrospore, saa er den følgende:

Alle Karpeller ere Frugtblade, og alle Ægstole uden Undtagelse ere Dele af disse; dette gjælder ikke blot for saadanne simple Karpeller og Ægstole som Bælgplanternes, men ogsaa for de terminale Karpeller og terminale Æg, ja selv for den frie, midtstillede Ægstol, som den optræder f. Ex. hos Primulaceerne; denne sidste Ægstol, f. Ex., er maaske nok i sin Midte en Stængeldannelse (Stængelspidsen), men Periferien er i alt Fald beklædt med Karpellernes ventrale Dele, og fra dem udspringe Æggene i nedstigende Følge. For den rette Forstaaelse heraf maa man gjøre sig bekjendt med Čelakovskys forskjellige Arbejder, hvilke jeg i Afhandlingen »de l'ovule« har søgt at støtte ved histologiske Undersøgelser af det, som han enten kun havde undersøgt rent ydre-morfologisk eller især støttet paa Payers i »Organogénie de la fleur« publicerede Undersøgelser.*)

Det første Forbillede for det ægbærende Frugtblad haves

*) Disse Arbejder ere: Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen (Flora 1874), Ueber Placenten und Hemmungsbildungen der Carpele (Prag 1875), Vergrünungsgeschichte des Eichen von *Alliaria officinalis* (Bot. Ztg. 1875), Zur Discussion über das Eichen (Bot. Ztg. 1875), Vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen (Böhm. Gesellsch. d. Wissenschaften, 1876), Ueber terminale Ausgliederungen (ibid. 1875), Vergrünungsgeschichte des Eichen von *Trifolium repens* (Botan. Ztg. 1877).

i Bregnernes frugtbare Blade, med mindre Čelakovsky skulde have Ret i sin Opfattelse af Moskapselen som et Blad — terminalt i Forhold til sin Axe paa samme Maade som Kimbladet hos de fleste Enkimbladede er terminalt i Forhold til sin lille, hypokotyle Stængel. Dette sporebærende Blad gaar da hos de højere Planter mere og mere udelukkende op i denne sin Funktion, σ : dets Metamorfose gennemføres til større og større Særpræg.

Det omtaltes ovenfor, at det første, der dannes ved Æggets Fødsel, er et lille vorteformet Legeme, paa hvilket dernæst Kjærnen opstaar, og paa hvilket ligeledes Hinderne opstaa; det er denne lille Vorte, der senere bliver til Ægstræng (funiculus) og i teratologiske Tilfælde bliver den bladagtig tillige med Hinderne, og paa denne bladagtige Flig af Frugtbladet sidder den kegleformede, blege Ægkjærne som et inorologisk forskjelligt Legeme. Hvorledes skal denne lille Vorte, alias Ægstræng, tydes i det speciellere? Jeg skal her give en Tydning af den, som først for nogen Tid siden er falden mig ind, men som i Grunden ligger temmelig nær: Ægstrængen er homolog med det Receptakulum, der hos Bregnerne bærer den enkelte Sorus, og som i Almindelighed er en lav Pude, men som hos nogle Slægter hæver sig højt søjleformig, f. Ex. hos Hymenophyllaceer og Cyathea-ceer. Der gives jo Bregneslægter med monangiske Sori (σ : Sori dannede af ét eneste Sporangium); paa selv samme Maade bliver Ægkjærnen en monangisk Sorus paa et højere eller lavere Receptaculum.

Tilbage staar den 3die af Æggets Dele: Hinden eller Hinderne (Integumenterne). Hvorledes skulle disse tydes? Deres histologiske Udvikling og definitive Bygning har jeg omstændelig omtalt i »De l'ovule«; det giver os intet Bidrag til Løsningen af deres morfologiske Værd, og naar der i Nutiden er blevet peget paa Bregnernes Slør som Homologa for dem, saa er dette en Theori eller snarere en Hypothese, som er i højeste Grad sandsynlig, men som ikke er bevist og vist nok i lange Tider heller ikke kan bevises

med Sikkerhed, fordi den eneste Maade, hvorpaa dette kunde ske, vilde være ved en komparativ Undersøgelse af en Række Former, der trinvis føre fra Bregner til Angiospermer; men disse Trin mangle, ere uddøde, og Kløften mellem Kryptogamer og Phanerogamer bliver først udfyldt ved deres Fund. Identificeringen af Slør og Æghinder har imidlertid en høj Grad af Sandsynlighed; Slørene ere i Virkeligheden de eneste Legemer, som de nogenlunde kunne jævnføres med, og der gives Bregneslør, der have ganske den samme Krukkeform som Æghinderne, især Hymenophyllaceernes og visse Cyathea-ceers (se f. Ex. Luerenssens Figurer i »Medicinisches-pharmaceutische Botanik«, S. 556 Fig. 142, e, f, g, h og S. 554, Fig. 141, A, B, C), medens paa den anden Side ogsaa den ensidige Æghinde, som den optræder paa det omvendte Æg, finder sin Parallel i Lygodiums Slør (hvad Prantl først har antydet).

Vi ere dermed færdige med Tydningen af Blomsterplanternes Æg. Den er i Korthed denne: alle Karpeller ere Blade, og alle Ægstole ere Dele af disse; Ægget er en monangisk Sorus; dets Ægstræng er dennes Receptaculum, dets Hinder dennes Slør, og Kjærnen er homolog med selve Makrosporangiet; Kimsækken hos Gymnospermerne er en Makrospore eller snarere en (speciel) Modercelle for Makrosporer, dens Frøhvide en Forkim, dens Corpuscula Arkegonier; Kimsækken hos Angiospermerne er derimod en Hule opstaaet ved Sammensmæltning af 2 eller flere Makrospore-Moderceller; de primordiale Celler i dens Indre ere Makrosporer eller Makrosporer og Makrospore-Moderceller (naar Tetradedeling af 2den, 3die, 4de Celle i Rækken udebliver); særlig ere de sexuelle Celler Makrosporer, der uden Forkimdannelse og Arkegoniedannelse umiddelbart befrugtes og danne Kim. Makrosporerne ere vægløse (undtagen i enkelte Tilfælde), og de behøve heller ikke Væg, thi de frigjøres aldrig; Ægkjærnen er jo nemlig det eneste Makrosporangium, som aldrig aabner sig; derfor ere dets Væg-Celler heller ikke udstyrede

som mekanisk arbejdende Celler, der skulle hjælpe ved Aabningen af det, ja i de fleste Tilfælde resorberes de endog helt bort; de Forskjelligheder, som findes mellem Ægkjærnen og Støvsækken kunne helt og holdent forstaas som en Følge af de forskellige biologiske Forhold.

Hvad Frøhviden angaar, da stammer den efter Vesque i enkelte Tilfælde fra de antikline Celler, i de fleste derimod fra den ene Makrospore eller fra de to sammensmættede Makrosporer, der fungere som vegetative Celler og den er da en eller flere »sterile Forkim«, bestemte til Næring for Kimen. —

Jeg er herved kommen til Ende med denne Betragtning af især Angiospermernes Støvblade og Frugtblade, og det ses let, at der er opnaaet de fuldstændigste Overensstemmelser. Støvbladene med deres Støvsække, Frugtbladene med deres Ægstole og Æg, de frugtbare Blade hos Karkryptogamerne med deres Sporehuse, — alt dette er de samme Organer i forskjelligartet Uddannelse, nemlig Blade med sporedannede Haar (Metablastemer); der er ingen støvdannende Axer, ingen ægbærende Axer eller som Æg uddannede Skud. —

At denne Betragtningensmaade strax skulde blive almindelig antagen tør vel ikke ventes; dog skal jeg tilføje, at ligesom Celakovsky længe har arbejdet i denne Retning og leveret for denne Theori aldeles nødvendige Forarbejder (i det specielle slutter han sig efter skriftlig Meddelelse endnu ikke ganske til mig) og omvendt mig fra et tidligere urigtigt Standpunkt, saaledes er Eichler ogsaa faldet fra den gamle Knoptheori (se 2det Bind af hans »Blüthendiagramme«, 1878, Tilføjelserne til 1ste Bd.), og af et Brev til mig ser jeg, at Sachs, som det synes ganske, vil optage den ved mine og Vesques Arbejder givne Tydning af Kimsækkens Indre, om han end i andre Punkter synes at være af en anden Mening. Han skriver nemlig under 3die Sept.: »Dass Strasburgers überraschende Mittheilungen über die Vorgänge im Embryosack eine so natürliche, phylogenetisch so einleuchtende Erklärung finden, wie Sie sie geben, ist an sich schon ein Beweis für die

Richtigkeit Ihrer Anschauung, die mich um so mehr interessirt, als ich seit der 1sten Ausgabe des Lehrbuchs immer den Gedanken festgehalten habe, dass der »Kern« der Samenknospe ein Makrosporangium sei, wie der Pollensack ein Mikrosporangium«. — Denne Udtalelse af Sachs anfører jeg ganske vist nærmest, fordi det naturligtvis maa være mig kjær at finde Tilslutning hos en saa fremragende Botaniker; men jeg maa bestemt advare mod den Forestilling, at den nye Kimsæktheori derfor skulde blive sandere eller mere uomstødelig; kun alt for ofte gjør en berømt Mands Avtoritet Videnskabens Udvikling Skade, og ogsaa i dette Spørgsmaal have vi haft Leilighed til at se, hvorledes Schleidens, A. l. Brauns og særlig Hofmeisters Avtoritet har bidraget til den almindelige Antagelse af urigtige Theorier og til Undladelsen af deres Prøvelse. En gjentagen Prøvelse af det i denne Afhandling udviklede kan jeg kun indtrængende anbefale, og meget muligt er det, at nye Iagttagelser i det speciellere ville kunne modificere, endog væsentlig modificere de Tydninger, der her ere blevene givne af Cellerne i Ægkjærnens Indre.

Kjøbenhavn, den 27de Nov. 1878.
