Illustrissimo V. J. Schouw
Autor

De

Pilularia

Dissertatio Botanica,

quam

Consent. Ampliss. Philos. Ord. Lundensi

publice defendet

JAC. GEORG. AGARDH,
Philos. Mag.

Respondente

HENRICO LECHE,
Scano.

In Acad. Carolina die xx Dec. MDCCCXXXIII.

LUNDÆ,
typis excudit C. F. Berling,
Universitatis Typographus,
MDCCCXXXIII.

Plantæ, quas *Rhizospermas* vel *Marsileaceas* vocant Botanici, diu prætervisæ, recentiori ævo examini accuratiori subjectæ fuerunt. Inter inferiores Vegetabilium formas et superiores mediæ, ad utrasque rite intelligendas, et sub easdem leges subjungendas, potissimum idoneæ jure existimantur. Hinc etiam factum est, ut nostro tempore in earum floris & fructus apparatu atque præcipue in earum germinatione explorandis maxima opera posita fuerit. In *Marsilea* & *Azolla* illustranda desudavit R. Brown, in *Isoete*, si liceat illam his plantis adnumerare, Wahlenberg, Pausch & Delile, in *Salvinia* Schrank, Kaulfuss & Sprengel, Savi, Duvernoy, Bischoff. Sola *Pilularia* usque ad annos proxime præterlapsos in eodem remansit statu, quo eam ante centum fere annos reliquit B. de Jussieu; diluculo quidem, non tamen cum isto lumine comparando, quod in ceteras ejusdem familiæ plantas sparserunt conamina conjuncta tantorum virorum.

Negari quidem non potest celebratam illam *Pilularicæ* analysin, quam anno 1739 publici juris fecit omnium, qui tunc temporis erat subtilissimus Botanicus B. de Jussieu, si ad suum tempus refertur, admirabili quidem cura et subtilitate esse institutam. Quicumque autem ingenium et habitum scientiæ illius temporis et nostri diversum consideraverit, facile comperiet ejusmodi inquisitiones magnis difficultatibus eo tempore laborasse, et ideo Jussieuanam licet accuratissimam, non omnibus numeris esse potuisse absolutam.

Nescio tamen, quo infelici casu factum sit, ut post eum nemo plantam, in superiore Europæ parte

haud parce obvenientem, in ejusmodi vocaverit scru tationem, cui affines plantæ tam feliciter subjectæ fu erunt. Omnes enim fere posteriorum de *Pilulari* observationes e dissertatione Jussieuana haustæ viden tur et quasi traditione quadam ex unius in alteriu scripta translatæ.

Nostris autem diebus iterum examen accuratiu subiit *Pilularia*. Bischoffius, qui nuper *Marsilea ceas* in suis *Cryptogamische Gewächse* tractavit, et am inter eas *Pilulariam* solita cura et ingenio not illustravit. Corda denique, Botanicus Pragensis, mo nographicam ejus nuperrime dedit descriptionem.

Quum uterque horum amplam totius plantæ de derit descriptionem, et ille etiam in Germinationem & A natomiam inquisiverit, frustraneum forsan videretur no vum periclitari ejusmodi conamen. Cum autem lau dati auctores nec invicem, nec cum Jussieuo in mul tis & quidem gravissimis quæstionibus convenian multaque et sane maximi momenti nimis siccis pedib transiverint, vel omnino omiserint, cumque plura (in dissert. Celeb. Corda perinsignia) occurrant erat sperare audemus, nostras qualescumque observation ad certiorem et pleniorem familiæ cognitionem co ferre posse.

Multæ præterea et *Pilulariæ* et affinium plant rum summi momenti partes, quoad functionem et na turam adhuc magnopere dubiæ existimantur, et au ctores de iis in diversissimas distrahuntur sententia Affinitas denique harum plantarum tanta obscurita adhuc est involuta, ut et de limitibus, et de unita familiæ quam maxime dissentiant auctores.

Ut itaque cognitioni familiæ pro virili consul mus, maxime conducere nobis visum est, si absolu primum *Pilulariæ* historia, etiam pauca de affin bus ejus plantis disseramus.

Pilularia Globulifera L.

Radices simplices, inferius fibrillis nonnullis obsitæ, filiformes, sæpius 2-3 pollicares, singulæ pro quoque folio e caule exeuntes, perpendiculariter descendentes. Juniores & aqua immersæ albidæ; adultiores & in terram descendentes obscuriores.

Caules repentes, dense implexi, teretes, crassitiem pennæ columbinæ vix æquantes, ramosissimi et pro quoque ramo flexuosi, glaberrimi apice gemma pilosa terminati.

Rami (caulibus ceterum similes) unciam dimidiam & ultra distantes (intervallis versus apicem sensim brevioribus), e caule lateraliter erumpentes, alterni, folia 2-6 totidemque radices gerentes.

Folia evolutione circinata, tandem erecta, alterna, 2-3 uncialia, penna passerina parum crassiora, teretia, subulata, glaberrima.

Gemma tam in caule quam in ramis terminalis, intra membranam extus pilosam folia novella sæpius bina, simul cum rudimento caulis continuandi, includens.

Pedunculi brevissimi longitudine circiter lineæ, singuli ex ala ramorum surgentes, initio luteo-virides, tandem fusci, coriacei, basique foliis quibusdam marcidis cincti.

Fructus globosi, magnitudine grani piperis, verticaliter 4 loculares, tandemque quadrifariam dehiscentes, loculamentis a se invicem discedentibus.

Pericarpium duplex; *exterius* universale, lineam dimidiam crassitie vix æquans, villosum, initio luteoviride, tandem fuscum et coriaceum, ab apice ad medium & infra in valvulas 4 dehiscens (*dehiscentia septicida*); *interiora* partialia 4, suum singula

circumdantia loculamentum, membranis tenuibus luteolis constituta.

Receptaculum (F. 1. d.) membranaceum, in quoque loculamento unicum, longitudinale, medium valvulæ concavæ sequens, a basi loculamenti usque ad $^2/_3$ altitudinis fructus surgens, inferius verticillos dimidiatos et ex apice fasciculum organorum sacculiformium emittens (F. 2).

Sacculi hyalini, cellulis inæquilateris contexti, pyriformes, irregulariter disrumpentes; *inferiores* (tum versus axin fructus universalem tum versus dissepimenta horizontaliter exeuntes) in verticillos dimidiatos dispositi, semina continentes (F. 2. f.); *superiores* (apice papilla instructi) ex apice receptaculi loculamento brevioris tum introrsum tum sursum egredientes, in fasciculum congesti, globulos (pollinaceos sec auct.) foventes. (F. 2. e.)

Obs. 1. Numerus sacculorum seminiferorum in quoque loculamento valde variat. Nam et numerus sacculorum in quoque verticillo (in superioribus ubi spatium majus usque ad 7 in inferioribus 2-3) et numerus verticillorum in quoque loculamento diversus. Jussieuus a 12-20 nos usque ad 25 sacculos seminifer. in singulo loculamento numeravimus. Polliniferos semper 32 loculamento inesse contendit Jussieuus. Quum subtiles hæ partes non sine difficultate invicem sejungantur, et vitium in iis numerandis facile committatur, hoc effatum Jussieui pro certo confirmare non audemus. Etiam contendit Jussieuus sacculos hosce transverse dehiscere; secundum nostras observationes sacculi in aquam demissi apice vel juxta papillam irregulariter dilacerantur et ita globulos effundunt.

Obs. 2. Sacculi 2, qui in verticillo supremo valvulæ proximi sunt, sæpius continent semina, ceteris omnibus (in hoc verticillo) globuliferis. Abnormem etiam vidimus fructus constructionem, sacculo nimirum globulifero deorsum verso et inter seminiferos ingrediente.

Semen in quoque sacculo singulum, strato mucilaginoso striis densis et versus superficiem seminis perpendicularibus notato cinctum, albo-nitens, in aqua tandem flavescens, longitudinem lineæ dimidiæ non attingens, ovatum, crustaceum, e duabus partibus externe compositum, corpore scilicet urniformi et operculo apiculato (F. 4).

Corpus *urniforme* trientes duos totius seminis constituens, basi rotundatum, versus operculum leviter angustatum. F. 4.

Operculum trientem tertium seminis constituens, semine ipso obscurius colora tum, convexum superne e foveola concava apiculum emittens (F. 4. k, F. 5. k).

Obs. Revera totum semen est eodem tegumento indutum, quod ita corpus format ovatum. Partem autem hujus superiorem (vel augustiorem) externe tegit operculum, et ita semini singularem istam formam ad tribuit.

Apiculus brevissimus, conicus, costis 5-8 elevatis (F. 4 h, F. 5 h) sulcisque interjacentibus notatus (F. 4 i, F. 5 i), foveolæ operculi quasi impressus, receptaculo semper aversus (basi nimirum seminis versus receptaculum conversa).

Obs. Dum semen adhuc suo loculamento includitur, sacculus stratumque mucilaginosum parum observantur. In statu enim hoc (fere sicco) contrahuntur in rugas semen irregulariter transeuntes. Si vero humectatur semen, tumet mucilago, saccu-

lum rumpit, et semen mucilagine turgido cinctum elabitur. Semina itaque duplicem habent apparentiam, sacculo nimirum induta cincta opere reticulato, sacculo autem elapsa strato striis notato obtecta apparent [1]).

Globuli in sacculo quoque numerosi, eum initio fere implentes, tandem magis sparsi, mucilagine hyalino nidulantes, flavi, exacte globosi, aqua demersi paululum turgentes, coloremque pallidiorem induentes.

Ab auctoribus ut perennis descripta planta; quod tamen ita est intelligendum, ut caulibus fructiferis cujusque anni emorientibus, recentes surculi persistant. Folia aqua superfusa sensim prolongantur & sæpe pedalem attingunt longitudinem; hieme demersa læte viridescere, emersa vero marcescere videntur. Fructus Septembri & Octobri apud nos maturi, simul ac irrigantur semina globulosque effundunt.

Sola sui generis planta, tantumque in Europa (inter Grad. Latitud. 48—58) quantum noscimus adhuc inventa. Loca hieme inundata & æstate humida ut ripas fluminum, margines fossarum, stagna limosa etc. velamine viridi investit. Orbem extensionis non admodum magnum occupans, per *Galliam borealem* [2]), *Angliam*, *Scotiam*, *Belgium*, *Germaniam boreali-occidentalem* [3]), *Insulas Daniæ*, *Sveciæ extimas provincias*, *Livoniam*, *ad Rossiam*

---

[1]) Jussieuus semen unico tantum strato circumdatum esse, sacculumque in aquam demissum, in mucilaginem mutari credit. Ita autem se non habere exinde optime patet, quod sacculi rupti receptaculo adhærent longe posteaquam semina, mucilagine semper cincta, elapsa sunt.

[2]) In Vogesiis a Mougeot & Nestler (Stirp. Cr. Fasc. 1.) inventa, loco apud eos specialius non indicato.

[3]) An in meridionali Germania inventa sit nescio. Nec *Rothius* nec *Rohling* nec *Sturm* nec *Web.* & *Mohr* ullum specialem indicarunt locum.

meridionali-occidentalem dispersa est. Flumina sequens, ut jam indicavit WAHLENBERGIUS, versus littora marina tendere videtur.

Historia.

Expositionem usque ad suum tempus completam, auctorum, qui de *Pilularia* scripserunt, dedit JUSSIEUUS, qua cernitur MERRETIUM primum fuisse, qui ejus fecerit mentionem. Dein PETIVERUS, RAJUS, MORISONIUS, PLUKENETIUS, VAILLANTIUS, & MARTINUS eam commemoraverunt. LINNÆUS in prima editione *Generum* cum *Isoete* (*Calamistro* DILLENII) *) in eodem genere collocavit, vix vero ambas plantas confundit, ut credidisse videtur JUSSIEUUS. Tandem anno 1739 celebratam istam monographiam edidit JUSSIEUUS [4]), qui rara in istis temporibus assiduitate, non tantum in minimas fructificationis partes inquisivit, sed etiam germinationem & affinitatem illustravit. Nec tamen mirum si in una vel altera parte, quid posteris addendum vel observandum reliquerit. Opinione tunc temporis increscente raptus, plantis etiam Cryptogamis differentes sexus tribuente, easdem floris partes in *Pilularia* invenire voluit ac in Phanerogamis. Ex evolutione circinata foliorum affinitatem ejus cum Filicibus probare conatus est. Germinationem non omnibus numeris descriptione absolvit, nec fabricam saeculorum clare perspexit. Nonnullaque alia animadvertenda, quæ tamen nonnisi maculæ solares.

Etiam DILLENIUS [5]) satis copiose de PILULARIA disseruit, quæ tamen ob exteriorum partium descriptionem magis sunt æstimanda, quam ob constructionis fructus expositionem accuratiorem.

Licet ipse JUSSIEUUS vivam plantam LINNÆO Parisiis monstrasset, hic tamen illius descriptioni parum fidei habuisse videtur, cum in suis scriptis observa-

*) Lapsu quodam calami DILLENIO (loco RAJI) nomen CALAMISTRI tribuisse videtur LINNÆUS: nusquam enim in scriptis DILL. a LINN. citatis, hocce nomen invenire mihi contigit.

[4]) Memoir. de l'Acad. de Paris 1739.

[5]) In Appendice ad *Historiam Muscorum*.

tionum Jussieui nullum fere usum fecerit. Initio [6]) cum *Salvinia* & *Marsilea* in eodem genere conjunxit, tandem cum in itinere Scanensi ipsi eam examinare licuisset, genere quidem eas distinxit, sed ductus forsan analogia *Salviniæ*, flores tamen masculos *Pilulariæ* spira folii adhærere contendit. Alias difficile explicatu, quare immortalis vir flores masculos folio inhærere etiam sequentibus scriptis prædicaret [7]), quum jam in itinere Scanensi confessus esset, vesiculas juxta radicem sec Juss. includere flosculos 4 polyandros, polygynos.

Novum fontem errorum dedit Icon, quæ ab Oedero in *Flora Danica* sub No 223 publici juris facta est. Plurimi enim Botanici fidem ei habuerunt, naturæ non esse convenientem minime suspicantes. Sic adhuc recentiori tempore Sprengelius, qui in plantis Cryptogamis observandis multum erat versatus, istam Iconem valde laudavit. Multa tamen in illa perversa. In fructu observantur suturæ 6, quæ tamen, nec nisi deraduntur villi, visibiles sunt, nec numero plures quam 4. Sacculis non inclusa semina pinguntur, sed globulis pollinaceis cincta. Ceterum forma seminis omnino falsa; multaque alia, quæ eo minus excusanda videntur, quod Jussieuus jam diu ante eum fructum multo accuratius descripsisset.

Schreberus [8]) plantam naturæ congruenter descripsit. Errorem *Fl. Danicæ* in situ globulorum falso representando commissum, non tantum corrigit sed quomodo committi potuerit bene explicat et omnia ut videtur ad autopsiam describit. Varia tamen etiam apud eum minus exacta, quæ vero verbis potius quam observationi tribuenda credimus. Sic non satis inter "germina" et "semina" distinguit. Germen enim ei est sacculus semen includens; tamen stigma (vel apiculum

---

[6]) Genera Plantarum Ed. 2—4.
[7]) Hic error adhuc in Editione Persooniana Systematis Plantarum & in Hænkeana Generum repetitus est.
[8]) Gener. Plantar. p. 754.

seminis), germini tribuit. Præterea semen globosum falso describit.

Hedvigius [9]) *Pilulariam* ex ratione suorum studiorum negligere non potuit, sed quod mirari est, observationes Jussieui ignoravit. Observationes ejus utpote Jussieuanis congruentes a Webero valde, & ut nobis videtur, plus justo laudatæ. Dissepimentis enim sacculos adhærere falso perhibet Hedwigius, & de protuberantia, quæ ad basin seminum esset, loquitur, quæ revera non adest. Formam sacculi seminiferi omnino alienam, scilicet globosam, cellulisque globosis contextam exponit; semina in fructibus maturis sacculo liberata esse contendit; quæ omnia naturæ repugnant.

Sprengelius [10]) rem leviter et tamen superbe tractavit. Eximium Jussieuum injuste vituperans, Iconem *Fl. Danicæ* laudavit. Ipse semina globosa describens, *Floram Danicam* & Hedwigium vituperat, quod ibi pyriformia sunt exposita. Nec quomodo sacculi globuliferi, nec quomodo seminiferi sint adfixi, demonstrat. Ceterum novam dedit Iconem, a Webero jure vituperatam, plantamque magis tenebris involventem, quam illustrantem.

Weberus [11]) Sprengelium adgressus est, Jussieum contra eum defendens; sed quod mirandum videtur etiam Hedwigii observationes, utpote accuratissimas et Jussieuanis congruentes, magnopere laudat. Ipse postea cum Mohrio [12]) Iconem dedit, quoad partem præcedentibus meliorem.

In hoc fere statu nostra de *Pilularia* cognitio constitit. Jussieuo, Schrebero, Webero admodum exactas, ceteris minus accuratas debemus observationes. Qui ceterum de ea scripserunt auctores, vel vitiis

---

9) Theor. Gener. Ed. II. p. 109.
10) Einleit im Cryptog. Gew. p. 188.
11) Bot. Briefe an K. Sprengel p. 50.
12) Bot. Taschenbuch. Tab. V. f. 1—4.

abundant, vel Jussieuanam Monographiam ignorantes, diagnosin Linnæanam stricte sequuntur, vel, ut plurimi, exteriores tantum plantæ partes describentes, parum vel nihil de constructione fructus disputarunt. Sic analysin fructus accuratiorem etiam in operibus amplioribus, ut *Engl. Botany*, Sturmii *Deutschlands Flora*, De Candollii *Fl. Francois.* etc. [13]) desideramus.

Jam vero ad Bischoffium [14]) nos convertamus, qui nuper totam *Pilulariæ* historiam pro more eximie illustravit. Non tantum, ut antecessores, fructificationis partes descripsit, sed etiam Germinationem et Anatomicam ejus structuram fusius tractavit. Varia tamen, licet plurima minoris momenti, etiam apud eum animadvertenda. Fructum ita descripsit, ut tantum statu immaturo hanc partem examinasse videatur. Hinc forma seminum in f. 11-13 Tab. VIII nimis irregularis. Hinc etiam factum credimus, ut in eadem Tabula (F. 2) loculamenta fere vacua depinxerit, seminibus vix tertiam ejus partem occupantibus. Fig. 14 & 15 sunt neutiquam fidæ; nec umquam radices ramosas vidimus, ut eas (in f. 1. Tab. VII) exposuit. In Anatomia nonnulla observationibus nostris repugnant; cellulæ parenchymatis ex. gr. numquam acutangulæ, nec circumferentia folii plus quam duobus stratis constituta nobis obvenit; multaque, et haud parvi momenti, omissa. Ita licet in ceteris non parum prolixus & verbosus, tamen singularem structuram dissepimentorum & diaphragmatum in foliis omnino præteriit. Germinationem vero observasse videtur, posteaquam jam germinatem vidisset *Salviniam* unde plurima sunt in ejus descriptione & figuris evidentiora, quam revera natura existant. Nonnulla etiam ibi desideramus (ut tegumenti et exterioris & interioris nulla fiat mentio) et pauca nostris non convenientia obveniunt.

---

[13]) Nonnulla opera majoris momenti ut Schuhrii, Boltoni, Buillardi etc. nobis videre non contigit.

[14]) Cryptogam. Gewächse 2:te Liefer.

Pauca denique addere placet de *Monographia Rhizospermarum et Hepaticarum* Cel. Cordæ; quod opusculum ut et recentissimum, et ab auctore alias hoc tempore haud parum celebrato conscriptum, materiæ nostræ maximi momenti videretur. *Pilulariam* vero ibi etiam tractatam, vel numquam vivam observasse, vel saltim maxime festinante oculo examinasse videtur celebris ille auctor. Alias enim explicare nobis non possumus quomodo eum fugere potuerint ea, quæ jam Jussieuo, Schrebero aliisque nota, unicuique vel paululum accurato observatori statim apparent. Sic *Receptaculum* non vidit, idque non existere ex auctoritate Sprengelii & Weberi confirmare periclitatur. Sacculum seminis medio truncatum vel abscissum contendit. Sulcos apiculi non vidit. Sacculi globuliferi ejus sententia non fixi, sed liberi semina undique cingunt. Haud in iis (ne maxime quidem augente lente) sed quidem facile in ipsis globulis contextum cellulosum invenire ei contigit.

Anatomia.

Quum & caulis & radix foliis structura maximopere conveniant, ab his incipiamus, quidquid in illis differat postea addituri.

Ut in *Salvinia* [15]) sic in *Pilularia* est folium fere totum lacunis aëriferis occupatum. Lacunæ nempe in planta nostra 10 concentricæ, dissepimentis longitudinalibus, unico cellularum strato constitutis, invicem separatæ, ab apice ad basin percurrunt, ita ut, si horizontaliter dissecatur folium, exhibeat sectio rotulam 10-radiatam. (F. 16). Longitudinales autem istæ lacunæ sunt diaphragmatibus transversalibus hic et illic interruptæ (F. 18), ut series 10 concentricæ lacunarum formentur, quæ longitudinaliter folium percurrunt.

Circumferentia folii e duobus cellularum stratis

---

[15]) De analogia foliorum *Pilulariæ* cum petiolis *Salviniæ* vide infra.

constat: epidermide et strato parenchymatoso (F. 16.
Epidermis (F. 16. n. F. 17. n.) tenuissima, hyalina, stomatibus ellipticis hic et illic sparsis instructa est, quæ strato parenchymatoso his locis deficiente, etiam istud transverse permeare et communicationem inter lacunas et aerem externum præbere videntur (F. 17 r.).

Fibræ valde elongatæ, strato unico cellularum exterius cinctæ, axin folii constituunt. Vasa spiralia, ut videtur, nullo certo ordine fibris intermixta, quam maxime tenuia, in folio unica tantum fibra spirali constituta sunt. (F. 19. q).

E parenchymate epidermidi proximo, exeunt radii vel dissepimenta lacunarum ad istud, quod axin cingit parenchymatis stratum, ut omnino parenchymate includantur lacunæ.

Diaphragmata lacunarum transversalia ita locata, ut in vicinis seriebus alterna sint, nec e regione posita, ex unico strato earum cellularum, quas lacunales appellamus, constant. Quum cellulæ istæ, ut omnes parenchymatis, densis granis viridibus farctæ sint eas esse cellulas, nec membranas simplices certo certius colligitur.

Dissepimenta lacunarum longitudinalia vel lateralia exacte diaphragmatibus similiter constructa; cellulæ vero illorum multo magis elongatæ quam horum.

Cellulas lacunales, quales diaphragmata lacunarum in multis plantis aquaticis & pluribus *Scitamineis* constituunt, initio præcipue in *Musa* et quibusdam *Scitamineis*, ubi perinsignes sunt, cognitas fuisse, videtur. Recentiores vero plura earum exempla in plantis aquaticis commemoraverunt. Quum autem vera earum structura adhuc parum nota videatur, quod de iis observavimus fusius tractare e re esse judicavimus.

Diversa 2 genera ab auctoribus confusa videntur. In *Scitamineis, Musa* aliisque sunt cellulæ diaphragmatum radiatæ h. e. radios habent plures e centro communi exeuntes. Inter radios plurium harum ad-

jacentium oriuntur spatia vacua, quæ cum cellulis sæpe sint latiora, stellatum efficiunt illum aspectum, qui observatorem tali admiratione rapere solet.

In aliis autem præcipue plantis aquaticis constant diaphragmata cellulis regularibus plerumque multangulis, quæ antem eo a vulgaribus differunt, quod non tantum ad angulos verum etiam ad parietes cellularum intercedant interstitia vel meatus intercellulares. Meatus isti intercellulares haud sicut in *Scitamineis* tantum sunt spatia inter cellulas vacua, sed organa peculiaria vel propria membrana formata. Respectu diametri cellulis multo minores, unde formam stellatam multo difficilius in iis detegere licet. Hujus generis eæ esse videntur cellulæ, quas in *Pilularia* observavimus.

Id autem peculiare exhibet *Pilularia*, ut, dum in ceteris omnibus quantum nobis innotuit plantis, tantum diapbragmata transversalia talibus sunt constructa cellulis, in nostra etiam dissepimenta longitudinalia talibus constituta sint. Ideo etiam in hac regularem magis præbent aspectum quam in ceteris plantis. Quia enim in dissepimentis cellulæ sunt valde elongatæ & rectangulares, nec ut in diaphragmatibus multangulæ et a forma elongata plus minus abhorrentes, ideo etiam meatus intercellulares seriebus longis paralellis disponuntur. (F. 19).

Meatus intercellulares non tantum ad angulos cellularum, ut jam dixi, collocati sunt, sed etiam ad parietes earum; et quidem in *Pilularia* usque ad 8 ad singulum parietém longitud. numeravi. Si stratum dissepimentorum planum oculo advertitur, ut foramina vel circuli apparent (F. 19. u) medio translucentes, margine obscuriore, unde perforati esse videntur, communicationemque inter duas lacunas vicinas, et ita circulationem quandam aeris per totam plantam permittere, ut de lacunis plantarum omnibus probare conati sunt Brongniart & Dutrochet. Si vero stratum oblique oculo subponitur, lenteque valde augente examinatur, luculenter cernitur ea non mera esse

foramina, sed tubos cylindricos (F. 20), stratum cellulare transverse permeantes, medio pervios (u, u), propriaque membrana constitutos. Difficile quidem dijudicatur, utrum sint foramina inter parietes cellularum sejunctas orta [16]), an tubi e propria membrana formati et inter cellulas infixi; quod autem hanc sententiam optime probat, est nimirum quod orificia tuborum extra planum cellularum eminent, quæ quidem haud esset ratio si tantum essent foramina.

Folia sub aqua demersa structuram quodammodo dissimilem exhibent. Cellulæ multo magis elongatæ, elongationem folii non novis cellulis interpositis sed elongatione jam existentium fieri, probare videntur. Stomata desiderantur, et vasa spiralia sunt inevolubilia. Epidermis quoque difficilius observatur, ut eam sensim sensimque evanescere credere fas videatur.

Caules omnino eodem modo ac folia constructi, nisi quod ibi plures et minores sunt quam in foliis lacunæ, et quod vasa spiralia e pluribus fibris spiralibus (ut videtur 5) parallelis constituta sunt.

Radix etiam quoad structuram foliis generatim similis. Quædam tamen diversa notavi. Lacunæ concentricæ 12 mihi obvenerunt, quæ totam longitudinem radicis percurrentes, nullis diaphragmatibus transversalibus interruptæ sunt. Cellulæ quam in foliorum parenchymate longiores, colorem fere fuscum sunt indutæ. Quæ in radice dissepimenta constituunt cellulæ ita elongatæ sunt, ut radicem totam percurrere videantur, et ita formam potius fibris quam cellulis similem exhibeant. Tubi dissepimentorum transversales etiam in radice magis insignes, aperturam habent ellipticam, et quam in foliis magis translucentem, multoque majorem, ita ut totam latitudi-

---

[16]) In aliis plantis foramina esse, credere videntur nuperi. Cfr Kieser Phyton. p. 93. Amici Observat. Microscop. (Caulinia) dans les Annales des scienc. Nat. Tom. II. Meyen Phytot. § 66.

nem occupent. (F. 21 p). In radice vasa tantum scalaria occurrere videntur. (F. 21 z).

Pericarpium commune 3:bus constat stratis, cellularum structura similibus, colore & crassitie diversis. Exterius (F. 1. a.) cui pili hyalini, inarticulati, adfixi sunt, et interius (F. 1. c.) quod duobus ceteris 2:plo 3:plove crassius, striis densis transversis notatum apparet, colorem habent obscuriorem, cellulisque constant lympha lutea repletis. Medium (F. 1. b) autem stratum colore dilutiore, cellulis non coloratis contextum est. Cellulæ regulares, oculoque sexangulares apparent (F. 22) et interstitiis vulgaris formæ ad angulos interstinctæ. Nervi 3 (ad quemque marginem singulus et ad medium tertius) a basi ad apicem valvulam quamque percurrentes, vasa continent numerosa spiralia, fibris fuscis intermixta (F. 23).

Ceteræ fructus partes statu ejus immaturo cellulis admodum regularibus & pericarpii similibus constant; increscentibus vero omnibus partibus comprimuntur cellulæ ita, ut statu fructus maturo quam maxime irregulares appareant.

Si structuram internam *Pilulariæ* & reliquarum, quarum innotuit structura, *Rhizospermarum* comparamus, tantam similitudinem inveniemus, ut exiguæ, quæ observantur, differentiæ, affinitatem earum neutiquam infringere videantur. Discrimina enim, quæ inter *Salviniam* & *Pilulariam* obveniunt, eadem sunt ac quæ inter alias plantas demersas & emersas observantur. Sic in *Salvinia*, planta demersa, nulla vasa spiralia, nulla in partibus demersis epidermis, nulla stomata detecta sunt. Quæ quidem licet sæpius in *Pilularia* adsunt, in iis tamen, quæ aqua diutius superfusa fuerunt speciminibus, vel obscurius proveniunt vel omnino desiderantur.

Similis dissepimentorum structura quidem non in *Salvinia* observata; quum vero nec in *Pilularia* eam observavit Bischoffius, forsan præsumere liceat utramque plantam etiam in hoc convenire. Ceterum ex hac comparatione patet, *Pilulariam* foliis proprie sic

dictis esse destitutam, foliaque ejus perhibita tantum petiolos esse, sicut de multis ejusmodi foliis demonstrare voluerunt nuperi.

Germinatio.

Primis diebus Octobris (5 Oct.) fructus maturos in urceum aqua impletum demittebam. Paucos post dies et semina et globuli, in sua mucilagine nidulantes, pericarpium vacuum cingebant. Mucilago enim seminum, antea in rugas contracta, aqua emollitur, magis magisque intumescit, sacculum rumpit, tandemque per foramen, ad marginem interiorem cujusque loculamenti juxta apicem factum, semina globulosque extrudit.

Viginti circiter diebus transactis, omnia fere semina mutata videbam. Albo nitens eorum color in flaviorem transierat. Apiculus operculi antea magis acuminatus, jam erat obtusus, costæque plus minus explanatæ. Brevi quoque oras urcei seminibus germinantibus undique ornatas inveniebam.

Germinationem autem ita observavi:

Embryo ante germinationem non formatus; semen enim tunc globulis hyalinis ad parietes (F. 7.) intus vestitum est, ipso medio vacuo. Germinatione autem incipiente, repletur semen liquore lactescente, e globulis illis majoribus aliisque minoribus intermixtis constituto. Liquor lacteus sensim in corpus solidescit, quod paullatim accrescit, viamque per apicem seminis quærit.

Embryone ita creato magis magisque urgente, apiculus in dentes triangulares finditur (F. 9). In seminibus, quæ non germinant, totum apiculum decidere vidi; quo dilapso foramen alio tegumento in laciniis 3 diviso [17]) coopertum observavi (F. 6. l).

---

[17]) Ob subtilitatem partium vera structura hujus tegumenti difficile examinatur, unde etiam attentionem observatorum hucusque fugit. Sæpius tantum 2 laciniæ observa-

Per aperturam, dentibus secedentibus factam (F. 9), erumpit corpus conicum, viride, quod magis fere crassitie quam longitudine expanditur. Qua quidem dilatatione laterali dentes apiculi removentur, tandemque evanescunt, ita ut per breve tantum tempus eos observare liceat [18]).

Cum corpus viride ita est dilatatum, ut crassitiem totius seminis æquet, corpusculum novum, medio prioris obscurius colorato inclusum, observatur, quod cito etiam erumpit, (F. 10 a) elongatur, et in formam sensim abit subulatam (F. 11). Quod postquam longitudinem nonnullarum linearum adeptum est, etiam apice dilaceratur (F. 12), et folium primum ex hac apertura emittit.

In corpore, quod primum e semine erumpit, nulla organisationis vestigia distincte percipere licet, sed antequam alterum corpus inde egressum est, sæpe observantur ex apice prioris exstantes cellulæ nonnullæ (3-5), minutissimæ, hyalinæ, cylindriformes (F. 10 b). Quum omnino ejusdem consistentiæ esse videantur, ac massa viridis, unde excrescant, quumque non eodem temporis momento omnes, sed plures pluresque sensim proveniant, eos initium esse corporis, cito post conspicui, forsan conjicere fas esset. Quandoque accidit, ut etiam in adultioribus plantulis ejusmodi, attamen obscuriores, observentur.

Corpus alterum, posteaquam inde erupit folium primum, non multum elongatur, sed in formam vaginæ folium ad basin cingit (F. 12). Increscente vero folio, vagina sensim sensimque dilaceratur (et sæpe in fibrillas dissolvitur) tandemque evanescit. Brevi post

---

tori sese offerunt, tertio vel convoluto vel abrepto; pluries tamen omnes 3 integros vidi.

[18]) Jussieuus & Bischoffius dentes istas non viderunt, sed totum apiculum decidere contendunt; quoad meas observationes hoc tantum in ea quadrat semina, quæ vel non germinant, vel saltim longiori temporis spatio sub aqua demersa jacuerunt.

eruptionem folii, oritur ad basin vaginæ protuberantia, quæ, dum paullatim accrescit, vaginam ad basin rumpit (F. 13), ac in contrariam et folio aversam directionem sensim sensimque prolongatur, fitque radix filiformis, colore dilutiore & fere hyalino (F. 14).

In vagina, quæ initio fere est hyalina observandus quidem contextus cellulosus, sed non regularis. Striæ longitudinales, quasi essent canales, initio pauciores et magis distincti, tandem plures & magis concreti, medium folii percurrunt. In radice ejusmodi 3 canales initio, et apice semper, distincti sunt & separati; in superiore autem radicis parte tandem magis concreti, striisque densis transversalibus notati apparent. Stratum exterius hyalinum & folium et radicem cingit, ita ut oculo hyalino-marginata videntur. Cellulæ, quo magis increverunt folia, eo evidentiores, præcipue in striis longitudinalibus.

Pro temperatura aeris ambientis, variat etiam incrementum plantæ germinantis. In cubiculo calefacto (5°—7° *Reaum*) erant intra 8 dies e prima Germinatione et folium et radix e vagina erupta; multo longius procedunt, si in loco calidiori fit germinatio. Dein vero per longius temporis spatium nulla alia percipitur mutatio, nisi partium formatarum elongatio.

Primo ita formato folio, novum erumpit ad basin hujus, quod cito etiam suam emittit radicem. Tertium ad alterum folii prioris latus provenit, et ita novis prodeuntibus foliis sensim augetur et grandescit plantula. Semina apud diversas plantas citius seriusve decidunt; nonnullis vero progerminatis foliis, plantulam plerumque reliquerunt. Folia priora semper erecta sunt, evolutione circinata non ante provectiorem plantulæ ætatem incipiente.

Collatis itaque nostris cum aliorum in *Rhizospermas* observationibus, hæ sese offerant leges earum germinationis:

Integumentum seminis, egrediente embryone, in tres finditur lacinias. Exterius, ubi existit, tegumentum, etiam in dentes abit, at numero variantes.

Observ. De *Salvinia*, quæ unico gaudet integumento, de *Isoete*, quæ utraque in tres lacinias habet fissa, & de *Pilularia*, cujus interius in tres, & exterius in plures, numero non definitas, scinditur lacinias, hocce valet.

Corpusculum, quod primum e semine erumpit, initio valde dilatatur, mox incremento sistit, diminuitur, et tandem una cum integumento seminis decidit. Ex hoc novum erumpens corpus folia radicesque emittere destinatum, (Cotyledone phanerogamarum respondens?) sensim dilaceratur, et tandem evanescit.

Observ. Corpus hocce in *Salvinia* formam peltatam, in *Pilularia* & *Isoete* conicam habet, foliorum futurorum formam expansam vel subulatam ita adumbrans.

Folia antea quam radices semper provenientia, basi Cotyledone cincta sunt.

Fecundatio.

Celebris illa de fecundatione plantarum *Cryptogamicarum* quæstio eo majoris in *Rhizospermis* momenti est, quod istæ inter *Cryptogamas* & *Phanerogamas* mediæ putantur. Magna etiam de natura organorum fructificationis apud eas, fuit lis et contentio auctorum. Alii utraque earum organa semina esse, diversæ tantum magnitudinis & maturitatis, contenderunt. Utriusque generis apud *Jsoetem* & *Lycopodineas* similitudo hanc sententiam comprobare videtur; apud *Pilulariam* autem aliasque adeo invicem dissimilia sunt, ut neutiquam analogiam inter ea assumere fas videatur. Neque statu fructus primo ea examinantibus quidquid obvenit, quod ejusmodi sententiam confirmaret. Semina *Pilulariæ* tunc ut vesiculæ subsphæricæ, aureo-nitentes, et subpellucidæ apparent. Vesiculæ sensim elongantur, apice (post-

ea operculato) angustato. Dein altera, priori inclusa, cernitur vesicula, multo minor, liquorem obscuriorem continens. Operculum cellulis versus semen perpendi cularibus sensim formatur (F. 4*.). Apiculus tenuissimus, quasi e laciniis membranæ dilaceratæ seminis, adhuc solutis, constitutus videtur. Forma igitur seminis omnino propria est *Pilulariæ*, nec ut apud *Isoetem* causa quadam externa orta.

Globulos, statu fructus primo, sacculo quoque numerosos invenimus. Sicut granulæ pollinaceæ multarum *Phanerogamarum*, & ut seminula farinacea *Isoetis* optime descripsit Wahlenbergius, sunt etiam globuli *Pilulariæ* quaternarie conjuncti (F. 8*); cujus tamen conjunctionis nulla vestigia adultiori ætate indagare nobis contigit [19]). Longiori temporis spatio aqua superfusi, tandem flaccescunt, filisque *Confervoideis* obducuntur. Liquorem quendam effundentes, numquam observavimus. Compressi, massam granulosam tantum exhibent (F. 8).

Nulla itaque fructus ætate, analogiam ullam inter utraque organa *Pilulariæ* invenimus. A plurimis etiam hujus ævi Botanicis potius organis sexualibus *Phanerogamarum* analoga habentur. Et hæcce etiam nobis magis arridet sententia. Multa tamen adhuc manent dubia, anne eandem quoque habeant functionem. Fecundationem *Pilulariæ* eodem modo fieri ac apud *Phanerogamas*, vix statuere licet. Postquam enim conjunctis studiis Amichii, Brongniartii & Brownii dubitari nequeat, fecundationem plantarum perfectiorum eo modo obtinere, ut globuli pollinares immediato contactu rostellum in stigma demittant, impossibile judicamus, ut simili modo fiat in *Marsileaceis* hic actus; utraque enim organa suis integumentis inclusa sunt & tempore maturitatis adeo in fructu constipata, ut nulla via fecundationi aperta

---

[19]) Hugo Mohl globulos duplici membrana circumdatos esse contendit. In interiori membrana cicatrices connectionis cujusdam invenit. *Bot. Zeit.* 1833 p. 43.

videatur. Ceterum in his plantis sunt globuli pollinares & semina eodem tempore matura, cum contra in aliis plantis non antea perfecta semina, quam globuli pollinares jam flaccescere inceperint.

Nec fecundationem *Pilulariæ Salviniæ* [20]) analogam esse experimenta hæcce demonstratura credimus. Urceos duos diversos omnino eodem modo instruxi, quorum in primo non nisi semina antheris sic dictis sejuncta, et e fructu maturo desumpta (cujus tamen loculamentorum nondum erant rupta integumenta); in altero vero urceo, semina antheris commixta conditionibus ceterum iisdem, deposui. Omnia autem semina, quæ priori urceo erant inclusa, sub microscopio antea accuratissime examinavi, ne frustraneum fieret experimentum, globulo quodam pollinaceo seminibus furtim adhærente; et ea tantum adhibui, quæ in infima et ab antheris remotissima fructus parte collocata erant. Neque Insecta timui, quæ, ut notissimum est, experimenta ejusmodi sæpissime turbant frustranturque, cum mense Decembris nostra instituerentur & semina ceterum aqua superfusa essent.

In urceo, ubi utraque erant commixta organa, ordinario temporis spatio semina germinare vidi; in altero autem, ubi tantum erant semina, plantas diutius frustra exspectavi. Tandem vero post anxios quosdam dies, etiam hæc germinare cœperunt. Quam quidem moram eo tribuendam credimus quod illius urcei semina, in mucilagine sua conjuncta et in-

---

20) Separatio organorum in diversis fructibus *Salviniæ*, fecundationem, *Phanerogamarum* analogam, impossibilem reddere, jamdudum auctoribus visa est. Schrankius (*Bot. Zeit.* 1818 p. 101) ideo suspicavit, & Paolo Savi (*Bibl. Ital.* T. XX p. 346) experimentis directis probare conatus est, fecundationem obtinere postquam organa e suis integumentis elapsa erant. Duvernoy (Diss. de *Salvinia*) vero eadem moliens, in sententiam omnino diversam discessit; sed cum hic non omni, qua par est, sollicitudine experimenta instituisse videtur, Botanici potius ad sententiam *Savianam* quam *Duvernoyanam* inclinaverunt. Cfr. Dict. Class. d'Hist. Nat. Vocab. *Salvinia*.

tacta jacuerunt; hæcce contra tardiva quum e mucilagine sejuncta fuerunt, tum etiam peculiari tractatione forsan quodammodo læsa, ideoque ad germinationem minus idonea facta esse potuerunt.

Neque itaque vulgari modo, neque eo, quo *Salviniam* fecundari perhibuit Savi, fecundationem *Pilulariæ* perfici credere fas est [21]).

Utcumque tamen sit, globuli *Marsileacearum* polline *Phanerogamarum* magis similes sunt, quam ullius aliæ plantæ *Cryptogamæ*. Affinium jam magis magisque aberrant, donec apud infimas plantas tam dissimiles evadunt globuli, & tam diversis formis sese jactant, ut naturam eorum enucleare, vix possibile videatur.

Affinitas.

Qui primi, in infantia adhuc vacillante scientia, de *Pilularia* scripserunt auctores, vel plantas ei affines ignorantes, vel eas prætereuntes, plantis maxime diversis eam adsociaverunt.

Linnæus, ut jam vidimus, in prima editione *Generum*, *Calamariam* Dillenii & *Pilulariam* Vaillantii in unum genus conjunxit; in sequentibus operibus *Pilulariam* una cum *Salvinia* Michelii ad genus *Marsileæ* retulit, donec tandem ut plantam sui generis eam proposuerit. Initio, a *Filicibus* remotas, *Algis* has plantas adnumeravit; in scriptis vero posterioribus illis eas subjunxit. Omnes ejus sectatores in *Cryptogamia* eas retinuerunt, admonentibus tamen Smithio [22]) & Sprengelio [23]) eas, ut *Phanerogamas*, prioribus classibus subjungendas esse.

Bernh. de Jussieu affinitatem *Pilulariæ* cum *Marsilea* [24]) & *Filicibus* in immortalibus suis opellis

---

[21]) Pollen in *Zostera* & *Cymodocea* peculiarem exsudat visciditatem, fecundationi idoneam. More non absimili *Isoetem* fecundari posse, credit Delile.

[22]) Flor. Britt. Ed. Röm. III. p. 1143.

[23]) L. c. Cfr. Web. Brief. (Salvina).

[24]) Mem. de l'Acad. de Paris 1740.

demonstrare conatus est. ADANSON [25]) & ANT. DE JUSSIEU [26]) eum sequentes, *Filicibus* has plantas, propriam tamen earum sectionem constituentes, adnumeraverunt.

SCHREBERUS *Miscellanearum*, HOFFMANNUS *Radicalium*, SPRENGELIUS *Pteroidum* nomine, has plantas, una cum pluribus huc non pertinentibus, conjunxerunt. WAHLENBERGIUS [27]) in structuram harum plantarum accuratius inquirens, affinitatemque cum *Lycopodineis* demonstrans, nomine *Tetradidymarum* familiam, connexione quaternaria seminum præcipue fundatam, condidit.

Familiam a posteris plerisque ita circumscriptam, ut *Marsileam*, *Pilulariam*, *Salviniam*, *Azollam* & *Isoetem* (a nonnullis exclusam) complecteretur, BATSCHIUS *Rhizocarpeas* [28]) ROTH et DE CANDOLLE [29]) *Rhizospermas*, MARTIUS *Rhizopterides*, WILDENOVIUS [30]) *Hydropterides*, R. BROWN [31]) *Marsileaceas*, & MIRBEL (JUSS.) [32]) *Salviniaceas*, adpellarunt.

LINDLEY [33]) familiam ita constitutam adoptans, fide BRONGNIARTII in duas sectiones, typis *Marsilea* & *Salvinia*, divisit, *Isoetem Lycopodineis* referens.

BARTLING [34]) familiam ad dignitatem classis evectam in 3 familias: *Salviniaceas*, *Marsileaceas* & *Isoetas* secavit. REICHENBACH [35]) easdem familias seroans, diversis classibus subjunxit, *Salviniaceas* nimirum *Muscis*, *Marsileaceas Filicibus*, & *Isoetas Acroblastis* suis adnumerans. SCHULTZIUS [36]) denique

---

[25]) Fam. des Plant. Tom. II p. 21.
[26]) Gener. Plantar. Ed. USTERI p. 20.
[27]) *Tetradidymæ* in nov. Act. Upsal. Tom. VII.
[28]) Tab. Affinitat p. 261.
[29]) Fl. Franc. III. 577.
[30]) Sp. Plant. V. 534.
[31]) Prodr. p. 166.
[32]) Element. p. 853.
[33]) Introd. to Nat. Syst. 317.
[34]) Ordin. Nat. p. 15.
[35]) Consp. Regn. Vegetab.
[36]) Nutürl. Syst. des Pflanzenreichs.

Marsileam, *Pilulariam*, & *Isoetem Rhizosporis* suis (*Filicibus* proximis), & *Azollam*, *Salviniamque*, *Lichenoideis* suis (Lichenibus proximis) retulit.

Licet itaque non parum variant auctorum de affinitate harum plantarum sententiæ, ad id tamen omnes spectare videntur, ut genera familiæ diversis familiis non injuria distribuerentur. Affinitatem *Rhizospermarum* cum familiis, quibus eas adjuxerunt recentiores minime denegantes, tamen omnes has plantas arctiori affinitatis vinculo invicem contineri, quam ut a se invicem longe sejungi possint credimus. — Ut rationes, quibus fulti eas disjunxerunt auctores, facilius examinemus, unumquodque genus seorsim memorare liceat.

Marsileam & *Pilulariam* affinitate intima junctas esse, omnes auctores inde a B. DE JUSSIEU usque ad recentissimos agnovisse credimus. Dissimilitudo, quam in diversa constructione fructus invenerunt, jam comparatione specierum diversarum *Marsileæ* evanescit. Quæ enim fructum habent bilocularem iis pedunculus bifidus, qui, si indivisus fuisset, eundem præbuisset fructum 4-locularem, quem in *M. Ægyptiaca* (pedunculo indiviso) *Pilulariaque* invenimus.— Aliæ species fructu unilocular analogiam cum *Salvinia* indicare videntur. Quum itaque hæcce differentia fructus valde inconstans est, ceteræ differentiæ levioris momenti, tantum ad utraque genera distinguenda valent. Sacculi globuliferi in *Marsilea* seminiferos stipantes, in *Pilularia* ab his magis sejuncti. Singularis seminum forma *Pilulariæ* propria. Structura interna ambarum simillima. Vivendi modus idem [37]). Nullum itaque dubium, quin optimo jure *Pilulariam Marsileæ* proximam collocaverint auctores.

Gravissimas *Salviniaceas* a *Marsileaceis* removendi rationes, in separatione organorum fructificationis, foliis non circinatis, atque mucilagine seminum

[37]) Germinatio Marsileæ nondum observata est.

non tumente *Salviniæ*, invenerunt Botanici. Quod separationem organorum attinet, majoris quam fas est momenti judicasse nobis videntur auctores. Neque enim in his magis valere potest, quam in pluribus phanerogamis, ubi sæpe in eodem genere organa (analoga) vel disjuncta vel conjuncta obveniunt [38]). Evolutio foliorum circinata, quam alii omnibus excepta *Isoete*, alii tantum *Marsileaceis* tribuunt, nimiis dubiis adhuc vexata nobis videtur, quam ut inde quid certum concludere liceat. Mucilaginem denique in aqua non tumescere, parvi sane momenti judicamus. Semina in fructu *Salviniæ* uniloculari habent liberius evolutionis spatium, unde jam in fructu tumescere possunt, & præterea fructus *Marsileacearum* in sicciore elemento quam *Salviniacearum* evolvuntur, quo hæc differentia optime explicatur. Globuli apud *Marsileaceas* numerosi, apud *Salviniam* singuli, sacculo inclusi sunt. Ceterum seminum & sacculorum forma in *Salvinia* & *Marsilea* eadem. Germinandi modum *Pilulariæ* & *Salviniæ* parum differre demonstravimus. Structura interna simillima. Accedunt præter habitum, vivendique modum haud absimilem, transitus quos formant plures species *Marsileæ*. Multaque alia afferri possunt, quæ affinitatem harum plantarum indicare videntur.

Azolla ab auctoribus *Salviniæ* sæpissime proxima posita, ab ea tamen non parum diversa. Genus multis adhuc vexatum dubiis, habitu omnino *Iungermanniæ*, structuraque fructus a ceteris diversum, locum tamen adhuc inter *Rhizospermas* servare fas esse videtur.

Isoetes a multis ad *Lycopodineas*, quibus etiam valde affinis, relata fuit. Fructus basi foliorum in-

---

[38]) Utrum Organa fructificationis *Isoetis* semper disjuncta sint, an aliquando etiam conjuncta obveniant, adhuc incertum est. Si eos, qui huic favent sententiæ, credere fas est, apud *Isoetem* transitum inter *Marsileaceas* & *Salviniam* inveniremus. Etiam in *Pilularia* sunt utraque organa magis sejuncta quam in *Marsilea*.

clusi, connexio 4 naria et similitudo seminum apud *Lycopodineas et Isoetem* fuerunt rationes præcipuæ eorum conjunctionis. — Multa tamen contra hanc dispositionem afferri possunt. Fructus *Azollæ* etiam alis foliorum inclusi sunt; connexionem 4nariam globulorum etiam apud *Pilulariam* et plures species *Marsileæ* invenimus. — Si autem stuctura fructus paulisper a *Rhizospermis* recedit, eo sane majorem convenientiam indicant et habitus, et vivendi modus, et structura interna et præcipue germinatio, *Pilulariæ* simillima, et a germinatione *Lycopodii* valde diversa.

Familia itaque *Rhizospermarum* habitu, fructu inter omnes *Cryptogamas* maxime perfecto, organis fructificationis *Phanerogamarum* maxime similibus, anatomia, germinatione et vivendi modo a ceteris *Cryptogamis* facile distinguitur.

His de familia *Rhizospermarum* breviter disputatis, observationes quasdam levissimas addere liceat. Ut jam indicavimus, sunt tres præcipue *Cryptogamiæ* familiæ, quibus *Rhizospermas* affines judicaverunt auctores. Lindley affinitatem *Marsileacearum* cum *Filicibus* abnuens, tameu analogiam inter spicam fructiferam *Ophioglossi*, fructumque *Marsileacearum*, sicut etiam utriusque e folio involuto originem agnoscere propensus est. Spica *Ophioglossi* ex ala folii sterilis surgens, ut pedunculus e petiolo *Marsileæ*, et pericarpium *Marsileacearum* normaliter quaternarium, foliola quaterna *Marsileæ* referens, hanc quidem sententiam valde probabilem reddere videntur.

Præterea hanc ulterius persequentes comparationem, partes analogas magis sibi invicem similes inveniemus, quam quas vulgo comparaverunt auctores. Capsulæ filicum nervo frondium insidentes, sacculis *Pilulariæ*, receptaculo adfixis, responderent. Pelta *Salviniæ* (Vagina *Pilulariæ*) analoga esset Cotyledoni sic dicto *Filicum*. Candex et frondes harum Cauli et foliis illarum responderent.

Convenientiam itaque partium insignem apud utrasque invenimus; ut autem *Filices Marsileaceis*

quoddammodo imperfectiores, plura apud illas desiderantur organa vel saltim minus explicata sunt, quam apud has. Ita videmus fructificationem harum proprium constituere organum, apud illas non a folio segregatum. Neque apud *Filices* ullum organum ei analogum, cui apud *Marsileaceas* functionem organi masculi tribuerunt Botanici, adhuc certo inventum est.

Alia ex parte analogiam cum *Muscis* indicant *Salviniaceæ*. Magis autem in habitu quam ipsis organis fructificationis hæc cernitur convenientia; et germinandi modus *Muscos* infimis magis quam perfectioribus plantis adpropinquare videtur.

Affinitatem denique cum *Lycopodineis*, *Isoetem* indicantem vidimus.

Sin una ex parte multis *Cryptogamis* affines sunt *Rhizospermæ*, ex altera sane ad plures inferiores *Phanerogamas*, velut *Filices* ad *Cycadeas*, *Equiseteæ* ad *Casuarinas* quoque accedere videntur. Numerum partium quaternum *Marsileacearum* apud *Najadeas* aliasque reperimus; habitum similitudinemque partium fructificationis, apud *Podostemeas* plures (*Mniopsin Lacin* etc.) offendimus.

Explicatio Figurarum.

Pilularia Globulifera.

Fig. 1. Sectio fructus transversalis, ut dispositio sacculor. seminiferor. appareat.
a Stratum exterius, *b* medium, & *c* interius Pericarpii, atque *d* Receptaculum indicans.

2. Sectio longitudinalis situm sacculorum & seminiferor. (*f*), & globuliferor. (*e*), in receptaculo longitudinali (*d*) exhibens.

3. Semen sacculo circumdatum.

4. Idem sacculo liberatum, tantumque strato mucilaginoso (*g*) cinctum; ubi cernitur operculum (*k*), costæ apiculi (*h*), cum sulcis interjacentibus (*i*).

4*. Semen prima ætate. Laciniæ apiculi adhuc solutæ.

5. Semen a vertice inspectum ubi *h. i. k.* eadem exhibent ac in Fig. 4.

6. Operculum apiculo delapso; ubi in conspectum veniant laciniæ (*l*) integumenti seminis interioris.

7. Semen utrinque transversaliter sectum, globulis hyalinis intus vestitum.

8. Globulus pollinaris, compressione fractus.

8*. Connectionem quaternariam globulorum prima ætate exhibens. Unus membrana cinctus, alter ea destitutus.

9. Semen germinans, disruptionem apiculi in dentes, egrediente embryone, ostendens.

10 a. Idem longius processum; ubi dentes apiculi remoti sunt; alterum corpus apicem prioris perrumpens.

10 b. Idem cellulas primas alterius corporis, ante ceteras egressas, ostendens.

11—15. Idem magis magisque explicatum. *m* vagina folium cingens, cotyledone (?) analoga.

Fig. 16. Sectio folii transversalis, in qua *n* Epidermidem, *o* stratum parenchymatosum, *p* dissepimenta longitudinalia, & *q* fibras centrum occupantes, repræsentant.

17. Pars circumferentiæ; ubi epidermis (*n*), ejusque stomata (*r*) stratum interius (*o*) perlucent.

18. Sectio folii longitudinalis, interiore parte sursum versa, formam lacunarum, dissepimenta (*p*), & diaphragmata (*t*) exhibens. *o* idem ac in f. 16 & 17.

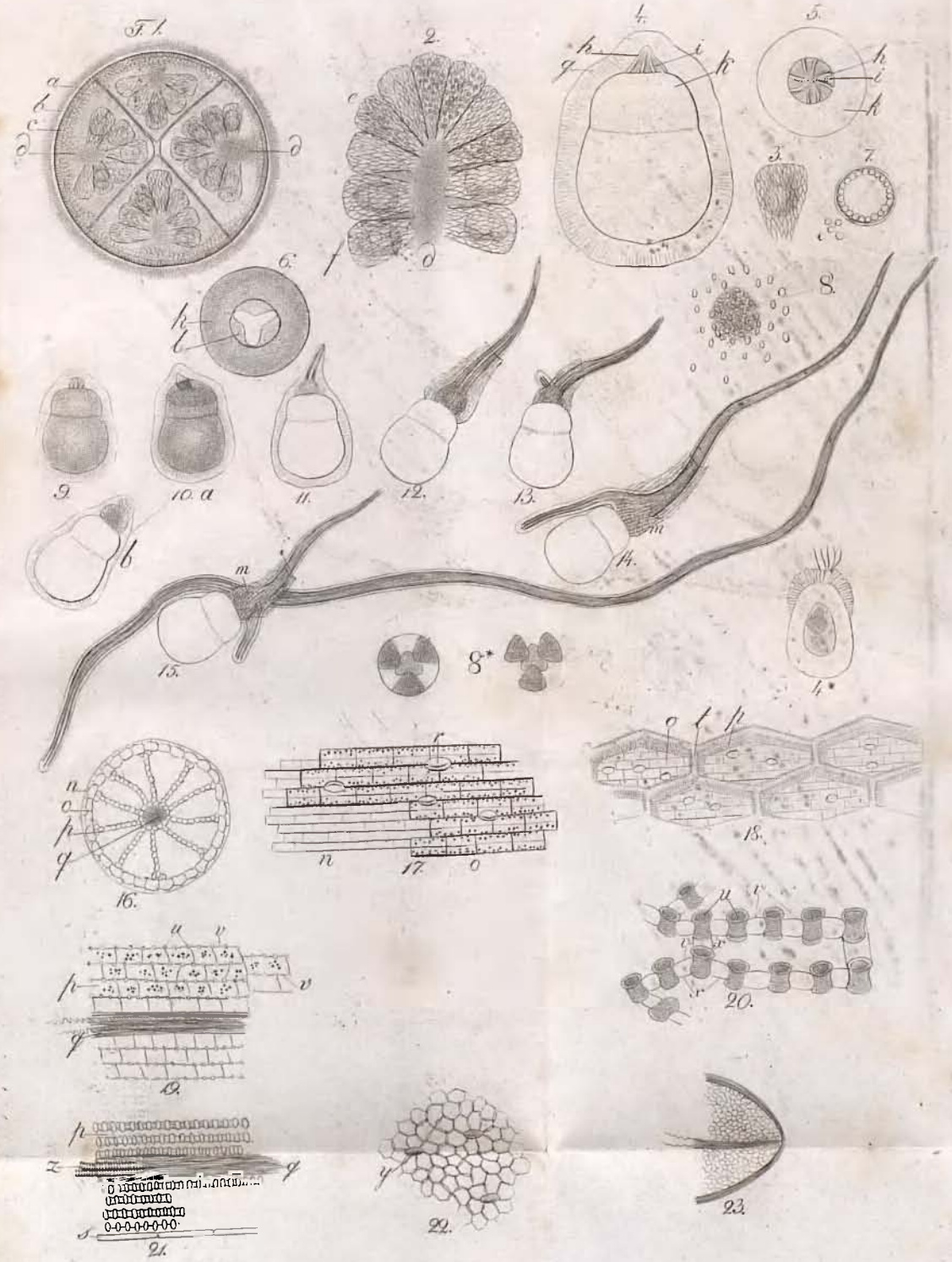
19. Sectio folii longitudinalis per medium ducta, ita ut vasa spiralia fibris intermixta ad *q*, dissepimenta lacunarum ad *p*, cum suis tubis transversalibus apparent.

20. Pars parvula dissepimenti cellulam proponens cum suis tubis transversal. magnopere auctam. Orificia tuborum in *u* (sicut in F. 19), paries cellulæ superior in *v*, & inferior in *x* cernitur.

21. Sectio radicis longitudinalis per medium ducta. Dissepimenta in *p* cum suis tubis, fibræ medium constituentes in *q*, stratum exterius in s, vasaque scalaria in *z* cernuntur.

22. Stratum pericarpii exterius; *y* cicatrices pilorum dissectorum.

23. Stratum interius valvulæ, cum nervis tribus vasa spiralia continentibus.



C. T. L. d. et sc.