

46977

DE  
PLANTARUM PHANERO-  
GAMARUM GERMI-  
NATIONE.

---

DISSERTATIO INAUGURALIS,  
QUAM  
CONSENSU ET AUCTORITATE AMPLISSIMI  
PHILOSOPHORUM ORDINIS

IN

CAESAREA LITERARUM UNIVERSITATE  
DORPATENSI,

AD GRADUM

DOCTORIS PHILOSOPHIAE.

LEGITIME OBTINENDUM

CONSCRIPSIT ET LOCO CONSUETO PUBLICE  
DEFENDET

*PETRUS KORNUCH TROTZKY,*  
TSCHEBNIGOWIENSIS.



---

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS J. C. SCHÜNMANNI, TYPOGRAPHI ACADEMICI.  
MDCCCXXXII.

~~122721~~

VIRO CELEBERRIMO, DOCTISSIMO,  
PRAECEPTORI OPTIMO

D. CAROLO FRID. A LEDEBOUR,

AUGUSTISSIMO ROSSIAE IMPERATORI & CONSILII STATUS,  
ORDINIS S. ANNAE SECUNDAE CLASSIS EQUITI, BOTANICES  
IN CAESAREA UNIVERSITATE DORPATENSI PROF. P. O., ACAD.  
SCIENT. PETROPOLITANAE ET BEROLINENSIS, SOCIET. NATU-  
RAE SCRUTATORUM BEROLINENSIS ET MOSQUENSIS, MEDICO-  
BOTANICAE LONDINENSIS, HORTICULTURAE LONDINENSIS,  
PHARMACEUTICAE PETROPOLITANAE, OECONOMICAE LI-  
VONICAE, CURONICAE PRO LITERATURA ET ARTE  
MINERALOGICAE JENENSIS ETC. SODALI.

IN TESSERAM SUMMAE OBSERVANTIAE GRA-  
TISSIMIQUE ANIMI, DEVOTA MENTE

D. D. D.

*Auctor.*

Imprimatur

haec dissertatio ea conditione, ut simulac typis ex-  
cusa fuerit, quinque exemplaria collegio ad libros ex-  
plorandos constituto tradantur.

Dorpati, die IX. Junii MDCCCXXXII.

Dr. Fr. Schmalz,  
h. t. Ord. Philos. I et IV class. Decanus,

467693

*Censori Botanophilo Salutem.*

*Natura, inquit Linnaeus, sibi semper est similis, licet nobis saepe, ob necessariarum defectum observationum a se dissentire videatur.*

*M*ultae gravesque opusculo elaborando obstabant difficultates, quarum praecipuam esse duco defectum seminum in iis potissimum ordinibus, qui peculiari sua vegetatione ad opinionem probandam negandamve, maximi sint momenti, ex gr. nominamus e Bilobarum classi Ericaceas, Proteaceas, Rhizoboleas, Chlorantheas, numerosissimas Succulentas, diversissimas Parasiticas, Saururceas, Piperaceas, Cycadeas etc. pariter ex Unilobis Palmas, Restiaceas, Hydrocharideas, Amomeas, ditissimas Liliaceas, compluresque alias. Accedit, quod brevius concessum fuit tempus, quam ut observationum copiam, e quibus plurimae modificationes exponantur, colligere potuerim; quam ob causam particulas quasdam (olim elaborandas) nunc omittere coactus eram, ut disquisitionem indolis albuminis, pleniorum externarum conditionum expositionem, legem formationis blastorum nodorumque ad plantulam applicatam, calendarium germinationis et specialem 60 ordinum illustrationem. Quod exempla citata attinet, quae ipse observavi, litteris obliquis distinxim; caeterum totum opusculum maximam partem ex propriis observationibus constat, quod nunc serena fronte excipias velim.

---

## De blastis in genere.

Quaevis scientia ex mente Ill. Gaudollii propriam philosophandi rationem, ab indole objecti petitam, habet 1) et evidentia veritatum ab evidentia tantum objecti dependet. Scientiae naturales non prius hoc nomine dignae sunt, quam, praemissis praecognoscendis, omnes observationes, omnes speciales notiones, ratiocinii ope ad paucissima generalia principia reducantur.

Tota vegetabilis massa ex *elementis* consimilibus constare videtur, quae, a vitae primordio ad ejus extinctionem variis conditionibus modificata, varium induunt aspectum, licet in se eadem sint. Exinde omnis plantarum evolutio est repetitio evolutionis ejusdemque elementi, loco, quo in planta exoritur, anni tempore, vitaeque epocha modificata. Elementum hoc *blastum* dico, vocabulo toleranter apto et embryones et gemmas amplectente. Blastus, tanquam effigies contracta totius vegetabilis componitur *clonio* s. axi (reali aut ad nodum reducta), altera extremitate integra vel partita, quae nunc evolute nunc convolute complanata propter aëris solisque appetentiam semper lateraliter producit, ejusque sectiones *phylla* audiunt. Cuilibet blasto facultas inest, 1) sursum deorsumque se extendendi, 2) phyllorum basin in nodum convertendi, ac 3) novos blastos ex omnibus nodi punctis generandi. Blastus evolutus aut perit aut occultam init vegetabilem vitam. Exinde patet, quamlibet plantam esse collectionem blastorum heterochronorum et quemlibet blastum omniaque organa ejusdem praecedentium repetitionem. *Collectio* (periodica)

blastorum, vegetatione productorum, dicitur *gemma*, — ea, quae foecundatione praevia adjuvatur, *embryo*. Distinguendum est inter collectionem *coactaneam* (s. ex eodem nodo) et *successivam* (e nodis per anticipationem superpositis), embryo ad ultimum referendo, *gemma* vero frequentius utramque combinante. *Bulbi* ac *tubera* minime blasti sunt, aegre quoque gemmas dixeris, sed potius integra vegetabilia admodum contracta. Simplicissimi blasti productivi omnibus stricte oppositifoliis competunt, ubi clonium, e nodo erumpens, in paria phylla recedit; simplicissimi blasti reproductivi in permultis occurrunt seminibus. Quo magis blasti luxurie macieve degenerant, eo difficilior evadit reductio organi eformati ad typum primitivum, attamen observationibus et theoria tollitur difficultas; enimvero haud difficile comprobatur est, qua totam plantam axibus, organa foliacea sustentibus conflata, — qua axes dictas non nisi petiolos coalitos aut rectius folia clonii divisiones esse. Expositionem hanc minime pro symbolica aut arbitraria habeam, etenim e totius vegetationis examine eruta, omnia phaenomena concinne explicat et ipsa observatione ubique comprobatur. Doleo, me loci angustiis impeditum, eam fusius enucleare non posse, simulque coactum ad blastos embryonales redire. Ut lectori satisfaciam, subjungam, easdem positiones ab imm. *Linnaeo* in Diss. de Prolepsi esse divinat, a *Götheo* in Morphologia quaesitas, a *Turpinio*, germina vel embryones statuente, quodammodo comprehensas, denique omnes integerrimos scrutatores, similitudinem organorum vegetationis et fructificatio-

nis agnoscentes, huc plus minus esse referendos, quamvis, meo sensu, omnes peccarunt inter uberrimas organorum analogias absque principio fixo vagantes.

*Embryonem esse gemmam reproductivam*, probatur:

1) *Constructione*. Bilobarum embryo componitur protoblasto, plus minusve in duo phylla rudimentalia soluto, medulla centrum occupante, cincta fasciculis tracheas continentibus, obductis involucro cellulari, munito extrinsecus cuticula; gemmae ejusdem classis saepe non differunt nisi aggregationis modo ac dependente inde foliorum numero. Unilobarum gemmae vulgo variant sicut embryones, sed generatim foliis alternis spiralibusve in phylloplocio diverse convolutis constant, nec embryones unilobi ab hocce naturali typo recedunt; carent embryones et gemmae in initio clonius distinctis pariter ac medulla centrali. Simplex et hebetata protophyllorum forma (in superpositis) cum imperfecto perularum statu optime congruit, dum utriusque generis blasti solitarii aut pauciores semper magis evoluti sunt.

2) *Symmetria cum totalitate partium vegetationis* (cormo *Fries*). Plurimae Endogenae foliis vaginantibus gaudent, externis reliqua obvolventibus; — cotyledo est primum omnium, propterea gemmulam ceu vagina occultat; Exogenae contra vulgo folia petiolata aut saltem basi angustata habent et embryones quoque tales sunt, distinctis phyllis donati. Plures *Umbelliferae*, *Ranunculaceae* etc. periclyadiis stipantur, sed notandum est, blastos

ita per vegetationem mutari, ut quo altius appareat clonium, eo minores habeant phylla incisiones, donec in involucris et cotyledonibus sola phyllodia supersunt haud raro basi dilatata et secum coalita. Conformitas haec in quam plurimis ordinibus demonstrari potest, licet in omnibus a metamorphosi vitali, blastos corrugante dependeat.

3) *Partium analogia*. Protophylla esse clonii divisiones seu folia probatur: a) *structura* (*cuticula* a clonio continua, in epigaeis stomata gerente; *vasis* ante vel per germinationem manifestis, *parenchymate* circumdatis); b) *situ* aut *oppositivo verticillato*, cum sequentibus decussato, aut *alterno, disticho* vel varie *spirali*; c) *organico nexu cum clonio*, quapropter in plerisque manifeste dimidiatas ejus partes sistunt, fissura longitudinali ortas, quae si per paginas internas conglutinentur utramque blasti extremitatem nullo modo distinguere possemus; — et nodi serior efformatio et praegressa protophyllorum evolutio idem probant; d) *defectu* in plantis aphyllis, ubi protoblastus ad clonium solum reducitur (*cuscuta* etc.); e) *blasto primordiali*, qui ab omnibus, contrariis quoque Auctoribus pro gemmula declaratur; f) *speciali analogia*: in *forma* (quorum ordinum cotyledones a foliis vulgaribus abhorrent, haec nunquam sibi conformia sunt), *magnitudine* aequali aut rarius inaequali, *phylloplocio* analogo, *nervorum dispositione* simillima, licet simpliciori, *physiologicis momentis* (aëris decompositione, virescentia, succorum elaboratione, decidencia vel persistentia,

coalitionibus etc.), denique *privatissimis characteribus*, uti pilis *Borraginearum*, punctis *Gossypii*, motu *Mimosarum*, somno in articulatis (*Cassia*) etc.; huc spectant quodammodo cotyledones Menispermii fenestrati (*Gaertn.*), quae folia *Dracontii pertusi* in memoriam revocant. — In Monocotyledoneis protoclonium in limbum nondum solutum, inde simplicissimum est, etenim aphylli hujus classis a foliis, aut limbi sessiles a petiolis saepissime distinguuntur. Cui persuaderi potest folia ensiformia, cylindrica, subulata esse limbos aut petiolos, eo minus in ordinibus rectinerviis; limbi graminum non nisi loco (nec anatomia *Lk.*) a vaginis differunt. Pariter caules a foliis non raro parum differunt; culmi *Scirporum quorundam* perlongum tempus pro foliis habiti fuere 2); scapi *Alliorum*, similiter ac folia peripherica inanes, umbella et crassitie exigua ab illis dignoscuntur; similia in *Juncis aphyllis* observantur.

4) *Gravitate divisionis in Mono- et Dicotyledoneas*, quae aliter tam gravis non esset, nisi constructio embryonis cum typo totius vegetationis convenisset. Mirifica Natura ex eodem typo innumeras, prima specie diversissimas formas evolvit, ut potius in creatione absoluta sit, quam ut sibimet ipsi contradicat; propterea adsunt quidam ordines naturales, ambarum classium vegetationem conjungentes (*Ceratophylleae*, Saurureae, Cycadeae etc.), sed longe maxima eorum pars tam diverso habitu, diversaque constructione, in embryone repetitis gaudent, ut plantae vere Endogaeae DC et vere

Monocotyledoneae *Juss.*, perinde ac Dicotyledoneae *Juss.* et Exogaeae DC. ab omnibus proisidem habeantur. Convenientia haec non ficto argumento, non sophismate fulcitur, sed revera e typica affinitate embryonis cum toto vegetabili sua sponte fluit. In Endogaeis praevallet systema radicale, unde axes simplicissimi, abbreviati aut nulli, folia vaginantia et radicae plures, — embryones evolventes pariter cloniis nullis (demum efformatis), foliis vaginantibus, totque radiculis, quot sunt folia, stipantur; Exogaeae vero praevalente systemate aëreo, radice monocephala, caulibus ramosis et limbis evolutis aut varie solutis gaudent, pariter atque embryones clonium manifestum, protophylla libera, blastosque primordiales non raro triplices ostendunt.

5) *Physiologicis momentis* a) *colore viridi* vel ante germinationem, vel ea durante conspicuo; gemmae pereunantium albescentes vel flavescens sunt, arborum vero nostratium saepe virentia folia continent. b) *extensione* clonii primordialis, qua protophylla a primordialis dimoventur, perinde ac gemmarum folia; c) in *bulbiferis* embryones in bulbillos abeunt 3), quandoque intra capsulam; pariter in tuber abeunt quaedam *Orchideae* 4), *Lecythis* 5), etc.

*Criteria diagnostica* (a gemmis) ab Auctoribus adducta, non raro contra ipsorum sententiam pugnant; 1) dicunt gemmas testa carere, sed blasti e lege constanti gradatim perfectiores sunt et centrifugae a centripetis absumuntur, unde perulae ac tunicae seminales cum cloniis degenerant, uraque autem blastis vitalibus prae-

cedunt; has vero solitariis foliis convolutis, illas autem pluribus imbricatis constare, ex privata blastorum conditione pendet; 2) similiter *Linnaei* sententia, gemmam fines semina initia plantae contra climatis duritiem defendere, vix stare potest. Omnis relativa differentia e formationis conditione, collectionis modo, apparitionis loco et epocha deducitur.

*Turpinii* divisio embryonum in fixos, latentes ac deciduos parum consequens est, omnes enim blasti initio latent et diversi evolutionis gradus vix certis limitibus esse possunt.

### Apparatus germinationis.

Quodlibet *semen*, credo dividi posse in *embryonem* (blastos seriores) *activum*, *recipientem*, *nutriendum et tunicas* (bl. praecocios) *passivas*, *conducentes* aut *nutrientes*. Posteriores (vix congrue in proprias et adventitias distinctae) sunt:

1) *Perigonium*, fructus officii *particeps*, pro germinatione non magni momenti est, absque ullo damno auferendum; *pappi* persistentes comae vicibus funguntur.

2) *Pericarpium* in carpellis 1-spermis cum subjecto semine aut probe coalescit, aut ita illud undique claudit, ut non nisi germinatione instante embryonem foras emittat. Saepissime unicum, solitaria tunica vestitum semen continet et aquam ad embryonem nunquam per proprias parietes transducit; exinde functio pericarpium (imprimis duri) germinationis periodo in eo con-

sistit, ut nimius humiditatis affluxus moderetur et metamorphoses vitales ne justo citius procedant.

3) *Arillus*, tunica incompleta, mutila, quandoque albuminosa et persistens; tacent Auctores de ejus negotio in germinationem, sed probabile est, arillos persistentes aquae absorbendae inservire, uti omnes partes spongiosae compagis, cum et situs illorum circa hilum bibulum huic functioni favere videatur; crassos arillos nutrimento prodesse crediderim.

4) *Pellicula* DC, semina non pauca obvestiens, saepe stratum tenuissimum est, quod e cellulis elongatis aut sphaeroëdricis fabricatum vidi. Quaecunque sitejus origo, varie se habet in variis seminibus, ut: 1) *arete adnata* (*Cruciferae*, *Malvaceae* quaedam etc.); 2) *pilos* gerens, nunc circa hilum congregatos (vulgo *coma* et *villi*), nunc partialiter, nunc e tota superficie prodeuntes (*Gossypium* etc.); huc etiam refero tegmen velutinum e pilis densissimis mollibus super semina *Nucis Vomicae*; 3) in *alas* producta (*Pleurorhizaeae*, *Caryophylleae* quaed.); 4) diversam *scabritiem* (quae colorem obscuriorem occultat) referens 5) *mucum* solvens (non extrinsecus concretum ut in *Pomaceis* et *Nymphaeeis*) et maxime hygroskopica, brevissimo tempore (10—15 minutis) mucu reticulari 6), plus minus crasso, obvelata (*Lepidium*, *Salviae. sp.* etc.) *Pellicula*, modo stratum adpressum, modo tunicam aemulans, non parvi momenti est, propter magnam, quam infert germinandi accelerationem; eminet facultate hygroskopica in summo gradu,

humidum tamen in certa copia et quoddammodo mutatum ad embryonem transmittit. Observavi semina *Salicis* et *Populi* minime germinare, quum a villis deliberarentur, villosa contra citissime; licet majora semina sub omnibus cautellis villis derasa germinare posse non negaverim.

5) *Testa* (*Exopleura*), e 1ma et 2da ovuli tunica orta 7), parenchymate contexta, vasibus persaepe carens, laevigata, lucida, diversissimi coloris (vulgo obscurioris), in seminibus liberis saepissime distincta et *spongiolis* DC. munita, in accretis deficiens aut coalita, pericarpio tunc embryonem tutante. Testam, propter duplicem ejus per germinationem statum, in duplicem distinguo, alteram facile emolliendam et disruptendam, alteram coriaceam, ceu incrustatam, germinationis periodo persistentem (*Nymphaeaceae*, *Saurureae* etc.) Testa notatur umbilico, cujus forma partim a merithallo, demum soluto, partim a speciali testae involutione dependet. Distinguitur in eo juxta *Schultz* 1) *foramen*, plus minus hians, 2) *nodus s. chalaza*, 3) *fissura* (coalitio marginum folii) distantiam inter nodum et foramen indicans, sed addi debent 4) *areola*, colore ac saepe aliis qualitatibus distincta, 5) *operculum* *Mirb.* per germinationem circumscisse decidens (*Commelina*, *Phoenix*, *Asparagus*, *Canna*, *Scitamineae*), in Bilobis hucusque non visum. Probabile est, tuberculum *Melanthiacearum* ex operculo incrassato ortum ducere.

6) *Endopleura*, nunc nucleo (*Syringa*, plures *Unilobae*, sem. ruminata), nunc testae (*Le-*

*guminosae* quaed.) adhaerens, nunc libera, saepe vasculosa, coloris lucidioris.

7) Ei quandoque subjecta observatur tunica, e sacculo embryonifero residuo formata (*Cucurbita*, *Nymphaeaceae* etc.)

Tunicae per germinationem aquam transmittunt, a nimia ejus copia, particulis rudioribus animalculisque voracibus arcent, primo stadio a luce tumentur (*Mirb.*); quae singula sequentibus illustrantur. 1) In seminibus liberis tota superficies, in accretis solus umbilicus aquam absorbet 8); testam umbilico cera obducto, 0,75 totius humidi absorbere, docuit *Seubier* 9), sed mihi prorsus eadem copia aquae, tantummodo tardius absorptae visa fuit. Absorptio ipsa, licet in aliis citissima 10), attamen non momentanea est, sed eo usque perdurat, donec testa deficiatur. Compensatur tardior quorundam absorptio longiore intervallo tum stadium limitante, 2) in *Cucurbitaceis* fissura umbilicalis in vestigio pristinae cohaerentiae dehiscit, humido et protoclonio viam aperiens. 3) *Endopleura* humido parum pervia observatur, illudque absorptum passiva potius ratione cum clonii basi protophyllisque communicat. 4) In seminibus valde albuminosis praesertim *Anogenarum* et *Hypogearum*, tunicae peculiari in eo constante negotio funguntur, ut albumen liberum vel protophylla implens in debito limite coeſceant, ne illud vel haec, actis agendis, una vice dissolvantur, quod embryoni in prima evolutione noxium esset. Adjuvantur tunicae in hoc ultimo negotio aut pericarpis, aut propria crassitie (*Vicieae*, *Canna*, *Nymphaeaceae* etc.);

propterea protophylla ad certum tempus plena reperiuntur et consumptio materiei alibilis, humido compensata pedetentim sequitur; et aquaticae nonnullae eandem subeunt normam, etenim non nisi submersa germinant nec tamen aquae avida sunt (*Potamogeton* etc.), tunicis non secedentibus, sed pars embryonis sursum deorsumque increscenda utrinque propellitur, media tunicis quasi constricta.

De praesentia duplicium vasorum in spermodermate 11) in dubio sum: 1) cum, succionem organicam inter et per cellulas fieri, nemo nesciat; 2) cum testa plurium sedulo dissecta nil praeter cellulas nobis sub microscopio offerat et 3) cum utraque tunica saepius libera sit.

Rarissimis in casibus semina omnibus tunicis orbata germinare vidi, quamvis difficillime.

ALBUMEN est productum maturationis, quod embryoni evolvendi nutrimento fuit, nunc vero aut totum absorbitur, aut maxima parte concretum superest. Organon peculiare non est 12), etenim succi, tunicas ovuli implentes et a protoblasto saepe hebetato non consumpti, carbonio adhaerente, in cellulis praegressis vel exortis concreverunt, perinde ut amyllum in variis partibus, propterea omnis seminum diversitas a copia et loco massae superstitis dependet. Quae cum ita sint, albumen omnes tunicas (praesertim 3am, 4am et 5am 13) nec non ipsum embryonem impleri posse, credo atque opinioni quae hucusque percrebrescit minus adsentio 14). Diversitas haec pendet ex primitivo nisu, ut maturatio insequendam germinationem adjuvat. Hujus

loci sunt: 1) *arillus albuminosus*, carnosus, cristatus, per germinationem intumescens; 2) *testa albuminosa*, a me non visa, nisi quodammodo in *Benincasa*, sed Auctorum fide huc refero Irid. foetidissimam 15), Bixam 16) Panicam 17), Grossulariaceas 18) etc.; 3) *endopl. albuminosa* (quaed. *Leguminosae*, *Cucurbitaceae* etc.) s. *endopl. tumida* DC. 19); 4) *nucleus albuminosus* (albumen liberum) fide R. Brown e nucleo (Kernmasse) 20), at secundum Treviranum 21) e 3ta, rarius 4ta, rarissima 5ta ovuli tunica faretata oritur; 5) *sacculus embryonalis* ipse crassus reperitur in Amomeis, *Nymphaeis* (an omnibus Glamydoblatis?); 6) *protophylla albuminosa*, vulgo crassa carnosae, in Bilobis convexo-plana, nunc conferruminata, in Unilobis varia; 7) *protoclonia albuminosa* (Rhizobolae). Omnes haec partes nunc solitariae, nunc rarius variis modis sociatae prodeunt, unde facile explicatur, cur albumen strata referat colore ac indole diversa (Palmae etc.), cur embryo crassus proprio albumine saepius careat, aut eo praesente imperfectus (rarissime subevolutus) sit. Vitellum Gaertneri, recte docente Trevirano et accedente Linkio 22), ad partes albuminosas sed hypogaeas referendum non haesito.

Albumen quo ad indolem constitutionemque varium est: 1) *a. farinosum* (amylaceum) centrale aut laterale (nec periphericum), album, pulverulentum rarissime durum et pellucens; in *graminibus* moleculis amylaceis constat intra cellulas, gluten vegetabile formantes, depositis; 2) *a. carnosum*, opacum, plus minus

sordidum, solidum aut caseosum, oleo saepissime scatens; 3) *a. gelatinosum*, ab aqua in densam mucilaginem gelatinamve convertens 4) *a. coriaceum*, a maceratione in aqua 25); 5) *a. cartilagineum*, plus minus durum, corneum, lignosum, subelasticum, pellucens, ab aqua nec in emulsionem nec in gelatinam convertens.

*Usus* albuminis generatim duplex est, ante germinationem embryonem conservandi, per germinationem plantulam alendi; prior embryones farctos, externos et periphericos excludit, alter omni albumini quadrat et sequentibus illustratur.

1) Ejus copia inversa proportione ad embryonum perfectionem se habet: maxime evoluti embryones *Lepidii* ex gr. albumine vix ullo, quo vero magis inevoluti, eo magis copiosi stipantur; hanc ob causam Unilobarum protoblasta sunt modo crassa, modo albumine libero praedita. Ratio talis constitutionis in eo quaerenda est, quod embryo evolutus nutrimento praeparato minus eget, quam qui in evolutione retardatus, sicut gemmae tuberibus aut ramis aridis insidentes 25<sup>3</sup>).

2) Germinatione inchoata redditur albumen emulsivum, pastaceum, mucilaginosum etc., facillime resorbendum: in aliis fluidum superat 24). Moleculas amylaceas absque mutatione absorberi credo, nam et in tubere et in turione *Solani tuberosi* eandem snb microscopio vidi. Oleosa flavescientia albumina prius albescunt 25); dura atque cornea multo molliora fiunt, propterea nescio quid sibi albumen immutatum Rubiacearum velit 26).

3) Albumen liquefactum aut aliter mutatum resorbetur initio toto protoblasto, magis vero clonii apice, postea vario modo: in *Amphigenis epigaeis* solis protophyllis contiguus, fissuram clonio trajectam obturantibus; in *Amph. hypogaeis* absorptio fit e protophyllorum massa (rarius ex albumine); in *Anogenis* saepius appendice protoblasti, in Chlamydoblastis per sacculum (*Nymphaeae*). Energia absorptionis indole albuminis modificatur.

4) Demto albumine germinatio non procedit 27). Embryones Zeae Maycis, ab albumine caute soluti, progerminasse, cito tamen periisse dicuntur 28), sed embryones Graminum, praesertim Maycis, ipsi albumine farcti sunt, quousque igitur hoc suppetit, extensio locum habere potest. Alia res est ad finem I. (*Lychnis Githago*), vel Ildi stadii (*Allium*), plantulas tunc, licet morbosas, retardatas, fere semper in vivis manere observavi.

5) Germinatione absoluta, albumen nullum, aut nutriendo plus non aptum reperitur; texturae crassiores observantur inanes emarcidae plus minus contractae et deflexae (*Phoenix*), tenuiores ad membranas aridas reductae. (*Pinus*, *Cucurbita* etc.); protophylla, prius cohaerentia, nunc soluta sunt corrugataque (*Nymphaeae* etc.); albumen farinosum ex toto absorbetur.

6) Eundem usum praestant protophylla crassa, quae propriam massam solutam ad partes novas producendas sursum deorsumque cient, propterea et stomatibus et albumine libero carere solent, et plerumque sub terra mutila per-

sistunt. Experimenta idem probant, etenim, protophyllis ex toto ablatiis, plantulas perire, aut altero solo vel utroque ex parte resecto ac vulneribus ab aëre munitis, eas vivere, vigoremque plantularum superstiti protophyllorum massae in ratione directa respondere, cum aliis 29) observavi; qua ex causa Fabronii 30) assertionem non nisi plantis Succulentis microphyllis competit. Aliis experimentis Candollii 31) patet, protophylla Phaseoli non solum aequale sibi pondus materiae absorptae, sed etiam  $\frac{4}{5}$  propriae substantiae plantulae reddere. Appendices carnosae Anogenarum, absorpto prius albumine, gracilesceere incipiunt.

## Blasti reproductivi.

*Embryo* est gemma, constans blastis, successive aggregatis, nunc evolutis liberis periphyllis (Dicotyledoneae), nunc involutis clausis vel endophyllis (Monocotyledoneae); utraque forma embryonis, licet maximi ponderis praebat differentias, non est tamen cur propriis terminis juxta Agardhium distinguatur.

A. DICOTYLEDONEAE gaudent blastis saepe duobus, altero inferiori (*protoblasto*) semper praesenti *seminali*, altero *primordiali*, solitario vel triplici superposito seriori.

I. *Protoclonium* (rostellum L.), saepissime praesens ac liberum, ultra nodum futurum (syzygiam) in phylla gemina vel plura solutum, in paucissimis minimum (*Nymphaeae*, *Myristiceae* etc.), aut larvatum (*Melastomaceae* etc.). Non est radícula sensu Auctorum 32), etenim

petioli structura gaudet (quod etiam alii viderunt) 33), sed in radículam vulgo immediate prolongatur. Clonium constanter est mollioris compagis 34), formae conoideae, tereiusculae, clavatae, aut subovatae, singulari ratione villosum in *Avicennia* 35), basi capitatum aut in *Rhizoboleis* integram fere nucleii cavitatem replet (Gaertn.). *Nodus syzygialis* est limes, ut apparet, utriusque blasto, sed revera primordialis clonii parti adscendenti et descendenti interpositus, propterea ante germinationem in iis tantummodo conspicuum est, quae duplici blasto gaudent. Inferior protoclonii extremitas (basis) *spongiola* aut verrucula munitur majori opacitate distincta, quae, meo sensu, nihil aliud est, quam parenchyma valde compactum, a continuatione involucri cellularis ultra vasorum fasciculos enatum et facultate absorbendi prae reliquo pollens.

II. *Protophylla* Jung (Cotyledones L.) seu protoclonii limbi, a syzygia incipientes, vulgo sessiles et in folia seminata (*protoph. epigaea*) abeuntes; nunc valde albuminosi, parum evoluti, passim inaequales et conferruminati (*protoph. hypogaea*). *Protoph. epigaea* succis elaborandis prosunt, quare non nisi gemmula plus minus prodeunte absque vitae interitu auferri possunt, cum primordialia mox evolvenda eorum partes physiologicas agant; de *protoph. hypogaeis* supra diximus.

Polycotyledoniam typice distingui, duce Gel. Fischer 36) contra Justieu 37) et Decandolle 38) defendere debeo, cum protoclonii fasciculi, in orbem positi, in plures limbos seor-

sim prolongari possint et blastus primordialis eidem legi obediatur.

II. *Primordialis blastus*, modo ad punctum vix nudo oculo visibilem, modo ad phylla, clonio manifesto mediata reducitur; nunc blasti plures successive superpositi veram gemmam primordiale formant. Clonium ejus (*cauliscus* mihi), haud negligendum (praesertim in plantulis describendis), a nodo syzygiali ad utriusque folii primordialis (dum opposita sint) vel alterius exertionem (dum alterna) excurrit; a *Mirbelio* passim *tigelle* dictum est 39), sed eodem vocabulo De Candolle et praesertim Richard modo cauliscum modo protoclonium distinxerunt, quare nomen meum retinere maluerim. In plantis aphyllis cauliscus a protoclonio vix dignosci potest. Folia primordialia semper libera sunt, exceptis *Peckea*, *Lecythide* et quibusdam fulcratis.

B. MONOCOTYLEDONAE. Radices  $\infty$ , saepius periphericae, seriebus alternantibus; blasti singuli interpositi, laterales frequentius nulli, cloniis evidenter postea exortis, propterea cylindricis; nunc retardatione et aggregatione indistinctis, medulla, ligno et cortice exinde fasciculatis; folia simplicissima, exstipulata, curvi-aut recunervia, integerrima, petiolis extra axim raro distinctis saepius dilatato-convolutis, alternodistichis, vel spiraliter sparsis, numquam vere oppositis; hisce vegetationis characteribus Unilobae a Bilobis distinguuntur. Hoc fundamentoposito, illi Bilobarum non contrario, licet differente, nunc haud difficile explicatu erit, cur tot tantique Auctores uni eidemque parti diversa

nomina dederint, cur alii cotyledonem (40) Anogenis plane denegarint, aut alii duplicem in iis cotyledonem inveniendam sibi voluerint. Sequentia pro norma habeo.

I. *Embryo* saepissime exiguae molis, blastis intrapositis (nec superpositis), in clonium et phyllum non solutis (nisi postea), media et superiore parte manifesto increscente, apicibus (passim toto protoblasto) hebetatibus, quae ex causa corpus refert homogenum, plus minus carnosum, saepius cylindricum, nunc conicum, scutellatum etc. Apparente hac integritate deceptus, protoblastum Linkius perembryum vocat, sed frustra, alioquin folia Anogenarum periphyllia dicenda essent. Evolutionis retardatio gradatim perficitur in spathis et glumis jam manifesta, in caryopsidibus seminibusque sulcatis magis adhuc evidens, sacculo denique Amomearum optime blastos convolutos referente. Minus retardatus embryo simulque relative major Graminibus competit; de *Zostera*, *Ruppia* et *Stratiote* alibi.

II. *Protophyllum* laterale aut periphericum, limitibus a clonio nullis distinctum, quin ipsum in clonium cum tempore abiens, et in plurimis in *varias appendices* productum, quae minime propriam partem constituunt, nec protophylla sunt, sed in omnibus, albumine libero donatis, partem sistunt, propter usum peculiarem incarcerationam et ante vel per germinationem in *apice*, *medio basive* protoblasti lateraliter formatam. Appendix haec in *graminibus* basi apiceque a reliquo embryone soluta, et situ et figura proprium corpus (scutellum)

refert; in *Cyperaceis* eadem non soluta, sed horizontalis ovata vel teres est; in *Commelinis* pars dependens saepius vaginae adnascitur, aut vaginae apex supra partis dependentis exitum, observante Cel. Fischer (41) sursum incrementum, unde Commelineae *Cyperaceas* aemulantur, quamquam proprie apex incarcerationis est; in *Allii* speciebus Commelinarum germinationem vidit St. Hilaire (42), in 6 vero speciebus superiorem partem, quamvis diu flexam, liberam tamen observavi; in reliquis apex incrassatus appendicis vices gerit, media parte in vaginam exerescente (*Canna*, *Asparagus*, *Phoenix* etc.), quapropter, protoblasto longiusculo, remotetur semen a plantula, eoque brevissimo, immediate adfigitur appendicis ope, de qua caeterum, ex summo an ex medio protoblasto exoritur dubitari potest (Pothos 43). Quae cum ita sint, plerosque embryones ex parte saltem incarcerationis et hypogaeos esse oportet.

III. *Protoclonium* semper habetatum, plerumque ad nodum hypogaeum reductum, vagina in quibusdam clonium verum aut spurium formante; limites ejus non a gemmulae sede nec a foraminulo in nonnullis conspicuo, sed paulo inferius, petendi sunt, ubi demum nodus efformabitur. Saepo crassiorem embryonis partem efficit. (embr. macropodii Rich.) et in basi hebetata plus minusve rumpitur.

IV. *Blastus primordialis* semper adest (44) sed intra protophylli basin vel appendicem lateri, ejusque parietem perforat, *Stratiote* excepta \* (44), in qua primordialia 4—6 imbricatum spiralia et libera; in *Alismate* hic blastus

quasi deficit, sed embryo transverse sectus duobus strata concentrica refert, quorum interius alteri blasto pertinet; quo ad sedem periphericus, folio primordiali convoluto aut conduplicato, apice ad latus protoblasti tenuius saepe foraminulo notatum spectante. Cauliscus semper nullus et raro per germinationem prodians.

V. *Albumen* saepe copiosum, nunc in embryones ipsos, propterea crassos (*Stratiotes*, *Alismaceae Potamogeton* etc.) nunc in tunicas ejus depositum, forma compage et loco varium, unde a plerisque Auctoribus diversis nominibus distinctum fuit; denique una cum albumine libero protoblasti quoque partes plus minus crassae observantur (ex gr. bacillus apertus Link).

## Conditiones externae.

I. *Aqua* germinationi tripliciter inservit: a) ut *corpus fluidum* tunicas seminales emollit, albumen, embryonem totumque semen penetrat ac plus minus relaxat; b) ut *vehiculum* vel *menstruum* variis substantiis impraegnatur albumenque dissolvit; c) ut *corpus nutriendum* secundum analysin Vauquelini et experimenta Saussuri aut integra assimilatur aut decomposita in H et O, quae inter se et cum C in variis proportionibus juncta, varia principia immediata producant. Copia aquae necessaria in genere statui non potest, nisi quod seminis volumen ac pondus semper superet (46). Nimis manca et praecoxa interrupta humectatio evolutionem retardat, imo prorsus suspen-

dit; superflua putredinem inducit. Semina Hydrarum (*Nymphaeaeae*, *Alismaceae*, *Scirpi*, *Potamogetori*) maxima parte submerra germinant. Quae pericarpis duris inclusa sunt, ut haec per destructionem solvantur, continua et protracta humectatione egent. Quo ad II. et III. stadium observandae sunt stationes naturales et atmosphaerae conditiones solitae.

II. *Caloris* gradus ad germinandum necessarii propter telluris plagas anisothermas haud facile, nisi generatim inter  $1^{\circ}$  et  $45^{\circ}$  R et quidem respectu habito latitudinis localis statui possunt, dum ultra  $50^{\circ}$  et infra  $0^{\circ}$  R. vix ulla germinatio locum habeat; exceptiones potius semina progerminata, quam primam evolutionem respiciunt. Nimius calor nocet vehementi excitatione (desiccatione), deficiens defectu stimulationis vegetationem non sollicitat, unde embryo iners manet; modicus vero et seminibus singulis accomodatus benefice agit, dum partes dilatando, absorptionem accelerando, vitales mutationes promovet.

III. Aër  $\text{NO}_2$ , directe agens vel aqua absorptus, O gratia in I. Stadio requiritur (48), sed quantitas ejus usu spectatur nempe: 1) ut partes C, in se praevalens, in forma  $\text{CO}_2$  eliminet et sic laxiores fiant, et 2) ut varia principia immediata formentur (oxydatio Rollo 49), quam caeterum Saussure negat) 50). Relativa copia etiam variat: sic Phaseolum eodem pondere plus O consumit ( $\frac{1}{1000}$  pr. pond.) quam Pisum, hoc plus quam Triticum, quam Hordeum ( $\frac{1}{1000}$  prop. pond.) 51). Mutationes (scil. in I. stadio) ab O prodeuntes sunt *decarboui-*

*satio* albuminis, indeque sequens remollitus status et solubilitas ejus pariter ac relative major oxydatio massae superititis 52), *amotionem* vero aquae latentis a Saussurio indicatam et a Schultze admissam 53) nego, pariter, formatum  $\text{CO}_2$  evolutioni admodum nocere 54), adhuc dubito \*).

Tentarunt plurimi A. Humboldtio praeunte, substantias facile O reddentes (hyperoxyda, ac. nitricum etc.) seminibus satis admiscere nec frustra; etiam alcalia fide Johnii et Brugmansii

\*) Ex observationibus, quas Cel. Prof. Dr. Fr. Goebel mecum benignissime communicavit, patet:

1) O ex  $\text{NO}_2$  absorberi, etenim copia O in aëre superstita ad 0,15 — 0,09 reducitur; 2) idem non integrum ad constituendum  $\text{CO}_2$  consumi, quia hujus volumen longe minus est, quam ut metiri possit, ideoque par O absorpti volumen non referet (contra *Saussure*); 3) aërem supra semina germinantia collectum, neque CO neque CH impregnatum esse. 4) Spiritum vini non formari (contra *Herbstädt*), experimentis cum platina oxydulata (Platinmohr); 5) quantitatem sacchari augeri, glutinis vero amylique diminui; 6) gluten vegetabile maxima parte a radiculis absorberi, ibique Zymom fieri; 7) falsam esse opinionem, gluten solis radiculis, amydon contra partibus epigaeis tantum evolvendis inservire, cum exacta radicularum analysis in 100 partibus, exhibeat.

17,0 aquae

22,0 zymom.

1,0 ac. pectici

41,0 gummi cum tantillo principii extractivi saccharique permixtum

0,5 resinae mollis, insipidi, in spiritu vini solubilis, flavescenti-albi

24,0 fibrinae vegetabilis

0,5 ut dispendium haberi potest

germinationem accelerant. Aqua chloreniata, teste Humboldtio, 56) seminum inveteratorum oleoso-rancidorum germinationem optime revocat; recentiora quoque semina ab illa citius germinare dicuntur juvante praesertim intensiori luce majorique calore 57).

IV. *Lux* ab omnibus et singulis Physiologis ad vegetandum necessaria aestimatur, propter  $\text{NO}_2$  vel  $\text{CO}_2$  *decompositionem*, succorum *elaborationem* et consequentem nutritionem (item partium colorationem, secretiones nec non motus quosdam) et blastorum praecipue vasorum spiraliū evolutionem; hisce addenda est singularis van Crelly opinio, (scil. materialis lucis vel aetheris assimilatio), quam non plane rejecerim. Duplex seminum germinantium status duplicem quoque lucis relationem ad se ponit. In *primo* nutritio albuminis ope fit, unde non solum superflua, imo noxia est praesentia lucis clarae hac periodo, etenim embryo, ut evolvatur, mollioris sit compagis, oportet, lux vero contraria producens obesse debet; id quod ex observationibus 58) sequitur. Pauca exempla seminum, sub sole germinantium, dictis minime contradicunt, quin potius tolerantiam seminum, quae testa opaca propterea muniuntur, probant; dum contra semina foriculis, musco, aliisque rebus a luce obiecta melius germinare, quotidie vidimus. Quae sponte disseminantur rarissime terram intrant, sed sub umbra plantarum praeritarum aut viventium laete germinant. In *altero statu* succi nutritii superiora vergunt, foliorum seminalium, vel primordialium, vel utrorumque evolutionem faciunt, adjuvantibus no-

vis succis absorptis, rudioribus et elaboratione ulteriori egentibus.

V. *Terra*. Exceptis *Parasiticis*, quibusdam *Hyphydris* et *Viviparis*, reliquarum plantarum semina terra aut vulgari aut inundata indigent, nec bona germinatio in rebus alienis 59) objectioni esse potest, etenim 1) exceptio non tollit regulam et germinatio artificialis non est lex pro naturali; 2) media adhibita terrae aliquatenus vices agunt, 3) experimenta dicta eorumque consequentiae ad totum regnum applicari non possunt, cum terra medium sistat, a Natura plantis sancitum; praeterea notum est, plura semina non nisi in terram infossa germinare; accedit, quod plantae quaedam naturaliter fructus suos ante maturitatem sub terra ponant, omniaque hypogaea laetius sub terra germinationem inchoent. Terra in I. stadio a violentiis externis, nimia lucis, caloris actione defendit, humidum retinens et adducens a desiccatione praeservat; in *ulteriori statu*: 1) spongiolae fibrillaeque pabulum circumjectum ex illa hauriunt, 2) radicae melius intra quam extra terram explicantur et 3) plantulae, e seminibus paulo obiectis ortae, melius adfiguntur. *Profunditas* sationis a libero aëris accessu, faciliori blastorum elevationi, tutiorique fixatione modificatur et generatim in directa proportionem cum seminum magnitudine est.

VI. *Fluidi electrici, galvanici et magnetismi* influxus in germinationem adhuc incerti. Auctorum experimenta 60) ex omnibus numeris nondum sufficiunt, ut positivam con-

clusionem faciamus, etiamsi omnem evolutionis accelerationem denegare non nostrum sit.

Annun electro-magneticæ spirales ductus in directionem vasorum spiraliū influunt?

### Quid est germinatio in vita plantarum.

Manca fuit germinationis definitio propter mancā plantarum notionem et Cel. Viri simplicem vegetabilem naturam nimis compositis simulacris delinearunt. Fundamentalī vegetatiōnis norma unica est, omnemque visibilem diversitatem rectius e lege variationis (ut Natura in creatione absoluta sit) deducere possumus. Germinatio est modificatio ejusdemque normalis evolutionis, privatis blastorum conditionibus posita; — est explicatio embryonis in plantulam post longius breviusve intervallum seorsim ex se et sui causa procedens. Omnia, quæ supra de similitudine et discrimine blastorum protulimus, huc potius referenda sunt. Embryones gemmis in serie propius locati hisce similiōri modo explicantur:

1) *Quo ad vigendi tempus.* Evolvuntur utrorumque blastorum primordia (oculi et ovuli) usque ad hiemem, futuram frondescentiam et germinationem præsentia; concomitantur aut succis ad nodum congestis et concretis, aut albumine intra semen coagulato; vitam occultam degunt per hiemem; vere explicantur in ramulos, trunco insertos, aut plantulas, terræ adfixas; non paucae præsertim herbaceæ et intertropi-

cæ per totam aestatem frondescent ac germinant; utraq̃ evolutio hieme male procedit;

2) *Quo ad conditiones.* Succorum affluxus aut e nodo et albumine, aut e terra et aëre evolutioni præcedat oportet; calore deficiente non frondescent gemmæ nec embryones germinant, usque dum sol abundos radios spargat, terraque sufficiens pabulum præbeat, nive orbata; luce clara utriq̃ blasti in primo statu carere possunt, quin illa absente tam gemmæ quam semina facilius germinant, pariter exceptiones utraq̃ spectant, semina puta in aprico germinantia gemmasque sub crapula lucis evolventes.

3) *Quo ad evolutionis modum.* Increscunt simultanea descensione et ascensione succorum, subeunt easdem leges directionis verticaliter polaris, symmetricæ evolutionis et formationis, cloniis ac phyllis revera simillimo modo explicantibus. Germinatio epigæa herbarum frondescentiam et hypogæam gemmationem hypogæam (turiones) in memoriam revocat. Gemmæ viviparæ seminibus in planta matrice germinantibus correspondent. Utrosque blastos artificialiter explicari posse docent talea et germinatio extra locum naturalem. Coleorhiza et embryonibus et gemmis Unilobarum competit. Calendarium utriusque evolutionis parallele scriptum est a Natura infinita (L.), tam frondescentia quam germinatione in herbis citissima, tarda in arborescentibus. Blasti productivi in spinas vaginulas, squamas etc. degenerant et seminales in tubera, bulbos, vaginasve abeunt, aut simpliciter reducti, mutili ac hypogæi ma-

nent. Ipsa quoque explicatio eadem procedit ratione protophyllis saepissime ad limbum reductis, petiolo, aut plane nullo, aut, quod saepius, demum excrecente, — folia juniora gemmarum pariter frequentius e solis limbis constant petiolo demum procedente; sed inversum singularissimum explicationis modum mihi observare licuit, quo ad germinationem in *Nymphaeis*, quo ad vegetationem in *Hoya carnosa*, in quibus clonia phyllorum eruptioni praecedunt. Tandem in *Mammillaria*, observante Nuttallio, blastus germinans tuberculi formam induit, iis, quae in planta adulta procedunt, simillimi 61).

4) *Vitalitatis intensio et duratio* idem probant: a) quies seminum gemmarumque aut defectu simulationis aut proprio nisu; b) saecularis seminum Graminearum et Leguminosarum vitalitas, quamquam in gemmis nondum observata est, attamen post experimentum in horto Cl. Demidow casu exortum aliisque corroboratum non neganda; c) vitalitatis energia, qua potentius destructibus resistere possunt, utrisque communis, blastis reproductivis ab exsiccatione in aprico, calore artificiali 62), vehementi ardore 63) et productivis Crassulentarum (Semperivi caespitosi 64) exemplo) a desiccatione insolita atque arborescentium nostratum ab intolerabili frigore non emorientibus.

## Germinationis stadia.

Germinationis decursus totum intervallum ab initio evolutionis ad primordialium vel ra-

tissime ad sequentium explicationem, adeoque totam vitam initialem amplectitur, qua durante blasti successive perfectiores in conspectum procedunt. Omnia phaenomena ob contemporaneam, successivam et symmetricam blastorum evolutionem tam intricata sunt, ut vix certis limitibus circumscribi possint, quo ipso artificialem, sed magis evidentem phaenomenorum divisionem in tria stadia admittere coactus sum, quamvis illa saepius in se invicem deliquescunt:

I. *stadium turgescentiae* dignoscitur facile exigua blasti activitate, etiam minore evolutione, potissimum autem *turgescentia* partiali totalive in albumine tunicis atque ipso blasto seminali (inprimis clonio) conspicua; in-crescit manifesto partium volumen, simulque pondus earum adaugetur; succi nutritii praeparantur, protoclonium denique spongiola terminatum foras exit. Mutationes externae et internae durante hoc stadio, sunt: alteratio tunicarum, permutatio vitalis, fermentationem vinosam quodammodo aemulans, deliberatio successiva CO<sup>2</sup> et solutio albuminis, succorum embryonis molem augentium nisu ad clonium, huiusque sensibile incrementum, solutio tunicarum et propulsio clonii. Praeter albuminis copiam et indolem, pericarpium osseum vel putaminium I. stadium in longum tempus (in quibusdam per totum annum) protrahit.

II. *stadium eruptionis* dignoscitur nisu generali plantulam sive nudam, sive tunicis albumine vel utrisque obiectam, foras exponendi et propter varias tunicarum albuminis atque embryonis condiciones, non solum diversissimas

complectitur modificationes, sed etiam in Hypogaeis prorsus desideratur; Hyphydrae quoque semper ambigunt propter submersionem. Praecipuae mutationes hoc stadio sunt: radicae ejusque pilorum formatio, refluxus humorum a radica, elongatio protoclonii, protophyllorum elevatio supra terram, albuminis (dum adsit) continuata consumptio, tunicarum dejectio, protophyllorum explicatio et virescentia.

III. *stadium* est ultimum germinationis intervallum, inter quod gemmula absolvitur. Primaria momenta e hocce stadio sunt: radicularum secundariarum origo, blasti primordialis apparitio, nodi syzygialis efformatio, caulisci elongatio, primordialium coetaneorum vel heterochronorum explicatio, fibrillarum ac spongiolarum vicissitudines, partium accessoriarum origo. Hisce collatis stadium hoc *s. transitio-nis* nuncupandum esse credo, nam ex praeeunte germinantium examine facile explicatu erit, quomodo identica plantarum organa per gradus intermedios a simplicissimo integerrimoque protophyllorum statu ad pulcherrimam compositionem Mimosearum aut stupendam dissectionem *Umbelliferarum* etc. perfectionem attingant.

## Blastorum evolutio.

A. **PROTOCLONII.** Quaecumque sit fructus conditio, protophyllorum embryonisve natura protoclonium semper foras exit in iis quoque ordinibus, ubi contractum minimumque a permultis denegatum fuit, utut in *Nymphaeis*.

Solutio sive totalis sive partialis omnium tunicarum dehiscendae fructuum (ut Schulz indicavit) admodum analoga est et in loco, protoclonio prementi proximo, succedit: sic operculum dehiscendiam circumscissam, fissura lateralis (*Acer, Asclepias*) et semicircularis (*Potamogeton*) dehiscendiam lomachaenam, circularis solutio in testa *Cucurbitacearum, Orthoplocearum* quarundam, *Nyctagineis* etc. d. diplochaenam, perforatio lateralis (*Viciae* etc.) d. poro, angulis rupta caryopsis (*Polygoneae*) illam dentibus repetunt; alia vario et irregulari modo; paucissima denique veluti *Coix* nunquam dissiliunt, embryo per foramina involucri exeunte (analogia cum *Reseda*). Solutio-nis causa in plurimis stricte mechanica est, a sola partis contiguae distensione, in aliis per destructionem. Tunicae partialiter solutae aut sub terra manent aut efferuntur; earum elevatio minus constans est, dependetque a profunditate sationis, situ seminis, volumine, praesentia albuminis cum embryo epigaeo, adhaerentiae tunicarum gradu, protophyllorum complicatione; — in aliis denique utrinque perforatae collo adhaerent (*Lunaria, Clypeola, Enarthrocarpus* etc.). Protoclonii augmentum fit succis ex albumine dissoluto aut alio fonte praeparatis atque initio germinationis maximam partem ad protoclonium directis, quod primo deorsum elongatur inchoataque radiculari absorptione sursum. Distinctio radicae a protoclonio aut serius manifesta fit aut prorsus nulla observatur, etenim vulgatissimus Amphigenarum modus est, ut exiens clonium deorsum ipsum paullatim

in radiculam excurrat; in aliis sub finem I. aut II. stadii radícula subnata facile dignosci potest crassitie majori (*Asclepias*) vel minori (*Compositae* praesertim latifoliae); in aliis limes utriusque partis linea circulari (*Plantago microphylla*, *Cysticapnos*, *Salices* quaed.), aut nodulo, aut pilorum verticillo (*Myriophyllum* 65) insignitur; in aliis radícula tenuior e crasso protoclonio erumpit (*Elaeagnus*); observatur porro labrum incrassatum utrique parti interpositum, modo *circulare* sed magis in uno latere productum (*Nyctagineae* etc.) modo laterale (*Cucurbitaceae*), quod minime coleorhiza habendum est, etenim fibrae et cellulae revera continuae, sed in loco dicto magis dimotae sub microscopio observantur, potius vero partem sistit in dictis ordinibus dehiscendae inservientem. Dignoscitur item radícula a protoclonio extrinsecus pilis propriis, defectu partium clonio insidentium (*Gossypium* etc.), colore albescente aut sordido, accedit quod medulla et vasa spiralia clonii basin versus deliquescunt. Differentia haec cum temporis progressu evidentior redditur, nam et partes incresecunt, et vasa magis conspicua fiunt; primaria autem haec est

- |                             |                             |                         |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|
|                             | <i>radicula</i>             | <i>protoclonium</i>     |
| 1) cum protoclonio polaris, | 1) cum radícula polare,     |                         |
| 2) lucem directam fugiens,  | 2) lucem quaerens, aut sal- | tem illam versus se di- |
| eaeque praesente pilis se   | obvelans,                   | rigens,                 |
| 3) succos quaerens et hau-  | 3) eas ducens et partim     |                         |
| riens,                      | praeparans,                 |                         |
| 4) apice solo increscens,   | 4) a medio ad apicem gra-   |                         |
| 5) plantulam, coadjuvanti-  | 5) eam elevans, nodoque     |                         |
| bus ramulis, adfigens,      | syzygiali proliferans,      |                         |

Utraque pars a primo ortu directionis verticalis legi obedit, quamvis protophylla non raro adhuc incuneata pendula vel horizontalia aequilibrium tollere deberent. Ob eandem legem saepissime strictum est protoclonium, rarius erectum aut ascendens, passim flexuosum; radícula contra sive recta sive paulo obliqua saepius gyros quosdam facit; in *Cucurbitaceis* ad latus labri oppositum flexa descendit. In Hypogaeis utraque pars confusa apparet, sectione tamen facta, omne discrimen animadvertitur. In Lignosis cito lignescit clonium una cum radícula, nempe blasto primordiali in conspectum prodeunte (*Praxinus*, *Alnus*, *Betula* etc.), imo prius (*Pinus*); in aliis, plagas calidas habitantibus, et Succulentis diu mollius persistit (*Amygdalus*, *Cacti*, *Cassia*). Insolitum protoclonium observatur in *Stapelia* (Mirb.), *Euphorbiis* quibusdam (DC.), scilicet sursum valde incrassatum, ac protophyllis minimis, quasi absorptis, biarticulatum; pariter in *Anacampsero Telephiastro* DC protoclonium deorsum in radiculam brevem tenuissimam sursum (incrassatum, unde obconicum) in protophylla viridia crassissima (subhaemisphaerica) excurrit, quamquam tota plantula hocce periodo vix 2<sup>'''</sup> longior est.

Donatur radícula I. vel II. stadio pilis peculiaribus, quae a caulinis longe differunt, nam circumcirca radículae tractum aëri expositum obtegunt, suntque conferti tenuissimi, tenerrimi, sericeo-albi, semper sat longi, fugacissimi et a leniore tactu collabentes, quos semper ex unica cellula porrecta constare, nunc rectos nunc

varie flexos videre licuit; praeter pilos obsiden illi punctula papillaevae, e quibus vulgo radicae secundariae demum prodeunt.

Doleo, me Sambuci nigri germinationem non vidisse, cujus radícula secundum Cl. Tittmann 66) tenuis persistit, omnes vero quas observavi, semper longiores crassioresque fiebant.

**B. PROTOPHYLLORUM.** Eruptionis et delibationis protophyllorum pariter ac phyllorum productivorum modi per quam analogi, per se simplices, nec nisi duratione variant. Protoclonio per II. stadium increscente elevantur protophylla e terra, nunc nuda (*Cucurbitaceae*, *Nyctagineae* etc.), nunc semen secum extrahentia, eucleatione \*) atque incremento tunc tardius procedente et eo magis quo magis id albuminis copia atque indoles requirunt (*Pinus*, *Melampyrum* etc.). Tunicae extractae duplici ex causa a protophyllis decidunt, quia haec increscunt et expanduntur duplicis, in *Pino* multiplicis, non raro spiraliter torti vectis more; in *Anogenis* epigaeis attenuatus protophylli apex eundem praestat effectum. Propriae seminis tunicae saepius intra pericarpium 1-spermum retinentur, albuminosae consumuntur, utraeque emarcidae siccae et corrugatae fiunt, insuper colorem nitoremque proprium inchoata evolutione amittunt. Partes denudatae a luce solari cito viridescunt, reliquis incarceratis adhuc flavescuntibus; id quod Senebieri observationi 67) ex diametro oppositum est. At non solum protophylla prius flavida aut albidata sed etiam varie colorata pro-

deunt, praesertim rubra aut violacea (*Brassicaceae*, *Allioniae*, *Terminaliae* sp.), colore saepius in viridem abeunte, aut superstiti in plantis demum coloratis (*Atrip. hortensis rosea*). Protophylla explicantia saepissime ad solum limbum reducta sunt, quem nimirum citius luci exponantur, petiolo propterea in aliis semper deficiente (*Cucurbitaceae*, *Compositae*, omnes *Sarcolobeae epigaeae* etc.) in aliis longe pluribus demum subnascente (*Malvaceae*, *Ranunculaceae*, *Cruciferae* etc.) Nervi, dum adsint, statim conspicui fiunt, sed frequentius protophylla (in ordinibus quoque e typo phyllolobeis) etiamsi viridia, una tamen energia (excepta costa media) contra lucem plus minus micantia sunt, ut in *Cruciferis*, *Caryophyllaceis*, *Chenopodeis* etc. Vulgatissimum phylloplocium planum (adpressum DC) est, aut in utroque sensu vario modo flexum plicatumve, in paucissimis gemmulam interjectam equitans. Pili, quandoque totum protoblastum obsidentes, post hujus eruptionem prodeunt, excepta *Avicennia*. Fibrarum vasorumque continuitate duratio protophyllorum defuitur, etenim plerumque et excrescunt et persistunt (*Pinus*, *Cucurbitaceae* et quae basi coalitis protophyllis gaudent etc.), in *Polygoni* sp. *Myosuro* etc. ad florescentiam, cito insequentem, in *Succulentis* longe diutius per totum annum bienniumve, ut hoc de *Euphorbia canariensi* 68), quibusdam *Unilobis* 69) etc. fertur. Ex altera parte quaemadmodum folia super nodum vel in petiolorum tractu articulata veniunt, sic et protophylla decidua in *Portulaca*

\*) Per se patet eucleationem a basi incipere.

*oleracea*, *Talino cuneifolio*, (forsan in toto ordine Portulacearum, ubi supra pulvinulum elevatum articulata sunt) *Cardiospermo*, *Sarcoboleis epigeis*, *Apocynis* (?) nota sunt.

C. BLASTI PRIMORDIALIS. Hic sive simplex sive multiplex varie sese habet, nunc valde evolutus simulque blastis sequentibus superpositis adauctus, nunc emergens ad punctum vel protuberantiam parvam reductus, nunc latens serius prodiens, in paucissimis denique plane deficiens.

1) Semper epigeus (nisi submersus) fit, sive latens fuerit sive manifestus, in utroque et omni germinationis modo.

2) In Exogenis liber aut partibus accessoriis obvelatus \*), excepta *Leontice* (et forsansimilibus), in Endogenis e vagina protoblasti erumpens (excepta *Stratiote*).

3) Per III. stadium, praesente luce, efformatur, nisi intra semen praeformatus fuerit.

4) Nodum efficit (potius e nodo erumpit) in syzygia vel basi protophylli, aut saltem utriusque praesentia coaetanea est. Qua ex causa in embryonibus 2-∞-blastis nodus hic manifestus est, in 1-blastis nec ab externa parte nec facta sectione apparet, sed durante III. stadio succorum ascensione stagnationeque formatur, quae esset cunq̄ue clonii primordialis futura longitudo.

\*) In *Hepatica* primordiale (et omnia seqq. folia) immediatum, e squama conduplicata, ovato-acuta, membranacea, demum marcescente erumpit; in *Polygonis* ochreatum; in aliis stipulis saltem obtectum.

Enimvero cauliscus saepe problematicus videtur, foliaque primordialia propius a protophyllis exeunt, quam ut bases utrorumque, nullo spatio interpositae, se invicem tangere nequeant (primord. immediata mihi) ex. gr. *Umbelliferae*, *Alismaceae*, *Nymphaeaceae*, *Ranunculaceae* etc.; alioqui removeretur primordiale unum vel alterum spatio oculis nudis mensurabili (pr. mediana mihi).

5) Solita evolutionis ratio ea est, ut phylla prius erumpant, clonio demum subnascente; propterea in plurimis Epigeis, diducto per vegetationem utroque protophyllo, corpus plus minus acuminatum e limbis primordialium, phylloplodium agentibus, constans e syzygia prominet, quod sensim propellitur et explicatur. Cloniorum retardatio in *Syringa* evidentior est, in qua primordialia (et omnia seqq.) non nisi tunc clonio mediata fiunt, quando superioris blasti folia, pariter immediata, certam magnitudinem assecuta sunt. In *Sarcoboleis* epi-vel hypogaeis phylla cum clonio praeformata una explicantur, nec nisi ob quandam caulisci anticipationem primordialia aut paulo retardantur, aut involuta prodeunt (*Vicicae*, *Asparagus* etc.).

6) Transitum facit ad blastos vulgares, foliis (clonioque) quo ad formam et evolutionis gradum inter seminalia et vulgaria quasi intermediis, nunc illis nunc hisce similibus, sed differunt saepe ab ultimis forma simpliciore, magnitudinis minori, situ non raro differente; aliae contra blastis generatum parum variantibus donatae, primordialia a sequentibus vix diversa

gerunt (*Urtica*, *Clypeola* etc.), imo et ipsa protophylla quandoque in talibus parum discrepant (*Stellaria media* etc.)

Blastis regulariter solutis prodeunt folia primordialia opposita, exinde simul *coaetanea*; nunc vero propter blasti sequentis anticipationem vel primordialis irregularem evolutionem *heterochrona* fiunt, sed observare licet, folia heterochrona praeprimis primordialibus alternis competere, ubi irregularitas solutionis et anticipatio magis perspicuae sunt.

### Germinatio hypogaea.

Germinatio hypogaea in sequentibus ab epigaea recedit: 1) omnes tunicae, albumen ac protophylla hypogaea manent; 2) protoblastus semper hebetatus parum excrescit; 3) protoclonium brevius imo valde reductum in radiculam saepius admodum ramosam excurrentem, a qua non aut parum extrinsecus distinctum est; 4) protophylla crassa \*), ab aqua absorpta valde tumentia (plex 3ve pondus acquirentia), libera aut secum coalita, qua ex causa inter tunicas incarcerata, plerumque robustas, in quibusdam adnatas; 5) albumen liberum saepius deest, protophyllaque ipsa ejus officium exsequuntur, sed propter incarcerationem paucioribus dosibus, interioribus cellulis prius evacuatis, unde post longum tempus protophylla nondum plane consumta vidi; 6) blast. primordialis (haud raro

\*) Quis Turpinio concederet protophylla crassa perfectissima dicenti (*Organ. veg.* p. 39—40).

∞-lex), semper praesto est \*), plus minus evolutus, anticipans, indeque succi, e protophyllo et clonio redeuntis, majori ex parte cauliscum petunt saepius praesentem; 7) propter blasti seminalis hebetationem II. stadium cum III. concurrit; 8) caulisci eruptio fit, dum, protoclonio cum syzygia erupto, bases protophyllorum, prius cohaerentes, a plumula praementem diducuntur eodemque tempore radícula primaria, etiam retardata, radículas secundarias agit; 9) caulisco erupto protophylla incarcerata, ad latus quoddam dejecta sunt \*\*), appensaque Unilobarum quarundam non dissimili modo \*\*\*). Primordialium foliorum explicatione non differunt ab Epigaeis, sed quaedam singulari ratione praeter protoclonium admodum abbreviatum et cauliscum subevolutum nullo alio axi stipantur sequentibus foliis fasciculatis, rosulatis imbricatisve (*Voandzeia*, *Nymphaeaeae*). Primordialia folia aut opposita sunt (*Tropaeoleae*, *Hippocastaneae*, *Rubia cordifolia*, *Rhynchosia praecatoria*), aut alterna (*Castanea*, *Vici-*

\*) Nunquam concedam Doctiss. Schulzio, blastum primordiale in Hypogaeis serius formari quam in Epigaeis (l. c. 2. p. 437), nisi quod Cyclamen et Nymphaeas attinet.

\*\*) Hoc etiam in protophyllis epigaeis praesertim inaequilateris (*Astragalus*, *Lupinus* etc.) observatur.

\*\*\*) Quaedam Cyclaminis, Taccae exemplo aut clonium ipsum aut nodum syzygiale mox in tuberculum convertunt, e quo primordialia folia et radícula erumpunt; in hisce protophylla, teste Cl. Trevirano, sub finem germinationis decidunt.

*ea*, *Nymphaeaceae*, *Taccaeae* (?), *Mangifera*, *Citrus*, *Armeniaca sibirica* etc.). Germinatio haec locum habet praeter dictas in plantis fructus hypogaeos gerentibus, in Cycadeis propter petiolos extra semen elongatos plumulamque transmittentes 70); caeterum non paucae Monocotyledoneae huc spectant atque utriusque classis germinatio per hunc modum magis appropinquatur. Ad Hypogaeas etiam eas referre non haesito, quae cum vegetatione apprime exogena germinationis periodo pro Unilobis habitae fuere, utut Bunium acaule, luteum, Carum Bulbocastanum 71), Cyclamen 72), Tacca 73) etc. Nescio, an duce Cl. Sprengelio huc Aristolochiam 74) adnumerem, obstante Trevirani observatione, aut Viciam consentinam 75) contra omnem probabilitatem excludam.

Ambigunt inter hunc et normalem germinandi modum ex altera parte Sarcolobeae protoclonio epigaeo (*Phaseoleae*), protophyllis crassis flavescensibus vel albescentibus, raro viridulis (*Phas. Mungo*, *Amygdalus*, *Cylista villosa* etc.), stomatum defectu (DC.), manifesta consumptione (nec excrescentia) et citiori decidentia; — ex altera quaedam Phyllobeae, quarum protophylla vulgaribus multo crassiora, albuminosis vero tenuiora sunt, mediam quasi germinationem agentes (*Caragana*, *Prunus*, *Cerasus*, *Elaeagnus* etc.) evolutione supra terram, decidentia tardiori, virore manifesto ac stomatibus normali statui sine dubio propiores, sed crassitie majori vasorum oblitteratione et augmento vix ullo aut exiguo (in *C. Palo* manifeste consumuntur) ab eo abhorrent; huc

afferri potest observatio in *Citrum* cujus protophylla germinantia, ablata testa, virescere vidi quamvis non facile. Status hi intermedii distinctionem datam prima specie frangunt, sed propter paucitatem merito negliguntur.

Ad Hypogaeas quo ad modum et Hyphydras quo ad locum referri debent *Nymphaeae*, etenim, protophyllis intra tunicas seminiales sacculumque embryonalem persistentem incarceratis, germinatione inchoata, exit protoclonium endopleurae frustulo obiectum, duplici sub forma: aut compressum, basi truncatum, duabus papillis, quae sunt radicae futurae, tertique (caulisci rudimento) glabra minori interposita insignitum (*Nymphaea*), quod e brevissimis, basi obtusis et secum cohaerentibus petiolis constare nemo negabit; aut conicum, priore longius, in radiculam simplicem brevem continuatum, papillisque dictis propter firmiorem petiolorum cohaesionem minoremque hebetationem carens (*Nuphar*). In utroque genere protophyllorum bases supra syzygiam hiant; produciuntur utrinque cauliscus, paene medius squamula notatus, abeunte in folium primordiale involutum, basi radiculam agens, reliquis foliis immediatis. Protophylla incarcerata ad latus deijiciuntur ac tarde absumtae sejunguntur et productio caulisci ultra primordialia, demum putrescens, nec habitum Hypogaeorum tollit, nec proprio termino (embryo surculigerus 76) Link) digna est. Eadem germinandi ratio propter organisationis analogiam suspicanda est in *Hydropeltideis* Bartl. et *Saurureis*, quanquam tota

sectio Chlamydoblastarum (dum recte constructa sit) hypogaeis adnumerari debeat.

Tandem germinationis hemihypogaeae, Traepae multisque Anogenis propriae, memorandum est. Priorem Cl. Titmann bene descripsit, partes quamvis confundens. Protoclonium exiens protophyllum minus petiolumque majoris secum trahit; e syzygia prodeunt cauliscus foliis abortis filiformibus obsitus, blasti secundarii foliaque filiformia a Candollio vix recte pro stipulis, a Titmanno pro radiculis habita, quod saltem ex colore viridi, analogia cum Aquaticis et affinitatibus concludendum est.

### Germinatio hyphydra et epiphyta.

I. HYDROBLASTAE, quamvis propter stationes ad modum curiosae, adhuc parum notae sunt. Submersa germinationem inchoare solent earum semina; in vasculis aqua repletis prius nebula mucosa circumcirca obducuntur, qua decomposita aër necessarius suppeditari videtur, etenim, aqua saepius mutata, germinatio non procedit, dum hac peracta vascula iterum plus minus depurantur. Germinatio ipsa, protoclonio sese evolvente cito procedit (*Alismaceae*, *Scirpus*), eoque hebetato, cum intervallicis (*Nymphaeae*), sed in genere stadia (praesertim I.) admodum protrahuntur. In *Alismaceis* plantulae eo usque imperfectae sunt, donec folia extra aquam prodeant, qua ex causa decimum *Alismatis* folium adhuc lineare est; in *Nymphaeaeis*, *Sio* etc. primordialia a solitis foliis vix multum differunt.

II. Observationes circa COLACOBlastas 77) adhuc pauciores sunt (equidem solam *Cuscutam* vidi) quam ut regulas generales statuere possimus. 1) Parti, qua nutriantur, adponenda sunt semina, quae in solo naturali non prius germinant, quam immediatum contactum cum parte viva ineant 78), sed Visci germinatio super varia corpora, inorganica quoque (Dutrochet) et *Cuscutae* in terra aut saltem foliis delapsis huic obstat. 2) Directio vaga observatur in Loranthaceis, in aliis plus minus verticalis 79). 3) Phaenomenon pluribus commune, est quod corpusculis sutorii, prius globosis, demum hemisphaericis depressive, nunc in extremitate radicellarum (Epirhizae), nunc durante vegetatione in caule (Epicaulis) variisve locis donantur, quae aut *spongiolae* (dum vasis careant), aut *haustoria* (dum iis praedita sint) audiunt. In *Cuscuta* protoclonium exiens basi spongiola manifesta munitur supra quam incrassatur, exinde fusiformi-subulatum est; videtur illud albumine prius saginari, ut partem adscendentem eo usque nutriat, donec illa caulem juniorem offendant. Utcunque sit, crassior pars albida est, plus minus verticalis, constatque cellulis laxis cum vestigio medullae obscurioris; pars superior varie flexa tortave, flavescens, cellulis minoribus; apex obtusus et foraminulo centrali pertusus, quod mihi coecum visum fuit 80).

### Monocotyledonae.

Omnis differentia germinationis Uni- et Bilobarum ab eo dependet, quod priorum embryo

blastis intraposisis interioribus gradatim perfectioribus constet, unde necessarie sequitur: 1) omnium exteriorem, prout magis retardatum a primordiali, utrinque excrescente, percipi, hunc a 2) et sic porro, donec blasti vulgares appareant; propterea aptius Coleoblastas, quam Acroblastas dici, 2) retardationem magis certas partes afficere, potissimum extremitates ac processum lateralem; et 3) exceptis epigaeis (minus retardatis), ob coaetaneam blastorum evolutionem limites stadiorum II. et III. nullos aut vix certos esse. Germinatio per se rarius hypogaea (*Asparagus*), raro epigaea (*Juncus*, *Allia Commelineae*, *Asphodeleae* etc.), cui et hyphydrum *Alismacearum*, *Scirpi*, *Potamogetonis* adnumero, saepius e contra mixta aut hemihypogaea, protoblasto ex parte subterraneo, ex parte erecto, id quod in eodem genere *Commelinae nudiflorae* exemplo videre licuit. In Epigaeis tunicae extrahuntur atque decidunt in Hypo- et Hemihypogaeis protoblastum, appendicem albumenque et constringunt et persistunt. Protoblastus in genere parum increscit magis tamen sursum quam deorsum; solitus evolutionis modus is est, ut inferior illius pars e fissura vel operculo elongetur (in Cyperaceis secundum Mirb. et *Potamogetone* superior pars prius evoluitur); protoblastus ut plurimum initio simplicissimus prodit et elapso quodam tempore pars media, vel ei vicina, in nodum manifestum abit, aut in vaginam intumescit, pullulante tunc radice. Mirum in modum protoconii tardior efformatio prosequi possumus; in *Alismaceis* et *Potamogetone* pars

inter nodum et radicellam extendens, est verum protoconium; in *Graminibus* ratio eadem, etenim protophyllum ab apice deorsum increscit (adeoque sursum propellitur) sed in quadam distantia a scutello nodus efformatur, radicellam folii primordialis fovens, eaque perforatus, parsque infra nodum locata, ad coleorhizam pertinens, aequae protoconium nuncupandum est; in *Commelineis* vaginae intrapositae a mutua pressione, intercedentibus succis, inter se coalescunt, protoconiumque nihilominus referunt; similiter fit in *Lilio bulbifero* 81); tandem similes vaginae in *Allio* non solum non coalescunt sed cum temporis progressu exteriores extenuantur et marcescunt. Incrementum fit aut propria extensione ab apice deorsum aut novis blastis intrinsecus ad basin ortis, itidemque se evolvuntibus. Protoconium denudatum saepe viride, non raro quoque albidum, aut coloratum, semper a radicellis primordialibus ( $\infty-1$ ) tenditur percipiturque in spongiola, quibus omnino sine exceptione crassius est. In *Phoenice* protoconii basis intumescit mollis ac spongiosa fit; credendum est eam, quam Poiteau in *Cocote* radice vocat, tantummodo spongiolam esse.

Protophylli sors eadem: in Epigaeis veris abit in folium sic dictum seminale; plus minus subulatum, nunc fere totum protoblastum occupans, nunc a nodo efformato se extendens; in Hemihypogaeis nunquam ex toto liberum, sed respectu habito loci, quo appendix ante vel per germinationem exoritur, ipsum efformatum aut praeformatum est, et quo ad locum, modo superior protoblasti pars hoc titulo magis digna est (*Gra-*

*mineae, Cyperaceae* etc.), modo inferior, vaginaciformis, demum fissa, (Canna, Phoenix, Leucojum 82), modo intermedia, plus minus filiformis (*Cremolobae*); adnotatione dignum, in hisce ultimis et vaginam et protophyllum per II. et III. stadium aequaliter elongari. Graminearum protophyllum vaginaciforme, oblique truncatum antice fissum prodire solet, initio saepe rubro aut violaceo coloratum, demum virescens, semper vero nervis 2, utramque faciem intercurrentibus notatum, qui colore praecae caeteris striis obscuriore et situ laterali, carinam duplicem (nunc obsoletam) quasi efficientes, bene distinguuntur ac versus apicem magis conspicui sunt. Appendix protophylli (aut si mavis protoblasti) semper tumet, in *Asparago* luculenter adaugetur, spongiosa redditur, nec nisi albumine consumto tarde gracilescit; in Graminibus etiam augetur, demum vero non solum diminuitur, sed per gradus intermedios plane ad nihilum redigitur: in *Brachypod. alpestri* Schlz adhuc praesens scutellum vidi, in *Hord. Hystrice* Roth quamvis consumtum, conspicuum flavidum parvum, in *Sorgho rubente* W in ambitu cum protoclono confusum, media prominente parte adhuc noscendum; in quam pluribus praesertim humilioribus scutellum admodum reduciur consumiturque, tandem in *Chilochloa aspera* P. B., *Chrysuro echinato* P. B. etc. consumtio ac reductio tam fortis, ut scutellum nullum dici possit. Denique in paucissimis Graminibus appendix protoblasti utrinque produciur (Bilobae Mirb.)

Blastus primordialis seminalem utrinque

transfigit, in Palmis subito et irregulari modo 85), frequentius tamen successiva marginum attenuatione, imo ante quam pressio locum habere posset, quod Mirbel, praedispositioni adscribens, in Costo specioso observavit, sed pariter in *Asparago* vidi; in *Graminibus*, prout iis, quae appendice et coleoptila praeformatis gaudent, haec sub apice faciei anterioris in stria obscura (loco marginum applicatorum) secedit a primordiali, conu instar spirali motu se evolvente (propter phyllopl. convolutivum), in *Cyperaceis, Poaceis, Oryza, Brachypod. aspero* Schlz etc. simplici propulsione (propter ph. conduplicativum), in reliquis Unilobis alterutro modo; in *Alliis* primordiale per foraminulum, supra vaginam conspicuum, exit; in *Potamogetone* vagina complanata per extenuationem in longitudinem solvitur, unde quasi membrana diaphana adaucta superest 84). *Cyperaceae* et *Cremolobae* nonnullae apice tantum vaginam solvunt, *Gramineae* et *Cremolobae* quaed. paulo demissius, Canna adhuc magis, *Asparagus* ad basin fere in 2-3 laciniis 85), *Allium, Juncus buffonius* etc. ad nodum usque. Graminearum ligula in primordiali folio varie se habet in *Setaria viridi* P. B. nulla, saltem germinationis periodo observatur, in *Chilochloa aspera* P. B. etiam nulla, sed vagina membranacea quasi alata est, in *Digitaria glabra* ad minimum circulum reducta, in *Chrysuro echinato* brevissima, dense angustaeque dentata, denique in *Sorgho, Tritico* aliisque procerioribus manifesta prodit. Omnia folia incipiendo a seminali nunc imme-

diata nunc varie mediata, gradatim longiora, saepe quoque pro rata latiora, nunquam opposita, nec coetanea, in *Hyphydris* glaberrima, fragilia, in Aëreis quandoque pilis donata, in *Allio* diachymate albo repleta, demum fistulosa. Primordialia saepe  $\infty$  (saltem  $\infty$  imperfecta, in *Hyphydris* omnia submersa huc refero), in *Asparago* squamæ 3—5, caulisco mediatae, in Phoenice unicum ad vaginam reductum 86); saepissime linearia aut subulata, nervis aut nullis aut paucis longitudinalibus. Radicellae, dum folia immediata sint, semper totidem e horum basi <sup>\*)</sup>, dum mediata squamiformiave, saepe e communi nodo basilari aut quaquaversum e nodis eformatis exeunt, teretes, filiformes, simplicissimae, albiae; in *Graminibus Cyperaceisque* radicae haud raro fibrillas tenuissimas agunt; in *Sorgho rubente*, *Asparago*, Phoenice 87) radica unica, Dicotyledonearum more ramosa; in *Commel. communi* radica, e coleorhiza circulari erumpens, abrupte in fasciculum radicularum (3 inveni) abit.

### Coleorhiza (Involucrum Malp.)

Coleorhiza, coleoptilam praesagens, solis Anogenis, aut rectius protoblasto involuto et per germinationem minus activo competit, unde anticipans blastus primordialis protoclonii basin plus minus regulariter rumpit. Praesentia coleorhizae blastorum analogiam optime de-

\*) Aut ad basin protoblasti (*Allium*, *Juncus*), aut e nodo primordiali (*Alismaceae*).

monstrat, ut nempe Anogenarum caulium exterior pars interiore durior est, sic et protoclonium, quamvis paulo cedit prementibus radicellis, sed cito rumpitur; Amphigenae contra tunc coleorhiza donantur, quando ob peculiarem protoblasti imperfectionem aut protoclonii incrassationem, basis utriusque ad radicellæ ortum extenditur rumpiturque, exinde nec in *Mirabili Jalappa* (ut Mirbel vult) nec artificialem coleorhizam (ex mente Candollii) adesse concedam, alioquin omnis incrassatio circa radicae exitum coleorhiza nuncupanda esset. — Coleorhiza dicitur protoclonii basis (spongiola) rupta, radicellam simplicem  $\infty$ -ve amplectens, quae nunc veram vaginulam refert, nunc per gradus intermedios (respectu habito retardationis) ad labrum vel anulum circularem, vix ac ne vix quidem incrassatum, reducitur semperque vasis caret; in *Graminibus* ad vaginulae apice denticulatae formam accedit, potissimum in iis, quae uno nodulo radicali gaudent, in quibusdam confluentem aut obsoletam (*Tragus racemosus* Desf., *Chilochloa aspera* P. B. etc.); in *Allio* coleorhiza brevior atameu manifesto vaginatis; in *Potamogetone* dimidiata ceu limbiformis, scil. protoblasti basis ad latus, quo demum radica tenuissima inflectitur, in limbum lateralem producitur eamque obtegit; in *Ganna*, *Amaryllide* etc. ad labrum circulare crassum reducta; in *Sagittaria* protoclonium prius in vesiculam pellucidam (aqua repletam) terminatur, qua rupta ex annulo callosulo, elevato, oblique-circulari, asperulo exit: in *Allio microcephalo* Fisch. radica tenuior e crasso

nodo erumpit; in *Alismate* vix ulla, nam, protoblasto ultra dimidium expulso, ex ejus basi, paulo tumidula, radicella descendit; denique in *Iridis* sp. et *Asparago* radiculam, singulari ratione non coleorhizatam, in priore simplicissimam, in posteriore ramosam vidi. Quo ad *Bilobas* coleorhizam veram in *Tropaeolo* et *Visco* occurrere mihi Auctorum fide notum est 38).

Peculiaris coleorhizae origo in *Cruciferis* conspicitur, a Cassinio 89), Candollio 90), Nees v. Esenbeck 91) observatae in *Cheirantho*, *Raphano*, *Sinapi*, *Brassica*. Ipse praeterea in *Malcolmia africana* observavi et in quibusdam aliis subesse conjicio. Elapso I. stadio incipit involutum cellulare (paulo lateraliter fissum) a radícula subnata circumscisse secedere (in *Malcolmia* initium hujus separationis, ulterius non procedentis videri potest). Primordialibus magis magisque explicitis ac protoclonio increscente, procedit solutio a basi sursum ad quodlibet, in syzygiae raphen confluentis latus, reliqua massa adhuc probe tenente (hujusmodi solutionis exemplum in *Raphanistro* vidi, in quo propterea et clonium non ultra incrassatur et radiculæ secundariae undique exeunt). Nunc clonium magis citoque crassescit, corticis solutio in utroque latere ultra procedit, donec clonium cum radícula confusum globi trochleae conive in formam excrescit; fit hoc in *Raph. sativo* potissimum vero in pluribus ejus varietatibus (*Radicula*), in quibus tandem duae fasciae, utrinque e syzygia super clonium incrassatum edulumentum dependunt; quo minor clonii incrassatio

eo parcius corticis solutio (ut in *R. sativo serotino*), fibraeque radicales in hisce distiche procedunt.

Rationem germinationis ad subsequentem vegetationem brevissimis verbis demonstrabimus ut plantulae gradualis transitus immotescat; insuper bene multa phaenomena melius explicari possent, si id, quod per germinationem inchoatum sit, ulterius prosecuti essemus. Origo rhizomatis; in *Hyphydris* (*Nymphaceae*, *Alismaceae*), primordialia et sequentia immediata, nodis superpositis et incrassatis, demum rhizomatis faciem induentibus, protoblasto mox putrido ac deciduo; in *Oxalide* ea intercedit differentia, ut petioli supra basium persistentem articulati caducique sint, basi ipsa primo annu tumente, sequentibus magis crassescente (radix dentata L.). Tuber e protoclonio (protoblastove) oritur nec e radícula, uti hoc videri potest in *Cruciferis*, *Umbelliferis*, *Beta*, *Cyclamine* 92), *Orchideis* 93), *Tacca* 94), ea cum differentia, ut in aliis radícula manifesta supersit (*Brass. Rapa*, etc.), in aliis cum protoclonio confundatur (*Beta*), in paucis denique tuberculum in imo protoclonio exoriatur, reliqua ejus parte nec non radícula manifesto distincta (*Leontice altaica*). Bulborum originem e blastis aggregatis et hebetatis vidit Cel. Fischer 91) in *Haemantho* (aliisque), equidem in *Allio*. Idem verosimiliter in omnibus bulbiferis pari modo procedit.

Transitus gradualis omnia momenta aspicit et quidem ita procedit, ut primordialia folia statum plantulae terminent, sed in quibusdam transitus ultra aut infra duplicem blastum variat; ad priores spectant *Alismaceae*, *Lathyrus* e sectione *Clymeni* etc., ad posteriores (ubi sola protophylla a vulgari forma recedunt) nonnullae *Sarcolobeae* (*Lineae*, *Amygdalus*), quaed. *Phyllolobeae* (*Caryophyllac.*, *Urtica* etc.) plures *Unilobae* et *Nymphaceae*; in *Hepatica* primordiale folium in pubescentia, forma, phylloplocio et eruptione ex squama a solitis nullo modo differt; eadem suspicio in *Oxalideis*, quibusdam *Stellatis* (excepto numero), *Peltifoliis* etc. — Transitus sequentes vidi: 1) in *trifoliolatis* primordiale (1—2) ad folium terminale reducitur, sequentibus 5-foliolatis (*Phaseoleae*, *Loteae* etc.); 2) *palmatifoliis* alterum 3-alterum 5-foliolatum (*Potent. argentea*); 3) *pinnatifoliis* ab inferiori 1-5-jugo gradatim major jugorum numerus prodit (*Cassia* etc.); 4) *sectifoliis* non aliter fit, primordialibus aut ad segmentum terminale reductis (*Cardamine*), aut parcius sectis (*Umbelliferae* *Polemonium* etc.), aut sectionis initium in protophyllis ipsis conspicitur (*Geraniaceae* quaed.); 5) *tereti-* et *subulatifoliae* prorsus non differunt nisi magnitudine (*Spergulae* sp., *Alium*, *Junci* etc.); 6) *glaucofoliae* e plantulis glaucis adulescunt (*Isopyrum*, *Dianthus*, *Tauscheria desertorum* Ledeb. etc.), in aliis glaucum indumentum serius apparet (*Lepid. sativum*) aut evanescit (*Syringa*): 7) in *bullatis* protophylla simpliciter convexa, primordia-

lia nervis depressis bullata, sequentia magis magisque (*Ocimum*); 8) in *arborescentibus* clonia cito lignescunt; 9) in *fulcratis*: stipulae prodeunt ad primordiale superius (*Malvaceae*), vel utrumque (*Leguminosae* *Rosaceae* etc.) 96); ochrae *Polygonearum* in caulisci apice, squamae *Polycarpi caspici* ad basium 3ii foliorum paris \*); 10) quo ad situm in oppositifoliis decessata, in alternifoliis primordialia aut opposita et coaetanea, sequentibus sensim dimotis et heterochronis (*Beta*, *Legumin.* quaed.) aut alterna (*Cruciferae* etc.); 11) plexus petiolos Labiatarum nec non *Lunariae* circa nodum conjungens, etiam in utroque blasto observatur.

Plantulae plurium ordinum tam distincto habitu gaudent, ut, unica semel cognita, reliquae facile dignoscantur.

---

1) De Candolle (Aug. Pyram.) Théorie élémentaire de la Botanique ed. 2. Paris 1819. p. 183. — 2) Cfr. Smith (Jac. Eduar.) Floram britannicam edit. Roemer. Turici 1804 vol. I. p. 48—51 (sub Scirpo). — 3) Gaertner (Joseph) De fructibus et seminib. plantarum Stutgardiae 1778 Vol. 1. p. 42; Fr. E. L. Fischer Beitrag zur botanischen Systematik, die Existenz der Monocotyledonen und der Polycotyledonen betreffend. Zürich 1812 in 4. p. 20; item Schultz (Carl. Henr.) Die Natur der lebendigen Pflanze, Ber-

---

\* In quibusdam *Stellatis* (*Galio saccharato*, *Rubia cordifolia* etc.) primordialia 4, duobus paulo demissius ex angulis caulisci continuatis, annon haec pro stipulis cum DC. habenda sint?

lin in 8. 1. Th. 1823. 2. Th. 1828. 2. Th. p. 441; aequae ac p. 55 hujus opusculi. — 4) Kurt Sprengel's Anleitung zur Kenntniß der Gewächse. 2. Ausgabe. Halle 1817—1818. 2. p. 281. — 5) Aub. Du Petit-Thouars Troisième essai sur la végétation p. 32. ex. DC. Prodr. system. natur. 3. p. 291. et Schultz l. et l. cit. — 6) i. e. cellulis multiserialibus mucis repletis. — 7) Treviranus (Lud. Christ.) Symbolarum phytologicarum, quibus res herbaria illustratur Fasciculus I. Gotting. 1831. p. 56. — 8) Jean. Senebier Physiologie végétale 2 p. 362, sed potius conclusio Cl. DC. in Mem. d. Leg. ; et Poncelet (ex DC. Mem. sur la famille des Legumineuses in introductione. — 9) l. c. 2. p. 368. — 10) Pisa ex. gr. per 4 horas macerata duplex pondus habere expertus sum. — 11) DC. Organographie végétale 2. vol. Paris 1827. 2. p. 78 (item in Mem. d. Legum.) — 12) DC. organ. 2. p. 82. — 13) Treviranus Symbol p. 56. — 14) Cl. Link albumen pro folio habet cfr. ejus Elementa Philosophiae botanicae Berolini 1824. p. 349—350. — 15) DC. organ. 2. p. 77. — 16) DC. prodr. syst. nat. 1. p. 259. — 17) DC. l. c. 3. p. 3. — 18) DC. l. c. 3 p. 477. — 19) Cfr. praesertim Proserpinacum Prodr. Syst. nat. 3. p. 67. — 20) Brown (Robert) Vermischte botanische Schriften in Verbindung mit einigen Freunden in's Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. C. G. Nees. v. Esenbeck 4. Bd. Nürnberg 1830 p. 100. — 21) Trevir. Symbol. p. 56. — 22) Link Elem. Phil. bot. p. 333. — 23) in Garcinia et Lontara, teste Schulz, l. c. 2. p. 403. — 23\*) Hanc ob causam albumen germinationem magis protractam facit et quidem in directa ratione cum quantitate illius aut secundum sequentem seriem qualitatum: farinosae, carnosae, gelatinosae, corneae, lignosae. Albumina, protoblastos epigaeos comitantia, plerumque ad finem II. stadii consumuntur, cuius indolis cunque essent, aut rarius ingresso III. stadio (*Umbelliferae*). — 24) in Cocote fide Schultz l. c. 2. p. 404. — 25) Roeser (Johann.) Enumeratio Euphorbiarum, quae in Germania et Pannonia gignuntur. Gottingae 1824. p. 14. — 26) DC. Flore française ed. 3. vol. 1—5. Paris 1805—1815 8. Vol. 1. p. 271. — 27) Mirbel (Brisseau) in Annales du Muséum Tom. XIV. p. 158. — 28) Mirb. Considé-

rations sur la graine et la germination in Memoires de la Classe d. sc. mathem. et phys. de l'Institut de la France 1810. 2. part. 1814. — 29) Malpighi (Marcellus) Opera omnia Londini 1686. praesertim Op. posthuma. Lond. 1697. p. 63 et sqq. Link Grund. p. 368; DC. Mem. d. Legum. p. 69. — 30) qui utrumque protophyllum absque damno abstulisse dicit; praeterea cfr. quae protulit Cl. Link in Willdenow's Grundriß der Kräuterkunde 1821. p. 368. — 31) DC. Mem. d. Legumineuses. — 32) Excepto Cl. Link; cfr. ejus Grundlehre der Anat. und Physiol. 1807. p. 236. et Elem. phil. bot. p. 343. — 33) Malpighi De seminum vegetatione (in ejus operibus); Link Grundlehr. p. 236; DC. Mem. d. Legum. Huc afferri possunt gemmae in protoclonio observatae a Cl. Roeser in Enum. Euph. p. 19; et observatio Simonet in monstrositate Convolvuli arvensis in Hist. d. l. soc. Lin. d. Paris 1827 p. 75. (ex Annal. der Gewächskunde 2. Bd. p. 147). — 34) Excepta Rhizophora, cfr. Gaertner de fruct. Introd. p. CLXV. — 35) Mirb. Elementa de Physiologie végétale Paris 1815. tab. 56. — 36) Beitr. zur System. p. 21—22. — 37) Anton. Laurent. Jussieu Genera plantarum, recudi curavit Paul. Usteri Turici 1791. p. XXV. 451 et 455. — 38) Optimus Candollius Jussieu partes defendere videtur in Organ. vég. 2. p. 98—99. — 39) Elem. p. 56. — 40) Link Grundlehr. p. 240; Salisbury in Orchideis (fd. Fisch. Beitr. p. 21). — 41) Cel. Fischer opusc. laud. p. 20 et sq. — 42) Jaume St. Hilaire. Exposition des familles naturelles et de la germination des plantes 2 vol. Paris 1805—1807 in praefatione. — 43) Id. l. c. introduct. tab. B. f. 14; similiter in Ravenala tab. C. f. 2. 3. — 44) contra assertionem Imn. Gaertneri l. c. 1. p. CLXVIII. — 45) Treviranus contendit in embryonibus monocotyledoneis exalbuminosis plumulam nudam reperire (Symbol. p. 74), sed Cl. Auctori vix concedam. — 46) verosimiliter pro terrestribus propter variam tunicarum duritiem albuminis copiam atque indolem inter 4lex 10ve seminis pondus variat. — 48) varia experimenta de necessitate aeris atmosphaerici ( $\text{NO}_2$ ) et noxio influxu aliarum aëris specierum videant in Linkii (Grund-

lehr.) Senebieri (Physiol.) Th. Saussuri, Schulzii etc. operibus, 49) sive Schultz l. c. 2. p. 550. 50) Scherer's Allgemein. Journ. d. Chem. Bd. 4. p. 75. — 51) Th. Saussure, teste Schulz. — 52) Cfr. opera laudata Saussurii Linkii Schulzii etc. — 53) l. c. 2. p. 550. — 54) l. c. 2. p. 547. — 56) Aphorismi p. 60 et in Willdenow's Grundriss d. Kräuterkunde ed. Linkii. — 57) Schnurrer (sid. Link Grundlehr. Beitr. p. 57), Eichstädt (Annal. d. Gewächskunde 2. p. 432) etc. — 58) Ingenhousi, Lefeburi, Senebieri (Cfr. hujus Physiol. 3. p. 396), Linkii (Grund. d. Kräuter. p. 238) etc. — 59) John, Ueber die Ernährung der Pflanzen etc.; Willdenow's Grund. der Kräuterk. ed. Linkii; — 60) Cfr. Seneb. Physiol. 2. p. 345 et 399; Sprengel Von Bau und Natur der Gewächse etc. p. 307; Link Grundlehr. p. 239; Mirb. Consid. p. 34. 61) Annal. der Gewächs. 2. p. 640. 62) Th. Saussure De l'influence du desséchement sur la germination de plusieurs graines alimentaires (in Annal. d. sc. nat. Tom. XI. janvier 1827 p. 68 et rossice въ Указанелъ открыпій по Физикѣ, Химіи, Естественной Испоріи и Технологіи Г. Шеглова). — 63) Dörren (Schultz lib. cit.) — 64) DC. Prodr. syst. nat. 3. p. 412. — 65) Treviran. Symbol. p. 81 — 82. t. III. f. 61. 63. — 66) Cl. J. A. Tittmann, Die Keimung d. Pflanzen durch Beschreibungen und Abbildungen einzelner Saamen und Steinpflanzen erläutert. Dresden. p. 102. t. 14 f. 2. — 67) Phys. veg. 3. p. 360. — 68) DC. Organogr. 2. p. 100. — 69) Cl. Fischeri l. c. p. 19. — 70) Aub. Du Petit-Thouars sur la germination des Cycadées. — 71) Trevir. Symbol. p. 1. — 72) Mirb. Consid. p. 36. — 73) Trevir. symbol. p. 78—79. — 74) Anleit. z. Kennt. etc. 2. p. 301. — 75) Anleit. 2. 2. p. XII. tab. XV. f. 8. — 76) Cfr. Cl. Auctoris Elem. phil. bot. p. 352. ubi germinationem non vidisse confitetur. — 77) a vocibus  $\alpha\sigma\lambda\alpha\zeta$ ,  $\alpha\kappa\sigma$  (parasitus) et  $\beta\lambda\alpha\sigma\sigma$ . — 78) id quod post experimenta Vaucherii (sur germination des Orobanches in Memoir. du Museum X. p. 201, adeas etiam Dictionn. d'histoire naturelle vocabulum germination) et

Bowmanni (de germinatione Lathraeae Squamariae in Annal. der Gewächskunde concludendum est. — 79) Cfr. Annal. d. Gewächskunde. — 80) Ob temporis penuriam ulteriorem evolutionem prosequi non potui. — 81) Teste Cl. Tittmann Keim. p. 48. — 82) Juss. Gen. pl. p. 62. — 83) Mirb. Consid. p. 26. — 84) En origo stipularum Mertensii et Kochii (sieh Deutschlands flora t. Bd. 1823. p. 834. — 85) En origo du lobule Mirbelii. — 86) Tittm. Keim. p. 18. tab. 2. f. 4. — 87) Tittm. l. et loco citato. — 88) Cfr. Malp. (op. omn.); Mirb. (Elem. d. Physiol.; Considerat.) aliosque Auctores. — 89) Cfr. DC. Memoir. sur la famille des Crucifères version. rossicae Mosquae 1826 p. 21. — 90) ibidem. — 91) Handbuch der Botanik 2. p. 577. — 92) Trevir. symbol. p. 86. 87. — 93) Spreng. Anleit. 2. p. 281. — 94) Trevir. Symbol. p. 78. 79. — 95) Cel. Fischer Beitrag zur System. p. 20. — 96) Aut stipulae desunt in plantula (*Salices* quaed.) aut singulari modo sola primordialia suffulcunt (Tropaeolum cfr. Turp. Icon. tab. XXXVI. f. 9. ii.

*Emendanda.*

- p. 15 — 17 Hypogaea earum.  
— 16 — 3 et semina Aquaticarum nonnullarum  
etc.  
— 20 — 8 assertio non etc.  
— 25 — 7 germinatio nem.  
— 26 — 16 addas. 47) Tales ex. gr. Spallanzani, Senebieri, Th. Saussuri etc.  
— 27 — 10 add. 55) John. Ueber die Ernährung der Pflanzen.  
— 28 — 14 Opinionem hanc in Johnii opusculo (Ueber die Ernähr. etc.) legi.  
— 29 — 6 in.  
— 38 — 1 obsiden t.  
— 48 — 24 elongatur magis etc.

T H E S E S.

- 1) Omnem plantam phanerogamam blastis heterochronis constare, credo.
- 2) Embryo est gemma reproductiva, e blastis successive aggregatis.
- 3) Omnes seminis partes albumine impleri posse, credimus.
- 4) Radicula deest in semine.
- 5) Coleorhiza non est nota diagnostica Monocotyledoncarum.
- 6) In Hypogaeis, albumine libero carentibus, blastus primordialis in semine quoque subest.
- 7) Rhizoma aut et clonio seminali aut e sequentibus nec e radícula oritur.
- 8) Nymphaeaceas Bartlingii Dicotyledoneas esse docet germinatio.
- 9) Scutellum praeformatum esse protoblasti appendicem dico.
- 10) Monopetalis a Polypetalis ordine non disjungendi.
- 11) Vasa spiralia per vegetationem deolvi non posse, nego.