

16094.

QUAESTIONES
DE
FONTIBUS, EX QUIBUS ANIMALIA
ET PLANTAE
NITROGENIUM EXCIPIANT.

—
SCRIPTIT

BIBLIOTHECA
ACADEMICA
DORPAT.

Theodorus B. Meyer.

7460.
QUAESTIONES
DE FONTIBUS, EX QUIBUS ANIMALIA
ET PLANTAE
NITROGENIUM EXCIPIANT.



DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Theodorus B. Meyer,

Livonus.

DORPATI LIVONORUM.

TYPIS VIDUAE J. C. SCHÜNMANNI ET C. MATTIESENI.

MDCCCLIII.

I m p r i m a t u r

haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit expressa, numerus exemplarium lege praescriptus tradatur collegio ad libros inspiciendos constituto.

Dorpati Livon. die 30. mens. Nov. a. 1853.

Dr. Bidder,
ord. med. h. t. Decanus.

D 17340

Prooemium.

Infinitam naturae vita praeditae, qua undique cingimur, varietatem si contemplamur, quis est, qui non extemplo duas videat discerni posse rerum series, quas nominibus regni animalis et vegetabilis appellare consueverunt. Quae divisio, cuivis facile observata, quanto magis iis, quae ex plurimorum saeculorum memoria sunt tradita, congruat, tanto gravioris majorisque momenti esse videtur. Quod quum ita esset, doctrina quoque in eo elaboravit, ut illud, quod diximus, discrimen certis circumscriberet limitibus. In quo conatu tamen non solum ab antiquissimis inde temporibus plurimae objectae sunt difficultates atque impedimenta, verum etiam, quo altius doctrina evecta fuit, eo magis arduum erat, unumquodque corpus vita praeditum in alterutram earum serierum, quas memoravimus, redigere. Inprimis hac nostra aetate tanta innotuit multitudo rerum ex altera serie in alteram quasi transitum parantium, atque tam multae cognitae sunt series inter duas illas tanquam intermediae, ut vel summa diligentia in observando adhibita et comparatio sagacissima non valeret in alteram utram seriem certo eas referre. Qua in re tamen monendum, altera ex parte nulli successisse arti argumentandi, ut omnino necessarium esse demonstraret, regnum quoddam intermedium statui. Itaque si quis certos regni animalis et vegetabilis fines constituere voluerit, illius similis est conditio atque ejus, qui aquarum terminos ponere studeat. Etenim, licet aquas oramque terrae res diversissimas esse satis constet, tamen

nemo est, qui certo dicat, quo loco aquae desinant, quoque solum siccum initium habeat. —

Jam si gravissimas res consideraverimus, quibus videamur uti posse pro signis utriusque seriei distinguendae, ab ipsa evolutione exorsi, tum plantas, tum animalia ex cella oriri videmus, quae in illis germen, in his ovulum dicitur. Aequae et in ulteriore evolutione organismi recentis summa utriusque seriei est similitudo, quod ex hac cella primitiva novae conformantur cellulae, secundum leges, quae processum sulcationis (*Durchungsprozeß*) constituunt. Verumtamen in posteriore evolutione haec maxima animadvertitur differentia, quod, ut planta ad exteriora, ita animal, saltem quod ad gravissima attinet organa, introrsum evolvitur. Sic maxime omnia ea organa plantae, quae materiae parandae inserviunt, ad partem anteriorem organismi sunt posita, in animalibus ad internam; qua re fit, ut planta, pro rata parte minore massa cubica instructa, potius ad superficiem versus excolatur. Altera quaedam res, quae quidem cum peculiari plantarum evolutione intimo continetur connexu, in eo consistit, quod, si vere aestimamus, planta singulis vitae suae momentis sui ipsius pars est, quippe cujus evolutio, dum vita suppetit, nunquam finita per vices progrediatur, donec ipsa deflorescat atque intereat. Quin etiam, una parte jam emortua, aliae saepe evolvuntur. Qua de re, etsi alicujus plantarum generis imaginem omnibus partibus numerisque absolutam animo informare queamus, tamen re ipsa tale exemplar perfectum nunquam reperitur. Ceterum admonendum est, solo hoc sese evolvendi modo plantae contingere, ut principio suo ac legi, quam hominis habito respectu sequatur, perfecte satisfaciat, ut scilicet formae summam tum pulchritudinem, tum varietatem proponat. Animal contra, in forma sua efficienda certioribus adstrictum regulis, postquam organa sua ad certum quendam perfectionis gradum adduxit, longius per tempus in eodem subsistit.

Accedit praeterea tertia res, in considerata utrius-

que seriei evolutione non negligenda. Nam, etiamsi et animalia et plantas maxime e cellis consistere, inter omnes convenit, harum tamen gravitas et vis in utraque serie longe est diversa; in planta enim unaquaeque cellula quodam modo ipsa per se constare et evolvi potest, totusque plantae organismus, quo quasi complura comprehenduntur corpora individua, non nisi singulis cellis per easque vivere videtur. Aliter res in animalibus sese habet, ut in quibus singulae cellulae non sibi exstant, sed ad conformandum tantummodo totum quoddam valeant. Itaque unaquaeque planta civitati potest comparari, cujus cives sint cellulae, quae, quamvis eas, id quod experientia est cognitum, per se exstare posse negandum non sit, in totius plantae constitutione vitae fundamentum habeant.

Quae discrimina quamquam idonea satis atque apta videantur, tamen multa in partem contrariam adferre possumus. Namque, licet haud dubitandum sit, quin materiae animali nutriendo inservientes intus parentur, dum plantae nutritio in ipsa fit superficie, tamen, si singulas, quae plantam constituent, cellas per se exstare sumserimus, illud discrimen tollitur, quum nutrimenta intra ipsam cellam assimilari constet. Quo adde, quod animalia quaedam novimus, quae, quamquam infimo evolutionis gradu posita, unam tantum efficientiam cellulam, partem parietis intro suscipiant, eaque pro organo assimilante utantur. Qua in re, quicumque incorrupto iudicio ducitur, omnem, quae inter animal plantamque intercedat, discrepantiam desiisse confitebitur, membrana ipsius cellae resorptionem efficiente.

Alterum discrimen in eo diximus positum, quod forma externa plantae majore excelleret pulchritudine atque varietate, quodque planta potissimum superficiem versus evolveretur. Quae differentia tamen constans non est, nisi in speciebus plantarum atque animalium superioribus, neque in his adeo ubique observatur. Satis est enim coralliorum meminisse, plura millia ramorum dimittentium aliarumque

animalium formarum, quae non possint, quin nobis plantarum memoriam in animos revocent. Multo minores autem plantae atque animalis discrepantiae apparent, si organismos contemplemur inferiores, microscopicos: quorum nonnulli utrum ad plantas, an ad animalia sint referendi, ad hunc usque diem nondum transacta est controversia.

Pro tertio denique discrimine hoc posuimus, quod singulae partes plantam constituentes, cellulas dico, per se constarent et evolverentur. Quod quamquam re vera ita se habet ac sine dubio maximi est momenti, tamen discrimen eo nixum non magnum videbitur, si reputaverimus, non paucas nobis cognititas esse animalium species, quas quum in duas vel tres, quin etiam plures discerpseris particulas, ex singulis hisce partibus novum cernas animal enasci. Quod ut fieri possit, necesse est, singulas partes jam, priusquam distractae fuerint, quodammodo per se constitisse. Cujus generis animalium, quae composita esse ex compluribus animantibus dixeris, non solum in ordinibus inferioribus, sed etiam in superioribus, magnum exstare numerum, ut exemplum afferam cuivis satis notum, documento sit taenia.

Conformatio tum universa tum partium singularum in regno vegetabili longe majorem offert varietatem et diversitatem, quam in regno animali. Etenim, uti supra jam memoravimus, quamvis de unaquaque planta certam quandam fingere liceat normam, secundum quam omnes, quae ad eandem pertineant speciem, conformari necesse sit, tamen summa facilitate et cultura et soli natura temperieque atque aliis rebus plurimae efficiuntur varietates, ab illa norma animo informata discedentes. — Ceterum non omittendum, in regno quoque animali adeoque in ordinibus ejus summis similia reperiri exempla, quamvis non tam mira: quum vitia primae conformationis proprie sic dicta et perraro inveniantur, et, si quidem exstiterint, plerumque vivendo apta non sint.

Quemadmodum haec, quorum mentionem intulimus, sic dicta discrimina, neutiquam constantia, re vera non in

omnibus casibus ad regnum animale a vegetabili distinguendum valent; item omnium ceterorum, quae a viris doctis proposita fuerunt, eadem est ratio. Sic, ut exemplo utamur, cl. Valentin facultatem cilia movendi solis propriam esse animalibus contenderat, at ejus tamen sententiam errore niti jam pridem, idque omnium primum ab cl. Unger demonstratum est, qui quidem ciliorum motionem et in *Vaucheria clavata* animadvertit.

Jam si quis solis animalibus censuerit organa esse ad ipsa conservanda destinata, id quidem et ipsum verum existimandum non nisi ex parte; namque spinae rosarum cactorumque, arborumve cortices, vel cereum foliorum indumentum nonne similia sunt munimenta, quibus illa a vi externa defendantur? Flores nonne, nocte aspera atque immiti instante, calyces occludunt, ut tenera petala foveant muniantque? *Apocynum androsaemifolium* nonne insectum, quod internae floris parti nociturum appropinquat, amplexando enecat? *Mimosa*, si asperius eam contrectaveris, nonne veluti timida semet ipsa involvitur? Quas motiones etiamsi dixeris omnes voluntati non obedire, tamen eos ipsos motus, qui ad organismi integritatem servandam valent, in regno animali quoque fere omnes arbitrio non subjectos esse videmus. Exemplo sit, quod, lumine subito accedente, palpebrae clauduntur, pupillaque contrahitur, quodque, si quis titillaverit pedem, retrahimus. Quin et crus ranae, capite praeciso, si vellicaveris aut SO^3 attrectaveris, ad suum arbitrium, ut videtur, contrahitur. Qua in re utriusque organismorum seriei aliquam esse similitudinem quis est, qui negaverit?

Cum iis, quae modo exposuimus, arcte cohaeret, quod animalia affirmare solent animata esse, plantas inanimatas. Illis enim facultatem dicunt inesse, qua et singulas corporis partes et totum corpus ipsa per se ad suam voluntatem moveant. Verumtamen, uti in animalibus plurimae sunt cognitae motiones, quas vocant, automatariae, a voluntate

propterea non pendentes; ita in plantis inde, quod desunt nervi, quibus plerumque vita animata regulatur, nequaquam certo concludere licet, deficere naturam animatam¹⁾. Accedit, quod nondum in omnibus animantibus nervi inventi sunt, veluti, majora ut afferamus, in animalibus ex sarcode, ut dicitur, compositis.

Quodsi de commemoratis hucusque animalium plantarumque discriminibus, quae vocant, plurimae moveri possunt dubitationes, in nutritione tamen utrorumque contemplanda alia rei est ratio. Ut enim planta materiis nutritur anorganicis, ita animal organicis, quae plantis iam formatae sunt, utitur. Quam ob causam plantas dixeris producere materiam organicam, animalia contra consumere, quum illae substantias elementarias anorganicas in conjunctiones organicas transmutent, in animalium organis substantiae organicae decomponentur atque comburendo in elementa sua primitiva rursus redigantur.

Quum vero fontes, ex quibus plantarum carboneum, hydrogenium atque oxygenium profiscantur, jam dilucide atque planissime demonstrati sint, nitrogenium autem unde emanet, lateat, equidem, per investigationibus jam pridem a me ipso institutis innoxius, in hac commentatione fontes, unde plantarum nitrogenium repetendum sit, exquirendos mihi sumsi.

Qua in re non possum, quin professori honoratissimo A. Petzholdt, qui summa, qua est, benignitate et consilio suo et libris ad quaestionem meam necessariis suppeditatis egregie me adjuverit, intimo animo debitas persolvam gratias.

1) Vides Fechner: Nauna oder über das Seelenleben der Pflanzen.

Nitrogenium, quod plantis inest, unde repetendum sit, quaeritur.

Arbor, praeclaro foliorum viridum decore exornata ramisque suos longe lateque dimittens, atque flos, suavissimos spargens odores, qui magnifico nos delectat adspectu, eam, quam admirabundi intuemur, speciem sensim ac paulatim induerunt. Dum germinant, benigno almae telluris sinu foventur atque aluntur, qua re admoneri videmur, ut modum, quo plantae, dum pullulant, et quo, dum posteriore tempore incrementa capiunt, nutriantur, inter se distinguamus.

Grana seminalia ope aquae humefacta si testae vitreae, aërem atmosphaericum continenti, submiseris, testamque ita occluseris, ut externo aëri aditus non pateat, non nullo tempore circumacto, germen, ex quo radícula alterumque ex quo cotyledones procrescant, evoluta videbis. Aërem inclusum perscrutatus copiam acidi carbonici adauctam oxygeniumque deminutum invenies, volumine tamen non mutato¹⁾. Idem est rei eventus, si granum seminale aqua humectatum in puro oxygenio germinet, dum contra puro adhibito hydrogenio aut mero acido carbonico aut nitrogenio germinatio non succedit, adeoque iam coepta interrumpitur. Haec experimenta, quae tum facile tum parvis sumptibus saepius repetere licet, eo nos adducunt, ut grano seminali ad germinandum praecipue sufficiente oxygenii copia opus esse arbitremur, si quidem, id quod ubique postulatur, temperatura aëris non adversa fuerit, neque humor defecerit. Plantae in aqua fluviorum lacuumque etc. pullulantes oxygenium, quo indigent, ex aëre atmosphaerico, aquae com-

2) De Saussure: „Recherches chimiques sur la végétation.“ Deutsche Ausgabe v. Voigt. Leipz. pag. 13.

muni semper admixto, recipiunt. Nitrogenium, quod et ipsum ad germina, ex quibus radícula cotyledonesque proveniant, efformanda valet, ab initio, quum germinationem aequè perfecte in oxygenio puro atque in aere atmosphaerico fieri cognitum habeamus, non potest proficisci, nisi ex ipso grano seminali. Atque re vera semina novimus partes esse plantae plurimum nitrogenii continentes. Conjunctiones nitrogenii seminum in germinatione quasdam subeunt decompositiones atque commutationes chemicas, unde fit, ut nitrogenium jam liberum factum plantae sese evolventi nutriendae inserviat. Quae res tanto propius ad veritatis speciem accedit, quod lex obtinet satis cognita, qua substantiae elementariae eo ipso tempore, quo e conjunctione aliqua chemica liberae existant, in statu nascenti ut dicunt, et facillime et maxima vi alias ineant conjunctiones chemicas. Multa pericula, quibus processus germinationis modo commemoratus omni eximatur dubitatione, in primis a clío Bous-singault ¹⁾ et de Saussure ²⁾ sunt facta.

Quum primum autem radícula atque foliolum plantae exstitit, fons, ex quo nitrogenium manat, mutatur, quamvis assimilatio nitrogenii in semine contenti tam diu continuetur, donec ejus copia suppetat. Planta tenera, capitulo suo ex tellure opaca sublato, jam in laetam se attollit lucem, altera parte in terra haerente, dum altera aëre circumfunditur. Itaque aut ex utroque horum fontium aut ex alterutro plantam nutrimenta sua haurire necesse est, ideoque plantae quatuor nitrogenii fontes patere possunt:

- 1) Nitrogenium in humo soli obvium.
- 2) „ acidi nitrici soli et atmosphaerae.
- 3) „ liberum aëris atmosphaerici.
- 4) „ ammoniaci aëris et aquae in solo contentae.

1) J. B. Boussingault: „Economie rurale.“ Tom. I. Pag. 23 etc.

2) De Saussure: „Recherch. chem. sur la vegetat.“ Pag. 3 etc.

Effectus humi ad plantarum nutritionem.

Humus soli longum per tempus habebatur fons, unde planta, organicarum ejus partium ratione ducta, nutrimenta sua peteret; quae sententia hodie quoque permultis, praesertim in agricultura versantibus, probatur, omnino non respectis salibus humi, quae quanti momenti sint nostris demum temporibus rite dijudicari coeptum est ¹⁾. Praecipue agricolarum ea erat opinio, ut plantas carboneum atque nitrogenium ex humo haurire crederent. Verumtamen, solum CO₂ aëris plantis carboneum suggerere, jam pridem satis superque est probatum ²⁾. At nitrogenium quoque humi ad plantarum nutritionem nullius esse momenti, in hac commentatione nostra pro viribus demonstrare studebimus.

Humo multae insunt nitrogenii conjunctiones, relictæ illae quidem a partibus plantarum animaliumque, quae decomponuntur. Quas conjunctiones forsitan putaveris plantis nutriendis inservire: verum id tamen fieri non potest, nisi quando I.) aqua omnino solubiles sese exhibeant; quoniam plantae nutrimenta non recipiunt nisi secundum leges endosmoseos et exosmoseos, per membranam igitur cellularum surculorum recentissimorum penetrantia et II.) illarum nitrogenii conjunctionum copia sufficiens adsit. Attamen, quemadmodum prioribus compertum est investigationibus, in primis a clarissimo Sprengel ³⁾ institutis, humus vel potius acidum humosum demum in 2500 partibus aquae, vul-

1) J. Liebig: „Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie.“ Braunschweig. 1846. 6te Auflage. Pag. 83—106, et „Chemische Briefe.“ Heidelberg. 1845. 22ster Brief, et A. Petzholdt: „Agriculturchemie.“ Leipz. 1846. Pag. 159—195. Boussingault: Economie rurale. Pag. 33—60.

2) A. Petzholdt: „Agriculturchemie.“ Leipz. 1846. Pag. 136—149. J. Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung“ etc. Pag. 6—36 et „chem. Briefe“ 26ster Brief.

3) Vide: J. Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung“ etc. Braunschweig 1846. Pag. 11.

gari temperatura praeditae, solvitur, aut, id quod observationes aetate recentiore susceptae testantur, partium decem millibus ¹⁾. Humum enim parum esse solubilem docet pelucidus stagnorum color, quorum et margines et fundus tantum continent humi, ut, si quidem solubiliior esset, omnem aquam fusco colore imbui necesse foret. Ergo, ut humi solutio plantas satis nutrire credatur, sumendum esset, ingentes aquae copias in solo perpetuo adesse. Verum experimenta, eum ipsum in finem a clarissimo Hales facta, copiam imbrium niviumque atque rorum intra anni spatium coelo demissorum longe minorem esse docuerunt, quam qua tantum humi vel salium acido humoso constitutorum solvi queat, quantum toti plantarum multitudini ad nutriendum sit necessarium. Namque, auctoribus Hales et Schübler, vix decima pars aquarum, intra anni spatium coelo effusarum, in vegetationis usum convertitur, novem partibus decumis partim inter cadendum partim in terrae superficie evaporantibus, partim denique in flumina lacusque defluentibus. Quae quum ita sint, in plantis nutriendis re vera non consumitur nisi aqua hygroscopica, quae semper humo inest. Ceterum, etiamsi statuerimus, quantitatem aquae plantis adfluentem justo minorem ab Hales et Schübler esse positam, adeoque si omnes, quae coelo fundantur, aquas solis plantis consumi putaverimus, tamen ea copia tanta non est, qua sufficiens humi quantitas solvatur.

At, a modo dictis quamquam discesserimus, sat magna restat aliorum argumentorum multitudo, ex quibus nitrogenium in solo contentum plantis nutriendis neutiquam sufficere, luculenter appareat. Nonne quotidiana nos docet observatio, non lichenes solum muscosque, verum etiam arbores proceras, aliasque plantas, praesertim foliis cras-

1) Vide: Gmelin: „Handbuch der theor. Chemie.“ II. Bd. Frankf. M. 1829. Pag. 821 et J. Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung“ etc. 1846. Pag. 11.

sissimis et succi plenis instructas, in rupibus omnino nudis siccisque crescere, quamvis in his rupibus ne minima quidem humi vestigia cognoscere possis. An fortasse his plantis existimaveris alia suppetere nutrimenta, quam ejusdem speciei plantis aliis, in solo humi pleno crescentibus? Quae quidem opinio, vix est, cur vera credatur.

Jam satis constat, tum calorem magnum, diutius continuatum, tum frigora aspera atque continua humum facultate sua, se in aqua solvendi, fere omnino exuere: qua ex re quamquam conjiciatur in regionibus tropicis vel septentrionalibus illis, ubi quidem tempus aestivum vix sex hebdomades durat, nihil plantarum procreare, tamen experientia quotidiana contrarium nos edocet. Equidem, ut rem, modo dictam, disquirerem, terrae hortensis nigrae portionem fere per horae spatium igni admoto candefaciebam. Quo facto, quum investigatio chemica nullum mihi ostenderet vestigium humi, nonnulla pisa, in terra, quam diximus, exsiccata deposui, quae lactissime creverunt. Terrae aquam pluviam infundebam.

Quod nonnulli censuerunt, acidum humosum cum quibusdam alcalibus, quae semper in terra inessent, praesertim cum calcaria conjunctum solubile existere, id quidem non sat firmo nititur fundamento, quum praesertim a cl. Petzholdt ¹⁾ in academia nostra professore doctissimo, evidentissime sit demonstratum, calcariam humosam aquae omnino insolubilem sese praestare. Optima igitur documenta, ex quibus nitrogenium in humo contentum plane nihil ad plantas nutriendas valere liqueat, ex multis experimentis repeti possunt, quibus variae plantae in solo nitrogenii prorsus experti crescere cernantur. Sic, uti exemplis utar, clarissimus Boussingault ²⁾ trifolium arvense, pisa-

1) A. Petzholdt: „Agriculturchemie.“ Pag. 93 et 94.

2) J. B. Boussingault: „Die Landwirthschaft in ihren Beziehungen zu Chemie, Physik u. Meteorologie,“ deutsch v. Gräfer. Halle. 1845. Bd. I. Pag. 49—60.

que etc. in argilla siccata et arena alba exusta crescere observavit, plantasque et efflorescere et fructus adeo ferre vidit. Altero quodam experimento idem Boussingault trifolia, quae jam in eo erant, ut evolverentur, ex solo sublata, diligenter in arenam recens candefactam, identidem aqua destillata rigatam, transtulit, quo facto, quum tres menses elapsi essent, plantarum pondus, quod antea ex similibus omnino plantis cognoverat, triplo adauctum copiamque nitrogenii, quae in illis aliis plantis inerat, duplicatam animadvertit. Equidem ipse varias plantas, uti pisa, fabas, solanum tuberosum, polygonum fagopyrum etc., depositas in solo, quod ex terra hortensi plures per horas candefacta constabat, cui itaque, ut certum et exploratum est, nihil amplius partium organicarum, nitrogenium continentium, inesse poterat, nihilominus laetissime crescere atque fructus efferre videbam. In quibus periculis omnibus plantae magnis campanis vitreis obiectae erant, quae, ut aëri aditus pateret, interdum auferebantur. Plantae aqua destillata irrigabantur.

Ad quaestionem, de qua agimus, explicandam pericula quaedam gravissima a viris doctissimis Wiegmann et Polstorf¹⁾ ann. MDCCCXLVII et sequentibus Brunsvici instituta sunt. Qui, quum cistas octo ejusdem magnitudinis arena, creta, bolo, carboneque e lignis combustis parato, bene inter se permixtis complevisset, ad id, quod unicuique cistae inerat, laetamen minerale adjecerunt. Mixtis, quas diximus, substantiis omnes virtutes physicae, quae expositulantur, impertitae erant solo, quippe quod satis haberet caloris, satis aquae, nec nimis relaxum nec justo esset solidius. Ad laetamen quod attinet, substantiis terreis, inter se commixtis, additae:

- 1) in cistam primam: libra dimidia spatii agrestis (Feldspath) pulverati.

1) „Vegetationsversuche v. Polstorf u. Wiegmann im Jahr 1847.“ in Lengerkes Annalen der Landwirtschaft, Bd. XII. Pag. 252. Jahrgang 1848.

- 2) „ „ secundam: idem et libra dimid. terrae hortensis pinguissimae.
- 3) „ „ tertiam: partes VI ossium candefact., I pars sodae ad cineres combustae, I pars Magnesiae pulveratae et pars ferri oxydati.
- 4) „ „ quartam: libra dimidia terrae pinguissimae adjecta semuncia laetaminis dicti.
- 5) „ „ quintam: libra dimidia marmoris combusti.
- 6) „ „ sextam: idem et libra dimid. terrae pinguissimae.
- 7) „ „ septimam: libra dimid. marmoris combusti cum libra dimidia spatii agrestis pulverati.
- 8) „ „ octavam: substantiae eadem, quae in cistam sextam, accedente semuncia laetaminis mineralis.

In quas cistas quum hordea essent sata, omnia grana, omnino aequali eoque optimo modo incrementis captis, fere eodem tempore effloruerunt atque fructus ediderunt: quo facto quum eodem die messis esset peracta, rerum conditionibus iisdem manentibus, fruges siccatae sunt. Qua in re singulis spicis fere par inerat granorum multitudo, XVI—XXII numero, ita tamen, ut spicae singularum plantarum numero discreparent. Ceterum Polstorf refert, omnia grana eximie fuisse exulta. Ex quo periculo etiam copiam nitrogenii, quae singulis contineretur granis, satis sibi constitisse patet. Quo accedit, ut, ad nostram rem quod spectat, inde appareat:

1) Plantae nullo modo, ut perfecte nutriatar, solo opus esse nitrogenium continente, humi pleno, vel cui salia insint nitrica.

2) Si quidem salia anorganica, quibus opus est, solo non defuerint, substantias organicas adjici non esse necessarium.

Annis subsequentibus Polstorf saepius ejusmodi

experimenta suscepit, quorum omnium is erat eventus, ut nitrogenium, quod humo inesset, nullius ad plantas nutriendas effectus esse cognosceretur. Pariter et alii viri docti, inter quos satis est Fresenius¹⁾, Dr. John²⁾, Gilbert et Lawes³⁾, et Dr. Magnus⁴⁾ nominavisse, similibus institutis experimentis, in eandem rem disquirendam incubuerunt: qui omnes eundem, quem modo diximus, observationum eventum nacti sunt. Sola priora, quae Hermbstaedt⁵⁾ factitavit, pericula aliud docere videntur, utpote ex quibus eluceret plantis, quae in agris crevissent, laetamine multum nitrogenii continente usis, multo plus inesse Kleber, quam plantis aliis, quae desumptae erant de agris laetamine minus nitrogenii continente saturatis. Verumtamen causa, qua efficitur, ut plantae agrorum uberiore laetamine conspersorum plus nitrogenii contineant, quemadmodum ex aliis observationibus haud dubie est cognitum, non in copia nitrogenii, quae laetamini insit, est reposita, verum a salibus ejus anorganicis nutrientibus dependet. Namque, quo plus laetaminis organici agro inferimus, eo magis eum salibus hisce, quae plantis tam necessaria sunt, augemus, quae salia cultura agrorum sensim ac paulatim solo subtracta erant.

Soubeiran⁶⁾ nonnulla factitavit experimenta, qui-

1) Dr. C. R. Fresenius: „Lehrbuch der Chemie“ etc. 3. Aufl. Braunschweig. 1847. Pag. 528. etc.

2) Dr. phil. E. John: „Ueber den Einfluss, den der Stickstoff des Düngers auf den Proteingehalt der Erndten hat“, in Sprengels landwirthschaftlicher Monatsschrift, 20 Bd., 2 Heft, Mai 1849.

3) J. B. Lawes u. J. H. Gilbert: „Ueber Agricultarchemie mit besonderer Berücksichtigung der Mineraltheorie des Baron Liebig“, in Lengerkes Annalen der Landwirthschaft. Bd. XIX. Pag. 241.

4) Prof. G. Magnus: „Ueber die Ernährung der Pflanzen“, in Lengerkes Annalen der Landwirthschaft. Bd. XIX.

5) Hermbstädt in Schüblers Agriculturchemie, 2te Auflage. 1838. Bd. II. Pag. 178 etc.

6) Vide: „Erdmanns Journal für praktische Chemie.“ Bd. I. Pag. 201—305.

bus vim nutriendi, quae humo esset, demonstraret. Sic, ut exemplum de his experimentis afferam, terrae hortensi fertilis exsiccatae mandavit fabas, quibus quum solutionem dilutam ammoniaci humosi (humusfaures Ammoniat) infudisset, plantas brevi tempore lactissime efflorescere animadvertit. Qua ex re statim Soubeiran eam effecit conclusionem, ut „ammoniacum humosum plantis nutrimentum gravissimum, omninoque necessarium ac directum“ esse affirmet. Neque plus tribuendum est aliis quibusdam experimentis ab eodem viro susceptis. Qui, si fabas in eo, quod attulimus, periculo infuso coffeae rigasset, dubium non est, quin futurum fuerit, ut aquae lacte crescerent, quae res tamen sine dubio non coarguit, coffeam plantarum nutrimentum esse prorsus necessarium.

Denique, si vel paululum rerum naturam perlustraverimus, ubique nobis obvia erunt indicia, ex quibus intelligamus, plantis ad nutritionem suam nitrogenium, quod humo insit, opus non esse. Nonne ex longa sacculorum serie novimus prata Alpina tenui terrae strato contexta foenum metentibus praebere, magnasque copias substantiae nitrogenium continentis per vaccarum lac caseumque etc. auferri, nunquam tamen ea jactura arte, veluti stercoratione, compensata? Nonne silvae nostrae ingentes arborum coniferarum plenae, omnes in solo sunt arenoso, quod vix ulla humi vestigia prodat? Nonne in regione inter ostia fluminum Aduri et Garumnae posita, ubi paucis ahinc decenniis in arena instabili siccaque vix ulla festuca crescebat, hodie silvae sunt arborum coniferarum plenae, plura miliaria patentes¹⁾? Quae arena quamvis nullam contineat particulam, cui insit nitrogenium, tamen irrigatio arte facta hanc satis mirandam mutationem provocavit!

Sic cl. J. Liebig²⁾ pratum nunquam laetamine satu-

1) Vide: Th. Schleiden: „Grundzüge der wissenschaftlichen Botanik.“ Leipzig. 1849. Bd. II. Pag. 453.

2) J. Liebig: „chemische Briefe“, 26ster Brief. Pag. 329.

ratum plus ostendit praebere nitrogenii, quam agrum, tritico obsitum ac bene stercoratum.

Sic trifolium arvense et pisa majorem offerunt nitrogenii copiam, quam solanum tuberosum et rapae, arvo bene stercorato prolata. —

In Virginia universe ab eodem agri jugero quotannis 22 librae nitrogenii acceptae; igitur annis 100 librae 2200. Quis tam hebes fuerit, qui in arvi humo arbitretur tantam nitrogenii quantitatem fuisse contentam? Namque stercoratio in hisce campis Virginiae nulla fuerat facta.

Unum ut proferamus exemplum, quod non dubitamus, cujusvis movisse mirationem, qui Helvetiam Livonicam, quam vocant, peragraverit, lectorem benevolum Sorbi Aucupariae (Vogelbeerbaum, Pihlbeerbaum) commonefacimus, quae quidem ex muro latericio rubrae turris arcis Thoreidensis laete procrevit, cujusque truncus jam anno 1850 pollices XXII ambitu aequabat.

Quibus argumentis nixus, extra omnem judicio dubitationis aleam positum, nitrogenium plantarum haudquaquam ex humo soli repetendum esse. Quod autem multi homines, praesertim agriculturae periti, in ista erant sententia, hodieque etiam hic illic sic opinantur¹⁾, partim inde fit, quoniam cuivis est cognitum, solum, quo plus habeat humi, eo laetiores procreare plantas, partim inde, quod proverbii illius veritas, quo, „qui agrum bene stercoraverit, is bonam messem facturum esse“ dicitur, quotidianâ experientiâ comprobatur. Cujus rei tamen causa in eo est posita, quod, quanto plus substantiarum organicarum solo insit, tanto magis copia salium anorganicorum, nutriendis plantis tam necessariorum, adaugetur. Praeterea humus aliis utitur virtutibus, quarum ad plantas eximius sit effectus. Sic magis quam alia corpora aquam ex atmosphaera attrahit; sic color ejus fu-

scus ad fovendum solum valet; sic denique, id quod pervestigatones a doctissimis Sennebier et Ingenhouss institutae probarunt, eximia vi oxygeniam et ammoniacum, quae aëri insunt, absorbet; quae duae substantiae quanti momenti sint ad plantarum nutritionem, hodie inter omnes convenit.

De effectu, quem salia nitrica, solo insita, aërisque nitrogenium liberum ad plantas nutriendas exhibeant.

Ut aetate priore, item nunc quoque non desunt viri eruditi¹⁾, qui pro altero fonte, unde nitrogenium plantarum repetendum sit, salia nitrica habenda esse judicent. Quum tamen non possimus, quin praecepti illius veritatem agnoscamus, quo eadem planta, ubicunque sit, eodem modo nutriri dicitur, ex observatione ea, qua idem plantarum genus aequè cernitur efflorescere in solo nitrum continente, atque in solo nitri experti, NO₅ nullo modo plantis nutrimentum esse, luculenter apparere videtur. Nam quoniam, salibus nitricis pro laetamine adhibitis, in agris plantae egregie effloruerunt, hinc talem voluere conclusionem colligere, ut NO₅ vel potius nitrogenium, quod inesset, plantis nutriendis inserviisse arbitrarentur. Attamen in ea re obliiti erant, in istis stercorandi periculis semper non fuisse in usum vocatum nisi Natron nitricum, ideoque solum nutrimento cerealibus gravissimo impertitum esse, experimentis illis semper stercorandi causa in eis agris susceptis, qui, quum ex longiore jam annorum serie obarati essent, sane annorum decursu substantiis anorganicis, quorum tantum momentum est, carere possent. Quo accedit, quod acidum nitricum nitri ad solum celeriter dissolvendum valet, qua re

1) Vide: Girardin: „Grundsätze der Landwirtschaft“, deutsch von Hamm, Braunschweig 1850. pag. 24, 25, 57, 320, 332 etc.

1) Vide: in Petzholdts „Agriculturchemie“ die 9te Vorlesung, et in Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung“, 6te Auflage. Braunschweig. 1846. Pag. 292 etc.

agri substantiis anorganicis, quae plantis nutrimenta praeberent, aucti sunt. Quod multae plantarum in solo, nitrum continente, melius quam in aliis, efflorescunt, id non nitro sed magna ammoniaci copia, quam inesse solo necesse est, efficitur. Namque acidum nitricum soli semper non productum est, nisi ammoniaco decomposito, animalium corporibus putrescentibus formato¹⁾.

Ad postremum, si qui, quum post tonitrua, in quibus fulmine parvae formarentur copiae NO_5 , plantas laetiora incrementa capere observassent, id et ipsum NO_5 recens formato, praesertimque nitrogenio, quod inest, attribuendum censuere, haec sane opinio proficisci non potuit, nisi inde, quod, aliquam nitrogenii plantarum originem inventuri, ceteros, quos perhibebant, fontes non sufficere probe intelligebant. Ut enim, qui in periculo versatur, ne aquis mersus pereat, vel stipulam manu apprehendit; ita istorum similis omnino est conditio, qui plantis NO_5 pro nutrimento esse opinentur.

Tertius fons, unde nitrogenium plantarum prodire credatur, liberum est aëris atmosphaerici nitrogenium. Fuerunt re vera viri docti, ut Priestly²⁾, qui clare animadvertisse sibi viderentur, plantis nitrogenium atmosphaerae recipi. Quam observationem tamen errore niti, praeclara experimenta, quae clarissimus Saussure³⁾ eum in finem instituit, plane ac dilucide monstraverunt. Hae observationes, quae omnium virorum eruditorum admirationem moverunt, quum et admodum sint complicatae atque latissime pateant, et cuivis satis sint notae atque cognitae, hoc loco non videtur necessarium, ut copiosius describantur; quā de re, quoniam

nemo amplius est nonnullius auctoritatis vir doctus, qui illorum periculorum eventum impugnet, aut addubitet, satis habuimus, breviter de eis mentionem intulisse.

Ceterum, nitrogenium atmosphaericum, quemadmodum inter chemicos satis constat, non nisi summa difficultate cum aliis elementis, excepto fortasse hydrogenio, conjunctiones init. E contrario pleraeque nitrogenii conjunctiones, quae adhuc innotuerunt, praesertim $\text{NH}_4 \text{O}$, magna excellunt ad dilabendum proclivitate, quae res vel sola ad eam nos adducere possit sententiam, ut plantas credamus nitrogenium suum ejus modi conjunctioni acceptum referre, memores videlicet legis jam supra commemoratae, secundum quam omnia elementa statu nascenti potissimum novas inire conjunctiones sciamus.

Quae quum ita sint, restat tantummodo quartus fons, ex quo plantarum nitrogenium proficisci statuamus; ammoniacum dico.

De ammoniaci ad plantas nutriendas vi atque effectu.

Ammoniacum, quamvis copia non ita magna, constanter tamen in atmosphaera inventum in qualibet aqua, ubicunque occurrit, solutum adest. Constanter autem in atmosphaera ammoniacum inesse, omnium primus Saussure¹⁾ clarissimus demonstravit; dum clar. Liebig²⁾ hoc sibi vindicat meritum, quod, quam infinita ejus ad plantarum nutritionem esset gravitas, primus certius edocuit. Ammoniacum cum CO_2 , quod, corporibus organicis quibuslibet dilapsis, postremum producitur, hac sua specie nun-

1) J. Liebig: „Die Chemie in Anwendung“ etc. Pag. 297.

2) Vide: J. Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung“ etc. 6te Auflage. Braunschweig. 1846. Pag. 305.

3) De Saussure: „Recherch. chim. etc.“ deutsche Ausgabe v. Voigt. Leipzig. Pag. 189. etc.

1) De Saussure: „Recherch. chim. etc.“ deutsch v. Voigt. Leipzig.

2) J. Liebig: „Die Chemie in ihrer Anwendung etc.“ 6te Auflage. Braunschweig. 1846. Pag. 50—75. et „chemische Briefe“ 22ter und 26ster Brief.

quam longius per tempus liberum in aëre manere potest, quippe quod et avidius aquâ absorbeatur et semper cum aliquo acido, praesertim carbonico, in atmosphaera contento, conjungi solet, quo fit, ut nobis plerumque non cognoscatur nisi formâ CO_2 , NH_4O (ammonii carbonici). Quod sal format coloris albidum, plerumque jam in solita aëris temperatura volatile, atque vel eo excellit, quod secundum aquam plurimas inire potest chemicas conjunctiones. Copia ammoniaci in atmosphaera inventi in universum, teste Fresenio, 700,000 centena millia kilogram. aequat; quae tamen copia immensa fortasse nondum sufficeret ad plantas, quae tota terrae superficie sunt, nutriendas atque sustentandas, nisi processu putrescendi perpetuo novae formarentur ammoniaci copiae. Quo efficitur, ut quamvis NH_4O per atmosphaeram distributio haudquaquam sit aequabilis, tamen quantitas ejus absoluta nunquam decrescere queat.

Ut vero NH_4O idoneum esse, quo plantae nutrantur, via directa probemus, quum omnia, quae hucusque exposuimus, argumenta non praebent, nisi indirecta, ex aliis fontibus nitrogenium redundare posse negando, jam liceat mihi nonnulla proferre experimenta, a professore Berolinensi G. Magnus, viro doctissimo atque eruditissimo, publici juris facta¹⁾.

Etenim cl. Magnus, postquam nonnulla hordei grana terrae ab agro petita et candelatae mandaverat, a vase, quod tali terra implebat, via hermetica aërem atmosphaericum intercludebat, rigationem ingeniosa admodum ratione, ita ut aëri atmosphaerico aditus non concederetur, efficiens. Namque vas illud adparatu quodam instructum erat, quo fieret, ut aër sub campana vitrea vas obtegente subesse quidem posset, at is tamen ammoniaci et acidi carbonici

omnino expers. Alter quidam apparatus, priori prorsus similis, aëris afflatum prorsus a vase intersepsit. Circum vasis dicti marginem canalis erat, cui aliquot pugilli terrae hortensis pinguis injiciebantur, quibus sensim ac paulatim decompositis perpetuo CO_2 et NH_4O evolverentur. Vas tertium denique hordeo obsitum, terram ab agro petitam candelatam continens, pariter ac duo superiora ope campanae vitreae via hermetica ab aëre intersepta, eodem, quo priora, modo rigabantur. Quattuordecim post sementem factam diebus transactis, sub omnibus campanis vitreis vegetatio pari modo successerat; at illo, quod diximus, tempore elapso, plantae, quae apparatibus primo tertioque inerant, intermori coeperunt, dum, quae secundo continebantur apparatu, amplius crescentes altitudinem 24—28" adsecutae, folia floresque et spicas emittunt, fructibus tamen non editis. Ex quibus periculis quae effici possunt conclusiones, his verbis complecti licet:

1) Plantae, quae apparatui primo inerant, liberum nitrogenium atmosphaerae, quod ipsis suppeditabatur, non receperunt, sed, quum primum nitrogenium in seminibus contentum consumptum fuit, evolutio earum finem cepit.

2) Ammonium carbonicum, decomposita terra ab agro petita parum substantiarum organicarum continente efformatum, postquam ammonium carbonicum in aëre incluso contentum absumptum fuit, ad plantam nutriendam non suffecit.

3) Plantis, quae in tertio inerant apparatu, carboneum et nitrogenium ad nutriendum necessaria non poterant subvehi, nisi CO_2 , et NH_4O , quae decomposita terrâ hortensi substantiis organicis abundante paulatim exstiterant. Nitrogenium nempe ex NH_4O , quod in aëre aderat atque cum aqua in terram penetraverat, traxerunt.

Periculis, a cl. Polstorf institutis, quorum jam supra mentionem fecimus, prorsus similia sunt quaedam alia ex-

1) Prof. G. Magnus: „Ueber die Ernährung der Pflanzen“, in *Lenzger's Annalen der Landwirthschaft*. Jahrgang 1847.

perimenta, a doctissimo professore G. Magnus¹⁾ suscepta. Qui grana hordei partim carboni mero tradidit, partim carboni commixto cum laetamine anorganico confecto 4% calcariae carbonicae et 0,5% mangani carbonici oxydati, 2% magnesia carbonicae, 1% ferri oxydati, 0,5% natrii chlorati et eadem copia kalii chlorati, 4% kalii silicici et 2% calcariae sulfuricae. Magnus igitur unum vas solo implevit carbone, aliaque septem laetamine modo descripto cum carbone commixto, idque ita, ut cuique vasi singulae conjunctionum commemoratarum deessent, ceteris omnibus relictis. Omnia vasa nimirum aqua destillata rigabat. Qua in re omnia quidem hordei grana procreverunt, sed parum laete evolvebantur. Melius in altero experimento res cessit, in quo quidem, praegressa maceratione ope aquae, abundans salium solubilium copia remota fuerat. Itaque, quamvis neque humus, neque salia nitrica adfuissent, plantarum tamen evolutio quodammodo est facta. Quod vero experimenti non melior erat successus, ejus rei causa partim in eo videtur fuisse posita, quod laetaminis anorganici copia nimis fuit magna eoque plantis perferri nequivit, partim in eo, quod nihil omnino aderat phosphori, quoniam, nisi phosphori copia, quamvis exigua, adfuerit, plantae incrementa non capiunt.

Equidem anno proximo superiore nonnulla institui experimenta, illis, quae Magnus suscepit, similia; quae jam subungere liceat.

Experimentum I.

Terram hortensem probatam nigramque quum longius per tempus eo usque candefecissem, quoad omnes partes organicae destructae essent, 1 p. c. Natri phosphorici et 1 p. c. Kali sulfurici additis, totam massam bene mixtam per

1) Vide: G. Magnus: „Ueber die Ernährung der Pflanzen“ in *Lengerkes Annalen der Landwirtschaft*, Jahrgang 1847.

tria divisi vasa, inter sese paria. Quo facto singulis vasis novenas fabas immisi, quas, quum aqua destillata humectassem, vasa singula cistae 2½ pedum altitudine praeditae, e vitro paratae, supposui, et denique istum apparatus via hermetica oclusi. Singulis cistis vitreis binae erant aperturae, quarum alteri fistulam e Resina Caoutchouc effectam ad fundum usque vasis descendentem inserui, cujus fistulae finis alter vasculo instructus erat aqua destillata repleto, quo vasculo sursum sublato vasi, cui plantae inerant, aquam infundere liceret. In alteram autem aperturam cistae vitreae fistulam immisi, partim e gummi Caoutchouc, partim e vitro factam, ita comparatam, ut, quidquid aëris fistulam permearet, patellam parvam, acido muriatico impletam, attingere necesse esset, qua re, quominus NH₄O in cistam intraret, impediui. Cistae primae etiam vas alterum, urinam humanam et aliquot pugillis terrae pinguisssimae impletum, immiseram. Diebus 8—10 exactis, fabae, quae tribus inerant vasis, aequae laeta ceperunt incrementa, altitudinem 1—2 pollicum adsecutae; tum autem plantae recentes in duobus vasis ultimis emori coeperunt, dum eae plantae, quae vasi illi mandatae fuerant, cujus cistae urina atque terra circum vas suppositae erant, amplius crescentes et florescentes hebdomadibus octo circumactis, siliquas magnas pulchrasque, 4—10 numero, praebent.

Itaque, quum omnes conditiones, nisi quod vasis secundo et tertio ammoniacum deerat, in tribus vasis eadem manerent, impedita plantarum, quae vasis 2 et 3 inerant, incrementa soli huic ammoniaci defectui attribuire licet.

Experimentum II.

Quum novem fabas inter se pares in terram eo, quem descripsimus, modo paratam immissem, nullo tamen laetamine anorganico addito, vas apparatus ei, quem in experimento priore adhibueram, prorsus simili supposui, quo facto plantae omnes, quamquam flores expandebant, tamen minus

vigentes foliis subviridibus ornatae, omnesque siliquae cassae atque inanes cernebantur. Hoc, me iudice, inde evenerat, quod terrae justo minus phosphori inerat. Ceterum in hoc quoque periculo, quamquam nihil humi et salis nitrici adhibueram, vegetatio tamen successit.

Experimentum III.

Vas nonnullis fabis obsitum, quum aqua communi ideoque NH_4O continente irrigassem, apparatusi supra descripto simili submisi, indeque solâ aquâ destillatâ humectabam; ita ut in hoc quoque experimento nihil NH_4O per fistulam e Gummi caoutchouc paratam intrare posset. Plantae, postquam similiter atque priores ad altitudinem 4—2 pollicum procreverant, jam quum emori coepissent, diebus 12—14 elapsis, prorsus arefactae jacebant. Unde elucet, NH_4O , quod ab initio aqua continuerat, ad perfectam plantarum nutritionem non suffecisse.

Plantas quoque, parasiticas quas multi contenderunt alio modo nutriri, nempe succis ejusdem plantae, in qua gignantur jam assimilatis, tamen, nutritionis respectu habito, aequae sese habere atque plantas alias, jam ex structura earum prorsus simili atque analogae satis apparet; neque ulla est ratio, ab arte logica petita, qua in contrariam sententiam discedere jubeamur. Quodsi plantam, in qua altera parasitica crescat, tam frequenter observamus emori, ejus rei causa in eo est quaerenda, quod planta parasitica alteri salia anorganica detrahit, quae salia solutionibus aquosis secundum leges exosmoseos et endosmoseos ab altera planta in alteram transeunt.

Quo accedit, quod Dr. Luck¹⁾ directo argumento CO_2 plantâ parasiticâ recipi evicit. Qui, quum ramos visci albi aquae CO_2 continenti immisisset, ramos fere 4 semuncias

pondere aequantes intra duarum horarum spatium 20 centimetra cub. gasi reddidisse observavit, quod tali modo compositum erat:

$$\begin{aligned} \text{O} &= 64,5 \\ \text{CO}_2 &= 8,8 \\ \text{N} &= 29,7 \end{aligned}$$

Unde liquet, intra 2 horas certam quandam quantitatem CO_2 visco decompositam, ideoque receptam atque secretam fuisse, vel, uti aliis utamur verbis, plantam CO_2 pro nutrimento esse usam. Quod si de CO_2 fuit observatum, non incommodum est, coniecere, de NH_4O non aliam esse rei rationem, quum praesertim in plantae alterius nutritione simul et NH_4O et CO_2 recipi solere satis sit cognitum.

Jam, si ex omnibus hucusque expositis quae comperta habemus paucis comprehendere voluerimus, haec fere ponere licebit:

- 1) Plantas phanerogamicas sine ammoniaco nutriri prorsus non posse.
- 2) Plantas, laetissimis jam incrementis captis, simul atque NH_4O subduxeris, emori.
- 3) Plantas phanerogamicas nitrogenium ex solo ammoniaco percipere.

Evolutionem atque nutritionem plantarum cryptogamicarum quod attinet, de ea quidem ad hunc diem nil certi cognitum habemus. Quarum evolutio in eo consistit, ut ex una cellula a planta matrice separata ac per se evoluta novus nascatur organismus. Qua in re tamen qui fiant processus omninoque nutritio quo modo efficiatur, nullis dum accuratioribus exploratum est perscrutationibus, qua re evenit, ut his de rebus nihil penitus perquisitum habeamus, nisi quod ex similitudine atque comparisone vitae, qua singulae cellulae utantur, conjectura adsequi licet. Equidem, quamquam tempore verno anni proximi superioris nonnul-

1) Dr. Luck: vide: Annalen der Chem. und Pharmacie, Bd. 78. Pg. 85.

las de nutritione Protococci viridis perquisitiones suscep-
ram, quibus quidem mihi animadvertisse videbar, ammonia-
co subtracto hujus plantae e cellula constitutae evolutionem
extemplo retardari atque impediri, advecto vero denuo am-
moniaco, rursus excitari atque renovari, tamen quum non-
nullae observationes postea institutae eventum habuerint
parum exoptatum, jam non habeo quidquam, quod pro
certo ponere ausim.

Animalia ex quo fonte nitrogenium percipiant, anquiritur.

Nutritionem si quidem eam vitae actionem appellaveri-
mus, qua illius status normalis conservetur substantiis qui-
busdam recipiendis, aliisque, quarum nullus amplius usus sit,
reddendis; regni animalis nutritio duabus efficitur propriis
ac peculiaribus viis, altera ex parte per tractum intestinalem,
altera per organa respirando destinata. Quarum viarum
priorae materiae tum solidae, tum stillaticiae, posteriore sub-
stantiae gasiformes organismo subvehuntur; unde sequitur,
nitrogenium aut ex aëre aut ex cibis atque potionibus re-
cipi. Aër autem atmosphaericus, voluminis habita ratione,
ex 20,845 p.c. Oxygenii, 79,185 p.c. Nitrogenii, 0,004 p.c.
acidi carbonici et parva copia ammoniaci consistit. Quae
copia perparva ammoniaci, quemadmodum ex illis, quae
supra exposuimus, liquet, plantis quidem nitrogenium sup-
peditat, sed aliquanto est minor, quam ex qua ingens con-
junctionum nitrogenii multitudo, quas perpetuo in organismo
animalium et conformari et excerni novimus, repeti queat.
Omnino, quum fontes, ex quibus animalia nitrogenium suum
hauriant, satis jam cogniti sint, vix quisquam, ammoniaci
ullum ad animalium nutritionem momentum esse existi-
maverit.

Neque magis liberum aëris atmosphaerici nitrogenium
organismo animalium pro nutrimento adhibetur; namque,

praeterquam quod exploratum compertumque est hoc nitro-
genium summa cum difficultate novas inire conjunctiones
chemicas, etiam experimenta multorum virorum doctissimo-
rum edocuerunt, copiam nitrogenii inspirati et exspirati non
solum eandem semper manere, verum etiam quantitatem
nitrogenii exspirati paulo esse majorem, quam inspirati.

Quodsi ex iis, quae attulimus, parum verisimile esse
elucet, aut ammoniacum aut liberum aëris nitrogenium ab
animalibus recipi; altera ex parte certissima nobis non de-
sunt argumenta, quae omne nitrogenium corpori animalium
non nisi ipsis alimentis, nitrogenium continentibus, subvehi
doceant. Homo adultus atque animal adultum, alimentis ad
certam regulam sumptis, corporis pondere neque adaugen-
tur, neque deminuuntur, unde apparet, quidquid organismus
ope pulmonum tractusque intestinalis receperit atque assimi-
larit, rursus, postquam usui esse desierit, excretis atque
secretis perque transpirationem cutis pulmonumque reddi;
eandemque nitrogenii quoque esse rationem. Quodsi mon-
strari potuerit, tantundem nitrogenii massis faecalibus, uri-
nâ, ac per pulmones sudoremque amoveri, quantum ali-
mentis stricte sic dictis recipiatur, satis hoc documento
fuerit, solis alimentis organismo animalium nitrogenium in-
vehi. Quem in finem Boussingault, Despretz, Re-
gnault et Reiset, Valentin, Bidder et Schmidt
aliique viri doctissimi plurima experimenta fecerunt, quorum
ex numero Boussingaultiana, utpote quae ad rem,
quam dicimus, probandam aptissima sint, hoc loco primum
afferre liceat.

Boussingault¹⁾, quum equum et vaccam unum per
mensem eodem pasceret pabulo, quod quidem ex quibus
compositum esset substantiis elementariis, via chemica dili-
gentissime perquisitum fuerat, toto, quod memoravimus,

1) J. B. Boussingault: „Die Landwirthschaft in ihren Beziehungen
etc.“ deutsch von Gräger. Halle 1845. Bd. II, Pag. 237.

tempore animalium pondus non ita insigniter mutari vidit. Quo facto, ipsum experimentum tali modo inceptum est, ut vacca, pariter atque per totum mensem praeteritum, foeno et tuberibus solani, equus foeno et avena per trium dierum tempus pascerentur. Hoc pabulum, atque aqua ad potandum non praebebantur nisi trutinâ probe examinata. Qua ratione, quum animalia per tres dies pascerentur, eoque tempore excrementa omnia cum lacte etc. diligenter excepta ad analysim vocata essent, ut scilicet quibus constarent elementis disquireretur, equum apparuit intra horarum 24 spatium alimentis consumptis recepisse:

Carbonis.	Hydrogenii.	Oxygenii.	Nitrogenii.	Salium et substantiarum terrearum.
3938	446	3209	139	672

gramm.

Per urinam atque excrementa excreta sunt:

Carbonis.	Hydrogenii.	Oxygenii.	Nitrogenii.	Salium et substantiarum terrearum.
4473	191	1363	116	685

gramm.

Vacca pabulo suo acceperat:

Carbonis.	Hydrogenii.	Oxygenii.	Nitrogenii.	Salium et substantiarum terrearum.
4813	596	4035	202.	890

gramm.

Per excrementa, urinam et lac excreta fuerant:

Carbonis.	Hydrogenii.	Oxygenii.	Nitrogenii.	Salium et substantiarum terrearum.
2602	332	2083	175	920

gramm.

Quibus ex tabulis plus nitrogenii patet alimentis assumptis receptum fuisse, quam per excrementa urinamque etc. evectum, differentia in equo 23 grm., in vacca 27 grm. aequante, quam quidem nitrogenii quantitatem per pulmonum cutisque transpirationem redditam esse necesse est.

Quae experimenta quo mense fuerint instituta, vehementer dolendum est, a viro docto non esse adlatum; quum certum atque exploratum sit, rationem intercedentem

inter copiam eorum, quae via sensibili reddantur, quaeque via insensibili, pro anni tempore variari, idque ita ut, temperies coeli vel clima si calidiora fuerint, plus per cutem pulmonesque, sin frigidiora, plus per urinam atque excrementa evehatur.

Quod experimenta a clarissimo Boussingault suscepta demonstrant, idem ex experimentis praeclaris, summa cum cura, diligentia et eximia circumspicientia a C. Schmidt, professore in academia nostra illustrissimo doctissimoque, institutis plane cognoscitur ¹⁾.

Qui quum felem pondere 2,18 kilogram. tantâ carnis parum pinguis copiâ per octo dies nutrisset, quantum animal assumere poterat, haec reperit:

Ex partibus centenis alimentorum receptorum.	Faeces.	Urinam.	Perspirationem.
Aquae	1,2 g	82,9 g	15,9 g
Carbonei	1,2 „	9,5 „	89,4 „
Hydrogenii	1,1 „	23,2 „	75,6 „
Nitrogenii	0,2 „	99,1 „	0,7 „
Oxygenii	0,2 „	4,1 „	95,7 „
Sulfuris	50,0 „	50,0 „	— „
Salium	7,1 „	92,9 „	— „

Excreta sunt per:

Feli, cujus pondus 3,228 kilogr. aequabat, intra dierum novem spatium carnis 1281,7 gram. ingesta sunt, corporis pondere non adaucto. Quae carnes 40,39 gr. nitrogenii continebant; cujus sub fine pervestigationis in urea urinae (acidum uricum prorsus urinae defuit) 40,10 grm. in faecibus 0,04 inventa sunt, deficientibus 0,25 grm. quae necesse erat perspiratione fuisse evecta. Qui numeri, ad horas 24 relati, 4,45 grm. nitrogenii per urinam, 0,01 grm. per faeces et 0,03 grm. expiratione reddita ostendunt.

Idem animal inde, quum 150 gram. carnis crudae quotidie esset 'nutritum', nullâ aquâ porrectâ, optime va-

1) F. Bidder und Schmidt: „Die Verdauungssäfte etc.“ 1852 Pg. 292—348.

lebat, corporis pondere non mutato. Quibus carnis gramm. 150 inerant 4,73 grm. nitrogenii. Quotidie per urinam 4,63, per faeces 0,04, per pulmones 0,09 grm. nitrogenii excernebantur.

Felis mas pondere 1,170 kilogrm. novem per dies carnibus pastus in universum 924,5 grm. assumserat, sub finem experimenti pondere corporis 39,4 grm. majore reperto; cum aqua quotidie 151,403 grm. receperat alimentorum, carnes intra horas 24 assumptae 3,089 grm. nitrogenii continebant. Urina excreta 3,054 grm. nitrogenii praebuit, faeces 0,023, unde sequitur 0,012 grm. exspirata esse.

Doctissimus Lehmann¹⁾ quotidie diaeta animali (ovis) in universum 30,3 grm. nitrogenii receptis per urinam $\frac{5}{6}$ vel 24,4 grm. emittebat, residua nitrogenii copia cum faecibus et expiratione reddita.

Aliud documentum, animalia nitrogenium non accipere nisi per alimenta praebitum, hoc quoque est: si nitrogenium aut ammoniacum, quod atmosphaerae inest, ad animalia nutrienda valeret, nimirum alimentis nitrogenio omnino expertibus eorum vita posset sustentari. Verumtamen rem ita sese non habere, varia ostenderunt experimenta, quibus canes, anseres, turtures²⁾ etc. adhibiti sunt, quae animalia, quum substantiis, nihil nitrogenii continentibus, veluti saccharo, oleo, lardo, butyro etc. pasta essent, initio quidem ejusmodi alimenta sat bene perferebant, brevi tamen post macie confici coepta denique peribant, omnibus mortis fame illatae symptomatis observatis. Quorum animalium excrementa perparum continebant nitrogenii, urinaque, ad compositionem chemicam quod attinet, prope ad herbivororum urinam accedens, neque quidquam acidi urici praebat, neque conjunctiones phosphori, reactione etiam alcalina praedita (Chevreul). Ureae copia secundum pericula a

Marchand¹⁾ in canibus, saccharo pastis, facta intra dierum decem spatium a 3 p.c. ad 1,8 p.c. descendit. Quorum animalium muscoli, ventriculi, tractusque intestinorum corrugati debiliores existerunt; muscoli praeterea pallidi atque extenuati erant.

Letellier²⁾ ut exemplo utar, columbis saccharo pastis, nonnullas earum jam diebus octo transactis perire vidit, aliis diutius viventibus. In universum animalium pondus 5,1 grm. decrescebat; id quod secundum computationes, a d^o Letellier factas 3, 4 p. c. aequat. Addita parva albuminis quantitate (i. e. alimento, nitrogenium continente) animalia vita diutius continuata quotidie 2,3 gramm. pondere minuebantur, id quod 1,53 p. c. ponderis corporis aequat. Columbis butyro puro nutritis res eodem modo sese habuit, quae columbae quotidie 3,25 grm. seu 2,82 p. c. pondere corporis minuebantur.

Ex periculo quodam, a professore summe venerando C. Schmidt suscepto, similia apparent; qui vir doctissimus, quum felem, quae ponderis 1,45 kilogrm. erat, a die Septembris mensis quinto decimo usque ad vicesimum 175 grm. butyri aluisset, corporis pondus intra hoc temporis spatium a 1453,5 gr. ad 1286,1 gr. decrescere vidit. Inde, quum a die Septembris XXV usque ad XXX animal iterum carne nutritisset, corporis pondus a 1326,0 grm. ad 1444,6 grm. accrescere cernebat. Tam iterum butyro porrecto corporis pondus a die Septembris XXX ad Kalendas Octobres denuo a 1348,6 grm. ad 1259,2 grm. descendit³⁾. Ceterum animalium vitam alimentis parum nitrogenii continentibus longius per tempus sustentari posse constat, nisi quod tali in casu permagnae consumantur copiae. Quod ex experimentis

1) Valentini: am angeführten Orte.

2) Letellier: Annales de Chim. et de Phys. Tom. 11, Pag. 433.

3) F. Bidder und C. Schmidt: „die Verdauungssäfte“ etc. Mitau und Leipzig. 1852. Pag. 360 etc.

1) Lehmann: „Lehrbuch der physiolog. Chemie.“ Leipzig. 1853. Pg. 365.

2) Vide: Valentini: „Lehrbuch der Physiologie des Menschen“. Braunschweig 1844. Bd. I. Pag. 734 etc.

supra memoratis a Letellier, nec non ex nonnullis aliis a Magendie susceptis elucet. Magendie enim canes aliaque animalia longius per tempus solo adipe taurino recenti pasta vivere observabat; in quo adipe tamen semper telae cellulosa fasciculi inerant, ergo substantia paululum nitrogenii continens.

Quae quum ita sint, id quod in hac commentatione conscribenda propositum habui, argumentis sat firmis videtur demonstratum: modum, quo nitrogenium recipiatur, unum e gravissimis esse discriminibus inter regnum animale et vegetabile intercedentibus.

Ceterum non possum, quin lectoris benevoli animum ad illud advertam discrimen, quod, quemadmodum ex experimentis et tabulis ultimis patet, ratione habita exhalationis nitrogenii, inter animalia carnivora et herbivora obtineat, prioribus non nisi minimas nitrogenii recepti copias, posterioribus saepe vel partem dimidiam per pulmones excernentibus.

Sic cl. Boussingault¹⁾ quum turtures primum quinque per dies, inde dies septem milio nutritisset, talia reperit:

Ex partibus centenis alimentorum receptorum.	Excreta sunt per:	faeces urinamque.	perspirationem.
Carbonei		20, 3 9	79, 7 9
Hydrogenii		17, 7 „	81, 3 „
Nitrogenii		64,96 „	35,04 „
Oxygenii		19,19 „	80,81 „

Dr. Sacc²⁾ gallinis hordeo pastis talem obtinuit experimentorum eventum:

Ex partibus centenis alimentorum receptorum.	Excreta sunt per:	faeces urinamque.	perspirationem.
Carbonei		24,5 9	75,5 9
Hydrogenii		23,0 „	77,0 „
Nitrogenii		42,2 „	57,8 „
Oxygenii		23,9 „	76,1 „

Itaque priore in casu (Boussingault) perspiratio 35,04 p. c., in altero (Sacc) adeo 57,8 p. c. nitrogenii praebuit. E contrario nitrogenii perspirati copia in experimentis a clo. C. Schmidt felibus carne nutritis institutis modo 0,7 p. c. aequabat. Qua de causa soli huic momento, quod herbivora tantas nitrogenii copias perspiratione tamque exiguas per urinam excernunt, parva copia ureae in urina reperta, hujusque reactio alcalina est attribuenda. Ceterum discrimen illud inter repertas nitrogenii perspirati copias, experimentis cli. C. Schmidt cum ceterorum scrutatorum observationibus comparatis tam insigne, fortasse a methodo perquirendi adhibita ex parte saltem dependet. Cl. Schmidt enim extemplo, nitrogenium in urina perquisivit. Itaque, si forte in pervestigationibus ceterorum scrutatorum urina per aliquod tempus aëri exposita mansit, priusquam, quantum nitrogenii contineret, inquireretur, non exiguae ejus quantitates cum ammoniaco celeriter formato avolare poterant.

2) Boussingault: „Annal. de Chim. et de Phys.“ 3 Ser. Tom. 22, P. 433.

2) Sacc: „Annales de Chim. et de Pharmac. Tom. 52. Pag. 77.

Theses.

1. **Metastasis urethroblenorrhoecae quae dicitur syphiliticae non exstat.**
 2. **Nullum infanticidii signum certum, exceptis externis.**
 3. **Restitutio corporis in integrum non exstat.**
 4. **In adhibendis jodio ejusque conjunctionibus radice Sarsaparillae uti non licet.**
 5. **Haemoptysis nihil nisi symptoma.**
 6. **Versio foetus in clunes versioni in pedes praeferenda est.**
 7. **Copia nitrogenii exspirati pendet a constitutione alimentorum receptorum.**
 8. **Sanatio per primam intentionem nisi ratione quantitativa non differt a sanatione per supurationem.**
-