



Over de parthenogenese in het plantenrijk

<https://hdl.handle.net/1874/311541>

29.
DISSERTATIO INAUGURALIS

DE

PARTHENOGENESI PLANTARUM,

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI

LUDOVICI GERARDI VISSCHER,

PHIL. THEOR. MAG. LITT. HUM. DOCT. ET PROF. ORD.,

NEC NON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU

ET

NOBILISSIMAE FACULTATIS MATHeseOS ET
PHILOSOPHIAE NATURALIS DECRETO,

Pro Gradu Doctoratus

SUMMISQUE IN

MATHESI ET PHILOSOPHIA NATURALI HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,

ERUDITORUM EXAMINI SUBMITTIT

ARNOLDUS JACOBUS BERGSMA,

Rheno-Trajectinus.

A. D. XVII M. MARTII ANNI MDCCCLVII, HORA II.



TRAJECTI AD RHENUM,

APUD KEMINK ET FILIUM.

MDCCCLVII.

PARENTIBUS
OPTIMIS CARISSIMIS

SACRUM.

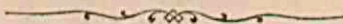
OVER
DE PARTHENOGENESIS

IN HET

PLANTENRIJK.

DOOR

A. J. BERGSMA.



UTRECHT,
KEMINK EN ZOON.
1857.

Bij het lezen van de *Comptes rendus* van 8 September 1856, trok mijne bijzondere aandacht eene verhandeling getiteld: *Observations relatives à la formation des graines sans le secours du pollen*, voorgedragen door CH. NAUDIN.

In deze verhandeling bevestigde NAUDIN de bewering van SPALLANZANI en anderen, dat eenige planten ontkiembare zaden kunnen voortbrengen, zonder eenigen invloed van het stuifmeel ondervonden te hebben, naar aanleiding van proeven, die hij gedurende twee jaren genomen had.

Deze bewering, die vroeger weinig bijval mogt vinden, heeft echter na bekendmaking der proeven van NAUDIN, meer algemeen de aandacht der plantenphysiologen getrokken en werd meermalen besproken. Om deze reden nu en daar mij de proeven, naar de mededeeling er van te oordeelen, vertrouwen schenen te verdienen, besloot ik die te herhalen, maar eerst, om dit met des te meer vrucht te kunnen doen, de geschiedenis der proeven, waarop die bewering gegrond werd, na te gaan. Daar ik een onderwerp zocht voor een Academisch proefschrift, kwam mij een kritisch overzicht van de gedane onderzoekingen hiertoe zeer geschikt voor.

In het eerste hoofdstuk heb ik eene beknopte geschiedenis van het geslacht der phanerogamische planten gegeven, of liever gezegd, aangetoond, hoe de bevruchtende invloed van het stuifmeel allengs, na meermalen bestreden te zijn, algemeen aangenomen werd.

Het tweede hoofdstuk bevat een historisch verslag der proeven en waarnemingen, die eene voortbrenging van ontkiembaar zaad zonder den invloed van het stuifmeel bewijzen zouden en tevens de voornaamste tegenwerpingen, welke tegen deze proeven ingebracht werden. De herhalingen, waarin ik in dit hoofdstuk nu en dan vervallen ben, zal men mij wel niet ten kwade kunnen duiden, daar zij voor de duidelijkheid noodzakelijk waren.

Het derde hoofdstuk bevat eene beoordeeling der proeven en waarnemingen, die in het vorige hoofdstuk vermeld zijn en waardoor eene voortbrenging van ontkiembaar zaad zonder medewerking van het stuifmeel zoude bewezen worden, benevens een tabellarisch overzicht van de uitkomsten aller proeven en waarnemingen in dat hoofdstuk vermeld. Verder heb ik eene wijze van proefneming aangegeven, die naar ons bescheiden oordeel de meest aannemelijke is om tot vrij zekere uitkomsten te geraken, en ben ik ten slotte de verschillende wijzen nagegaan, waarop men deze voortbrenging van goede zaden buiten invloed van het stuifmeel heeft trachten te verklaren.

Wat het woord Parthenogenesis betreft, dit heb ik gebruikt in navolging van R. OWEN en C. TH. E. VON SIEBOLD, van welke de eerste in zijn werkje: *On parthenogenesis, or the successive production of procreating individuals from a single ovum.* London, 1849, deze benaming toegepast heeft op de geslachtelooze voortplanting der bladluizen en eenige andere dieren, terwijl de laatste in zijn onlangs verschenen geschrift: *Wahre Parthenogenesis bei Schmetterlingen und Bienen, ein Beitrag zur Fortpflanzungsgeschichte der Thiere.* Leipzig 1856, de geslachtelooze voortplanting van dieren door middel van ware eijeren met dezen naam bestempeld heeft.

EERSTE HOOFDSTUK.

Reeds langen tijd voor dat afzonderlijke mannelijke en vrouwelijke geslachtsorganen aangetoond waren, had men eenig denkbeeld van de bevruchting der planten, en meende men de vorming der zaden toe te moeten schrijven aan eene dergelijke werking, als waardoor de eijeren der dieren bevrucht worden.

Volgens HERODOTUS ¹⁾ onderscheidten de Babijloniers reeds mannelijke en vrouwelijke dadelpalmen. Daar volgens hunne opmerkingen de vrouwelijke planten de mannelijke noodig hadden om vruchten voort te brengen, gingen zij in de bosschen, verzamelden de mannelijke bloemen en hingen deze op bij de vrouwelijke. Zij schijnen evenwel verondersteld te hebben, dat de aldus te weeg gebragte vruchtbaarheid veroorzaakt werd door kleine vliegen, die zich bevonden op de mannelijke bloemen en in de vrouwelijke overgingen. HERODOTUS

1) Lib. I. § 193.

schijnt van hetzelfde gevoelen geweest te zijn, ten minste hij vergeleek de bevruchting der dadelpalmen met de caprificatie ¹⁾, die daarin bestaat, dat men in het Oosten de vruchten van den wilden vijg bij die van den gekweekten brengt, opdat de insekten, *Blastophaga Psenis* L^öw (*Cynips Psenes* L.), die steeds in de wilde vijgen voorkomen in de gekweekte kunnen overgaan, ten einde door overbrenging van het stuifmeel de bevruchting te bewerken.

THEOPHRASTUS spreekt herhaalde malen van mannelijke en vrouwelijke planten ²⁾, eveneens PLINIUS ³⁾, wiens denkbeelden omtrent het geslacht al duidelijker zijn dan die van THEOPHRASTUS, daar deze zoowel mannelijke als vrouwelijke planten vruchten wil laten dragen, hetgeen blijkt uit deze woorden: „Fructiferarum aliae mares, aliae foemineae” ⁴⁾.

Bij andere schrijvers als CASSIANUS BASSUS, OVIDIUS, CLAUDIUS, J. PONTANUS, PROSPER ALPINUS vindt men uitdrukkingen, die aantoonen, dat zij omtrent het geslacht van eenige planten dergelijke denkbeelden hadden als PLINIUS; ik zeg van eenige, daar zij alleen melding maken van den dadelpalm, pistacia en eenige andere tweehuizige boomen.

Op dit lange tijdvak, dat zoo weinig voor de wetenschap opleverde en waarin de plantenphysiologie bijna niet beoefend werd, volgde een in zeer vele opzichten

1) t. a. pl.

2) De historia et causis plantarum lib. I, cap. 22, lib. II. cap. 8 en 9 en lib. III. cap. 9.

3) Hist. Nat. lib. XIII. cap. 7. Edit. Joan. Harduini, 1723.

4) Hist. lib. II. cap. 8. pag. 91. Edit. de Stapel.

gewichtig tijdperk, namelijk dat van het laatst der zestiende tot het laatst der zeventiende eeuw. Dit was het ook ten opzichte van de leer omtrent het geslacht in het plantenrijk, vooreerst door de ontdekking van tweemaal geslacht bij alle planten, maar vooral, door eene naauwkeuriger bepaling van de geslachtswerktuigen.

CAESALPINUS ¹⁾ spreekt over eene uitademing der mannelijke planten, waardoor de vrouwelijke bevrucht zouden worden.

ADAM ZALUZIANSKI, een Boheem, hoewel volgens A. P. DE CANDOLLE ²⁾ in zijn werk tot dezelfde dwaling vervallende als THEOPHRASTUS, was de eerste, die de uitspraak deed, dat vele planten tweeslachtig zijn, dewijl zij beide geslachtsorganen in ééne bloem vereenigd hadden ³⁾. Hij noemde den helmdraad, *ligula*, den helmknop, *apex*, en den stamper, *stamen*. Ook CLUSIUS, wiens *Curae posteriores* in 1611 te Antwerpen uitgegeven werden, had volgens L. C. TREVIRANUS ⁴⁾ omtrent dit punt vrij juiste denkbeelden. De meeldraden noemde hij *stamina*, het vrouwelijk orgaan *stylos* en van de mannelijke en vrouwelijke plant van *Carica Papaya* zeide hij, dat zij met elkander zoo bevriend waren, dat de vrouwelijke geene vruchten droeg, indien de mannelijke zich niet dicht bij haar bevond.

ZALUZIANSKI wordt door eenigen de grondlegger van het geslacht der planten genoemd, maar noch hem, noch

1) De plantis lib. I. cap. 3. 1583.

2) Physiologie végétale, tom. II. pag. 501.

3) Methodi herbariae, libri tres. Prsgae 1592. 8vo. Francof. ad Moen. 1604. 4to.

4) Physiologie der Gewächse. Th. II. pag. 371.

CLUSIUS, noch één van hunne tijdgenooten komt deze eer toe; hoewel zij de planten tweeërlei geslacht toekenden en wisten, dat dit bij de meeste verbonden, bij eenige echter gescheiden was, zoo waren zij met de geslachtswerktuigen slechts onvolkomen bekend.

De ontdekking van den inhoud der apices (ZALUZ.), d. i. van het stuifmeel, van zeer groot belang voor de wetenschap, geschiedde eerst ruim eene halve eeuw later, tusschen 1670 en 1690, en wordt toegeschreven, zoowel aan TH. MILLINGTON en GREW, als aan BOBART en RAY.

Wien dezer vier Engelsche geleerden de eer der ontdekking toekomt, is moeilijk uit te maken; maar dat hun begrip omtrent het doel van dit stuifmeel juist was, volgt uit het gezegde van RAY: „Apices (stamina) „floris principua pars sunt cum pollinem contineant, „nostra sententia spermati animalium analogum, vi pro- „lifica donatum et seminibus fecundandis inservientem”¹⁾.

De verschillende ontdekkingen omtrent het geslacht der planten werden op wetenschappelijke gronden bevestigd door R. J. CAMERARIUS, professor te Tübingen, en wel in zijne brieven aan VALENTIN, waarin hij onder anderen verhaalt, dat de *Pyrus dioica* geene zaden maakt, dewijl zij geene helmknopjes heeft²⁾.

Onder de verschillende proeven, die hij met dit doel verrigtte, verkreeg hij bij *Zea Mays* en *Cannabis sativa* enkele vruchtbare zaden, hoewel hij de mannelijke bloemen afgesneden, of de mannelijke planten verwijderd had.

1) In de voorrede van zijn werk: *Stirpium europaeorum extra Britannias nascentium sylloge*. Lond. 1694.

2) *Epistola de sexu plantarum*. Tübing. 1694.

Deze uitkomst echter beschouwt hij niet als afdoend bewijs tegen het geslacht der planten, maar schrijft ze liever toe aan eene onnaauwkeurige proefneming.

Minder overtuigd van het geslacht was J. P. TOURNEFORT, zooals blijkt uit de vragen: „An igitur uterque „sexus requiritur ad fructus perfectionem? An altera „species hujuscemodi plantarum, alterius nequaquam „indiget?”¹⁾, welke hij opwerpt, na verhaald te hebben van eene vrouwelijke hopplant, die elk jaar rijkelijk vruchten droeg, alhoewel de eenige op eene vrij groote uitgestrektheid.

Tot nadere ontwikkeling van het vraagstuk omtrent het geslacht der planten, bragten het hunne bij: BURKHARD in zijnen brief aan LEIBNITZ²⁾, SAM. MORLAND, die eene der eerste bevruchtingstheorien opstelde³⁾, en E. F. GEOFFROY⁴⁾.

De broeder van dezen, C. J. GEOFFROY, bood in 1711 der Koninklijke Academie van wetenschappen te Parijs eene verhandeling aan, waarin hij de meening van GREW en anderen omtrent het geslacht der planten ondersteunde. Als hij de helmknopjes voor het openspringen wegsneed, verkreeg hij onvruchtbare zaden; doch even als CAMEARIUS bekwam hij aan *Zea Mays* en *Mercurialis annua* eenige vruchtbare zaden, hoewel hij de mannelijke bloemen voor het openspringen der helmknopjes weggenomen

1) Institutiones rei herbarii, tom. I. pag. 69. 1700.

2) Epistola ad Leibnitium Edit. I. Wolfenb. 4to. 1702. Edit. II. Helmst. 1750. 8vo.

3) Some new observations upon the parts and use of flower in plants. Phil. Transact. vol. XXVIII voor de jaren 1702 en 1703, pag. 1475.

4) ST. FR. GEOFFROY, Theses ergo hominis primordia vermis, Par. 1704.

had, zonder dat bij hem het denkbeeld opkwam eene zaadvorming zonder invloed van het stuifmeel aan te nemen, daar hij hier de bevruchting toeschreef aan stuifmeel, dat door den wind aangevoerd was.

Ook SEB. VAILLANT, van wien men in de voorrede der *Sponsalia plantarum* vindt opgeteekend: „*Primus sexus plantarum probe dignovit et hoc mysterium naturae, omnibus antea paradoxon et absurdum, multis observationibus extra dubitationis aleam posuit*”¹⁾, verdient hier onze aandacht wegens eene belangrijke redevoering, waarmede hij in 1717 zijne lessen in den Koninklijken tuin te Parijs opende²⁾.

PATR. BLAIR nam eene proef met de spinazieplant, waardoor hij tot de overtuiging geraakte, dat de vrouwelijke plant, afgezonderd van de mannelijke, wel zaad kan voortbrengen, maar dat dit nooit ontkiemt³⁾.

Van een geheel ander gevoelen als de vorigen was PONTEDERA; hij kende het stuifmeel geene bevruchtende kracht toe, maar hield het voor eene uitgeworpene stof en meende, dat het voedingssap der helmknopjes door de meeldraden weder tot den vruchtbodem terugkeerde en daar medewerkte tot ontwikkeling der kiemen, welk gevoelen ook later TRITUS aankeefde⁴⁾. Tevens deelt hij eenige voorbeelden mede van planten, die zonder invloed van het stuifmeel goede vruchten droegen.

Na dezen aanval op het geslacht der planten, werd

1) Car. Linnæi, *Amoenit. Academ.* vol. I. pag. 63.

2) *Sermo de structura florum, horum differentia usuque partium eos constituentium etc.* Lugd. Batav. 1718.

3) *Botanical essays.* London, 1720.

4) *Systema plantarum sexuale.* Witenberg. 1767.

het wederom bevestigd door ANT. JUSSIEU EN PH. MILLER in 1721, door R. BRADLEY ¹⁾ in 1724. De laatste deed proeven met tulpen als ook met den hazelnoot en verhaalt van eene bastaardplant, die FAIRCHILD, tuinman te Hoxton, verkreeg, door *Dianthus Caryophyllus* met stuifmeel van *Dianthus barbatus* te bevruchten en die op beide geleek, maar ook van beide verschilde. Verder door C. WOLFF ²⁾ als ook door LACROIX, en wel in een klein gedicht, getiteld: *Connubia florum*, dat in 1728 te Parijs uitkwam.

C. LINNAEUS, voorwaar de grootste kruidkundige zijner eeuw, bevestigde al de ontdekkingen omtrent het geslacht der planten in zijne *Fundamenta botanices*.

Bovendien deed hij hieromtrent proeven met verscheidene planten, als met *Chelidonium corniculatum*, *Asphodelus fistulosus*, *Nicotiana fruticosa*, *Cannabis sativa*, *Clusia pulchella*, *Datisca cannabina*, *Jatropha urens* enz. ³⁾, en verhaalt dat eene *Cucurbita Pepo*, waarvan hij de mannelijke bloemen wegnam, in het geheel geene vruchten droeg ⁴⁾.

In zijne *Disquisitio de sexu plantarum* maakt hij ook gewag van eenige bastaardplanten ⁵⁾, en besluit met

1) A new improv. of plant. and garden. London 1717-1731, en New experim. and observat. relat. to the generat. of plants etc. London, 1724.

2) CH. WOLFF et A. IXSTAT. De Malo pomifero absque floribus ad rationes physicas revocato. Marburg 1727.

3) *Disquisitio de sexu plantarum* in *Amoen. Academ.* vol. X. pag. 117 seqq.

4) *Amoenit. Academ.* vol. I. pag. 99.

5) Pag. 125. *Amoen. Acad.* vol. X zegt hij hieromtrent: "Tres ego, vel quatuor, veras plantas hybridas meo primum existisse tempore, his oculis vidi, quas ordine numerabo." Zij zijn *Veronica spuria*, *Delphinium hybridum*, *Hieracium hybridum*, en *Tragopogon hybridum*.

deze woorden: „ Dari itaque sexum plantarum, a priori, „ ab experimentis, a generationibus hybridis patet ” 1).

Maar het sprekendste bewijs zijner overtuiging omtrent het geslacht gaf hij, toen hij in 1735 zijn stelsel der planten, gegrond op dit geslacht, bekend maakte. Van nu af werd het geslacht bij de planten bijna algemeen aangenomen en vonden diegenen, die het poogden te bestrijden, weinig bijval.

Zoo bijv. J. G. SIEGESBECK, die niet alleen tegen het stelsel van Linnaeus opkwam, maar ook het geslacht geheel en al loochende 2) en L. HEISTER, die meer het kunstmatig stelsel aanviel 3).

Van deze beide tegenstanders zegt L. C. TREVIRANUS: „ Was die beyden zu Bekämpfung der Lehre veranlasst „ hat, scheint weniger die sache selber, mit welcher „ sie unvollkommen bekannt waren, als Animosität gegen „ Linné gewesen zu sein ” 4).

Tegen den eersten schreef J. BROWALLIUS een geestelijke 5) en J. G. GLEDITSCH 6), wiens proef met de *Chaerops humilis* als bewijs voor het geslachtsverschil in het plantenrijk zeer dikwijls aangehaald wordt 7).

1) Amoen. Acad. vol. X. pag. 129.

2) Botanosophiae verioris brevis Sciagraphia. Petropoli, 1737.

3) Meditationes et animadversiones in novum systema botanicum sexuale Linnaei. Helmstadii, 1741.

4) Physiol. der Gewächse. Th. II. pag. 373.

5) Examen epicriseos in systema plantarum sexuale Cl. Linnaei, anno 1737. Petropoli evulgatae auctore J. G. SIEGESBECK. Jussu amicorum institutum a J. B. Aboae (1739).

6) Consideratio epicriseos Siegesbeckianae in Linnaei systema plantarum sexuale et methodum botanicam huic superstructam. Berolini, 1740.

7) Mém. de l'acad. de Berlin, A. 1749 et 1767.

Niet tegen de geslachtstheorie, maar tegen de bewering, dat geen enkele plant zonder den invloed van het stuifmeel vruchtbaar zaad zoude kunnen voortbrengen, verzetten zich CH. ALSTONE en G. FR. MÖLLER, van welke de laatste zijne proeven herhaalde toen A. G. KÄSTNER tegen haar opkwam; maar hij bleef bij zijn gevoelen ¹⁾).

Alhoewel het geslacht der planten door velen op nieuw bevestigd werd, o. a. door C. G. LUDWIG ²⁾, J. GESNER ³⁾, J. E. STIEFF ⁴⁾, J. C. D. VON SCHEEBER ⁵⁾, J. T. NEEDHAM ⁶⁾, W. F. VON GLEICHEN ⁷⁾, DU HAMEL ⁸⁾, H. F. DELIUS ⁹⁾, N. G. LESKE ¹⁰⁾, C. C. SCHMIDEL ¹¹⁾, C. F. WOLF ¹²⁾ en vele anderen, en J. G. KÖLREUTER zijne schoone proeven over de bastaardvorming in het plantenrijk bekend maakte ¹³⁾, zoo waren er ook anderen, die tot het gevoelen van ALSTONE en MÖLLER overhielden.

1) De proeven van ALSTONE en MÖLLER, als ook van alle volgenden over ditzelfde onderwerp, worden later uitvoeriger behandeld.

2) De sexu plantarum. Lips. 1737.

3) Dissertationes de partium vegetationis et fructificationis structura, differentia et usu. Lugd. Bat. 1743.

4) De vita nuptiisque plantarum. Lips. 1741.

5) LINNAEUS Amoen. Acad. Vol. X. pag. 117.

6) Observations upon the generation, composition and decomposition of animal and vegetable substances. London 1749.

7) Das Neueste aus dem Reiche der Pflanzen. Nürnberg 1764.

8) Physique des arbres. Première partie, pag. XX. Paris 1758.

9) Beobachtungen die Erzeugung betreffend. Nürnberg. 1767. S. 122.

10) Diss. de generatione vegetabilium. Lips. 1773. pag. 25.

11) De medulla radice ad florem pertinente epistola. Lugd. Bat. 1759.

12) Theoria generationis. Ed. nov. Halae 1774.

13) Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen und Beobachtungen, Leipz. 1761 en Fortsetzungen. 1763-1766.

Van deze hebben wij te noemen SPALLANZANI en FOUGEROUX, die, even als de zoo even genoemden, aannamen, dat cenige planten buiten den invloed van het stuifmeel ontkiembare zaden kunnen voortbrengen, zonder echter, zoo als F. I. SCHELVER en diens leerling A. HENSCHEL, het geslacht geheel te ontkennen ¹⁾.

Tegen de proeven van SPALLANZANI kwamen velen op, als A. DE MARTI, VOLTA, WILLDENOW, F. V. P. SCHRANK, DESFONTAINES, A. RICHARD en C. K. SPRENGEL, die de aandacht vestigde op de insekten, en hunne medewerking tot de bevruchting niet gering achtte ²⁾.

Reeds vóór HENSCHEL, wiens proeven door L. CH. TREVIRANUS en C. F. GÄRTNER herhaald werden, maar met geheel tegenovergestelde uitkomsten, had REYNIER dergelijke proeven over de castratie in het plantenrijk bekend gemaakt. De uitkomsten er van leidden hem tot de gevolgtrekking, dat tot voortbrenging van ontkiembare zaden, de planten niet altijd den invloed van het stuifmeel behoeven.

Ook moeten gemeld worden als veel bijgebracht te hebben tot bevestiging van het geslacht der planten

1) Dit blijkt onder anderen uit deze woorden van FOUGEROUX: "La plupart des plantes donc ont besoin, je le repète encore, du concours des deux individus pour leur multiplication. La Providence a tellement assujetti les végétaux à cette loi, qu'elle s'y est conformée dans l'arrangement subséquent de ces mêmes êtres." Journ. de physiq. tom. V. pag. 26.

2) Deze schrijver kwam door zijne menigvuldige waarnemingen tot de voorzeker overdrevene voorstelling, dat de uitscheiding van honig in de bloemen alleen geschiedt, ten einde de insekten te lokken om tot de bevruchting mede te werken. Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793.

TH. A. KNIGHT ¹⁾, A. F. WIEGMANN ²⁾ en SAGERET ³⁾, die verscheidene proeven over de bastaardvorming verrigt hebben.

De laatste bevestigde ook door eene andere proef het gevoelen van SPALLANZANI enz., even als vele anderen, die gedurende verscheidene jaren zich met dit onderwerp bezig hielden.

De voornaamste van hen waren H. LECOQ, C. GIROU DE BUZAREIGNES, DUREAU DE LA MALLE, RAMISCH, AGARDH en BERNHARDI.

Behalve GÄRTNER waren er weinigen, die tegen deze proeven iets in het midden bragten, daar de meeste plantenphysiologen, na LINNAEUS, het geslacht algemeen aannamen, en de uitkomsten dier proeven, waardoor het geslacht eenigzins in twijfel getrokken kon worden, verwierpen.

Behalve opmerkingen bij verschillende planten door GASPARRINI, SMITH, LIEBMANN, TEYSMANN en anderen, die voor het gevoelen van SPALLANZANI enz. pleiten, werden onlangs met hetzelfde gevolg proeven genomen door NAUDIN.

De mededeeling dezer proeven heeft gunstig gewerkt, want sedert hij ze bekend gemaakt heeft, is dit onderwerp herhaalde malen besproken, onlangs nog in de vergadering van Duitsche Natuuronderzoekers te Weenen

1) Phil. Transact. 9 May 1799.

2) Ueber der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche, Braunsch. 1828.

3) Considérations sur la production des hybrides, des variantes et des variétés en général et sur celles de la famille des Cucurbitacées en particulier. Annal. des scienc. natur. tom. VIII. pag. 294. 1826.

(1856) en wederom door H. LECOG in de Academie van wetenschappen te Parijs.

Naar wij hopen, is derhalve dit onderwerp weder onder de aandacht gebracht der grootste plantenphysiologen onzer dagen, zoodat welligt spoedig uitgemaakt zal worden, of den invloed van het stuifmeel noodig is tot vorming van ontkiembaar zaad, dan wel of ook zulk zaad zonder dezen invloed gevormd kan worden.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Een overzicht der proeven, die aan sommige geleerden aanleiding gaven om aan het geslacht der planten te twijfelen, andere tot de meening bragten, dat eenige planten buiten den invloed van het stuifmeel ontkiembare zaden kunnen voortbrengen, zal het onderwerp van dit hoofdstuk uitmaken.

Gedurende eene lange reeks van jaren en wel van 1694 tot nu toe, zijn deze proeven nu en dan in het werk gesteld en voornamelijk met *Cannabis sativa*, *Mercurialis annua*, *Spinacia oleracea* en *Cucumis sativus*, maar ook, hoewel minder, met *Zea Mays*, *Mercurialis elliptica*, *Cucumis Melo*, *Tulipa*, *Lychnis dioica*, *Ricinus* en andere, waaruit blijkt, om ligt te begrijpen reden, dat tot dit onderzoek bij voorkeur planten met één- en tweehuizige, zelden met tweeslachtige bloemen gebruikt zijn.

De eerste, die, als hij proeven deed om het toen kort te voren bewezen geslachtsverschil der planten nader te

bevestigen, uitkomsten verkreeg, waardoor bij hem voor korten tijd twijfel ontstond, was R. J. CAMERARIUS.

Van ééne *Zea Mays*, afgezonderd van de overige, sneed hij voor het openspringen der helmknopjes de mannelijke bloemtrossen weg, en toch verkreeg hij aan ééne der drie zaadklossen elf goede zaden, terwijl de overige loos waren.

Desgelijks verkreeg hij aan *Cannabis sativa* vele rijpe zaden, toen hij drie vrouwelijke planten uit het veld in zijnen tuin overbragt en ze geheel van de mannelijke afgezonderd hield; vermoedende, dat zij te laat uit het hennepveld overgeplant en reeds door eenige vroege mannelijke bloemen bevrucht waren, of dat deze bevruchting geschied was door stuifmeel van andere planten, herhaalde hij zijne proeven in den volgenden zomer.

Hiertoe zaaide hij hennepzaad in potten en plaatste deze afgezonderd van andere planten, maar in de vrije lucht. Van de opgekomen planten waren er drie mannelijk, drie vrouwelijk; hoewel hij de eerste nog voor het openspringen der helmknopjes verwijderde, verkreeg hij, even als het vorige jaar, behalve eene groote hoeveelheid looze zaden, ook een vrij aanzienlijk getal bevruchte ¹⁾.

Met de leer aangaande het geslacht der planten, was J. P. TOURNEFORT geenzins zoo ingenomen als CAMERARIUS, en wel omdat hij de *Humulus Lupulus* in den Koninklijken tuin te Parijs alle jaar rijkelijk vruchten zag dragen, ofschoon zich niet dan op een mijl afstand mannelijke planten bevonden ²⁾.

1) De sexu plantarum epistola anex. ad J. G. GMELINI orat. de novor. vegetab. exortu. p. 142.

2) Institutiones rei herbariae, tom. I. pag. 69. 1700.

C. J. GEOFFROY, die in 1711 proeven deed om het geslacht der planten nader te bevestigen, vond even als CAMERARIUS, dat, als hij de mannelijke bloemen van *Zea Mays* wegsneed, de meeste zaden afvielen of verdroogden, maar ook dat er eenige zeer merkbaar zwollen en rijp wierden. Eveneens verkreeg hij vijf of zes rijpe zaden aan *Mercurialis*, als hij voor het openspringen der helmknopjes, de mannelijke planten uitroeide ¹⁾.

J. PONTEDERA verwierp het geslacht der planten geheel en al, en ging zelfs zooverre, dat hij aan het stuifmeel alle bevruchtende kracht ontzeide. Als voorbeelden van planten, die zonder den invloed van het stuifmeel vruchten droegen, haalt hij aan eene *Palma major* in den tuin van J. B. NANNIUS, die, ofschoon geheel afgezonderd staande, vruchten ontwikkelde ter grootte eener pruim en de *Toddopanna* (eene plant uit de familie der *Cycadeae* Am. Acad. vol. I. pag. 83), die insgelijks vruchten droeg, ofschoon zij geene helmknopjes had en er zich geen individu van dezelfde soort in den omtrek bevond ²⁾, verder *Morus*-soorten, *Juniperus communis*, *Ficus*, *Cannabis* en *Lupulus* ³⁾.

PATR. BLAIR geeft eene wijze van proefneming aan om het geslacht der planten te bewijzen ⁴⁾. Neem, zegt hij, twee potten en doe in ieder eenig spinaziezaad; zoodra de mannelijke planten, die aan de stekels te her-

1) Sur la struct. et l'usage des princip. parties des fleurs. Mém. de l'Acad. Royale des sciences. Anno 1711. pag. 227.

2) Anthologia sive de floribus natura 1720, lib. II. Caput XXX, pag. 161 en 162.

3) Anthol. lib. II. cap. XIV. pag. 132.

4) Botan. Essays. London 1720.

kennen zijn, opkomen, moeten deze bij één der potten uitgetrokken worden, dien men dan geheel afgescheiden van den anderen, waarin zich beide geslachten bevinden, moet plaatsen. Als de vrouwelijke planten eenig rijp zaad voortbrengen, bewaar dit; eveneens het zaad van den anderen pot en breng beide met gunstig jaargetijde afzonderlijk in den grond, dan zal spoedig blijken, welk van deze zaden ontkiembaar is.

Naar aanleiding dezer raadgeving stelde PH. MILLER eenige proeven in het werk, die hij BLAIR mededeelde in eenen brief van 11 Nov. 1721¹⁾. Hij scheidde de mannelijke en vrouwelijke spinazieplanten, met dit gevolg, dat de zaden wel opzwellen en de gewone grootte verkregen, maar toen hij ze zaaide, niet opkwamen. Hij onderzocht het zaad, en vond er niet, zooals hij zich uitdrukt, het *punctum vitae*, en laat er op volgen, dat dit waarschijnlijk ook het geval geweest is met de zaden, die GEOFFROY verkregen had, indien zij soms niet op eene andere wijze bevrucht waren, gelijk hij bij zijne proef met eenige tulpen waargenomen had. Twaalf dezer plaatste hij zes of zeven yards van eenige anderen, sneed zeer zorgvuldig de helmknopjes vóór hunne rijpheid weg en zag na twee dagen, dat eenige bijen, die stoffen voor hunnen arbeid in de andere tulpen gezocht hadden, naar deze overvlogen, aldaar eene groote hoeveelheid stuifmeel, dat zij met hun ligchaam medevoerden, achterlieten en op deze wijze de bevruchting daarstelden.

Overtuigd door eenen vriend, dat de mannelijke bloe-

1) Observations upon the generation of plant by P. BLAIR. Phil. Transact. van 1721, tom. XXXI. pag. 216.

men der meloenplant de sappen aan de vrucht onthouden, sneed hij deze, zoodra zij voor den dag kwamen, bij eenige planten weg, maar vond tot zijne groote teleurstelling, dat geen der meloenen groeijen wilde, zoodat hij geen enkele vrucht verkreeg.

BLAIR vermeldt ook de proef van R. BRADLEY met zijne tulpen. Bij twaalf dezer planten, die hij van de andere afgezonderd had, beroofde hij de bloemen van hare helmknopjes, voor dat zij het stuifmeel verspreid hadden, met dit gevolg, dat hij niet het minste zaad verkreeg, hoewel vierhonderd andere tulpen, die zich op korten afstand van de gecasteerde bevonden, dit in groote hoeveelheid voortbragten.

Ten slotte verhaalt hij, dat J. BOBART, opzigter in den kruidtuin te Oxford, 38 jaar vroeger, nog voor dat het geslacht der planten uitgemaakt was, bij eene *Lycnis sylvestris simplex* waarnam, dat alle bloemen wel meeldraden, maar geene helmknopjes hadden. Veronderstellende, dat zij eene bijzondere soort was, verzamelde hij er zaad van, maar vond dat er niets van opkwam, toen hij dit een volgend jaar op eene bijzondere plaats gezaaid had.

Daar J. LOGAN in MILLER'S woordenboek vond opgeteekend, dat GEOFFROY van meening was, dat zaden rijp kunnen worden en volmaakt schijnen, zonder door het stuifmeel aangedaan te zijn¹⁾, zoo geloofde hij deze

1) Waar GEOFFROY deze meening genit heeft, is mij onbekend, want in zijne Observations sur la structure et l'usage des principales parties des fleurs, zegt hij, dat de zaden, die hij verkreeg, ofschoon zijne planten gecasteerd waren, bevrucht waren door stuifmeel, dat door den wind medegevoerd was.

meening te moeten bestrijden en wel naar aanleiding van de volgende proef: in de vier hoeken van zijnen tuin, 40 voet breed, 80 lang, zaaide hij mais. De planten in den eenen hoek castreerde hij, bij die van een anderen hoek ontnam hij aan de vrouwelijke bloemen de lange draadvormige stampers, in een derden sneed hij de stampers voor de helft, een vierde of drie vierden weg, en in den laatsten hoek wikkelde hij eenige vrouwelijke aren in jeugdigen toestand in zeer fijn neteldoek, zoodanig dat het stuifmeel afgesloten werd, maar zonschijn, lucht en regen hunnen invloed konden uitoefenen. De uitkomsten waren, dat hij bij die planten, welke gecastreerd waren, enkele zaden verkreeg, geene daar, waar hij de stampers weggesneden of de vrouwelijke bloeikolf in neteldoek gewikkeld had, en eenige, evenredig aan het aantal stampers, dat hij aan de aar gelaten had daar, waar hij de vrouwelijke bloemen gedeeltelijk van de stampers beroofd had. De enkele zaden, die hij bij de gecastreerde planten bekwam, meent hij, dat geenszins ontstaan zijn zonder bevruchting, daar hij gelooft, dat er stuifmeel door den wind aangevoerd is.

Hij nam dus evenmin als GEOFFROY eene bevruchting zonder invloed van het stuifmeel bij den mais aan, hoewel hij enkele zaadkorrels bij castratie der planten verkregen had, maar wel, dat in sommige gevallen zulk eene zaadvorming mogelijk kan zijn, zeggende, want de verscheidenheid in de natuur is zonder eind ¹⁾.

1) Some experiments concerning the impregnation of the seeds of plants by JAMES LOGAN Esq. communicated in a letter from him to Mr. PETER COLLINSON. Philos. Transact. N^o. 440. 1736.

Andere uitkomsten dan de laatst genoemden verkreeg CH. ALSTON, professor te Edinburg. Deze pootte in 1737 drie planten der *Spinacia oleracea* op eene afgezonderde plaats van zijnen tuin en zag, dat zij zonder invloed van het stuifmeel goede zaden gaven¹⁾. Eveneens gaf hem eene enkele vrouwelijke *Cannabis sativa*, de eenige, die zich een mijl in den omtrek bevond, dertig goede zaden.

In 1741 bragt hij twee vrouwelijke planten van *Mercurialis* uit den kruidtuin der stad, waar deze soort alleen voorkwam, naar een tuin, 700 yards van den vorigen gelegen en afgesloten van andere tuinen door een heuvel, boomen en hooge huizen. Beide echter gaven zaad en de eene zooveel, dat deze plant na weinige jaren een lastig onkruid werd.

De proef met de tulpen van BRADLEY herhaalde hij insgelijks en verkreeg volkomen vruchtbare zaden.

Een advokaat te Berlijn, met name G. FR. MÖLLER, kwam door zijne proeven tot dezelfde gevolgtrekking als ALSTON.

Hij bezaaide een stuk van zijnen tuin met *Cannabis sativa*, trok de mannelijke planten uit lang voor dat het stuifmeel verspreid werd en verkreeg onder deze omstandigheden even zoo goede zaden als gewoonlijk.

Eene dergelijke proef deed hij met hetzelfde gevolg met *Spinacia oleracea*²⁾.

Nog twijfelende of hij bij deze proeven wel de noo-

1) Neue Vers. und Bermerk. a. d. Engl. Altenburg 1756. I. pag. 259-261.

2) Muthmässliche Gedanken vom Staube der Pflanzen, während ihrer Blüthe, im Hamburger Magazin, Th. II. p. 457.

dige naauwkeurigheid in acht genomen had, besloot hij er meerdere te doen.

Onder zijne spinazieplanten vond hij eene rondbladige; deze eene vrouwelijke zijnde, zonderde hij af van de overige en zag, dat zij vruchtbare zaden, ofschoon weinige, voortbragt, die, als zij gezaaid werden, de varieteit voortplantten, hetgeen zooals hij zegt een bewijs is, dat hier geen vreemd stuifmeel invloed gehad heeft. Bovendien lag de tuin, waarin hij zijne proeven deed, ver verwijderd van andere tuinen, waarin spinazie gekweekt werd, en was voor den wind beschut door hooge huizen en boomen.

Eene andere proef verrigtte hij met *Cucumis sativus*¹⁾. Op een goed bemest stuk grond pootte hij eenige dezer planten en zag dat zij alle reeds bij het derde blad vier of vijf vruchten gezet hadden, maar geen enkele mannelijke bloem bezaten. Deze vruchten werden groot, terwijl eerst met het warme weder de planten langere ranken verkregen en met deze mannelijke bloemen.

Ook verhaalt hij van eene *Juglans regia*, die, voor het eerst goede en rijpe vruchten dragende, deze zonder invloed van het stuifmeel zoude voortgebragt hebben, daar hij geene mannelijke bloemen zag; deze verzekert hij, daar het hem tegengeworpen werd, niet over het hoofd gezien te hebben, daar de geheele kroon maar uit drie takken bestond. Tegen de bewering, dat hier stuifmeel door den wind aangevoerd zoude zijn, brengt hij in, dat dit onmogelijk was, daar de boom achter een groot aantal andere vruchtboomen stond.

1) Hamb. Magaz. Th. III. p. 432.

Toen tegen deze waarnemingen A. G. KÄSTNER, professor te Göttingen, opkwam ¹⁾, herhaalde MÖLLER zijne proeven in 1749 zeer zorgvuldig met de spinazie ²⁾. Dagelijks nam hij de planten tweemaal waar, ten einde de mannelijke bloemen te verwijderen, maar verkreeg wederom goede zaden, alhoewel hij zijne proeven deed in eenen tuin, ver verwijderd van eenige spinazieplant. Ter beantwoording eener prijsvraag over het geslacht der planten, uitgeschreven door de Keizerlijke Academie van wetenschappen te Petersburg, heeft C. LINNAEUS, wiens geschrift bekroond werd, verscheidene proeven over dit onderwerp genomen. Onder anderen deed hij de volgende proef met *Cannabis sativa*. In April zaaide hij het zaad dezer plant in twee potten en plaatste elk in eene afzonderlijke kamer voor het venster. In den eenen pot liet hij de vrouwelijke en mannelijke planten ondereen; zij bloeiden rijkelijk en zetten vruchten, die in Julij rijp werden, en waarvan de zaden binnen twaalf dagen ontkiemden. Bij den anderen pot trok hij de mannelijke planten uit, zoodra hij ze van de vrouwelijke onderscheiden konde; de vrouwelijke bloeiden rijkelijk, maar de bloemen bleven veel langer zitten dan in den eersten pot, als wachtten zij op het stuifmeel. Toen hij naderhand met andere kruidkundigen de vruchtbeginsels onderzocht, waren zij zamengedrukt en verdroogd, maar vertoonden zich niet de minste sporen van zaadlobben of kiemen. Ditzelfde nam hij waar bij verscheidene andere planten, wan-

1) Hamb. Magaz. Th. VI. p. 592.

2) Hamb. Magaz. Th. VII. p. 428.

neer hij de meeldraden weggenomen of de mannelijke planten verwijderd had, als bij *Clutia pulchella*, *Datisca cannabina*, *Momordicae variae*, *Chelidonium corniculatum* enz. ¹⁾.

De uitkomsten verkregen door LINNAEUS bij zijne proeven met den hennep werden later nog door SCHREBER bevestigd ²⁾.

FOUGEROUX DE BONDAROY, een neef van den beroemden DUHAMEL, zegt in zijne *Mémoire sur la fécondation* ³⁾ dikwijls bij tweehuizige planten waargenomen te hebben, dat de vrouwelijke plant geene zaden draagt, indien zij niet door de mannelijke bevrucht is, en dat dit de meest algemeene wet in het plantenrijk is. Maar tevens doet hij de vraag, of er niet enkele uitzonderingen op deze wet zouden zijn, er tegen waarschuwende niet altijd volgens analogie te redeneren, ofschoon dit dikwerf met goed gevolg geschieden kan. Daarom besloot hij de proeven van vroegere waarnemers, die geleid hadden om eene vorming van ontkiembaar zaad buiten den invloed des stuifmeels aan te nemen, te herhalen en wel met de *Cannabis sativa*.

Hij bragt een enkel zaadje dezer plant in eenen pot, plaatste dezen voor een venster van eene kamer midden in Parijs. Toen het opkwam, bleek de plant mannelijk te zijn; deze gaf hem derhalve niets. Het volgende jaar pootte hij weder een enkel hennepzaadje en wel in denzelfden pot. Dit gaf eene vrouwelijke plant, welke hij

1) Amoen. Academ. vol. X. pag. 115 en volgende.

2) Amoen. Academ. vol. X in eene noot op pag. 117.

3) Journal de Physique, tom. V. 1775.

met andere geleerden zorgvuldig onderzocht, ten einde zich te overtuigen, dat er geene bloemen met meeldraden op haar voorkwamen, maar het onderzoek deed er geene vinden. De plant gaf vele zaden van gewone grootte, waarin hij steeds twee lobben en de kiem waarnam.

Dit zaad vertrouwde hij het volgende jaar den bodem toe, ten einde na te gaan, of deze planten verder ook in eenige opzichten afweken van die, getrokken uit gewoon hennepzaad, maar zag niets merkwaardigs, terwijl zij alle zonder uitzondering opkwamen. Als reden, waarom hij steeds maar één zaadje in den pot bragt, geeft hij op, dat hij de toenadering der plantjes van verschillend geslacht, waarmede hij zijne proeven deed, zelfs bij haar eerste ontstaan, wilde voorkomen, daar wij geenszins zeker zijn alle wijzen te kennen, waarop de planten zich kunnen vermenigvuldigen.

Toen SPALLANZANI, professor te Padua, zich voorstelde de vraag omtrent de bevruchting op te lossen, kwam hij op tegen de theorie van T. NEEDHAM ¹⁾ en

1) Deze stelde, dat de kiem der plant in het stuifmeel gelegen was, zooals blijkt uit zijne woorden: "c'est la poussière de la fleur qui renferme le premier germe ou bonton de la nouvelle plante; ce germe pour se développer et pour croître n'a besoin que du suc, qu'il trouve tout préparé dans l'ovaire." (Nouvell. découv. faites avec le microsc., trad. par A. TREMBLEY, pag. 89). Dat deze meening reeds vroeger door C. J. GEOFFROY geopperd is, volgt uit diens woorden: "La seconde conjecture est, que les poussières des fleurs sont les premiers germes des plantes, qui pour se développer ont besoin du suc, qu'ils rencontrent dans les embrions des graines, comme les animaux ont besoin de l'oeuf et de l'uterus pour paroître au jour." (Mém. sur la struct. et l'usage des princ. part. des fleurs. Mém. de l'acad. royal. des sciences, anno 1711, pag. 229.)

wel naar aanleiding van een mikroskopisch onderzoek, waaraan hij het stuifmeel onderworpen had.

Daar men hem echter de tegenwerping zoude kunnen maken, dat de ligchaampjes, voorkomende in den inhoud der stuifmeelkorrels, ware kiemen zijn, die haar ronden vorm behouden, zoolang zij zich in de korrel bevinden, maar gekomen in de vruchtbeginsels, zich ontwikkelen tot twee lobben met daar tusschen gelegene kiem, waarin men het jonge plantje herkennen kan, nam hij zich voor andere proeven te doen, en te zien of de kiemen eveneens in het vruchtbeginsel verschijnen zouden, indien hij het stuifmeel verhinderde er op in te werken. Hij deed zijne proeven met tweeslachtige, één- en tweehuizige planten en wel met *Ocimum basilicum*, *Hibiscus syriacus*, *Cucurbita Melo*, *Cucurbita Citrullus*, *Cannabis sativa*, *Spinacia oleracea* en *Mercurialis annua*, die ik kortelijk zal mededeelen ¹⁾.

Van de planten met tweeslachtige bloemen, deed hij zijne eerste proef met den basilicum, waar hij aan eenige knoppen, kort voor hun openspringen, de helmknopjes wegsneed. Verder ontdeed hij de plant van de overige bloemknoppen en plaatste haar afgezonderd van eenige andere voor een venster. Tot zijne niet geringe verwondering kreeg hij goede en rijpe zaden, waarin hij twee lobben met de kiem waarnam. De mogelijkheid veronderstellende van eene bevruchting, reeds vóór het wegnemen der helmknopjes, daar hij waargenomen had, dat het stuifmeel soms twee of drie dagen vóór het opengaan der bloemen

1) Expériences sur la génération des animaux et des plantes, traduit par JEAN SENEBIER. Genève 1785.

gedeeltelijk rijp was, besloot hij zijne proef te herhalen, en nu de knoppen wat vroeger van hunne meeldraden te ontdoen.

Deze bewerking verrigtte hij aan 82 knoppen. Een derde deel der vruchten viel af, voordat zij rijp waren; eenige andere bevatten, ofschoon zij rijp waren, zeer kleine zaden, terwijl de overige, zaden van de gewone grootte voortbragten, waarvan echter de meeste bedorven of verdroogd en slechts 25 goed waren, d. i. eene kiem hadden, zooals bleek uit een twaalfstal er van, die hij onderzocht. De 13 overigen zaaide hij, maar geen enkel kwam op, ofschoon dertien anderen, die aan den invloed van het stuifmeel blootgesteld geweest waren, onder dezelfde omstandigheden goede planten gaven. Hieruit besluit hij, dat de kiemen van den basilicum tot hare bevruchting en ontwikkeling tot zeker punt het stuifmeel noodig hebben, maar dat zij dit voor haar bestaan kunnen ontberen ¹⁾. Deze proeven herhaalde hij bij *Hibiscus syriacus*, met dezelfde uitkomsten.

Zijne nieuwsgierigheid bij de planten met tweeslachtige bloemen bevredigd hebbende, ging hij over tot eenige proeven met éénhuizige en koos hiervoor *Cucurbita Melo*, en *Cucurbita Citrullus*.

Deze proeven deed hij te Scandiano, een kasteel gelegen in den staat Modena, zijn vaderland, waar hij

1) La conséquence importante et immédiate qui résulte de ces faits, c'est que les embryons du Basilic dépendent des poussières pour être fécondés et développés jusques à un certain point; mais qu'ils n'en dépendent point pour leur existence. (Expér. sur la génér. pag. 344.)

gewoonlijk de vacantiën doorbragt. In Julij 1777 had hij twee planten van *Cucurbita Melo*, die eenige bloemknoppen vertoonden, van welke hij alle mannelijke wegnam, tot dit einde ze elken dag waarnemende. Daar de ervaring geleerd had, dat de vruchten des te beter zijn, hoe minder er zich aan de plant bevinden, liet hij aan iedere plant slechts twee vrouwelijke bloemen, welker vruchten zeer goed groeiden. In het midden van September sneed hij er ééne af, en hoewel het vleesch er van week was, daar zij nog niet hare volkomene rijpheid verkregen had, had het echter een goeden smaak, en waren de zaden goed gevormd; alleen de twee zaadlobben, waartusschen zich de kiem bevond, vulden het niet geheel op. Tegen het einde van September sneed hij de drie overigen af, die toen goed rijp waren, en bewaarde van ieder het zaad in een afzonderlijk zakje om te beproeven, of ook dit zaad, even als dat van den basilicum, niet zoude ontkiemen.

Hiertoe zaaide hij den 10^{den} October van elke vrucht 50 zaden, plaatste ze wegens het vergevorderde jaargetijde op eene verwarmde plaats en zag tot zijne verbazing, dat er 133 opkwamen, terwijl die, welke niet opkwamen, bij onderzoek bleken òf loos òf bedorven te zijn. De overgeblevene zaden bewaarde hij tot het voorjaar van 1778, want, zegt hij, om te bewijzen, dat de bevruchting volkomen geweest is, is het niet genoeg, dat de zaden opkomen, maar de opgekomenen planten moeten ook vruchten dragen en zaden geven, die eveneens ontkiemen.

Ten einde dit uit te maken, bragt hij eenige dezer zaden in het voorjaar in den grond, ontnam der opge-

komene planten zorgvuldig alle mannelijke bloemen en liet op iedere plant maar ééne vrouwelijke. Elk dezer bloemen gaf wederom eene vrucht, waarvan de zaden ontkiemden, even als het vorige jaar. Deze proeven herhaalde hij in het voorjaar van 1779 met *Cucurbita Citrullus*. Opdat men hem echter niet zoude tegenwerpen, dat de wind of insekten hier stuifmeel aangevoerd hadden, bragt hij twee takken, ieder met één vrouwelijken knop, in glazen klokken en sloot de lucht af door een lutum; maar de uitwaseming was zoo sterk, dat door de groote hoeveelheid water de vruchten binnen drie dagen verrot waren. Nu rigtte hij zijne proeven anders in en wel zoo, dat de knoppen niet den bodem aanraakten, maar als het ware in de lucht zweefden; toen bleven zij gezond. Hij hield ze elf dagen in deze klokken, den tijd, zooals hij zegt, waarin de knoppen zich openen en de bloemen verdroogden, nam den twaalfden dag de klokken weder weg en sneed de vruchten den 8^{sten} September af. Even als bij de *Cucurbita Melo* kwamen de zaden, in den bodem gebragt, op, zoodat hij de gevolgtrekking maakte, dat de voortbrenging van ontkiembare zaden bij deze planten geheel onafhankelijk is van het stuifmeel.

Door zijne waarneming, dat eene enkele vrouwelijke hennepplant in zijnen tuin te Scandiano rijkelijk vruchten droeg, dat de planten in de hennepvelden, als de mannelijke uitgetrokken waren, aan de na dezen tijd uitgekome spruiten ook rijkelijk vruchten gaven, en door de medegedeelde proeven van FOUGEROUX, besloot hij ook eenige proeven met den hennep te doen.

In Mei 1778 pootte hij zes hennepplanten in even zoo

vele potten, bragt twee er van, die vrouwelijk bleken te zijn, twintig dagen voor dat zij bloeiden in eene kamer gelegen op het zuiden, waarvan hij de ramen gesloten hield, en de deur alleen opende om ze te begieten. Deze planten groeiden zeer welig, maar om nog zekerder te zijn dan FOUGEROUX, daar het toch mogelijk was, dat eenig stuifmeel tot in de kamer doordrong, sloot hij twee met bloemknoppen voorziene takken in even zoovele groote glazen klokken met dunnen hals, dien hij verder digt maakte met een lutum, ten einde de lucht volkomen af te sluiten, van welke volkomene afsluiting hij zich overtuigde door eene veiligheidsbuis. Ofschoon hij nu zeker was, dat er van buiten geen stuifmeel aangevoerd kon worden, was hij niet zoo zeker dat de plant zelve dit niet zoude verschaffen, want LINNAEUS, HALLER, DUHAMEL en anderen hadden dikwijls mannelijke bloemen op vrouwelijke planten gevonden. Hij zelf had dit waargenomen bij de spinazie en BONNET schreef hem, dat dit ook wel bij den hennep voorkwam, weshalve hij besloot de planten tweemaal daags zoowel met het bloote als met het gewapende oog na te gaan. Om dit onderzoek niet al te moeijelijk te maken, sneed hij van beide planten alle takken weg, uitgezonderd de ingeslotene, en liet alleen den hoofdstengel over. Hij vond echter geen spoor van mannelijke bloemen, noch aan de hoofdstengels, noch aan de takken, die in de glazen klokken ingesloten waren.

De stengels vertoonden hunne vrouwelijke bloemen op het einde van Augustus, die tegen het einde van September eenige rijpe zaden gaven, welke alle ontkiemen, hoewel zij iets kleiner en minder in getal waren,

dan aan de planten onder gewone omstandigheden. De bloemen aan de ingeslotene takken verschenen terzelfder tijd; de zaden werden weldra zichtbaar en scheenen hem tegen 20 September rijp te zijn. Zij waren echter veel kleiner en hun aantal was ongeveer de helft minder dan dat, hetwelk twee dergelijke takken eener andere plant voortgebracht hadden. Het aantal verkregene zaden bedroeg 116, die bij onderzoek bleken volkomen te zijn, daar de 58 gezaaide, vijf uitgezonderd, allen opkwamen.

Eene andere proef, die zich grondde op de meening, dat het stuifmeel van den hennep, dat in de lucht voor kan komen, na eenige maanden door regen, sneeuw en wind verdwijnen moet, en dus geene bevruchting meer te weeg kan brengen, is de volgende: in November zaaide hij eenig hennepzaad, afkomstig van de ingesloten takken; elf dezer zaden ontkiemden. De opgekomen plantjes, des winters verzorgd in eene warme kamer, plaatste hij in het voorjaar voor een venster en den 20^{sten} Mei kon hij reeds de vrouwelijke van de mannelijke onderscheiden. Van de eersten had hij er vier en liet deze steeds aan het venster, waar zij aan de zon blootgesteld waren, lette nauwkeurig op mannelijke bloemen, maar bemerkte er geen enkele. Alle takken, op twee na, sneed hij af, even als bij die, welke hij in de kamer bewaard had. Tegen het einde van Mei verschenen de laatste bloemen en wel anderhalve maand vroeger dan de hennepvelden bloeiden. Den 8^{sten} Junij was het grootste getal der zaden rijp en waren deze even overvloedig en goed, als die der hennepvelden. Hij zaaide er 100 van, die meest alle opkwamen, hetgeen hem tot de gevolgtrekking bragt, dat ook hier

de volkomene zaadvorming geenszins afhangt van den invloed van het stuifmeel.

Met de spinazie deed hij dergelijke proeven. Eenige vrouwelijke planten, afgescheiden van de mannelijke, onderzocht hij zorgvuldig ten opzichte van mannelijke bloemen, waarin hij door zijnen vriend SCOPOLI bijgestaan werd. Anderen zaaide hij laat in het seizoen, zoodat zij lang na den gewonen tijd bloeiden; steeds echter verkreeg hij goed ontkiembare zaden.

Bij eene andere proef, die hij voor zeer afdoende houdt, zaaide hij in Augustus eenig spinaziezaad in afzonderlijke potten en bewaarde de opgekome ne planten gedurende den winter in eene warme kamer. Bij zijn onderzoek naar mannelijke bloemen ontdekte hij er tegen het einde van April, en wel in zeer groot aantal, daar hij er 275 telde; zij bevonden zich alle op twee takken en waren zoo klein, dat zij met het bloote oog niet konden waargenomen worden, dewijl zij nog zeer jong waren. Hij verzekert deze bloemen bij tijds te hebben weggenomen, hetgeen hij deed door de plant geheel te vernietigen en verder geene mannelijke bloemen te hebben gezien.

De vrouwelijke bloemen verschenen tegelijk met de de mannelijke, zoodat de twee planten tegen het einde van April in vollen bloei stonden, hetgeen 35 dagen voor den gewonen bloeitijd was. Desnietteenstaande gaven zij rijkelijk vruchten, met zaden gelijk aan de gewone. Van de 150, die hij zaaide, kwamen er 132 op, zoodat hij gedwongen was aan te nemen, dat deze zaden ook zonder den invloed van het stuifmeel volkomen gevormd waren.

Ten slotte deed hij eene proef met *Mercurialis annua*. Den 22^{sten} Augustus nam hij vijf dezer planten op uit zijnen tuin, pootte deze in afzonderlijke potten, bragt ze met gelijke zorg als de spinazieplanten door den winter, en vond er in het voorjaar drie vrouwelijk. Na den 24^{sten} Maart kwamen uit de oksels der bladeren verscheidene kortgesteelde vrouwelijke bloemen, maar deze vielen langzamerhand af, en geen enkel zaadje werd rijp, zoodat hij begon te gelooven, dat deze planten den invloed van het stuifmeel tot voortbrenging van goede zaden behoeven.

Om deze reden veronderstelde hij, dat de bloemen der nieuwe spruiten, die deze planten weder gemaakt hadden, en die te gelijker tijd met de mannelijke bloemen verschenen, waarvan er zich vele in den tuin bevonden, goede zaden zouden maken, vooral daar de planten, voor een open venster staande, aan de vrije lucht blootgesteld waren. Maar de zaden bleven onrijp afvallen en geen enkel verkreeg hij, dat ontkiembaar was. Deze uitkomst deed hem vermoeden, dat het stuifmeel dezer plant alleen op korten afstand zijnen invloed kan uitoefenen, hetgeen hij bevestigd vond door zijne verdere proeven. Toen hij in dezelfde kamer twee mannelijke en twee vrouwelijke planten, ieder op afzonderlijke vensterbanken plaatste, verkreeg hij eenige, hoewel weinige, ontkiembare zaden, maar toen hij mannelijke en vrouwelijke onder elkander op dezelfde vensterbank zette, werden alle bloemen bevrucht en ontkiemden alle zaden.

Tegen de gevolgtrekkingen van SPALLANZANI verhieven verschillende natuuronderzoekers hunne stem als:

A. DE MARTI ¹⁾, VOLTA ²⁾, FR. V. P. SCHRANK ³⁾, WILLDENOW ⁴⁾ en anderen.

DE MARTI herhaalde zijne proeven te Barcelona in 1791 en beweerde, dat het voorkomen van mannelijke, ja zelfs van tweeslachtige bloemen aan de vrouwelijke planten veel menigvuldiger is, dan men denkt; dat hij, als hij alle mannelijke bloemen goed weggenomen had, nooit ontkiembare zaden verkreeg, maar wel als hij er nu en dan, in weerwil van het strengste onderzoek, eenige voorbijgezien had. Ditzelfde gelooft hij, dat SPALLANZANI ook ligt heeft kunnen overkomen.

Ook VOLTA herhaalde zijne proeven, onder anderen met *Zea Mays* en *Cucurbita Pepo*, maar verzekert eveneens bij de noodige voorzorgen nooit vruchtbare zaden verkregen te hebben.

WILLDENOW zelf deed geene proeven, maar veroordeelde het in SMELLIE, dat hij niet aan het geslacht der planten geloofde, als hoofdbewijs tegen dit geslacht de proef van SPALLANZANI met den hennep aanvoerende.

Nieuwsgierig om na te gaan of de invloed der castratie even groot zoude zijn op planten als op dieren, besloot REIJNIER hieromtrent eenige proeven in het werk te stellen en begon er mede tegen het einde des zomers van 1785 ⁵⁾. Hij verrigtte deze proeven aan verschil-

1) Experimentos y observaciones sobre los sexos y fecondacion de las plantas. 1 vol. Barcelona 1791.

2) Mém. de l'Acad. de Mantoue. 1795. I. p. 226.

3) Grundriss einer Naturgeschichte der Pflanzen. Erlang. 1803. p. 273.

4) Grundzüge der Kräuterkunde. Berlin 1810. p. 430.

5) Résultats de quelques expériences relatives à la génération des plantes. Journ. de physiq. Nov. 1787.

lende planten, koos hiervoor de krachtigste bloemen uit en teekende in zijn dagboek alleen dezulke op, die gedurende de bewerking niet de minste verwonding bekomen hadden.

Om zekerder te zijn van de uitkomsten, herhaalde hij ze aan bijna elke soort zeven of acht maal en wel op allerhande wijzen, daar hij nu eens alle geslachtswerktuigen, dan òf alleen de meeldraden òf alleen den stamper wegsneed en zoowel voor dat de bevruchting had plaats gehad, als na en gedurende dezelve.

De uitkomst dezer proeven was bij de meeste planten van weinig belang, en daarom zal ik er niet lang bij stilstaan, doch alleen de uitkomst bij eene enkele plant, en wel den *Geum rivale*, mededeelen.

Als hij de meeldraden vernietigde, ontwikkelden er zich nieuwe draden; sneed hij de stampers af, dan groeiden zij weder aan, even als de meeldraden, en nam hij het vruchtbeginsel weg, dan vormde er zich eene kleine verhevenheid, waarop draden ontstonden, gelijk in grootte aan de stampers. Van de bloemen, waar hij de stampers weggesneden had, meldt hij, dat geen van alle goede zaden gaf, ofschoon hij haar kunstmatig bevrucht had; maar over de andere laat hij zich niet uit.

Eene dergelijke meer of minder volkomene herstelling der afgesnedene organen nam hij ook waar bij soorten van *Ranunculus*, bij *Philadelphus coronarius*, *Clematis erecta*, *Crataegus tomentosa*, soorten van *Malva* enz.

Deze proeven, die hij om hare weinige belangrijkheid eerst wilde verzwijgen, vermeldt hij desnietteenstaande, omdat hij ze beschouwt als de grondslagen zijner nu te vermelden proeven.

Tot deze werd hij geleid, 1° door hetgeen hij waarnam bij zijne vermelde proeven, waar hij zag dat de vruchtbeginsels der bloemen, al waren haar de geslachtsorganen ontnomen, in grootte toenamen, 2° door het lezen der proeven van SPALLANZANI, die hem tot de meening bragten, dat, al zag hij de vruchtbeginsels grooter worden, er echter geene bevruchting door stuifmeel had plaats gehad.

Om dit nu uit te maken koos hij eene plant, waar de geslachtsdeelen zeer duidelijk zijn, de *Alcea rosea*. Hij begon met de bloemen, die hij aan het onderzoek onderwerpen wilde, af te zonderen door alle andere in hare nabijheid te vernietigen. Toen de bloem nog in knoptoestand was, maakte hij haar kunstmatig open en sneed de meeldraden bij twee bloemen zoo spoedig mogelijk weg.

Evenwel waarnemende, dat de vruchtbeginsels grooter werden, vreesde hij, dat er reeds bevruchting had plaats gehad en besloot haar te herhalen, dewijl hij eene afdoende proef verlangde.

Tot dit doeleinde zocht hij eenige knoppen derzelfde plant uit, welke bloemkronen uit den kelk begonnen te voorschijn te komen, sneed het uiteinde der bloemkroon af of maakte er eene snede in en ontblootte aldus de geslachtsorganen, die, zooals hij zegt, nog met het kleverige vocht bedekt waren, dat, voor dat de bevruchting kan plaats hebben, moet verdwijnen.

Van vijf bloemen, waarvan hij de meeldraden op deze wijze wegnam, gaven hem twee rijpe zaden, daar bij de drie andere de vruchten onrijp afvielen, hetgeen hij toeschreef aan eene ligte beschadiging, die de bloemste-

len bij de bewerking verkregen hadden. Bij onderzoek vond hij in deze zaden eene kiem. Dit was hem echter niet genoeg, daar hij ook het ontkiemingsvermogen dezer zaden wilde nagaan. Tot dat einde zaaide hij er eenigen onder eenen klok, tegelijk met anderen, die aan den invloed van het stuifmeel niet onttrokken geweest waren en zag, dat zij allen na tien dagen ontkiemden, en die van de gecasteerde bloemen zelfs één dag vroeger dan die, welke bevrucht waren. Uit dit alles besluit hij, dat de bevruchting voor de voortplanting geen volstrekt vereischte is, doch nuttig, daar zonder haar het aantal bloemen, dat geene vruchten geeft, veel grooter is.

Niet alleen de proeven over dit onderwerp gedaan verdienen vermelding, maar ook de waarnemingen aan verschillende planten, zonder dat er juist proeven met deze planten verrigt werden, ofschoon zij minder afdoende zijn. Zoo zag TRATTINICK in het klooster Neuburg eene reeds oude *Juglans regia*, die alle jaar eene groote hoeveelheid goede noten gaf, maar geen vrouwelijke bloemen droeg¹⁾. Eveneens nam LINK waar, dat eene vrouwelijke plant van *Mercurialis elliptica*, opgekomen uit zaad, dat hij uit Portugal medegebragt had, verscheidene jaren achtereen goede vruchten droeg. Hij zelf zegt er van: „An den ganzen Stamme war be-
„stimmt nie eine männliche Blüthe. Es war keine männ-
„liche Pflanze in der Nähe, auch weit umher nicht zu
„finden, da dieser kleine Strauch sehr selten sich in
„botanische Gärten befindet, damals aber in Deutsch-

1) Usteri Annal. IV. Stück. pag. 126.

„land gar nicht war”¹⁾). Maar van dit zaad kwam geen enkel plantje op.

HENSCHEL, professor te Breslau, deed over dit zelfde onderwerp zeer vele proeven, maar veel vertrouwen verdienen zij niet. Hij toch deed ze, staande op een niet onpartijdig standpunt, dewijl hij geheel doordrongen was van de leer zijns leermeesters SCHELVER, die het geslacht der planten verwierp en wel naar aanleiding der proeven, gedaan om te bewijzen, dat eenige planten buiten den invloed van het stuifmeel goede zaden kunnen voortbrengen. Dit blijkt uit zijn gezegde: „Wenn die Vertheidiger des Geschlechts auch nur ein einziges Samenkorn ohne Bestäubung entstanden gelten lassen, so müssen sie auch zugeben, dass alle Frucht ohne diese erzeugt wird”²⁾).

Van zijne vele proeven zal ik alleen de voornaamste mededeelen.

In den zomer van 1819 bezaaide hij een stuk grond in een tuin der voorstad met *Zea Mays*³⁾. Hiervan verkreeg hij 40 planten van 4—6 voet hoog, van welke hij de mannelijke bloemen wegsneed, die zich acht dagen voor de vrouwelijke vertoonden, al waren zij nog half in hare scheede verholten. Desniettegenstaande oogste hij in October 35 zaadklossen met goede, alhoewel eenigzins bleek gekleurde zaden. Vijftien dezer klossen waren zeer groot en bevatten ieder 260 à 280 kor-

1) Kritische Bemerk. und Zusätze zu Kurt Sprengels Werk über den Bau und die Natur der Gewächse. Halle 1812.

2) Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanze. Heidelb. 1812. pag. 9.

3) Studien von der Sexualität der Pflanzen. Breslau 1820. pag. 315.

rels; tien andere waren minder ontwikkeld en hadden ieder omtrent 200 zaden; vijf kleine bragten er ongeveer 130 voort, terwijl de vijf laatste, hoewel zeer groot van stuk, er maar zeer weinige gaven, daar elk slechts 20 à 35 rijpe zaden telde.

Deze proeven bewijzen, zoo als hij zelf wel eenigzins moet toegeven, zeer weinig, daar de bezitster van den tuin in een ander gedeelte, buiten zijn weten, planten van dezelfde soort gezaaid had, welker stuifmeel zeer ligt kon overgevoerd worden. HENSCHÉL echter neemt zulk eene overvoering niet onvoorwaardelijk aan, want deze planten hadden veel eerder gebloeid dan de zijne en waren er bovendien van afgescheiden door eene rij zonnebloemen, welke 8 voet hoog waren, maar de mogelijkheid er van geeft hij toe.

Eene tweede proef gedaan in 1822 met dezelfde plantensoort, gaf hem aan 6 planten, gekweekt in een tuin, ingesloten door hooge huizen en muren, 2 onvruchtbare en 4 tamelijk vruchtbare aren ¹⁾.

Bij eene derde proef verkreeg hij aan 5 in potten gekweekte en 1½ voet hoge planten, die hij in eene kamer opgesloten hield, een zeer onbeduidenden maar niet te min vruchtbaren oogst. Twee andere planten, die op eenen mesthoop groeiden, bleven bij afsnijding der mannelijke bloemen geheel onvruchtbaar. Tot 1828 herhaalde hij deze proeven elken zomer en verkreeg steeds meer of minder vruchtbare klossen, hoewel hij er zelf bijvoegt niet te kunnen loochenen, dikwijls aren aangetroffen te hebben, die maar 2, 4 of 10 vruchtbare

1) Verhandlungen. I. c. p. 315.

zaden bevatten en nu en dan mannelijke bloemen tusschen de vrouwelijke, maar alleen aan die planten, waarmee hij in 1825 en 1826 zijne proeven genomen had.

Eene andere proef deed hij met *Cucurbita Pepo*, β . *minor* en *Cucurbita verrucosa*, waarvan verscheidene in eenen broeibak opgekomen waren. De mannelijke bloemen, minstens 50 in getal, die veel vroeger verschenen dan de vrouwelijke, werden afgesneden. De vrouwelijke vertoonden zich spoedig hierna, vele vielen af, maar 2 bij *Cucurbita Pepo* en 3 bij *Cucurbita verrucosa*, bleven zitten, die hij teekende; maar wijl er steeds mannelijke bloemen voor den dag kwamen, besloot hij, ten einde de plant niet te veel te beschadigen, deze verder niet af te snijden, veronderstellende, dat zij van geen invloed meer op de vrouwelijke zouden zijn. De planten groeiden welig voort en in den herfst rijpten de vruchten, waarvan aan *Cucurbita Pepo* 5 en aan *Cucurbita verrucosa* 15 voorkwamen. Van deze vruchten onderscheidden zich de gemerkte door een grooteren stempel, doordien zij grooter van stuk waren en zeer vele zaden gaven.

Daar hij zijne proeven meestentijds met enkele planten, gewoonlijk in potten gekweekt, dus niet onder de gunstigste voorwaarden gedaan had, besloot hij ze te herhalen aan vele planten te gelijk op het vrije veld. Hiertoe bepootte hij een stuk grond met 35 planten van *Ricinus communis* en 5 van *Ricinus viridis*, die in een broeibak opgekomen waren. Deze planten ontwikkelden uitmuntend en vormden reeds in Julij een dicht bosch van 10 voet in de lengte en 4 in de breedte, terwijl geen enkele onder de zes voet hoog was. Zij bloeiden

zeer rijkelijk en in eene streek, waar geen soortgelijke planten gevonden werden, zoodat de tegenwerping, die bij de proef met de maisplanten gemaakt kon worden, hier van geene waarde zoude zijn.

Het wegnemen der mannelijke bloemen, dat plaats had, zoodra de bloemtrossen voor den dag kwamen, gaf hem veel werk, zoodat hij hier niet al te omzigtig mede konde te werk gaan en hij er zich zelf over verwonderde, hoe de planten zulke beschadigingen hebben kunnen verdragen. Dat hij alle mannelijke bloemen weggesneden heeft, hierin zegt hij, moet men hem op zijn woord gelooven. Een behulpzaam vriend echter, daar hij zijne eigene oogen niet genoeg vertrouwde, ontdekte er nog drie of vier, die, ofschoon geopend, haar stuifmeel nog niet verspreid hadden. Alhoewel het hem overbodig scheen, daar alle omstaande planten reeds vruchten gezet hadden, trok hij deze echter uit, om van de uitkomst des te zekerder te zijn. Deze was, dat hij den 14^{den} October aan elk der 25 overgeblevene planten nooit minder dan vier trossen met groote vruchten telde, waarvan ieder tros er minstens 12 droeg; de grootste echter tusschen de 30 en 40.

De vruchten, zoo groot als eene noot, waren volkomen gevormd en met drie zaadkorrels voorzien, welker eenig gebrek was, dat zij niet rijp waren, daar zij hiertoe gedurende den halven winter hadden moeten blijven staan. Deze proef houdt HENSCHÉL voor zeer overtuigend, maar de volgende voor nog meer.

In 1818 kweekte hij op zijne kamer in een pot eene enkele plant van *Urtica pilulifera*, beroofde haar van de mannelijke bloemen, die in zoo grooten getale te

voorschijn kwamen, dat hij genoodzaakt was haar elk uur te onderzoeken, welke moeite hem naar zijn zeggen de overtuiging schonk, geen enkele mannelijke bloem voorbij gezien te hebben.

De opbrengst aan zaden was buiten verwachting en deze kwamen, als zij het volgende jaar den bodem toevertrouwd werden, in zoo grooten getale op, dat het hem niet mogelijk was, alle verkregene planten te castreren. Om deze reden vernietigde hij allen op ééne na, ontnam deze insgelijks alle mannelijke bloemen en verkreeg er in November 80 goede zaden van, die hij tot verdere proefneming bewaarde. Deze proeven heeft hij dan ook tot in de vijfde generatie voortgezet, waarbij hij de opmerking maakte, dat de mannelijke bloemen al minder en minder werden, zoodat bij de vierde generatie de plant bijna alleen vrouwelijke bloemen droeg.

Aan *Coix Lacryma* verkreeg hij bij het doen van dergelijke proeven eveneens goede zaden, ofschoon volgens hem het wegnemen der mannelijke bloemen geen gemakkelijke zaak was, daar zij dikwijls zelfs uit de spits der vrucht te voorschijn kwamen. Hij verzekert echter, dat geen enkele zijnen blik ontgaan is, tevens, dat hij voor deze proef eene bijzondere voorliefde heeft en zich vleit, dat zij niet het lot van vele andere proeven, wier uitkomsten met de heerschende meening in strijd zijn, zal ondergaan.

Van zijne menigvuldige proeven wil ik ook kortelijk die vermelden, welke hij in het werk stelde met *Cannabis sativa*, *Lychnis dioica foemina* en *Spinacia oleracea foemina* 1).

1) Verhandl. I. c. p. 307 en 309.

Door vijf generaties nam hij proeven met de eerste gedurende de jaren 1821-26, deels met planten, die hij in potten kweekte, deels met zulke, die hij in een besloten tuin had. Het zaad dat hij won was niet bijzonder veel; eenige planten zelfs bleven geheel onvruchtbaar en juist zulke, die het meest afgesloten stonden en voor den wind beschut waren. In de opvolgende generaties nam de vruchtbaarheid niet af, maar was daarentegen het meest geweest bij de vierde, minder echter bij de vijfde, waarvan hij de planten in potten gekweekt had.

Lychnis dioica gaf hem drie jaren achtereen rijpe zaden, ofschoon zij in eene kamer geplaatst was, die zelden geopend werd, en waar dus, zooals hij meent, geen stuifmeel kon binnendringen. De zaden van het eerste jaar gaven ook vrouwelijke planten, die in dezelfde kamer afgezonderd gehouden werden; van 7 bloemen gaven 3 vruchten, welker zaden eveneens weder ontkiemden en 40 bloemen ontwikkelden, die zonder invloed van het stuifmeel wederom 10 zaaddozen voortbragten.

Met de spinazie mislukten zijne proeven geheel en al, want steeds vond hij mannelijke bloemen onder de vrouwelijke. Acht vrouwelijke planten bleven geheel onvruchtbaar, hoewel zich mannelijke in de onmiddellijke nabijheid bevonden, even als andere, waar hier en daar maar eenige mannelijke bloemen onder de vrouwelijke voorkwamen.

Behalve deze onderzoeken met één- en tweehuisige planten, deed hij er ook verscheidene met zulke, die tweeslachtige bloemen hadden. Zoo onderzocht hij dagelijks met de loupe de stempels der bloemen van eene *Digita-*

lis purpurea, *Polemonium coeruleum* enz., merkte diegene, waar hij geen stuifmeel op den stempel konde ontdekken en verkreeg van deze eenige rijpe en ontkiembare zaden; de meeste bij de twee genoemde planten ¹⁾).

Bij andere planten verhinderde hij de bevruchting door stempel of helmknopjes met gom, was, glas enz. te bedekken; met weinige uitzonderingen was onvruchtbaarheid steeds het gevolg.

Bij andere planten als *Tropaeolum majus*, *Oenothera grandiflora*, *Papaver Rhoeas*, *Nigella damascena* enz., ontnam hij de bloemen in knoptoestand de meeldraden, en toch vele, maar niet alle, gaven hem ontkiembare zaden. Zoo bijv. ontkiemden die van *Tropaeolum majus* en *Nigella damascena*, niet die van *Oenothera grandiflora* en *Papaver Rhoeus*.

Afsnijding van den stempel had meestal onvruchtbaarheid ten gevolge, zooals bij *Scrophularia glandulosa*, *Ruta graveolens* enz., hetgeen hij daaraan toeschrijft, dat de plant meestentijds zulk eene beleediging niet verdragen kan. Evenwel verkreeg hij aan *Polemonium gracile* van 8 van haren stempel beroofde bloemen, 3 zaaddozen en daaronder ééne met vier van eene kiem voorzien zaden.

Eene andere proef, die hij ongelukkig afgeloopen noemt, is de volgende. Bij zes bloemen van *Celsia arcturus* bedekte hij de stempels, in plaats van ze af te snijden, met hoedjes van was, zoodanig dat zij er zich vrij in bevonden en de wanden der hoedjes niet aanraakten dan alleen van onderen, waar hij de was aandrukte, ten einde de lucht af te sluiten. Geen der bloemen zette

1) Verhandl. I. c. p. 304.

eenige vrucht, hoewel drie andere, die van deze bewerking vrij gebleven waren, goede, hoewel niet volkomen rijpe vruchten gaven¹⁾).

Weinig afdoende is de proef van DOMINICO NOCCA, waarop HENSCHÉL zich tot staving zijner meening beriep.

Deze namelijk zaaide op twee eenigen afstand van elkander gelegene velden, eene aanmerkelijke hoeveelheid maiskorrels, castreerde voor het openspringen der helmknopjes de planten van het eene veld, die van het andere niet, en kreeg desnietteenstaande van beide velden eene nagenoeg gelijke hoeveelheid zaden²⁾. Evenweinig had hij regt de meening van KÖLREUTER te verwerpen, die in de volgende proef de insekten als overbrengers van het stuifmeel beschouwde.

Bij eene *Hibiscus syriacus* bevruchtte hij de eene helft der bloemen kunstmatig, maar liet voor de andere helft deze bewerking aan de insekten over, met dit gevolg, dat de kunstmatig bevruchte helft 11,227, de andere 10,886 zaden gaf³⁾. Van deze proef toch zegt HENSCHÉL niet te kunnen aannemen, dat insekten tot de bevruchting medegewerkt hebben, daar dit niet bepaald waargenomen is; maar dat hij dit wel zoude doen, indien KÖLREUTER de onbevrucht gelatene bloemen opzettelijk met insekten, bijv. een losgelaten bijenzwerm, omgeven had, daar er dan ten minste eenige waarschijnlijkheid bestond⁴⁾.

Ten slotte nog eene proef gedaan door hemzelven

1) Studien. pag. 313.

2) Usteri Annal. V. Stück, p. 6.

3) Forts. I. der vorläufige Nachricht. pag. 69.

4) Studien. pag. 277.

om aan te toonen, hoe voorzigtig men bij het wegsnijden van geslachtswerktuigen te werk moet gaan, en eene geweldadige dooding van den stempel vermijden moet, maar waaruit hij tevens gevolgen trekt, tot staving zijner meening.

In 1818 bevochtigde hij alle stempels der bloemen van eene *Salvia verticillata*, die zich aan de bovenste kransen bevonden, met een druppel sterk zwavelzuur. Er had terstond eene purperroode verkleuring plaats, die zich tot in de bloemkroon uitstreckte; de stamper schrompelde bij eenige dadelijk, bij andere eerst na vierentwintig uren ineen en verging. De kelk groeide goed door, hoewel hij ook een weinig verkleurd was, maar bevatte geen enkel goed zaadje. De onderste bloemkransen daarentegen, waarvan de bloemen deze al te sterke bewerking niet ondergaan hadden, gaven goede zaadkorrels. Dat hier het stuifmeel eenigen invloed uitgeoefend zoude hebben, ontkent hij, daar de stempel met de helmknopjes niet in aanraking heeft kunnen komen, dan alleen in den knop, toen het stuifmeel nog niet rijp was, en de galea, waarin de helmknopjes steeds gesloten zijn, voor insekten te naauw is, dan dat zij er in zouden kunnen kruipen; bovendien heeft hij de stempels der bloemen naauwkeurig met de loupe waargenomen. Hij besluit ¹⁾ met te zeggen, dat hij gedurende 18 jaren zich met de grootste naauwkeurigheid met deze proeven heeft bezig gehouden, en te verlangen, dat men ze herhalen doch de zijne niet verwerpen zal, al mislukken er soms eenige, die hem gelukt zijn, daar men toch

1) Verhandl. I. c. p. 348.

niet van elke plant vooraf aannemen kan, dat zij vruchten voortbrengen zal, als men dagelijks ziet, hoevele bloemen er onvruchtbaar blijven.

GÄRTNER heeft deze proeven herhaald en wel gedurende 20 jaren, maar steeds negatieve uitkomsten verkregen en al waren deze nu en dan eens bevestigend, dan zag hij bij herhaling er van, dat hij niet de noodige voorzorgen genomen of het een en ander voorbij gezien had ¹⁾).

Ook L. CH. TREVIRANUS heeft er eenigen herhaald, eveneens meestal met negatieve uitkomsten. Zoo zag hij in den kruidtuin te Rostock een perk vrouwelijke planten der *Mercurialis perennis*, die in het voorjaar bloeiden, maar waarvan de vruchtbeginsels niet grooter werden en in de eerste dagen van Junij afvielen. Te gelijker tijd zetten andere vrouwelijke planten derzelfde soort in een nabij gelegen tuin verscheidene vruchten, die den 2^{den} Junij rijp werden; maar hier ontbraken de mannelijke planten niet, want deze vond hij op korten afstand van de vrouwelijke.

Bij *Momordica elaterium* was eveneens onvruchtbaarheid het gevolg der castratie, desgelijks bij *Cannabis sativa*. Bij verwijdering der mannelijke planten vertoonden de vruchtbeginsels niet de minste verandering, en werd er geene vrucht gevormd. Dit nam hij waar bij vijf hennepplanten, terwijl eene zesde, die hij kunstmatig bevrucht had, rijkelijk goede zaden gaf.

Aan zes planten der *Spinacia oleracea*, waarvan hij insgelijks de bloemen ééner plant kunstmatig bevrucht

1) Beiträge zur Kenntniss der Befruchtung der Gewächse. Th. I. pag. 494.

had, zag hij daarentegen behalve onvruchtbare ook vruchtbare zaden, maar veel minder dan aan de kunstmatig bevruchte. De goede zaden aan de vijf planten, die niet kunstmatig bevrucht waren, hadden, meende hij, hunnen oorsprong te danken aan het stuifmeel, dat hij tot de kunstmatige bevruchting gebruikt had, al waren de planten met doeken bedekt geweest, daar die, welke het digst bij de bevruchte plant gestaan hadden, zes, de meer verwijderde niet meer dan twee of drie goede zaden gegeven hadden, en hij op haar geene mannelijke bloemen waargenomen had ¹⁾.

Toen SAGERET proeven deed over de bastaardvorming in het plantenrijk, en zich bijzonder bezig hield met de *Cucurbitaceën*, kwam hij op het denkbeeld tevens de proeven van SPALLANZANI met deze plantensoort eens te herhalen ²⁾.

Hij zag even als genoemde schrijver, dat eenige meloenen zonder bevruchting d. i. bij het wegnemen der mannelijke bloemen als zij nog knoppen waren, goede vruchten gaven met ontkiembare zaden, zoodat deze proef wederom zoude bewijzen, dat die planten zonder invloed van het stuifmeel vruchten met goede zaden kunnen voortbrengen. Maar hij voegt er bij: „à moins qu'on ne suppose que dans ce cas sa fleur femelle était pouvue d'étamines; ce qui arrive, au reste, assez souvent” ³⁾.

Onder de velen, die de proeven van SPALLANZANI

1) Vermischt. Schrift. anatom. und physiol. inhalts. von G. R. TREVIRANUS und L. CH. TREVIRANUS. Band IV. pag. 172.

2) Considérations sur la production des hybrides, des variantes, et des variétés en général et sur celle de la famille des Cucurbitacées en particulier. Ann. des scienc. nat. tom. VIII. pag. 294. 1826.

3) t. a. pl. pag. 310.

herhaalden, behoort eveneens H. LECOQ, wiens uitkomsten bevestigend waren, ofschoon hij van een geheel ander denkbeeld uitging ¹⁾).

Hij had namelijk opgemerkt, zich bepalende tot de in het wild voorkomende of tot de in het groot gekweekte planten, dat het getal met gescheiden geslacht veel minder groot is onder de soorten, die maar eens bevrucht kunnen worden, dan bij die, waar deze bewerking zich verscheidene malen herhalen kan. Had er in het eerste geval geene bevruchting plaats, dan liep de soort gevaar verloren te gaan; bij de anderen was dit niet te vreezen, want hier kon zij nog altijd een volgend jaar geschieden.

Van deze stelling uitgaande, nam hij de gevolgen der castratie in de verschillende familien waar en vond dat die planten, die meer dan eens kunnen bloeijen, zooals *Lychnis dioica*, bij afzondering der vrouwelijke, altijd onvruchtbaar bleven, maar verkreeg onder dezelfde omstandigheden vruchtbaarheid bij dezulke, die maar eens bloeijen, als bij *Spinacia oleracea*, *Cannabis sativa* en *Mercurialis annua*.

Wijl de vraag omtrent eene voortplanting door middel van zaad buiten den invloed van het stuifmeel nog niet opgelost was, daar er even vele waarnemingen voor als tegen pleitten, stelde ook C. GIROU DE BUZAREIGNES zijne krachten in het werk, ten einde haar, zoo mogelijk, op te lossen.

Hiervoor deed hij van 1827—1833 vele proeven en wel met *Cannabis sativa*, *Spinacia oleracea*, *Lychnis dioica*

1) Recherch. sur la reproduct. des végét. Clermont. 1827.

en *Cucurbita Pepo*, tevens met het doel om zich te verzekeren, of de uitkomst verkregen door AUTENRIETH, medegedeeld door DE CANDOLLE, algemeen was, namelijk, dat uit de grootste zaden voortdurend meer mannelijke planten dan uit de kleinste voortkomen.

In het begin van Mei 1829, vijftien dagen vroeger dan men in het canton, waar zijne bezitting Buzareignes gelegen was, gewoonlijk den hennep zaaide, bragt hij dergelijk zaad in den grond op eene plaats gelegen tegen het westen, onder bedekking van een hoogen muur, ten einde zijne planten tegen den wind te beschutten, die, volgens zijne meening, kon beschouwd worden als de eenige oorzaak, waardoor stuifmeel van een 800 meters afgelegen hennepveld zoude kunnen aangevoerd worden ¹⁾.

Hij rooide zorgvuldig alle mannelijke planten uit, overtuigde zich, dat er geene mannelijke bloemen onder de vrouwelijke vermengd voorkwamen en zegt, buitendien verzekerd te zijn geweest, dat zijne planten niet den minsten invloed van aangevoerd stuifmeel hebben kunnen ondervinden, daar de vruchten zich reeds gezet hadden voor het bloeijen van elken anderen mannelijken hennep in den omtrek. Bij al deze voorzorgen en niettegenstaande vogels, slakken, spinnen en allerhande insekten zijne planten zeer beschadigd hadden, dewijl zij de eenige in den omtrek waren, verkreeg hij zeer vele zaden en dat wel aan alle deelen der planten. Drie honderd van deze gezaaid zijnde,

1) Expériences sur la génération des plantes. Ann. des scienc. nat. tom. 19. pag. 297. 1830.

bragten allen goede planten voort, waarvan hij, ware de nazomer niet zoo koud geweest, waarschijnlijk nog een goeden oogst zoude verkregen hebben. Door deze proeven werd hij versterkt in zijn gevoelen, dat de vrouwelijke hennep ontkiembaar zaad voortbrengt zonder invloed van den mannelijken, ja overtuigd, dat zij dit meestal doet: want, zegt hij, de mannelijke bloeit van twee tot drie weken voor de vrouwelijke, zoodat het stuifmeel der krachtigste planten, hetgeen voornamelijk op het bovenste gedeelte der vrouwelijke had moeten vallen, door wind en regen verspreid en weggenomen wordt, voor dat de bloemen dezer planten het kunnen ontvangen. Deze bloeijen tijdens het stuifmeel der latere en kleinere planten verspreid wordt, zoodat dit stuifmeel, de hooger staande bloemen niet kunnende bereiken, alleen die van het onderste gedeelte der plant zoude kunnen bevruchten.

Voor eene nieuwe proef¹⁾ zaaide hij in October 1829 eenig hennepzaad, dat in het begin des voorjaars van 1830 ontkiemde, waardoor hij in staat gesteld werd planten voor den gewonen tijd in bloei te hebben; 158 planten kwamen op, 90 vrouwelijke, 66 mannelijke en 2 éénhuizige. Langen tijd voor het bloeijen roeide hij de laatsten uit en behield alleen de vrouwelijken, die in Mei reeds in vollen bloei stonden; maar geen enkele bloem zette eenige vrucht.

De planten waren van ongewonen vorm, hadden lange takken en vele breede zamengegroeide bladeren; de stempels waren dun en ijl.

1) Suite des expériences sur la génération des plantes. Ann. des scienc. nat. 1831. tom. 24. pag. 138.

Verwonderd over deze uitkomst, liet hij de planten staan, ten einde na te gaan, wat er gedurende den zomer van worden zoude. Half Julij, den gewonen bloeitijd, ondergingen zij eene verandering, verkregen langzamerhand hare gewone gedaante, bloeiden ten tweeden male en gaven nu goede zaden.

Wat moest hij hieruit besluiten? Moest hij dit afvallen der bloemen toeschrijven aan de algeheele afwezigheid van het stuifmeel of aan den buitengewonen bloeitijd?

Ter beantwoording dezer vragen zaaide hij in October 1830 weder enig hennepzaad. Toen dit in het voorjaar 1831 opkwam, liet hij beide geslachten ondereen; de vrouwelijke planten bloeiden weder in Mei, maar zaad verkreeg hij niet. Nu was het antwoord gemakkelijk; niet de afwezigheid van het stuifmeel, maar het vroegtijdig bloeijen was oorzaak der onvruchtbaarheid geweest. Daar deze proeven echter de vraag, of de vrouwelijke hennep zonder invloed van het stuifmeel ontkiembare zaden kan voortbrengen, niet beantwoordden, ging hij weder over tot andere proeven.

Het zaad verkregen in den zomer van 1829, waarvan hij een gedeelte in October van datzelfde jaar gezaaid had, werd den 2^{den} en 19^{den} April 1830 den bodem toevertrouwd, nadat het verdeeld was in meerdere deelen, zoowel naar de hoedanigheid er van, als naar den stand der takken, waarvan het geogst was ¹⁾.

Van de 14001 planten, die opgekomen waren en op

1) Deze verdeling maakte hij ten einde zekerheid te erlangen, welke zaden de meeste vrouwelijke planten gaven en of het verschil maakte,

dezelfde plaats stonden als de vorige, dus volgens zijne meening onder de gunstigste voorwaarden, behield hij alleen de vrouwelijke, die zeer vele vruchten gaven, in alle opzigten gelijk aan die, welke zich bevonden aan eenige planten, die hij tegen het einde van Mei in een ander gedeelte van den tuin gezaaid had, en van welke hij de mannelijke niet uitgetrokken had. Door deze uitkomst kwam hij tot de overtuiging, dat er eene voortbrenging van zaad zonder invloed van stuifmeel kan plaats hebben.

In 1832 en 1833 deed hij nog meerdere proeven met dezelfde plantensoort ¹⁾.

Deze onderzocht hij naauwkeurig met de loupe, ten einde, zoo zij aanwezig waren, de minste sporen van mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen te ontdekken, maar vond niets, ofschoon hij onder andere omstandigheden dergelijke organen wel waargenomen had.

van welk deel der plant zij gewonnen waren. De uitkomsten van dit onderzoek, verkregen bij 200 planten, waren, als volgt:

1°. Dat de zaden van het bovenste gedeelte der plant voortdurend meer vrouwelijke planten gaven, dan die van het onderste gedeelte.

2°. Dat de zaden van het bovenste gedeelte van den hennep meer vrouwelijke planten gaven, dan die van het onderste, deze weder meer dan die van het middelste gedeelte.

3°. Dat de zaden der ijste takken, zoowel van den hennep als van de spinazie de meeste mannelijke planten gaven.

4°. Dat het hennepzaad van middelmatige grootte de meeste vrouwelijke planten gaf.

5°. Dat onbevruichte spinaziezaden, ten minste zij, die als zoodanig beschouwd werden, meer vrouwelijke planten gaven dan die, welke bevrucht waren.

1) Ann. des scienc. nat. tom. 30, pag. 407.

Deze planten, 66 in getal, verschaften hem alle weder volkomene zaden; maar geenszins alle bloemen dezer 66 planten onderzocht hij; slechts ééne of eenige op iedere plant, voornamelijk die het eerst voor den dag kwamen, daar hij meende uit de samenstelling dier ééne, tot de samenstelling aller bloemen op die plant ongeveer te kunnen besluiten.

Dergelijke uitkomsten als bij zijne zoo even medege-deelde proeven verkreeg hij aan de spinazie en *Lychnis dioica* 1), die nog meer tot bevestiging van zijn gevoelen strekten.

1519 vrouwelijke planten der eerste soort gaven goede zaden, die, nadat zij in den grond gebragt waren, weder ontkiemden. Eveneens eenige planten der tweede soort, ofschoon hij hier de ontkieming niet vermeldt.

Eveneens deed hij in 1832 proeven met drie varieteiten van *Cucurbita Pepo*; maar bij wegsnijding der mannelijke bloemen, vielen alle vrouwelijke af. Na met deze drie varieteiten nog verscheidene proeven over de bastaardvorming gedaan te hebben, zeide hij omtrent de voortbrenging van ontkiembare zaden zonder invloed van het stuifmeel: „De ce que la présence du
„mâle serait nécessaire dans les plantes androgynes
„ou monoïques, comme dans les plantes hermaphro-
„dites, à la fécondation de la femelle, on ne doit pas
„en conclure qu'il en soit de même chez les plantes
„dioïques. Dans celles-ci le mâle est latent, dans la

1) Volgens GÄRTNER *Lychnis diurna*, daar GIROU haar op weilanden vond met tweeslachtige bloemen. (Beiträge zur Kenntn. der Befrucht. Th. I. pag. 473).

„plante femelle il s'y manifesta même quelquefois par des organes” 1).

DUREAU DE LA MALLE bood der Academie van wetenschappen te Parijs eene vrouwelijke hennepplant aan, die zonder invloed van het stuifmeel bevruchte zaden gegeven had, daar zij de eenige was, die zich bevond in een door muren ingesloten tuin 2).

AMPÈRE bragt er tegen in, dat het stuifmeel waarschijnlijk van eene andere plaats, waar zich mannelijke planten bevonden, overgevoerd was, daar dit zich op grooten afstand verspreiden kan.

DESFONTAINES berigtte met A. RICHARD 3) omtrent dit punt eenige proeven met den hennep genomen te hebben, maar dat aan vier vrouwelijke planten, die zij volkomen afgezonderd gehouden hadden, bijna alle bloemen zonder vruchten gebleven waren en dat zij bij die, welke vruchten gegeven hadden, altijd mannelijke organen buiten de vrouwelijke opgemerkt hadden; dat hij eveneens bij eene *Cucurbita Pepo* alle mannelijke bloemen weggenomen had, waarop de vrouwelijke, ten getale van veertig, alle onvruchtbaar gebleven waren, uitgezonderd twee, die hij kunstmatig bevrucht had.

DUREAU DE LA MALLE antwoordde hierop, dat de onvruchtbaarheid der bloemen van *Cucurbita Pepo* bewees tegen het aangevoerde van AMPÈRE, daar DESFONTAINES zelf gezegd had, dat zich in een ander gedeelte van den tuin planten van *Cucurbita Pepo*, overdekt met man-

1) Ann. des scienc. nat. 1833, tom. 30, pag. 405.

2) Ann. des scienc. nat. 1832, tom. 25, pag. 297.

3) Nouveaux élémens de botanique, pag. 141.

nelijke bloemen bevonden hadden. Tevens voegde hij er bij, dat het geenszins zijne meening was, dat het medegedeelde de bevruchtings-theorie omverwerpen zoude, maar dat het hem geleid had aan te nemen, dat bij eenige planten, even als bij sommige dieren, eene enkele bevruchting voldoende is voor meerdere opvolgende generatien.

Iets langer moet ik stilstaan bij de proeven van F. A. RAMISCH met *Mercurialis annua*, waarbij hij uitkomsten verkreeg, tegenovergesteld aan die, welke SPALLANZANI bekomen had 1). Toen twee vrouwelijke planten der genoemde soort in den jare 1833, in potten staande voor een open venster, eenige vruchten aanzetten, was hij hierover zeer verwonderd. Zijne eerste gedachte was, dat zich eenige mannelijke bloemen aan deze planten bevonden; hij deed hiernaar onderzoek met Dr. MALY, maar vruchteloos.

De vruchtzetting ging steeds voort, zoodat hij een zeer groot aantal, naar het uiterlijke te oordeelen, rijpe zaden verkreeg. Deze uitkomst bragt hem tot de gevolgtrekking, dat deze naar allen schijn rijpe zaden zich zonder invloed van het stuifmeel gevormd hadden, daar hij niet veronderstellen kon, dat er eenig stuifmeel aangevoerd was, omdat er zich geen mannelijke plant in den omtrek bevond, de planten bovendien in eene kamer op de tweede verdieping gestaan hadden en het aantal zaden voor zulk eene meening veel te groot was.

1) Beobachtung über Samenbildung ohne Befruchtung am Bingelkraute. Beiträge zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft von Dr. W. R. WEITENWEBER. Prag 1837, pag. 428.

Daar echter SCHKUHR en REICHENBACH onder de vrouwelijke bloemen dezer plant soms mannelijke aangetroffen hadden¹⁾, zoo kon tegen deze proeven aangevoerd worden, dat hij dergelijke bloemen misschien voorbijgezien had. De schrijver zegt hierop, al had hij soms eene mannelijke of tweeslachtige bloem voorbijgezien, dat het dan toch ongerijmd was, wegens den korten levensduur der geopende mannelijke, eene algemeene bevruchting door deze aan te nemen, vooral daar de vrouwelijke bloemen zich gedurende verscheidene maanden ontwikkelen.

De verkregene zaden waren van tweeërlei hoedanigheid, sommige waren bruin, rimpelig en ruw, andere graauw, glad en glanzend.

Van beiderlei soort zaaide hij er eenigen den 24^{sten} Mei 1834. Van de eerste soort kwamen 5 planten op, waarbij 2 vrouwelijke waren, die 59 zaden voortbragten, ofschoon de mannelijke weggenomen waren.

Die der tweede soort ontkiemden tien dagen vroeger en in grooter aantal, daar er in Junij 19 opgekomen waren, waaronder 6 mannelijken, die hij uitroeide, en 13 vrouwelijken, waarvan hij er 6 behield en ééne reeds den 28^{sten} Junij zes groote vruchten aanzette. Allen groeiden goed, stonden in potten alleen in eene vensterbank en gaven rijkelijk zaad.

Uit deze proeven trok hij het besluit, dat niet alleen zaad, maar ook ontkiembaar zaad, zonder invloed van het stuifmeel gevormd wordt, tot zelfs in de tweede generatie, en helde hij over tot de meening van LINK, die deze voortbrenging van zaad buiten den invloed van

1) MÖSSLER. Handbuch der Gewächskunde. Dritte Aufl. B. III. pag. 1848.

het stuifmeel vergeleek met de voortplanting der bladluizen, die, alleen in den herfst bevrucht, gedurende eenige opvolgende generatien jongen voortbrengen 1).

Bij eene derde proef, waar eene enkele vrouwelijke plant van het bingelkruid dag en nacht voor een open venster stond, verkreeg hij wederom een zestigtal, meest alle groote zaden.

Gedurende de jaren 1834—36 hield hij zich bezig, het ontkiemingsvermogen der zaden, verkregen bij de drie vorige proeven, na te gaan en vond dat het verschil in kleur en oppervlakte, waarvan ik zoo even melding gemaakt heb, van geen wezenlijken invloed is, noch op het ontkiemingsvermogen der zaden, noch op het geslacht der daaruit voortkomende planten. Tevens overtuigde hij zich in het laatste jaar door waarneming van elf vrouwelijke planten, dat het bingelkruid zelfs tot in de 4^{de} generatie het vermogen behoudt om goede zaden zonder invloed van het stuifmeel voort te brengen.

In 1837 zag hij de zaden, verkregen bij zijne proeven in 1833 en 34, nog ontkiemen en de vrouwelijke planten er van steeds bij afzondering goede vruchten dragen. Wat wij echter niet vergeten mogen te melden is, dat de schrijver aan zeven vrouwelijke planten mannelijke bloemen ontdekt heeft.

Aan eene vrouwelijke plant, die den 2^{den} Julij 1836 verscheidene vruchten gezet had, zonder dat eenig spoor van mannelijke bloemen zichtbaar geweest was, zag hij in den morgen van den 12^{den} Julij aan een takje ééne opene mannelijke bloem en aan een ander, eene

1) Grundlehre der Anat. und Phys. der Pflanzen, p. 228.

nog geslotene bloem, die hij veronderstelde van hetzelfde geslacht te zijn. Dit bleek den 15^{den} Julij toen zij open ging en negen meeldraden vertoonde. Nog eene andere bloem bemerkende, die hem insgelijks eene mannelijke toescheen, liet hij de plant staan. Den 19^{den} des morgens ten 9 ure was zij nog gesloten, om half 1 ure des namiddags niet alleen opengegaan, maar hadden de helmknopjes zelfs hun stuifmeel verspreid en ten 4 ure des namiddags was zij reeds afgevallen. Den 26^{sten} vertoonde zich nog eene dergelijke bloem.

Daar RAMISCH aan zeven planten zulke bloemen waargenomen had, zoo ontstond bij hem eenige twijfel, of bij de andere 50 planten, die onbevrucht goede zaden gegeven hadden, ook soms dergelijke bloemen aanwezig geweest, maar voorbijgezien waren. Om dezen twijfel weg te nemen redeneert hij als volgt: indien mannelijke bloemen inderdaad aanwezig geweest waren, dan had hij toch eenmaal zulk eene afgevallene bloem moeten vinden, en dit was hem nooit overkomen; bovendien, vervolgt hij, moet men bedenken, dat de bevruchting vóór of gedurende de vruchtzetting had moeten geschieden; was zij te voren geschiedt, dan had ééne mannelijke bloem alle zich gedurende een paar maanden ontwikkelende vrouwelijke niet kunnen bevruchten, en waren er meer geweest, dan had hij toch wel de een of andere bloem moeten ontdekken; in het tweede geval hadden deze mannelijke bloemen die vrouwelijke, welke reeds vroeger vruchten gezet hadden, niet meer kunnen bevruchten.

Op deze gronden nu besluit RAMISCH, dat de zaden, verkregen aan het bingelkruid, zonder bevruchting door

het stuifmeel ontstaan zijn en dat er derhalve gevallen kunnen bestaan, waar bij de planten eene voortbrenging van vruchtbaar zaad zonder medewerking van het stuifmeel kan plaats hebben.

Ten opzichte van de jaren, waarin de proeven gedaan werden, had ik die van BERNHARDI, professor te Erfurt, eerder dienen te vermelden; dat zij niet vroeger medegedeeld zijn heeft zijnen grond hierin, dat hij zelf ze eerst in 1839 bekend gemaakt heeft ¹⁾.

Hij begon zijne proeven in 1811, zaaide gedurende zes jaren elken April eenig zaad der *Cannabis sativa* in de vrije lucht en behield van de opgekomenen planten, na uitroeijing der mannelijke, slechts twee vrouwelijke, om deze des te naauwkeuriger te kunnen onderzoeken. Om dezelfde reden bragt hij het zaad in een vrij mageren bodem, opdat de planten een niet te grooten omvang mogten verkrijgen. Hij bekwam weinige zaden, daar de vogels er zeer op belust waren, en was genoodzaakt de planten tegen het rijp worden van het zaad elken dag te onderzoeken, hetgeen anders slechts om de twee dagen plaats had, opdat zij niet geheel en al hunnen buit mogten worden.

Van de eerste 30 zaadkorrels, die hij den bodem toevertrouwde, kwamen op 21 planten, 9 mannelijke en 12 vrouwelijke. De twee vrouwelijken die hij behield gaven hem 28 zaden, welke hij in 1812 weder in den grond bragt. Van deze verkreeg hij 20 planten, 10 mannelijke en even zoo vele vrouwelijke. Van de twee

1) Ueber Bildung v. n Samen ohne vorhergegangene Befruchtung. Allgem. Gartenzeit. Sieb. Jahrg. N^o. 41. 12 Oct. 1839.

vrouwelijken, die hij liet staan, kon hij den vogels maar 20 zaden ontnemen, die in 1813 gezaaid 15 planten, 8 mannelijke en 7 vrouwelijke gaven. Van twee dezer laatsten oogstte hij wederom 30 zaden, waarvan in 1814 twaalf mannelijke en 7 vrouwelijke planten verkregen werden. Het getal gewonnen zaden bedroeg 32, waarvan in 1815 zestien mannelijken en 5 vrouwelijken opkwamen. Ten slotte gaven hem in 1816 de vijfentwintig verkregene zaden 17 planten en wel 15 mannelijke en 2 vrouwelijke, waarvan de zaden verloren gingen, zoodat hij genoodzaakt was zijne proeven te staken.

Bij deze proeven bemerkte hij, dat het getal der mannelijke planten, die hij verkreeg, regelmatig toenam, dat der vrouwelijke daarentegen steeds minder werd. Om hieruit echter eenig besluit te trekken, oordeelt hij, dat voorbarig zoude zijn, daar hij niet alle zaden, die de planten voortbragten, kon doen ontkiemen en buitendien zijne planten op een veel te mageren grond gekweekt waren.

Daar BERNHARDI begreep, dat met hetzelfde regt tegen deze proeven als tegen die van anderen zoude kunnen aangevoerd worden, 1°. dat hij op de vrouwelijke planten mannelijke organen voorbijgezien had, 2°. dat er stuifmeel van andere soortgelijke planten aangevoerd was, hetzij door den wind hetzij door insecten, zoo zoekt hij deze tegenwerpingen op de volgende wijze te ontzenuwen.

Ten opzigte van de eerste tegenwerping, het aanwezig zijn van mannelijke organen op vrouwelijke planten, zegt hij, geeft men drie verschillende wijzen hoe zij voor-

komen bij den hennep aan, namelijk als tweeslachtige bloemen, als mannelijke bloemen en als Volta'sche kogeltjes.

Wat het eerste punt betreft, het voorkomen van tweeslachtige bloemen op de vrouwelijke hennepplant, geeft hij niet toe, dat dit uitgemaakt is, daar niemand anders dan DESFONTAINES ze waargenomen heeft. Aan het tweede punt, het voorkomen van mannelijke bloemen, gelooft hij; maar, zegt hij, men moet onderscheid maken tusschen die planten, waarop even veel vrouwelijke als mannelijke bloemen voorkomen en waarvan de gestalte midden-evenredig is met die van de mannelijke en vrouwelijke plant en tusschen die, waar, zoo als men zegt, maar enkele mannelijke bloemen onder de vrouwelijke gevonden worden en die zich door den vorm van de vrouwelijke niet laten onderscheiden.

Dat enkele mannelijke bloemen onder de vrouwelijke voorkomen, trekt hij in twijfel, want, zegt hij, noch ik zelf, die honderd vrouwelijke planten, noch GIROU, die er duizenden onderzocht, noch MÖLLER en meer anderen, hebben dergelijke bloemen kunnen waarnemen. Derhalve heeft naar zijne meening de tegenwerping, dat er mannelijke bloemen op de vrouwelijke planten zouden voorkomen, weinig waarde, want zijn zij aanwezig, dan zijn zij in groot aantal, hetgeen men dan terstond aan den vorm bemerken moet.

Wat eindelijk de Volta'sche kogeltjes ¹⁾ betreft, deze

1) VOLTA namelijk bemerkte aan eene enkele in zijnen tuin staande vrouwelijke hennepplant, die den 30sten Julij bloeide, dat de vruchtbeginsels eerst na 14 dagen zwollen, in welken tijd anders de vruchten rijp werden. Hierdoor opmerkzaam geworden zag hij, dat zich op de buitenzijde van den kelk en op de achtervlakte der omstaande blaadjes een fijn

neemt hij in het geheel niet aan, daar zij door niemand anders vermeld zijn, en hij noch L. CH. TREVIRANUS er iets van hebben kunnen ontdekken.

Wat de tweede tegenwerping, die zoude kunnen gemaakt worden, aangaat, gelooft hij, dat er soms stuifmeel door den wind van andere plaatsen aangevoerd wordt, zooals blijkt uit de zoogenaamde zwavelregen en uit eene opmerking gemaakt in den koninklijken tuin te Parijs aan twee vrouwelijke *Pistacia*-boomen, die, altijd onvruchtbaar geweest zijnde, op eens vruchten voortbragten, toen in een anderen tuin, die op eenigen afstand gelegen was, eenige mannelijke boomen dezer soort bloeiden. BERNHARDI voegt hierbij, dat men echter om deze vruchtzetting te verklaren ook wel aannemen kan, dat

wit poeder vertoonde, dat bij mikroskopisch onderzoek bleek te zijn, deels zittende, deels gesteelde bolletjes, zeer veel gelijkenis hebbende met het stuifmeel van den hennep. Zoodra deze bolletjes verschenen, opende zich de kelk, boog zich de stamper naar hunne zitplaats en werden de vruchtbeginsels grooter, waarop de bolletjes hun gezwollen aanzijn verloren en verdroogden. Nam hij zorgvuldig alle bolletjes weg, zoo namen de vruchtbeginsels ook wel toe, maar verkreeg hij geen ontkiembaar zaad.

Dergelijke bolletjes zijn waargenomen bij *Humulus Lupulus*, *Mercurialis annua*, *Spinacia oleracea* en verscheidene andere planten, hetzij op de buitenzijde der bloembekleedsels, hetzij op de achtervlakte der bladeren, en zijn bewezen niets anders te zijn dan kort gesteelde kliertjes, waarvan men zich duidelijk bij de hop, waar deze kliertjes lupuline genaamd zijn, overtuigen kan. Daar zij zich bij bevochtiging met water even als het stuifmeel verhouden, heeft men ze ten onregte hiermede vergeleken en er eene bevruchtende kracht aan toegekend. F. V. RASPAIL is zelfs zoo verre gegaan het blad, waarop deze bolletjes voorkomen, als helmknop te beschouwen en de bolletjes als bevruchtende organen voor die knoppen aan te nemen, waaruit zich later de takken ontwikkelen. (Nouv. syst. de chimie organ. Paris 1833. pag. 180).

deze jaren het weder bijzonder gunstig was, zoodat er goede vruchten, zonder door stuifmeel aangedaan te zijn, konden gevormd worden. Maar ook voert hij voorbeelden aan, die tegen de algemeenheid der verspreiding van het stuifmeel bewijzen, als de reeds medegedeelde proef van DESFONTAINES met de meloensoort, die van L. CH. TREVIRANUS met *Mercurialis perennis*, die van SPALLANZANI met *Mercurialis annua*, als ook eene opmerking gedaan in den kruidtuin te Erfurt. In dezen tuin namelijk bevond zich gedurende eenige jaren eene vrouwelijke *Datisca cannabina*, slechts honderd schreden verwijderd van eene mannelijke, zoodat het stuifmeel gemakkelijk door den wind konde overgevoerd worden. Gedurende alle deze jaren echter bragt die plant geen enkele vrucht voort, maar zeer vele, zoodra de beide planten naast elkander geplaatst werden.

Al neemt men nu aan, dat het stuifmeel door den wind verspreid wordt en soms tot de bevruchting medewerkt, zoo is BERNHARDI van meening, dat zijne planten toch nooit op deze wijze zijn kunnen bevrucht worden, daar zij in eenen tuin stonden, ingesloten door hooge muren en huizen, terwijl hij in omliggende tuinen nooit zulke planten aangetroffen had, noch in den omtrek, dan in dorpen eenige uren ver verwijderd en dit nog wel zelden. Om deze reden komt het hem onwaarschijnlijk voor, dat zulk in de lucht verspreid stuifmeel juist zijne twee eenzame planten zoude opgezocht en bevrucht hebben en wel zes jaren achtereen.

Hij geeft toe, dat door zijne proeven de mogelijkheid eener zaadvorming zonder invloed van het stuifmeel nog niet klaarblijkelijk bewezen is, maar zegt tevens: „al-

„lein so lange nicht gezeigt wird, dass auch die ähnliche
„Erscheinungen im Thierreiche durch Befruchtung erklärt
„werden müssen, mag man es mir nicht verargen, wenn
„ich geneigter bin zu glauben, dass auch im Pflanzen-
„reiche Samenerzeugung ohne Zuthun von Pollen unter
„gewissen Umständen vor sich gehen könne” 1).

Zien wij nu na mededeeling dezer proeven terug en
gaan wij na, hoe velen gedurende meerdere jaren deze
voortbrenging van ontkiembaar zaad zonder invloed van
het stuifmeel hun onderzoek waardig gekeurd hebben,
dan moet het ons verwonderen, dat er sinds BERN-
HARDI zijne proeven deed, tot NAUDIN toe, geene van
eenig belang over dit onderwerp gedaan of bekend ge-
maakt zijn.

De meeste latere plantenphysiologen schijnen deze
voortplanting, ja zelfs den geringsten twijfel aan het
geslacht, als zulk eene ongerijmdheid of dwaasheid te
beschouwen, dat zij schier dezen twijfel geheel onver-
meld gelaten hebben.

Maar is zulk een stilzwijgen dienstig voor de ontwik-
keling der wetenschap? Ware het der wetenschap niet
voordeelijker zulke proeven op alle mogelijke wijzen te
herhalen, in plaats van de uitkomsten er van zonder
verder onderzoek te ontkennen?

Daarom voorzeker deed CH. NAUDIN der wetenschap
eene groote dienst, toen hij den moed had de proeven
van SPALLANZANI te herhalen, ze bekend te maken en
anderen tot navolging aan te sporen.

Voor dat echter zijne proeven medegedeeld zullen wor-

1) Algem. Gartenzeit. 1839, pag. 334.

den, is het voor de orde noodzakelijk, eerst enkele opmerkingen van verschillende kruidkundigen, betrekking hebbende op dit onderwerp, te vermelden en zullen wij beginnen met die van C. A. AGARDH.

Deze vond in de vruchtkegels van eenige hopplanten, als hij hen in den herfst onderzocht, één hoogstens twee ontkiembare zaden, ofschoon er geen mannelijke planten dan op grooten afstand (einige viertelmeilen) gevonden werden ¹⁾.

Zoo meldt FRESSENIUS, te Frankfort a. M. vrouwelijke planten van *Datisca cannabina*, bij afwezigheid der mannelijke, in groote hoeveelheid rijpe vruchten te hebben zien dragen ²⁾.

CASPARRINI verhaalt, dat de zomervijgen der gekweekte boomen, ofschoon zij nooit mannelijke bloemen bevatten, een groot aantal met eene kiem voorziene zaden voortbrengen, maar dat daarentegen de Fiorini of voorjaarsvijgen altijd kiemlooze zaden geven, ofschoon er mannelijke bloemen in voorkomen, daar deze bloemen eerst ontstaan als de stampers der vrouwelijke verdroogd zijn, en dewijl zij hare helmknopjes nooit openen ³⁾. Daar de schrijver echter begrijpt, dat men tegen deze opmerkingen in kan brengen, 1° dat de zomervijgen bevrucht zijn met stuifmeel, aangevoerd door het insekt van den wilden vijgenboom, dat groote afstanden aflegt om de gekweekte boomen te bereiken; 2° dat zich tusschen de vrouwelijke bloemen ook eenige mannelijke ontwikkeld

1) Lehrbuch der Botanik übersetzt von CREPLIN, Th. II. p. 353.

2) Mus. Sencken. II. 305.

3) Ueber die Erzeng. des Embryo in den Samen der phanerog. Pflanz. Flora N°. 22, 14 Junij 1847, pag. 346.

hebben, zoo meent hij deze tegenwerpingen op de volgende wijze te voorkomen. Wat de eerste aangaat, zoo sloot hij de openingen der gekweekte vijgen dicht met gom, leem en dergelijke stoffen, toen zij nog zeer jong waren en het insekt uit de vruchten van den wilden vijgeboom nog niet te voorschijn gekomen was; toch gaven deze vruchten, toen zij rijp waren, een groot aantal ontkiembare zaden.

Wat het tweede punt betreft, verzekert hij, zoowel die vijgen, waarvan hij de opening dicht gesloten had, als verscheidene andere naauwkeurig onderzocht te hebben, zonder mannelijke bloemen of iets wat naar stuifmeel geleeek gevonden te hebben, noch tusschen de schubben aan den ingang, noch ergens inwendig.

Na deze onderzoekingen ziet hij zich genoodzaakt aan te nemen, dat in de gekweekte vijgen de kiem der zaden zonder voorafgegane bevruchting kan gevormd worden. Dergelijke gevallen, maar aan geheel andere planten, worden medegedeeld door SMITH ¹⁾ en LIEB-MANN ²⁾.

De eerste zag in den tuin te Kew de *Coelebotryne ilicifolia*, eene plant uit de familie der *Euphorbiaceae*, zonder dat er stuifmeel aanwezig was, volmaakte zaden voortbrengen, terwijl de laatste hetzelfde verschijnsel waarnam bij eene soort van *Cycas* in den botanischen tuin te Koppenhagen.

Ten opzichte van de vijg vroeg BALFOUR of de cellen, die GASPARRINI aan het bovenste gedeelte der kern

1) Notice of a plant which produces perfect seeds without any apparent action of pollen on the stigma, in Trans. Linn. soc. tom. XVIII. p. 510.

2) Concerning the Impregnation of Cycadeae, in Proceed. of Scand. Nat. at Copenhagen in 1847.

van het eitje waargenomen had, door hem pollinides genaamd, en die gevuld waren met eene halfvloeibare korrelige stof, soms niet tot hetzelfde doel als het stuifmeel konden aanwezig zijn en eveneens bij de *Coelebogyne* de klieren der schutblaadjes, die een slijmig vocht bevatten 1).

Behalve bij eene *Pistacia Narbonensis*, var. *Bauhini* in den koninklijken tuin te Napels volgens TENORE 2), wordt nog bij eene geheel andere plant, bij eene dier zonderlinge woekerplanten, de *Rafflesia Arnoldi* eene vorming van ontkiembaar zaad zonder invloed van het stuifmeel verondersteld.

J. E. TEYSMANN, hortulanus in 's lands plantentuin te Buitenzorg, berigt hieromtrent het volgende: „Het „is bekend, dat de *Rafflesia's* dioecisch of tweehuizig „zijn, dat is, mannelijk of vrouwelijk. Hoedanig geschiedt dus de bevruchting? dit kan echter ook al „door insekten verrigt worden, zoo juist twee planten „van beide geslachten te gelijk in ontwikkeling komen; „doch dit toegegeven zoo kan zulks bij de door ons „van Benkoelen ontvangene plant niet hebben plaats

1) Class Book of Botany. part. II, pag. 555.

2) Ann. des scienc. nat. 4e série. Botanique, tom. I. p. 328.

TENORE vermeldt hier ook, dat PAULUS BOCCONI (Museo di Pianta) deze zelfde opmerking aan andere *Pistaciaboomen* in eenige streken van Italie zoude gemaakt hebben, hetgeen strijdt met het door L. CH. TREVIRANUS medegedeelde, als hij zich (Verm. Schrift. B. IV, pag. 119) aldus uitlaat: „Nach Boccone (Mus. di piante rare. 139, 140) öffnen sich die „männlichen Blumen der *Pistacia trifolia* vor den weiblichen, und die „Landleute in Sicilien bekommen keine Frucht, wenn sie nicht den Staub „von den ersteren auf die letzteren bringen, welches auf verschiedene Art „ins Werk gesetzt wird.“

„gehad, wijl die hier wel in geopenden staat is aange-
„komen, doch bij het uitgraven in de bosschen zeker
„nog niet geopend was, vermits de plant slechts weinige
„dagen in den geopenden toestand te leven heeft en het
„bijna onmogelijk schijnt, dat de bevruchting voor de
„opening kan plaats hebben, wijl alle bladen zoo zuiver
„op elkander passen, dat zich geen insekt daar tusschen
„bewegen kan en toch zijn de zaden van deze hoogst-
„waarschijnlijk onbevruchte plant hier goed opgekomen.
„Eindelijk doet zich nog eene bedenking op: gesteld
„eens dat de zaden, op welke wijze dan ook, goed be-
„vrucht zijn, hoe is het dan mogelijk, dat dezelve in
„zoo korten tijd tot rijpheid komen, want slechts wei-
„nige dagen na de opening gaat de geheele plant tot
„ontbinding over of zou de natuur hier nog meerdere
„uitzonderingen gemaakt hebben en is het slechts noo-
„dig, dat de volwassene zaden even als de eijeren van
„sommige visschen bevrucht worden” 1).

De proeven van BERNHARDI en de mededeeling van SMITH omtrent *Coelebogyne* gaven CH. NAUDIN aanleiding om proeven over dit onderwerp te nemen. Gedurende twee jaren herhaalde hij die van SPALLANZANI en BERNHARDI en kwam even als zij tot het besluit, dat de vrouwelijke *Cannabis sativa* tot voortbrenging van ontkiembaar zaad geene medewerking van het stuifmeel behoeft 2).

1) Nadere bijdrage tot de kennis van de voortteling der *Rafflesia Arnoldi* R. Br. in 's lands plantentuin te Buitenzorg. Tnioubow Flora. Deel III, Afl. 9 en 10, p. 281.

2) Observations relatives à la formation des graines sans le secours du pollen. Comptes rendus N°. 10, 8 Sept. 1856. Vertaald in de Flora van 14 Dec. 1856, N°. 46, p. 731.

Eene vrouwelijke plant der genoemde soort, verwijderd van de mannelijke, gaf hem een eersten oogst, waarvan hij de zaden voor zijne volgende proeven bezigde. Hiertoe zaaide hij ze in April 1855. Er ontwikkelden zich krachtige planten, waarvan 20 vrouwelijke in den vollen grond bleven, afgescheiden van de mannelijke. Vier andere planten, insgelijks vrouwelijk, werden voordat zij bloeiden in kleine potten gezet en gebragt in eene door muren ingeslotene ruimte, waarin geen andere hennepplant gevonden werd; alle deze bloeiden goed en gaven vruchten. Bij herhaald onderzoek heeft hij geen mannelijke bloemen gevonden, welk onderzoek vooral gemakkelijk was bij de vier in potten gekweekte planten, daar zij, wegens het weinige voedsel, dat zij konden verkrijgen, klein en zonder vertakkingen gebleven waren. Alleen de zaden dezer planten werden ingezameld en in 1856 gezaaid. Van deze verkreeg hij 40 planten, waarvan de mannelijke uitgerooid werden, zoodra de bloemknoppen verschenen, terwijl er wederom 4 vrouwelijke, even als het vorige jaar, in potten gezet werden.

Deze bragt hij in eene kamer op de tweede verdieping van het door DECAISNE bewoonde huis en zij werden zoodanig ingesloten, dat, naar hij verzekert, geen stuifmeel, van welke plant ook, haar heeft kunnen bereiken. Desniettegenstaande hebben deze planten vruchten gezet.

Het nauwkeurigst onderzoek kon noch hem, noch DECAISNE onder de vrouwelijke bloemen een enkele mannelijke doen ontdekken. De eersten waren in zeer groot aantal aanwezig, maar slechts een klein gedeelte bragt vruchten voort, van welker zaden hij eerst in dit

jaar iets berigten kan. De opmerking van SMITH bij *Coelebogynne ilicifolia* bragt hem tot het doen van proeven met *Mercurialis*.

Eenigen dezer jonge plantjes pootte hij voordat zij bloeiden in potten, plaatste er 4 in eene plantenkas en 4 in het reeds meergemelde vertrek. Alhoewel verzekerd, dat zij volkomen afgesloten waren van het stuifmeel van soortgelijke planten, gaven zij eene ontelbare hoeveelheid vrouwelijke bloemen, waarvan ongeveer een 50^{ste} gedeelte goed gevormde vruchten droeg, welker zaden ontkiemden. Hij verzekert dat deze planten geen enkele mannelijke bloem voortgebracht hebben.

Als tegenproef voor de laatste, ontnam hij aan twee *Ricinus*planten de mannelijke bloemen, liet de ééne in nabijheid van planten derzelfde soort, maar bragt de andere buiten het bereik van haar stuifmeel. Alle vrouwelijke bloemen vielen af, zonder dat een enkele vrucht gezet werd, ofschoon men dit bij de eerste niet zoude verwacht hebben, daar zij zich in de onmiddelijke nabijheid van mannelijke bloemen bevond.

In 1854 zag hij eene alleen staande vrouwelijke plant der *Bryonia dioica*, die op een duizendtal vrouwelijke bloemen een klein getal volkomene vruchten gaf, van welke 15 zaden in November gezaaid werden, die goede planten voortbragten.

In 1855 en 56 nam hij aan deze *Bryonia* hetzelfde waar, hoewel hij de bloemen herhaalde malen onderzocht, maar geen spoor van helmknopjes waarnam. Daar men zoude kunnen veronderstellen, dat het kleine getal vruchten, dat de plant droeg, een gevolg was eener bevruchting, te weeg gebracht door stuifmeel, dat door

insekten aangevoerd was, nam hij de volgende proef.

In April 1856 pootte hij in denzelfden bak, waar genoemde *Bryonia* zich bevond, eene tweede vrouwelijke plant dezer soort, voortgekomen uit het in November 1854 in den grond gebragte zaad, die steeds in een pot gebleven was. Omdat zij nog jong was, verkreeg ze geen grooten omvang, maar maakte duizenden bloemen. Allen waren vrouwelijk en in geen enkele nam hij het geringste spoor van meeldraden waar. Alle of bijna alle bloemen gaven goede vruchten, waarvan hij er 100, voor de hand afgeplukt, aan een inwendig onderzoek onderwierp. Op dit getal vond hij 12 vruchten zonder zaad, 45 bevatten slechts 1 zaadje, 29 hadden er 2, 11 gaven hem 3 zaden, terwijl slechts twee 4 en maar één 5 zaden vertoonde.

Deze uitkomst verschilt volgens hem niet veel van die, welke hij verkreeg bij een dergelijk onderzoek aan eene plant, die in de nabijheid eener mannelijke gestaan had. Terwijl deze plant nu aan alle zijden vruchten droeg, gaf de eerste, die er maar eenige ellen van verwijderd was, niet meerdere vruchten dan de vorige jaren. Hieruit besluit NAUDIN, dat de bevruchting niet het werk van insekten geweest is, anders zouden beide planten gelijkelijk vruchten hebben moeten dragen. Het verschil echter was aanmerkelijk en hij zegt dit niet anders te kunnen verklaren: "que par des dispositions individuelles particulières à chaque plante, en d'autres termes par des véritables idiosyncrasies." Om zich te overtuigen of deze abnormale voortbrenging van goede zaden alleen eigen is aan tweehuizige planten, nam hij nog de volgende proef.

Aan eene enkele plant van *Ecbalium elaterium* ontnam hij gedurende meer dan twee maanden alle mannelijke knoppen, zoodra zij verschenen, zoodat zich geen enkele openen en de bevruchting volbrengen kon. Alle vrouwelijke bloemen, meer dan 100 in getal, die allengs voor den dag gekomen waren, stierven in de volgende eerste acht dagen, zonder dat hare vruchtbeginsels in het minste toegenomen waren en dit duurde zoolang als de mannelijke bloemen weggesneden werden; naauwelijks hield deze castratie op, of de bloemen bleven zitten en de vruchtbeginsels werden grooter.

Hij zag dus hier, even als bij *Ricinus*, dat eene éénhuizige plant bij het wegnemen der mannelijke bloemen onvruchtbaar bleef, terwijl eene tweehuizige uit dezelfde familie onder gelijke omstandigheden vruchten met goede zaden voortbragt.

Uit alle deze proeven trok hij het besluit, dat er eene kiemvorming zonder invloed van het stuifmeel bestaat, zooals blijkt uit het eind van zijn stuk, waar hij zegt: „Des témoignages déjà si nombreux et si concordant ne permettent guère de révoquer en doute la réalité de la formation d'embryons dans les végétaux sans la participation du fluide fécondateur ordinaire. Reste à savoir combien de temps les espèces se conserveraient si on les réduisait artificiellement à ce mode de propagation. Dans tous les cas, une nouvelle voie d'observations s'ouvre pour les embryologistes et il était bon de la leur signaler.”

Na deze, zooals ik hoop, vrij naauwkeurige geschiedenis, moet ik nog mededeelen, voor ik dit hoofdstuk eindig, dat ook deze voortbrenging van ontkiembare

zaden zonder voorafgegane bevruchting der aandacht waardig gekeurd werd in de vergadering van Duitsche Natuuronderzoekers, die te Weenen van 16—22 September 1856 gehouden werd 1).

ALEX. BRAUN, professor te Berlijn, bragt dit punt ter sprake en voerde als voorbeeld aan *Coelebogyne ilicifolia*. Hij zeide, dat deze plant werkelijk tweehuizig is, zooals bewijst een door CUNNINGHAM gevonden mannelijk exemplaar, het eenige dat er bestaat en zich bevindt in het herbarium van HOOKER.

Verder haalde hij aan *Chara crinita*, ofschoon niet tot de zichtbaar bloeiende planten behoorende, en zeide, dat, hoewel deze plant eene zeer groote verspreiding heeft, slechts alleen vrouwelijke individuen aangetroffen worden, die rijkelijk vruchten en zaden voortbrengen, welke zonder voorafgegane bevruchting weder ontkiemen en gelijke planten geven. Alleen in het herbarium te Montpellier zag hij eenmaal eene mannelijke plant van deze soort, en welke moeite ook gedaan is om haar in Duitschland of ergens elders te vinden, het bleef tot nu toe zonder gevolg, zoodat hij besluit: „diese und „andere Thatsachen machen es wahrscheinlich, dass selbst „bei höheren Pflanzen zu weilen jene Erscheinung ein- „treten könne, die VON SIEBOLD bei einigen Insekten, „namentlich den Bienen, beobachtet und mit dem Na- „men der Parthenogenesis bezeichnet hat.”

Na deze mededeeling herinnerde Dr. COHN van Breslau, aan hetgeen CASPARRINI bij de gekweekte vijgen waargenomen had en voegde Dr. SEEMAN van Londen er

1) Flora N^o. 38, 14 Oct. 1856, pag. 400.

bij, dat *Ricinus communis* rijpe zaden voortbrengen kan, zelfs dan, wanneer de mannelijke bloemen weggesneden worden. Tot besluit over dit onderwerp maakte NÄGELI, professor te Zurich, de opmerking, dat in alle deze gevallen de planten, voortgekomen uit de onbevruchte zaden, elkander zeer gelijk zijn, dewijl zij de individuele kenteekenen behouden en er geene neiging tot vorming van varieteiten voorhanden is.

Ook H. LECOQ, die reeds voor dertig jaren zijne proeven over dit onderwerp bekend gemaakt heeft, heeft onlangs in eene vergadering der Academie van wetenschappen te Parijs (Compt. rend. 8 Dec. 1856) dit punt weder behandeld, waarop ik later terugkom.

DERDE HOOFDSTUK.

Uit het vorige hoofdstuk is gebleken, dat eene voortplanting door zaad, ontstaan zonder invloed van het stuifmeel, reeds sinds vele jaren beweerd en deze bewering door vele proeven bevestigd, maar door een nagenoeg gelijk aantal weersproken is.

Volgens mijn plan moet dit hoofdstuk bevatten eene korte beoordeeling der medegedeelde proeven. Voor ik echter hiertoe overga, zal ik eerst een tabellarisch overzicht van de uitkomsten dezer proeven geven, opdat het gemakkelijk in het oog valle, welk eene tegenstrijdigheid er ten opzichte der uitkomsten bij dezelfde planten heerscht.

Namen van hen, die proeven of waarnemingen gedaan hebben.	Positieve uitkomsten bij onderstaande planten 1).	Negatieve uitkomsten bij onderstaande planten.	Aanmerkingen.
J. CAMERARIUS.	<i>Cannabis sativa.</i> <i>Zea Mays.</i>	<i>Mercurialis annua.</i> <i>Ricinus communis.</i> <i>Spinacia oleracea.</i>	
P. TOURNEFORT.	<i>Humulus Lupulus.</i>		
J. GEOFFROY.	<i>Mercurialis annua.</i> <i>Zea Mays.</i>		
PONTEDERA.	<i>Cannabis sativa.</i> <i>Ficus.</i> <i>Humulus Lupulus.</i> <i>Juniperus communis.?</i> <i>Morus.</i> <i>Palma major.</i> <i>Toddopanna.</i>		<i>Toddopanna</i> , eene plant uit de familie der <i>Cyca- cadeae</i> .
MILLER.		<i>Cucumis Melo.</i> <i>Spinacia oleracea.</i> <i>Tulipa.</i>	
BRADLEY.		<i>Tulipa.</i>	
LOGAN.	<i>Zea Mays.</i>	<i>Zea Mays.</i>	LOGAN verkreeg negatieve uitkomsten als hij de jonge bloeikolven bij gecasteerde planten in neteldoek wikkelde.
ALSTON.	<i>Cannabis sativa.</i> <i>Mercurialis annua.</i> <i>Spinacia oleracea.</i> <i>Tulipa.</i>		
FR. MÖLLER.	<i>Cannabis sativa.</i> <i>Cucumis sativus.</i> <i>Juglans regia.</i> <i>Spinacia oleracea.</i>		
LINNAEUS.		<i>Cannabis sativa.</i> <i>Clusia pulchella.</i> <i>Chelidonium corniculatum.</i> <i>Datisca cannabina.</i> <i>Momordicae variae.</i> Bij nog verscheidene andere planten.	
C. D. V. SCHREBER.		<i>Cannabis sativa.</i>	
JUGEROUX DE BONDAROV	<i>Cannabis sativa.</i>		
ALLANZANI.	<i>Cannabis sativa.</i> <i>Cucurbita Citrullus.</i> <i>Cucurbita Pepo.</i> <i>Spinacia oleracea.</i>	<i>Hibiscus syriacus.</i> <i>Mercurialis annua.</i> <i>Ocimum basilicum.</i>	

1) Positieve uitkomsten zijn dezulke, waar bij gecasteerde planten vruchtbare zaden verkregen werden; negatieve die, waar onder dezelfde omstandigheden geen goede zaden geoogst werden.

Namen van hen, die proeven of waarnemingen gedaan hebben.	Positieve uitkomsten bij onderstaande planten.	Negatieve uitkomsten bij onderstaande planten.	Aanmerkingen.
<p>A. DE MARTI. G. S. VOLTA.</p> <p>REYNIER. L. TRATTINICK. H. F. LINK. A. HENSCHEL.</p>	<p><i>Alcea rosea.</i> <i>Juglans regia.</i> <i>Mercurialis elliptica.</i> <i>Cannabis sativa.</i> <i>Coix Lacryma.</i> <i>Cucurbita Pepo.</i> <i>Cucurbita verrucosa.</i> <i>Digitalis purpurea.</i> <i>Lychnis dioica.</i> <i>Polemonium coeruleum.</i> <i>Ricinus communis.</i> <i>Ricinus viridis.</i> <i>Salvia verticillata.</i> <i>Urtica pilulifera.</i> <i>Zea Mays.</i> Bij nog verscheidene andere planten. <i>Zea Mays.</i></p>	<p>Bij verscheidene planten. <i>Cucurbita Pepo.</i> <i>Zea Mays.</i> Bij nog verscheidene andere planten</p> <p><i>Spinacia oleracea.</i></p> <p><i>Cannabis sativa.</i> <i>Cucurbita Lagenaria.</i> <i>Cucumis sativus.</i> <i>Delphinium Consolida.</i> <i>Lychnis diurna.</i> <i>Nicotiana rustica.</i> <i>Zea Mays.</i> Bij nog verscheidene andere planten.</p> <p><i>Cannabis sativa.</i> <i>Mercurialis perennis.</i> <i>Momordica elaterium.</i></p>	
<p>L. CH. TREVIRANUS.</p> <p>SAGERET. H. LECOQ.</p> <p>C. GIROU DE BUZAREIGNES</p>	<p><i>Spinacia oleracea.</i></p> <p><i>Cucurbita</i>-soorten. <i>Cannabis sativa.</i> <i>Mercurialis annua.</i> <i>Spinacia oleracea.</i> <i>Trinia vulgaris.</i> <i>Cannabis sativa.</i> <i>Lychnis dioica.</i> <i>Spinacia oleracea.</i></p>	<p><i>Cucurbita</i>-soort. <i>Lychnis sylvestris.</i></p> <p><i>Cucurbita Pepo.</i></p>	

huizige planten bij wegsnijding der mannelijke bloemen tweeslachtige ontwikkelen, dewijl de valsche meeldraden ware meeldraden worden, of omdat er zich min of meer volkomene meeldraden in de vrouwelijke bloemen vormen; 2° dat op vrouwelijke tweehuizige planten hetzij mannelijke, hetzij tweeslachtige bloemen voorkomen.

Daar van deze beide gevallen reeds in het vorige hoofdstuk het een en ander gemeld werd, zal ik, om niet in herhalingen te vervallen, slechts nog enkele voorbeelden hiervan aanvoeren.

Zoo heeft bijv. PONTEDERA bij *Zea Mays* vrouwelijke bloemen tusschen de mannelijke en mannelijke tusschen de vrouwelijke afgebeeld ¹⁾, en is ditzelfde verschijnsel meermalen in den kruidtuin te Utrecht waargenomen.

MAUS zag bij meloensoorten, nadat hij de mannelijke bloemen weggesneden had, min of meer volkomene tweeslachtige ontstaan ²⁾, hetgeen eveneens door GÄRTNER bij *Ricinus Communis* en *Urtica pilulifera* opgemerkt werd ³⁾. FR. V. P. SCHRANK vond tweeslachtige bloemen op *Iychnis dioica* ⁴⁾ en desgelijks GÄRTNER, die behalve op deze plant ook dergelijke bloemen op *Cannabis sativa*, *Spinacia oleracea*, *Mercurialis annua* en *Cucumis sativus* gezien heeft ⁵⁾.

Dat omgekeerd op mannelijke tweehuizige planten zich nu en dan vrouwelijke bloemen ontwikkelen, zelf

1) Anthol. tab. VI en VII.

2) Corresp.-Blatt des Württemb. landwirthsch. Vereins 1822. B. I, pag. 79.

3) Beiträge zur Kenntn. der Befrucht. der Gewächse. Th. I, pag. 504.

4) Flora 1828, p. 27.

5) Beiträge enz. pag. 120.

ben ik in de gelegenheid geweest mij hiervan te overtuigen bij eene *Chamaerops humilis* in den kruidtuin te Utrecht, die, ofschoon mannelijk, vier of vijf goede vruchten voortbragt, welke, toen zij gezaaid waren, ontkiemden.

Nog vele dergelijke gevallen zoude ik kunnen aanvoeren, maar het medegedeelde is voldoende om te doen inzien, dat naauwkeurig onderzoek der planten bij deze proeven een hoofdvereischte is.

Buiten deze twee hoofdvoorwaarden zijn er nog wel verscheidene andere minder gewigtige omstandigheden, waarop men bij het nemen dezer proeven letten moet, maar deze acht ik niet noodig op te geven, daar zij uit het behandelde, of uit hetgeen nog medegedeeld zal worden, ligtelijk opgemaakt kunnen worden.

Toetsen wij nu de proeven in het vorige hoofdstuk vermeld aan deze beide voorwaarden, dan moeten wij helaas! bekennen, dat niet ééne dezer proeven aan de eerste voorwaarde ten minste volkomen voldaan heeft. SPALLANZANI heeft bij zijne proeven met *Cucurbita Citrullus* en *Cannabis sativa* wel getracht er aan te voldoen, daar hij de noodzaligheid der volkomene afzondering inzag, maar de wijze waarop hij het deed, was geheel verkeerd, daar hij geen zorg droeg de ingeslotene takken steeds met versche lucht te voorzien, zoodat hij ze in een geheel abnormalen toestand bragt.

Aan de tweede voorwaarde is door enkelen beter voldaan, maar de meesten gingen met dit onderzoek te vlugtig of te oppervlakkig te werk, of deden hunne proeven met een te groot aantal planten te gelijk, zoodat het onderzoek niet naauwkeurig kon zijn. Dit leidt ons noodzakelijk tot de gevolgtrekking, dat door geen

enkele der medegedeelde proeven het bestaan eener parthenogenesis klaarblijkelijk bewezen is. Echter mag men deze proeven niet geheel verwerpen; ja zelfs pleiten de uitkomsten van eenige voor de waarschijnlijkheid dier parthenogenesis.

Gaan wij de meerdere of mindere waarde der verschillende proeven na: geen de minste waarde kunnen wij toekennen aan die, welke genomen zijn door CAMERARIUS, GEOFFROY, LOGAN, ALSTON en MÖLLER; geen dezer proeven toch voldoet aan de eerste voorwaarde, want zij zijn voor het grootste gedeelte in de opene lucht genomen en dikwijls in de nabijheid van soortgelijke planten. Evenmin voldoen zij aan de tweede voorwaarde, daar CAMERARIUS zelf getuigt, zijne maisplanten maar tweemaal waargenomen te hebben en GEOFFROY bij zijne proeven met dezelfde plantensoort de mogelijkheid toegeeft bij de castratie eenige bloemen vergeten of andere eerst weggenomen te hebben, nadat de helmknopjes hun stuifmeel reeds verspreid hadden. Dat hun onderzoek, van den eerste met *Cannabis sativa*, van den tweede met *Mercurialis annua*, niet nauwkeurig geweest is, spreekt van zelf, daar hun niet bekend was, dat er zich somtijds mannelijke bloemen of organen op de vrouwelijke planten dezer soorten, ontwikkelen.

MÖLLER verzekert, nooit mannelijke bloemen op zijne vrouwelijke hennepplanten gevonden te hebben, maar hij werkte met te veel planten te gelijk, dan dat zijn onderzoek nauwkeurig kan geweest zijn, en was bovendien, volgens getuigenis van BERNHARDI, te weinig wetenschappelijk man, dan dat zijne waarnemingen boven allen twijfel verheven zouden zijn.

Hoewel de proef van FOUGEROUX met *Cannabis sativa* aan de tweede voorwaarde voldoet, in zooverre dat het onderzoek, waaraan de plant onderworpen werd, vrij nauwkeurig kan geweest zijn, dewijl verscheidene geleerden FOUGEROUX hierin bijstonden, zoo voldoet zij niet aan de eerste voorwaarde, daar de plant voor een open venster midden in Parijs stond. Deze proef zoude derhalve op ééne lijn gesteld moeten worden met die der zoeven genoemden; maar toch geloof ik, dat wij haar meerdere waarde dan deze mogen toekennen, daar het niet waarschijnlijk is, ofschoon niet onmogelijk, dat de lucht van Parijs zoodanig met stuifmeelkorrels van den hennep bezwangerd was, dat vele bloemen eener enkele plant midden in deze stad door haar bevrucht zouden zijn.

De proeven van diegene, welke bij castratie der planten of geene of onvruchtbare zaden verkregen hebben, bewijzen, dat men niet algemeen mag aannemen, dat stuifmeel van allerhande planten voortdurend in den dampkring voorkomt, gelijk velen doen. Doch het komt er zeer dikwijls in voor, zoodat aan proeven in een besloten vertrek genomen meerdere waarde moet worden toegekend, dan aan die, welke in de opene lucht gedaan werden, ofschoon ook zij aan de eerste voorwaarde niet volkomen voldoen, daar er stuifmeel tot in het vertrek kan doordringen; bovendien zijn de planten, waarmede de proeven in zulk eene beslotene ruimte genomen worden, meer beschut voor insekten, en zal derhalve de tegenwerking, dat de bevruchting door deze dieren bewerkt is, van mindere waarde zijn. Dat insekten dikwijls tot de bevruchting medewerken, lijdt geen twijfel; maar

evenals de negatieve uitkomsten van zeer vele proeven bewijzen, dat men de verspreiding van stuifmeel door den dampkring niet te algemeen mag aannemen, even zoo bewijzen deze zelfde proeven, bijv. die van SPALLANZANI met *Mercurialis annua*, die van DESFONTAINES met *Cucurbita Pepo*, die van NAUDIN met *Bryonia dioica*, dat menigmaal insecten niet het minste tot de bevruchting bijdragen.

Gaan wij nu de proeven van SPALLANZANI na, dan moeten wij alle waarde ontzeggen aan die, waar hij voor dit onderzoek planten met tweeslachtige bloemen gebruikte, daar 1°. bij die planten, welke hij hiervoor uitkoos, het stuifmeel reeds gedeeltelijk rijp is voor het opengaan der bloem, 2°. de zaden, die hij verkreeg, toen zij gezaaid waren, niet opkwamen, hoewel soortgelijke zaden, die bevrucht waren, onder gelijke omstandigheden goede planten voortbragten. Hij verzekert wel bij anatomisch onderzoek eene kiem waargenomen te hebben, maar deze zal hoogst waarschijnlijk geen ware kiem, slechts eene celwoekering geweest zijn.

Hoe moeilijk het juiste tijdstip der castratie bij tweeslachtige bloemen te treffen is, heeft GÄRTNER getoond door zijne proeven met *Delphinium Consolida* 1). Indien men derhalve deze proeven met tweeslachtige bloemen nemen wil, moet men ten minste zorgdragen zulke bloemen hiervoor uit te kiezen, bij welke het stuifmeel eerst, nadat de bloemen zich geopend hebben, rijp wordt, daar men anders de bloemen nog in knoptoestand castren en gewelddadig openen moet; hierbij wordt dan lig-

1) Beiträge enz. pag. 543.

telijk een of ander minder ontwikkelde meeldraad voorbijgezien, en is men bovendien niet zeker, dat er niet reeds enkele stuifmeelkorrels uitgetreden zijn.

Niet meerder vertrouwen dan deze proeven van SPALLANZANI verdienen die van REYNIER met *Alcea rosea*, daar de wijze, waarop hij de castratie verrigtte, hem geenszins zekerheid heeft kunnen verschaffen, dat hij alle meeldraden weggenomen had; bovendien was hij te zeer met zijne proeven ingenomen, om hare gebreken in te zien, zooals blijkt uit zijne woorden: "Mais les expériences que j'ai faites ne peuvent être révoquées en doute" 1).

Keeren wij echter terug tot de proeven van SPALLANZANI. Noch die, welke hij deed met *Cucurbita Melo*, noch die met *Cucurbita Citrullus*, voldoen aan de beide hoofdvorwaarden. De waarheid hiervan zal misschien niet iedereen mij toegeven, maar dit mij tegengeworpen worden, dat zijne proeven met beide planten aan de tweede voorwaarde ten minste voldaan hebben, daar SPALLANZANI ze dagelijks waarnam; en dat zijne proef met de laatste plant ook aan de eerste voorwaarde voldeed.

Het is waar, aan de tweede voorwaarde heeft hij bij zijne proeven met beide planten in zooverre voldaan, dat hij haar dagelijks waarnam, maar hij lette niet op het aanwezig zijn van mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen; de eerste voorwaarde echter heeft hij bij beide niet in acht genomen. Wel heeft hij van *Cucurbita Citrullus* een paar takken met en-

1) Journ. de Phys. 1787, tom. XXXI, pag. 327.

kele bloemen van de buitenlucht afgesloten, maar deze afsluiting duurde slechts elf dagen, daar hij veronderstelde, dat er na verloop van dezen tijd geene bevruchting meer kon plaats hebben, omdat de bloemkroonen verdroogd en de vruchtbeginsels een weinig gezwollen waren. Deze veronderstelling echter was onjuist, want al is de bloemkroon verdroogd en al zijn de vruchtbeginsels gezwollen, toch kan er nog bevruchting plaats hebben.

LINNAEUS ¹⁾ en SCHREBER ²⁾ reeds, en later GÄRTNER ³⁾, hebben waargenomen, dat de stampers dier bloemen, waarop het stuifmeel niet ingewerkt had, veel langer geschikt bleven tot opneming daarvan, dan wanneer de toetreding van stuifmeel niet verhinderd was. Hiervan ben ik zelf in de gelegenheid geweest mij te overtuigen door mijne proeven met *Begonia disticha* en *Begonia incarnata*, als ook dat het zwellen der vruchtbeginsels geen bewijs is, dat er bevruchting heeft plaats gehad. De genoemde planten toch bragten vruchtbeginsels van den gewonen omvang voort, hoewel aan haar zorgvuldig alle mannelijke bloemen in zeer jeugdigen toestand ontnomen waren en zij geen rijpe zaden gaven.

Wat zijne eerste proef met den hennep betreft, deze heeft in zooverre aan de eerste voorwaarde voldaan, dat hij die in een besloten vertrek gedaan heeft; ook gedeeltelijk heeft SPALLANZANI bij deze proef aan de tweede voorwaarde voldaan; immers hij verzekert naauwkeurig

1) Amoen. Acad. vol. X, pag. 116.

2) Amoen. Acad. vol. X, in eene noot op pag. 117.

3) Beiträge enz., pag. 248.

op het voorkomen van mannelijke bloemen gelet te hebben, maar gedeeltelijk ook niet, daar hij er geene melding van maakt acht gegeven te hebben of er zich ook mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen ontwikkeld hebben, hetgeen hier hoogst noodzakelijk was, omdat hij van deze planten alle takken, uitgezonderd de ingeslo ne, wegsneed.

Dat het afsnijden van takken grooten invloed kan hebben op de ontwikkeling van verschillende geslachtsorganen in de bloemen, is bewezen door H. F. AUTENRIETH, die op mannelijke hennepplanten tweeslachtige bloemen deed ontstaan, door herhaald wegsnijden der bloemtakken voor hunne geheele ontwikkeling ¹⁾.

Evenmin heeft hij gelet op mannelijke organen bij zijne andere proef met den hennep, waar hij de planten insgelijks alle takken, op twee na, ontnam. Had hij bij deze proef volkomen aan de tweede voorwaarde voldaan, dan zoude zij aanspraak op meerder vertrouwen kunnen maken, daar zijne planten langen tijd voor het bloeijen der hennepvelden gebloeid en vruchten gezet hadden: want hoewel het stuifmeel door zijne bijzondere geaardheid geschikt is om langen tijd aan elken invloed van het weder weerstand te bieden, zoo komt het mij toch hoogst onwaarschijnlijk voor, dat zulk stuifmeel nog eenige bevruchtende kracht zoude kunnen uitoefenen, na gedurende bijna een jaar daaraan blootgesteld geweest te zijn. Dat men echter de proeven, om ze met goed gevolg te nemen, niet zoodanig inrigten moet, dat de bloeitijd der planten van den gewonen te veel verschilt,

1) De discrim. sex. in semin. plant. dioic. pag. 7.

is aangetoond door GIROU en heb ik zelf bevestigd gevonden door eene proef met *Mercurialis annua*; eenige vrouwelijke planten dezer soort namelijk bragten geene zaden voort, toen ik ze, in de onmiddellijke nabijheid van mannelijke, gedurende de wintermaanden in eene warme kas kweekte, ofschoon de planten van beide geslachten rijkelijk bloeiden en de vrouwelijke verscheidene malen kunstmatig bevrucht werden.

Nog het meeste vertrouwen verdient zijne laatste proef met de spinazie, daar de planten, die hij hiervoor gebruikte, 35 dagen voor den gewonen bloeitijd gebloeid hebben, en dewijl, zooals hij verzekert, het onderzoek naar mannelijke bloemen nauwkeurig geweest is; de schaduwzijde echter dezer proef is, dat hij ook hier er niet bijvoegt, er op gelet te hebben, of soms mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen aanwezig waren ¹⁾.

Uit dit alles zien wij, dat er veel tegen de proeven van SPALLANZANI in te brengen is, en dat zij in het algemeen niet te veel vertrouwen verdienen. Opzettelijk heb ik bij deze langer stilgestaan dan bij de anderen, daar zij het meest aangehaald worden.

Voor de proeven van HENSCHEL kan ik weinig vertrouwen inroepen; hij was te zeer ingenomen tegen het geslachtsverschil in het plantenrijk, dan dat hij de uitkomsten zijner proeven naar waarde zou hebben weten te schatten en was, om zoo te zeggen, ziende blind.

1) Daar hij van deze plant niet vermeldt takken weggesneden te hebben, is er minder grond dan bij zijne vorige proeven, te veronderstellen, dat deze organen zich ontwikkeld hebben.

Verkreeg hij bijv. bij castratie van tweeslachtige bloemen geen goede zaden, zoo schreef hij deze onvruchtbaarheid niet toe aan de afwezigheid van het stuifmeel, maar daaraan, dat deze bewerking nadeelig was, zoowel voor de plant als voor de bloem, dewijl de verspreiding van het stuifmeel als zoodanig een noodwendig levensverschijnsel voor de plant is. De ongegrondheid echter dezer meening is door verscheidene proeven bewezen, onder andere door eene van LINNAEUS met *Chelidonium corniculatum*, daar hij, bij kunstmatige bevruchting eener gecasteerde bloem, van deze goede zaden verkreeg ¹⁾.

Toen HENSCHÉL, nadat hij vóór de verspreiding van het stuifmeel de stampers had weggesneden of deze bij *Celsia Arcturus* met hoedjes van was bedekt had, wederom geene zaden verkreeg, gaf hij op nieuw niet toe, dat deze onvruchtbaarheid een gevolg was van verhinderde inwerking des stuifmeels, maar noemde zijne proef met *Celsia Arcturus* ongelukkig afgeloopen! Wil men, even als HENSCHÉL, de uitkomsten zijner proeven op eene wijze verklaren, die ons het meest voordeelig voor de eene of andere bewering schijnt, dan kan men menig ongerijmde bewering volhouden; dat HENSCHÉL hier de ware oorzaak der onvruchtbaarheid niet wil begrijpen, is, dunkt mij, genoegzaam gebleken, en men zal mij toe moeten geven, dat ik zoo even geen te sterke uitdrukking bezigde, toen ik zeide, dat hij bij deze proeven ziende blind was.

Nu en dan heeft hij bij zijne proeven met tweeslachtige planten enkele ontkiembare zaden verkregen, zelfs

1) Amoën. Academ. vol. X p. 120.

van ééne bloem van *Polemonium gracile*, waar hij den stamper weggesneden had, maar deze uitkomsten bewijzen niets, daar deze proeven noch aan de eerste, noch aan de tweede voorwaarde voldaan hebben. Evenmin voldeden zijne overige proeven aan beide voorwaarden, en houd ik het voor onnoodig, verder over ze uit te weiden, daar reeds genoegzaam gebleken is, dat ze in 't algemeen behooren tot die proeven, welke weinig vertrouwen verdienen. De proeven van TREVIRANUS en SAGERET voorbijgaande, daar zij zelve de waarschijnlijkheid toegeven, dat hunne planten, al waren zij gecastreerd, bevrucht zijn geworden, komen wij tot die van GIROU, RAMISCH EN BERNHARDI.

Wat de proeven van GIROU aangaat, deze hebben niet aan de eerste voorwaarde voldaan, evenmin als aan de tweede, daar hij te veel planten te gelijk gebruikte. Hoe oppervlakkig zijn onderzoek geweest is, blijkt hieruit, dat hij bij den hennep het geenszins noodig achtte, alle bloemen na te gaan, maar meende uit het onderzoek van enkele, voornamelijk der eerst ontluikende, gevolgen af te kunnen leiden voor alle bloemen van dat exemplaar.

Onbekendheid met de verschillende soorten van stuifmeel bragt GIROU tot de geheel verkeerde meening, dat het stuifmeel der kleinere hennepplantjes nooit de vrouwelijke bloemen der grootere zoude kunnen bevruchten; deze onbekendheid blijkt daaruit, dat hij het stuifmeel van den hennep op gelijke lijn stelde met dat der *Cucurbitaceën*, hetgeen verre van juist is, daar dat van den hennep zeer fijn en ligt is, dus met het minste windje medegevoerd kan worden, dat van de *Cucurbita-*

ceën daarentegen veel grover is en kleverig, dus te zamen hangt en niet zoo ligt opgenomen wordt. De proeven van GIROU derhalve kunnen weinig aanspraak op vertrouwen maken; meer echter die van RAMISCH.

Ofschoon zijne proeven niet aan de eerste voorwaarde voldaan hebben, zoo aarzel ik toch niet aan te nemen, dat zij ten minste voor de waarschijnlijkheid van het bestaan eener parthenogenesis pleiten, daar het stuifmeel der *Mercurialis annua*, naar de proef van SPALLANZANI met deze plant te oordeelen, niet zoo gemakkelijk met den wind schijnt medegevoerd te worden, en eenigen zijner planten tot laat in den herfst goede zaden gegeven hebben. Bovendien was het hem bekend, dat zich nu en dan mannelijke bloemen op de vrouwelijke planten ontwikkelen, en werd hij in het onderzoek hiernaar bijgestaan door Dr. MALY, zoodat wij veronderstellen mogen, dat dit vrij naauwkeurig geweest is, vooral daar hij vermeldt op zeven planten eenige dezer bloemen aangetroffen te hebben. De schaduwzijde dezer proeven is, dat er stuifmeel door insekten is kunnen aangevoerd worden, hoewel dit niet zeer waarschijnlijk is, daar de plant weinig aanlokkelijks voor deze dieren heeft; en dat RAMISCH mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen kan voorbijgezien hebben, daar hij van deze niet spreekt. Alleen van de proeven, die door BERNHARDI genomen zijn, vermeldende, dat zij onzes inziens weinig vertrouwen verdienen, daar hij aan de eerste voorwaarde in het geheel niet, aan de tweede slechts gebrekkig voldaan heeft, gaan wij over tot die van NAUDIN.

Het meest van alle proeven pleiten deze voor eene parthenogenesis, daar hij ze, uitgenomen die met *Bryo-*

nia, in beslotene ruimten genomen en van zijne proef met zooveen genoemde plant bewezen heeft, dat het stuifmeel niet door insekten overgevoerd is kunnen worden, terwijl dit waarschijnlijk ook niet door den wind is kunnen gebeuren, als wij acht geven op de geaardheid van dit stuifmeel. De tweede voorwaarde is door NAUDIN vrij naauwkeurig nagekomen, ten minste voor zooverre ik uit de medegedeelde proeven oordeelen kan, en bovendien werd hij in dit onderzoek door DECAISNE bijgestaan; alleen echter bij zijne proef met *Bryonia dioica* spreekt hij er van op het aanwezig zijn van mannelijke organen in de vrouwelijke bloemen gelet te hebben, en heeft hij misschien bij zijne andere proeven niet naauwkeurig genoeg op het al of niet voorkomen dezer organen acht gegeven. De bewering van LECOQ, dat de parthenogenesis alleen bij éénjarige tweehuizige planten zoude voorkomen, is door de proeven van NAUDIN bevestigd op zoo klaarlijkelijke wijze, dat er aan deze bewering, zoo de parthenogenesis bewezen wordt, bijna niet meer te twijfelen valt.

Onder de verschillende waarnemingen betrekkelijk deze voortbrenging van ontkiembaar zaad zonder den invloed van het stuifmeel, is er ééne, die als het ware de parthenogenesis buiten allen twijfel stelt; het is die van SMITH aan *Coelebotryne ilicifolia*. Van deze plant namelijk zijn geen mannelijke exemplaren in geheel Engeland bekend, en nooit zijn mannelijke organen op haar waargenomen; toch bragt zij in den tuin te Kew goede ontkiembare zaden voort. Zoo lang van deze plant geen mannelijke exemplaren gevonden of

mannelijke organen aangetoond worden en zoo lang de vraag van BALFOUR niet nader bevestigd wordt, zal men deze plant steeds als bewijs kunnen aanvoeren, dat het hoogst waarschijnlijk is, dat er eene zaadvorming zonder invloed van het stuifmeel kan plaats hebben; dit-zelfde geldt van de *Chara crinita*, van welke plant BRAUN in de vergadering van Duitsche Natuuronderzoekers te Weenen melding gemaakt heeft.

Onder de waarnemingen is ook van belang die van TEYSMANN bij *Rafflesia Arnoldi*; maar zij vereischt nog nadere bevestiging, daar deze plant wegens haren stank zeer vele insekten lokt, en dus de bevruchting ligt door het een of andere insekt is kunnen bewerkt worden. Ook de proeven van GASPARRINI zijn van belang; maar het is mij onverklaarbaar, waarom de voorjaarsvijgen niet even goed als de zomervijgen zonder invloed van het stuifmeel goede zaden zouden kunnen voortbrengen.

De overige proeven of waarnemingen ga ik kortheids-halve voorbij, daar het voor een ieder duidelijk is, dat zij aan geene der beide hoofdvoorwaarden voldoen.

Uit het behandelde zien wij, dat de meeste proeven van zeer weinig waarde zijn en dat er slechts enkele voor de waarschijnlijkheid van het bestaan eener parthenogenese pleiten, het meest nog de waarneming van SMITH aan *Coelebogyne ilicifolia*; verder, dat er door eenige proeven op eene vrij klaarlijkelijke wijze bewezen is, dat, zoo er eene parthenogenese bestaat, deze dan het eerst bij éénjarige tweehuizige planten moet aangenomen worden, zoodat ik mij tot de volgende uitspraak gerechtigd acht: het bestaan eener parthenoge-

nesis in het plantenrijk is niet op eene afdoende wijze bewezen, maar waarschijnlijk, althans bij éénjarige tweehuizige planten.

Eene vraag, die ons nu nog te beantwoorden overblijft, is: kan men de proef zoodanig inrigten, dat met volkomen zekerheid de parthenogenesis bewezen wordt? Het antwoord is ontkennend; niet tot geheele zekerheid, slechts tot een hoogen graad van waarschijnlijkheid kan men het brengen, indien men de planten, zonder dat zij te veel in abnormalen toestand gebragt worden, zoo volkomen mogelijk isoleert en met deze isolering een nauwkeurig onderzoek verbindt. Aan de eerste voorwaarde wordt voldaan, als men over eenige planten, geplaatst onder glazen klokken, door middel van eenen aspirator lucht voert, die door boomwol gefiltreerd is, allen anderen toevoer van lucht afsluit en verder de noodige voorzorgen in acht neemt, om de planten zoo veel mogelijk in normalen toestand te houden ¹⁾. Aan de tweede voorwaarde kan men voldoen, door aan

1) Voor deze proeven zoude men met eenige wijzigingen een dergelijken toestel kunnen bezigen, als gebruikt is door P. HARTING en J. W. GUNNING bij hunne onderzoekingen over de bron der stikstof voor de planten. (Versl. en Mededeel. der Koninkl. Acad. van Wetenschap. Deel III. bladz. 38). Van deze wijzigingen wil ik slechts ééne aangeven, daar de andere van zelve in het oog springen; zij is deze, dat men de afsluiting der buitenlucht, in plaats van door een lutum, door olie daarstelt, waarmede men dan de dubbele gleuf der blikken bakken, waarin de glazen klokken passen, zoude moeten vullen. De reden hiervan is, dat de drukking in den toestel bij deze proeven veel minder zijn zal, dan bij die, welke bovengenoemde heeren genomen hebben; deze afsluiting zal bovendien het voordeel opleveren, dat men gemakkelijk de glazen klokken kan weg nemen om de planten dagelijks te onderzoeken. Op deze wijze hoop ik later eenige proeven over dit onderwerp in het werk te stellen.

het onderzoek met de loupe een onderzoek der bloemen met het mikroskoop, zoowel naar onvolkomen mannelijke organen als naar pollenbuizen in de stampers, te paren.

Voldoet men echter aan deze voorwaarde, dan kan men de eerste niet volkomen nakomen, daar men, om dit onderzoek naauwkeurig in te rigten, noodzakelijk de planten gedurende eenige oogenblikken van hare glazen klokken bevrijden moet. Maar neemt men nu deze proeven in eene beslotene ruimte, waar de toetreding der buitenlucht zooveel mogelijk geweerd wordt, dan is het niet waarschijnlijk, dat er gedurende die korte oogenblikken, welke men de glazen klokken verwijderen moet, eene bevruchting plaats zal hebben, en meen ik wel te mogen aannemen, dat men op deze wijze tot vrij zekere uitkomsten geraken kan.

Daar verscheidene natuurkundigen, door hunne proeven geleid, eene voortbrenging van vruchtbare zaden buiten den invloed van het stuifmeel aangenomen hebben, zoo spreekt het ook van zelf, dat er verscheidene hypothesen tot verklaring van dit verschijnsel gemaakt werden.

De oudste is die van TREMBLEIJ, die deze voortbrenging van ontkiembare zaden zonder invloed van het stuifmeel op gelijke lijn stelde met de geslachtelooze voortplanting der bladluizen¹⁾, welke BONNET toen onlangs ontdekt had. BONNET namelijk had waargenomen, dat bij deze dieren ééne bevruchting voor meerdere generaties voldoende is.

1) SPALLANZANI. Expériences sur la génération. pag. 406.

Deze hypothese vond verscheidene verdedigers, als G. R. TREVIRANUS ¹⁾, H. F. LINK ²⁾, A. F. SCHWEIGGER ³⁾, P. DE CANDOLLE ⁴⁾, DUREAU DE LA MAILLE ⁵⁾ F. A. RAMISCH ⁶⁾ en anderen, maar ook tegenstanders, zooals SPALLANZANI, die zeide, dat de bijzondere wijze van voortplanting der bladluizen bewezen was niet waar te zijn. Hij vergeleek deze voortbrenging van ontkiembare zaden zonder invloed van het stuifmeel liever met de knopvorming der zoetwater polypen ⁷⁾, en deed tevens de vraag, of deze zaden ook soms bevrucht kunnen worden door eene stof (principe séminal), die in de stampers verborgen is. Echter wil hij zulks niet verdedigen, maar geeft het alleen als een vermoeden aan, dat bij hem opgekomen was, daar hij nu en dan eene soort van stof, dat veel gelijkenis had met het stuifmeel, maar dat voorzeker niet uit de helmknopjes afkomstig was, op de stampels eeniger planten waargenomèn had ⁸⁾. Ook HENSCHEL was een hevig tegenstander dezer hypothese en zegt van haar: „Sie ist die ausschweifendste, welche zum Besten des Pflanzengeschlechts jemals aufgestellt worden ist” ⁹⁾.

REYNIER, die de kiem beschouwde als eene vereeniging van overtollige moleculen tot herstelling van het

- 1) Biologie. 1805. B. III. pag. 360.
- 2) Grundlehre der Anat. und Physiol. der Pflanz. p. 228.
- 3) Cogitata de corp. natur. affinitate. p. 13.
- 4) Physiol. végét. tom. II. p. 513.
- 5) Ann. des scienc. nat. 1832. tom. 25. pag. 298.
- 6) Beiträge zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft von W. R. WEITENWEBER. I. c. p. 435.
- 7) Expériences sur la génération p. 407.
- 8) Expériences etc. pag. 408.
- 9) Studien. pag. 409.

wezen, en omtrent haar het volgende zeide: „Toutes les parties de l'individu contribuent à former les germes qui doivent le reproduire: le travail de la vie porte toutes ces molécules, dans un seul endroit, où elles se réunissent par une espèce de cristallisation, et forment la charpente de l'être, qui devra naître ensuite et se développer”, stelde, dat de plant zonder invloed van het stuifmeel goede zaden voortbrengen kan, namelijk, wanneer de castratie het levensproces niet verstoort, de overtollige deeltjes zich naar eene bepaalde plaats, het vruchtbeginsel, blijven begeven en zich daar vereenigen ¹⁾.

GIROU, die de planten een uit- en inwendig leven toeschrijft, en de meeldraden tot het uitwendige, de kiem tot het inwendige leven brengt ²⁾, stelde de zeer zonderlinge hypothese, dat bij de vrouwelijke tweehuisige planten het mannelijke beginsel *latent* zoude blijven, soms echter door organen zich vertoonen zoude ³⁾. Op dergelijke wijze heeft SCHELVER zich geuit, zooals blijkt uit zijne woorden: „Das in den Monoecien und Dioecien der weiblichen Blume dem weiblichen Gewächse der Pollen nicht wirklich fehle, sondern dieses, sein Oel, sey innerlich vorhanden” ⁴⁾.

Anderen zijn er, die tot verklaring van dit verschijnsel aangenomen hebben, dat de kiem reeds vóór de bevruchting in het planteneitje bestaat. Hiertoe behoort

1) Journ. de phys. 1787. tom. XXXI. pag. 327.

2) Ann. des scienc. nat. 1831. tom. 24. pag. 169 en 171.

3) Ann. des scienc. nat. 1833. tom. 30. pag. 406.

4) Kritik pag. 19.

onder anderen HENSCHEL¹⁾, die zegt, dat hij de waarnemingen van SPALLANZANI en BONNET hieromtrent, niet aan wil voeren, maar wel het getuigenis van LINK, die zich uitgelaten had, dat alle deelen van het zaad dikwijls reeds voor de bevruchting duidelijk aanwezig zijn (Grundl. der Anat. und Phys. der Pflanz. p. 239) en op eene andere plaats gezegd had, dat de kiem reeds voor de bevruchting bestaat (Krit. Bemerk. und Zusatz. zu SPRENGELS werk pag. 55). HENSCHEL houdt er zich van overtuigd, dat de kiem, zoo niet *actu*, dan toch *potentia* altijd voor de bevruchting in de zaden zich bevindt. Ook AGARDH neemt dit voorbestaan van de kiem aan, maar verschilt hierin van HENSCHEL, dat hij stelt, dat deze kiem in enkele gevallen slechts geene opwekking door het stuifmeel behoeft²⁾, terwijl de laatste deze opwekking nooit noodig acht, daar hij aan het geslachtsverschil in het plantenrijk niet geloofte.

Ofschoon GÄRTNER de parthenogenesis in het plantenrijk niet aanneemt, zegt hij, dat zich het mogelijke geval eener kiemvorming zonder invloed van het stuifmeel alleen zoude laten denken door metamorphose der mannelijke organen in vrouwelijke³⁾. Hij meldt, dit verschijnsel nooit waargenomen te hebben, maar dat het opgemerkt is door DU PETIT-THOUARS bij *Sempervivum tectorum*, door A. RICHARD bij *Erica Tetralix*, door GUILLEMIN bij *Euphorbia Esula*, door GÖPPERT en KUNTH bij *Pa-*

1) Studien. pag. 407.

2) Allgemein. Biolog. der Pflanz. übersetzt von CREPLIN. pag. 363.

3) Beiträge enz. pag. 556.

paver somniferum, door TENORE bij *Citrus Aurantium*, door ROB. BROWN bij *Salix oleaefolia* en *Cochlearia Armoracia*, er bijvoegende, dat er nog aan te twijfelen valt, of zulke bloemen zonder medewerking van stuifmeel ontkiembare zaden voortbrengen.

Ook ik heb dit verschijnsel gadeslagen bij *Papaver somniferum*, maar niet alle meeldraden van de bloemen dezer plant, slechts vele, hadden zich veranderd in stampers met vruchtbeginsels, die even goed als de zaaddoos zaden voortbragten, welke deze variteit voortplantten.

Alle deze hypothesen zijn allengskens gebleken op geen goede gronden te steunen en de veronderstelde parthenogenesis niet te verklaren. Zoo is bijv. bewezen, dat de geslachtelooze voortplanting der bladluizen, waarmede door velen de parthenogenesis in het plantenrijk vergeleken is, beschouwd moet worden als eene inwendige knopvorming, en dat de bevruchting, die in het najaar plaats heeft, slechts op ééne generatie van invloed is; om welke reden men deze voortplanting tot de teeltwisseling gebragt heeft.

Meer aannemelijk dan eene dezer hypothesen is die, welke onlangs opgesteld werd door H. LECOQ; zij is ook eene vergelijking met die voortplanting der bladluizen, in zooverre, dat hij in het plantenrijk insgelijks eene teeltwisseling aanneemt¹⁾.

Om alle gevallen der teeltwisseling in het plantenrijk te begrijpen, zegt hij, moet men de plant beschouwen

1) De la génération alternante dans les végétaux. et de la production de sémences fertiles sans fécondation. Comp. rend. N^o. 23. 8 Déc. 1856. pag. 106.

als bestaande uit verscheidene individuen, en in het zaad slechts een enkel zien, waaruit zich weldra meerdere ontwikkelen en hetwelk ten laatste een geheel van individuen daargestelt, die volgens ons onbekende wetten aaneengevoegd zijn.

Neemt men aan, dus vervolgt hij, dat in het plantenrijk het zaad de eerste knop is, en dat elke uitwendige knop een afzonderlijk individu is, dan is de teeltwisseling of voortplanting op twee wijzen (*génération digénèse*) regel en niet, zooals in het dierenrijk, uitzondering. Om dit te bewijzen voert hij aan, dat een boom een aantal knoppen maakt, voor dat hij bloeit, langen tijd zich zonder geslachtsorganen voortplant, doch ten laatste deze voortbrengt; zoodat nooit het eerste individu, gesproten uit het zaad, vruchten geeft, en dikwijls een geheele groep van individuen verloren gaat zonder vruchten voort te brengen. Onder anderen voert hij nog aan, dat soms boomen, als *Sorbus Aucuparia*, en struiken, als *Vaccinium Myrtillus*, zoo hoog in het noorden gevonden worden, dat zij geene vruchten meer dragen, daar de ontwikkeling der bloemen, maar vooral het rijpen der zaden, niet plaats kan hebben dan in een bepaald klimaat; tevens echter voert hij aan, dat deze planten daar zeer lang leven, en steeds knoppen voortbrengen, terwijl er geen nieuwe plant ontstaan kan, dan uit zaad, dat door vogels aldaar gebragt wordt.

Na vermeld te hebben, dat in de koude streken en op de hooge bergen bij eenige planten de vermenigvuldiging door geslacht bijna geheel vervangen is door eene andere voortplanting, namelijk dat hier, in plaats der meeste bloemen, ware knoppen of jonge plantjes, gelijkende op ont-

kiemde zaden, aangetroffen worden, die de plaats van zaden innemen, zooals bij *Polygonum viviparum*, *Poa bulbosa*, *Poa alpina*, *Alliumsoorten*, en verscheidene *Gramineën*, zegt hij omtrent de onbevruichte zaden: „Ainsi nous arrivons par intermédiaires gradués, à la reproduction par graines non fécondées, qui ne diffèrent des bourgeons, qu'en ce que la membrane, qui les entoure est close de toutes parts et que le germe est obligé de la percer pour sortir.”

Dat eene vermenigvuldiging door knoppen de voortplanting door zaad soms geheel vervangt, hiervan kunnen wij ons overtuigen bij de verschillende soorten van *Lemna*, bij vele planten uit de familie der *Gesneraceae* enz.; eveneens kunnen wij waarnemen, dat verscheidene planten zich vermenigvuldigen door bolletjes of knoppen, die de plaats van zaden innemen, zooals bij de door LECOQ genoemde planten, of die zich in de oksels der bladeren ontwikkelen, als bij *Liliumsoorten*, *Dioscorea Batatas* enz. Uitgenomen de verschillende soorten van knoppen, die men bij de op lager trap van ontwikkeling staande cryptogamische planten aantreft, zijn er verscheidene *Filices*-soorten, die op haar loof knoppen vormen, waaruit planten voortkomen, die zich op gelijke wijze ontwikkelen als diegene, welke op het *prothallus* ontstaan; ik ben in de gelegenheid geweest dit gade te slaan bij *Asplenium Odontites* R. BR., *A. viviparum* PR. *A. Belangeri* KZE., *A. foecundum* KZE., *A. bulbiferum* FORST., *A. dimorphum* KZE., *Chrysodium flagelliferum* METT., *Platyterium alvicorne* DESV., *Hemionitis palmata* L. en *Hemionitis cordata* ROXB 1). Dergelijke knopvorming als op het

1) Achter de namen dezer planten heb ik de autoriteit gevoegd, daar

loof van verschillende varensoorten voorkomt, treft men aan op de bladeren van verscheidene phanerogamische planten, als bij *Bryophyllum calicinum*, *Brassica oleracea*, *Drosera intermedia* ¹⁾, *Malaxis paludosa* ²⁾, *Cardamine pratensis* ³⁾ en vele andere. Hoe meer de wetenschap zich uitbreidt, hoe meer het blijkt dat de voortplanting door knoppen, die zich op allerhande organen ontwikkelen, veel menigvuldiger is dan men vroeger meende. Nemen wij dit in acht en tevens, dat de kiemen der zaden geacht kunnen worden hoofdzakelijk met de knoppen overeen te komen, zouden wij dan niet met eenigen grond mogen veronderstellen, dat er bij enkele planten knopvormige organen, welke op eene dergelijke wijze als andere knoppen ontstaan, in de zaadhulsels kunnen gevormd worden?

En hiermede is mijne taak geëindigd; slechts dit ééne nog zij opgemerkt, dat, zoo de parthenogenesis bewezen is, tevens uitgemaakt zal zijn, dat de eerste kiemcel niet gelegen is in de stuifmeelkorrel, maar in den kiemzak, iets, dat ook door de onderzoekingen van den laatsten tijd, op andere wijze in het werk gesteld, meer en meer waarschijnlijk is geworden.

ik het hier noodig achtte, wegens de vele synonymen die in deze plantenfamilie voorkomen.

1) NAUDIN. Ann. des scienc. nat. tom. 14. 2. série. 1840 pag. 14. pl. I. fig. 1.

2) HENSLow. Ann. des scienc. nat. tom. 19. 1830. pag. 103. pl. IV. B.

3) CASSINI, opuscules phytologiques. tom. 2. pag. 340. MÜNTER. Bot. Zeit. 1845. Stück. 33 en 34.

THESES.

I.

Het bestaan eener parthenogenesis in het plantenrijk is waarschijnlijk.

II.

Ten onregte worden door eenigen de kraakbeenige visschen lager gesteld dan de beenige.

III.

Te regt zegt PRINGSHEIM: (Unters. über den Bau und die Bild. der Pflanzenzell. pag. 72) "Die Annahme einer Secretion des Zellstoffes durch den Primordialschlauch an seiner äusseren Fläche erschien als eine nicht nur unnöthige, sondern sogar als eine falsche Hypothese."

IV.

De bladeren der planten nemen geen waterdamp uit den dampkring op.

V.

Er bestaat in het dierenrijk eene voortplanting door ware eijeren zonder voorafgegane bevruchting.

VI.

De haringen zijn geene trekvischen.

VII.

De erratische verschijnselen worden het best verklaard door eene medevoering met ijs.

VIII.

Licht is zichtbare warmte.

IX.

De theorie van SCHÖNBEIN, dat de katalytische verschijnselen waarschijnlijk uit de allotropische toestanden der lichamen zouden kunnen verklaard worden, is niet aannemelijk.

X.

Er is niet altijd een scherpe grens aan te wijzen tusschen leven en dood.

XI.

Onjuist zegt IRZIGSOHN: (Bot. Zeit. 23 Jan. 1857)
"Weit entfernt, die Zelle für ein geschlechtliches Indi-
"viduum zu halten, scheint es mir jedoch von höher
"Wahrscheinlichkeit, dass der Cytoblast ein dem männ-
"lichen Principe in den organischen Geschöpfen sehr
"analoges Organ sei.

XII.

De verschijnselen van het diamagnetisme hebben aan de theorie van AMPÈRE boven die der twee magnetische vloeistoffen den voorrang verzekerd.

XIII.

De nevelhypothese ter verklaring van het ontstaan van ons planetenstelsel heeft geen genoegzamen grond.

XIV.

In eene scheikundige rangschikking der elementen behoort het hydrogenium eerder onder de metalen dan onder de niet-metalen te worden geplaatst.

XV.

Er bestaat geen scherpe grens tusschen reptilien en visschen.

XVI.

De beenderen, die in groot aantal in sommige holen gevonden worden, zijn daar voornamelijk door waterstroommen heengevoerd.

XVII.

De verdeling der Gymnospermen in Cycadeën en Coniferen heeft gelijke waarde als die der Angiospermen in Mono- en Dicotyledonen; elk dezer vier groepen vertegenwoordigt eene bijzondere type.



