FLORA.

62. Jahrgang.

№ 15. Regensburg, 21. Mai 1879.

Inhalt. K. A. Henniger: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche. — W. J. Behrens: Die Nectarien der Blüthen. (Fortsetzung.) — Personalnachricht.

Beilage. Tafel IV.

Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Von **Karl Anton Henniger.**

I.

Die Lehre von der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche.

Die Lehre von der Bastarderzeugung im Pflanzenreiche hängt unzertrennbar eng mit der Lehre von der Geschlechtlichkeit der Pflanzen zusammen. Denn man konnte vor einer, zumal noch lückenhaften und unbegründeten Kenntnis der Geschlechtsverhältnisse der Pflanzen, unmöglich etwas von Bastarden wissen, insofern man nämlich unter Pflanzenbastarden, analog den Thierbastarden, ein Produkt verstand aus der Bestäubung der Narbe einer Pflanze mit dem Pollen einer andern, von jener systematisch verschiedenen.

Die älteste Kenntnis von der Sexualität der Pflanzen ging zunächst nicht über die sog. Diklinen hinaus, da die verschiedene Beschaffenheit der betreffenden einzelnen Blüten leicht den Gedanken nahe legte, dass nicht schon jede einzelne dieser Blüten für sich, sondern zwei verschieden gestaltete erst zusammen dem gemeinsamen Zwecke der Samenbildung und Fortpflanzung dienen könnten.

Zu dieser immerhin noch oberflächlichen, lückenhaften und hypothesenreichen Kenntnis männlicher und weiblicher Blüten

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0227-5

kam im Verlaufe des vorigen Jahrhunderts infolge fortgesetzter Beobachtungen die nähere Bekanntschaft mit den Geschlechtsverhältnissen der Monoklinen. Bei diesen sah jedoch die Mehrzahl der damaligen Botaniker, eben weil sie beide Geschlechter in einer Blüte vereinigt fanden, stete Selbstbestäubung für natürlich an, so besonders Linné und seine Schüler, während andere gleichzeitige Forscher, wie Pontedera und Tournefort, gegen die Sexualität der Pflanzen überhaupt eiferten.

Erst am Ende des vorigen Jahrhunderts gab C. K. Sprengel in seinem „Neuentdeckten Geheimnis der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793." — auch über die Zwitterblüten nähere Aufschlüsse, welche die frühern Ansichten wesentlich ergänzten oder aber auch berichtigten.

Das merkwürdige, von Sprengel erst entdeckte Verhältnis der Dichogamie, dass nämlich die Geschlechtsorgane gewisser Zwitterblüten zu verschiedenen Zeiten den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreichen, wie beispielsweise von *Geranium pratense*, wo die zehn Antheren längst abgestäubt sind, bevor sich die Narbe conceptionsfähig entwickelt hat, oder die Blüten von *Parietaria diffusa*, wo umgekehrt die Staubbeutel erst begattungsfähig werden, nachdem die Narbe schon vom Fruchtknoten abgefallen ist, — war ihm ein schlagender Beweis für die Unmöglichkeit der Selbstbestäubung solcher Pflanzen.

Der Besuch der Insekten auf solchen — und andern — Pflanzen und die dabei beobachtete Verschleppung des Pollens durch jene liessen ihn nicht unschwer zu dem ferneren Schlusse kommen, dass in der That eine gegenseitige Bestäubung verschiedener Blüten einer und derselben Art bestehe und zumeist von den Insekten und der Luft vermittelt werde. So sagt er p. 43: „Die Natur habe es nicht haben wollen, dass irgend eine Blume durch ihren eigenen Staub befruchtet werde."

Zu weiteren Folgerungen kam indess Sprengel nicht, auch fand diese so wichtige Entdeckung bei den gleichzeitigen und spätern Forschern auf diesem Gebiete wenig Würdigung, ja Prof. Henschel, auf den wir weiter unten zurückkommen werden, suchte aus der Dichogamie sogar Beweise gegen die Geschlechtlichkeit der Pflanzen herzuleiten.[1])

Erst die englischen Experimentatoren Knight und Herbert scheinen zu der Erkenntnis gekommen zu sein, dass jenes merk-

[1]) Vgl. Henschel, Von der Sexualität der Pflanzen. Breslau 1820.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0228-0

würdige Verhältnis in der Vertheilung und Entwicklung der Geschlechter unter den Pflanzen nicht zufällig, sondern wohl aus einer besondern Absicht geschaffen sei.

So sagt Herbert einmal: „Ich bin zu glauben geneigt, dass ich bei der Bestäubung einer Pflanze, von der ich Samen ziehen wollte, dadurch Vortheil erzielte, dass ich die Pflanze mit dem Pollen von einem andern Individuum derselben Art, oder doch wenigstens einer andern Blüte bestäubte, anstatt mit dem eignen," und weist somit deutlich auf den Nutzen und die öftere Nothwendigkeit der Fremdbestäubung hin.[1])

In ihrer vollen Tragweite aber wurden die Sprengel'schen Beobachtungen und Entdeckungen erst von und seit Darwin gewürdigt.

In seinem Meisterwerke: On the Origin of species by means of natural Selection, London 1859; zeigt er, dass die Selbstbegattung unter den Pflanzen und Thieren für die Fortpflanzung derselben oft unvortheilhaft, oft sogar vergeblich und nutzlos sei.

Den nähern Nachweis hierfür liefert er in seinem spätern Werke: On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by Insects etc. London 1862; und kommt darin zu dem Schlusse, dass die Natur vor „steter Selbstbefruchtung zurückschrecke."

Nach dieser Uebersicht über die Hauptentwicklungsphasen der Sexualitätslehre der Pflanzen wenden wir uns eingehender zu der Lehre von der Bastarderzeugung, ohne jene allerdings ausser Augen zu lassen, da beide, wie schon oben erwähnt ward, auf das engste verknüpft sind.

Um unsere Lehre von ihren ersten Anfängen her zu verfolgen, müssen wir in das 17. Jahrhundert zurückgehen, in dem man auf die Wichtigkeit des Pollens aufmerksam zu werden begann, während die wirkliche Erzeugung von Pflanzenbastarden allerdings erst in das vorige Jahrhundert fällt.

Bei Grew, Anatomy of plants 1682 pag. 171, finden wir die erste Andeutung davon, dass der Blütenstaub (Pollen) als männliches Geschlechtsorgan zur Erzeugung von Samen wohl nöthig sei, und zwar ist es Sir Thomas Millington, ein sonst ziemlich unbekannter Botaniker, welcher diese Entdeckung für sich in Anspruch zu nehmen berechtigt scheint. Aber dieser, ebenso Grew und Ray (Vgl. Historia plantarum 1693 und

[1]) Vgl. *Amaryllidaceae.* London 1837.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0229-9

Sylloge stirpium 1694) — konnten schon deshalb keine klare Einsicht in die Natur des Pollens und in den darauf basirenden Befruchtungsvorgang gewinnen, weil sie es versäumten, entsprechende Experimente anzustellen.

Diese und damit eine genaue und geläuterte Auskunft über die Sexualitätsverhältnisse der Pflanzen gab erst Rudolph Jakob Camerarius, geboren 1665 zu Tübingen, woselbst er seit 1689 als Professor der Physik bis zu seinem 1721 erfolgten Tode eine segensreiche Wirksamkeit entfaltete.

Er allein verdient der Begründer der Sexualitätslehre mit Recht genannt zu werden. Als solchen erkennt ihn auch schon Linné in der Vorrede zu seinen „Sponsalia plantarum", Amoenitates acad. Bd. I. 1749, ausdrücklich an, indem er von Camerarius sagt:

„In epistola de sexu plantarum, Tübingae 1694, primus perspicue demonstravit sexum et generationem, quamvis non dubii fuit ipse expers de hac veritate, quod ei moverant experimenta, quae fecerat in Cannabe."

Dieser Brief, den Camerarius 1694 an den Prof. Mich. Bernh. Valentini in Giessen richtete, ist die erste und gründlichste Abhandlung über die Sexualitätsverhältnisse der Pflanzen aus jener Zeit. Einige Hauptpunkte daraus mögen hier erwähnt werden.

Gestützt auf die bei seinen Experimenten mit einem „weiblichen" Maulbeerbaum, mit *Mercurialis annua*, mit *Ricinus* und und andern monoicischen und dioicischen Pflanzen gemachten Erfahrungen unterwirft er zunächst die einschlagende Literatur seit Aristoteles und Theophrast einer scharfen und glücklichen Kritik. Die Beschreibung, die er von den Blütentheilen gibt, lässt uns zur Genüge seine scharfe Einsicht in die Natur der Pflanzen erkennen. Bezüglich der zweihäusigen Pflanzen steht es bei ihm anlässlich seiner Experimente fest, dass die Antheren (apices) mit ihrem Pollen zur Samenbildung durchaus nöthig seien; wenn er bei den hermaphroditen Pflanzen überall Selbstbefruchtung für selbstverständlich ansah, so darf dies uns um so weniger befremden, als erst ein Jahrhundert später Sprengel diesen Irrthum aufklärte. Am Schlusse seines Briefes berichtet er noch von Versuchen, die er mit *Cannabis* anstellte. Weibliche Hanfpflanzen, die von den männlichen fern gehalten worden waren, brachten neben tauben auch zahlreiche vollkommene Samen, was er sich nicht erklären konnte und ihm die Mög-

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0230-0

lichkeit einer Fremdbestäubung nahe legten mochte. Infolge dessen fragt er: „An femella vegetabilis impraegnari possit a masculo diversae speciei; Cannabis femina a Lupulo mare, Ricinus apicum globis privatus asperso frumenti Turcici pulvere? An et quam mutatus inde prodeat foetus?“

Allerdings zeigt er durch diese Frage, dass er sich von der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen eine durchaus falsche Vorstellung macht (Vgl. unten Linné), trotzdem bleibt ihm das Verdienst, auf diesen Gegenstand wenigstens aufmerksam gemacht zu haben.

Aehnlichen Vermuthungen und hier allerdings auch schon eignen Versuchen begegnen wir bei Samuel Morland und Patrick Blair.[1])

Den ersten künstlichen Bastard scheint jedoch erst ein Gärtner in London, Thomas Fairchild, ungefähr um dieselbe Zeit gezogen zu haben, indem er nach Bradley, New improvements of planting and gardening. edit. VI. London 1719. pag. 16: *Dianthus Caryophyllus* mit dem Pollen von *D. barbatus* bestäubte.

Mehrere Jahre später beschäftigte sich auch Linné mit diesem Gegenstande. Beobachtungen an den Tulpen und die mit ihnen angestellten Versuche liessen ihn in seiner Abhandlung: „de Peloria“ 1744 Bastardbefruchtung hier schon für sicher annehmen. Ein Gleiches that fünf Jahre später auch J. G. Gmelin. Letzterer sagt am Schlusse seiner umfangreichen Rede: „De novorum vegetabilium post creationem divinam exortu sermo“, 22. August 1749, Tübingae p. 81: „Refectis itaque observationibus et argumentis dubiis variae habentur conjecturae, eaeque valde verisimiles, fieri in vegetabili regno species hybridas etc.“

Aber Gmelin ebenso wenig wie Linné brachten direkte Beweise für ihre Vermuthungen bei.

Auch in seinen „Sponsalia plantarum“, Amoenitates acad. 1749, spricht Linné von den Tulpen- und Kohlbastarden der Gärtner; doch begnügt er sich, die Thatsache bloss zu erwähnen, ohne ihr irgend welchen Werth beizulegen. Im Jahre 1751 endlich besprach Linné unter dem Namen seines Schülers Haartman die Hybridation im Pflanzenreiche in einer besonderen Abhandlung.[2])

Ganz in der Weise, wie er in seinen Sponsalia plantarum die Sexualität der Pflanzen zu beweisen versucht hatte, begründet

[1]) Vgl. Botanik Essays in two parts, London 1720.

[2]) Vgl. Plantae hybridae in den Amoen. academ. III. Bd. 1756 p. 28 ff.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0231-6

er auch hier seine Angaben nicht sowohl durch genaue und entscheidende Beobachtungen, als vielmehr durch kühne Hypothesen und Analogien, die ihm zunächst das Thierreich liefern musste.

Beweist ihm nämlich die doppelte Abstammung des Maulthiers (Mulus) schon die Möglichkeit des Vorkommens hybrider Formen in der Natur überhaupt, so glaubt er diese Möglichkeit ohne weiteres auch auf alle diejenigen Pflanzen ausdehnen zu können, die, bis dahin unbekannt, plötzlich auftraten, durch ihre charakteristischen Merkmale an zwei bekannte Arten erinnerten und womöglich in der letzteren Nähe wuchsen. An eingehendere Beobachtungen und Versuche denkt er natürlich auch hier nicht.

Sonach ist es denn auch nicht allzu befremdend, wenn Linné die Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen durchaus verkannt hat. Zum Beweise führen wir seine Behauptung an, dass sich Pflanzen nicht bloss aus verschiedenen Gattungen, sondern auch aus verschiedenen Familien ohne besondere Schwierigkeit zu hybrider Begattung vereinigen könnten.

So sei z. B. *Veronica spuria* entstanden aus *Veronica maritima* × *Verbena officinalis* (pag. 35), *Saponaria hybrida* aus *Saponaria officinalis* × *Gentiana?* (pag. 38) oder endlich *Aquilegia canadensis* aus *Aquilegia vulgaris* × *Fumaria sempervirens* (p. 39).

Man ersieht hieraus schon hinlänglich, zu welchen Irrthümern ihn seine vorgefasste Meinung verleitete, von denen der noch der geringste ist, dass er die Aufzählung und Beschreibung obiger und anderer, ihrem specifischen Werthe nach ähnlicher Bastarde mit den Worten schliesst: „Sufficiant praecedentia ut exempla evidentiora et satis perspicua" (pag. 54). Aehnliche problematische Bastarde finden wir auch sonst noch vielfach in seinen Schriften aufgeführt, wie beispielsweise *Digitalis Thapsi* = *Digitalis purpurea* × *Verbascum Thapsus* (vgl. Spec. Pedem. edit. III. p. 867); überhaupt gelten jetzt die meisten der von Linné als Bastarde aufgeführten und mit dem Speciesnamen „*hybrida*" bedachten Pflanzen allgemein für gute Arten.

Endlich im Jahre 1762 will Linné im Universitätsgarten zu Upsala aus *Verbascum Thapsus* und *V. Lychnitis* einen Bastard, der keine Samen reifte, beobachtet und bald darauf einen solchen zwischen *Tragopogon pratense* und *Tr. porrifolium* selbst gezüchtet haben, was von Kölreuter jedoch bezweifelt wird.[1])

[1]) Vgl. Amoenit. academ. X. p. 126.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0232-1

Aus dem Gesagten geht hervor, dass sich Linné um die Begründung und Erklärung der Bastardirungsfähigkeit der Pflanzen kein Verdienst erworben hat; denn diese Begründung konnte eben nur durch genaue Experimente erbracht werden, nicht aber durch Folgerungen aus nebensächlichen Dingen und durch Schlüsse aus beliebig angenommenen Prämissen, wie es bei Linné thatsächlich der Fall ist.

Ungefähr um dieselbe Zeit trat auch ein deutscher Forscher auf demselben Gebiete auf, der zur Förderung der Lehre von Bastarderzeugung unter den Pflanzen wohl am wesentlichsten beigetragen und sie in die richtige Bahn geleitet hat, nämlich Dr. Joseph Gottlieb Kölreuter, geb. am 27. April 1733 zu Sulz am Nekar, gest. am 12. November 1806 zu Karlsruhe.

Sein kaum hoch genug zu schätzendes Verdienst beruht vor allem darauf, dass er der schon von Camerarius angeregten Frage, ob überhaupt Pflanzenbastarde möglich seien, und welchen Antheil an der Bildung eines solchen das männliche und weibliche Element haben möchten — an et quam mutatus inde prodeat foetus? — näher zu treten wagte und in der richtigen Einsicht, dass diese Doppelfrage mit Erfolg nur durch experimentelle Beobachtungen gelöst werden könnte, solche mit einer seltenen Genauigkeit und mit bewunderungswürdiger Ausdauer vornahm und ihnen seine beste Kraft und Zeit widmete.

Um die Schwierigkeiten, die er dabei zu überwinden hatte, in's rechte Licht zu stellen, brauchen wir bloss daran zu erinnern, dass er vor seinen Experimenten zunächst die Einrichtungen innerhalb der verschiedenen Blüten in ihrem Verhältnisse zur Befruchtung genauer kennen musste, als es bei seinen Vorgängern oder selbst bei seinem Zeitgenossen Linné der Fall war.

Dass er bei diesen Versuchen selbst schon die Bedeutung des Nectars als Lockmittel für die Insekten und deren Mitwirkung bei der Befruchtung erkannte, ist schon erwähnenswerth. Auch sein Schluss, dass nämlich der Befruchtungsakt als eine Vermischung zweier Materien zu denken sei, ist in diesem allgemeinen Umfange heute noch richtig.

Von grösserem Werthe sind jedoch für uns hier die Ergebnisse seiner Bastardirungs-Versuche, die er anfangs im botanischen Garten zu Karlsruhe und nach dem Tode seiner Gönnerin, der Markgräfin Caroline von Baden, in seinem kleinen Privatgarten zu Calw anstellte, und welche wegen ihrer Genauigkeit

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0233-7

und „Folgerichtigkeit" auch jetzt noch als die Grundlage der über die Hybridation im Pflanzenreiche aufgestellten Gesetze angesehen werden müssen.

In seinen „Vorläufigen Nachrichten von einigen das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen. Leipzig 1761", nebst drei „Fortsetzungen von 1763, 1764 und 1765" theilt er uns zunächst mit, dass es ihm nach vielen vergeblichen Versuchen mit *Hibiscus* und anderen Pflanzen endlich im Jahre 1760 gelungen sei, durch Bestäubung der *Nicotiana rustica* mit dem Pollen von *Nicotiana paniculata* von ersterer Samen zu erhalten, aus dem noch im nämlichen Jahre junge Bastardpflanzen erwachsen seien. Diese wären bei ihrer Blüte im März 1761 derart entwickelt gewesen, dass sie nach jeder Seite hin, mit Ausnahme der „Staubkölbchen", in ihren Organen gerade die Mitte zwischen den Eltern gezeigt hätten. Die „Staubkölbchen" fand er nicht nur kleiner und deshalb weniger reich an Pollenstaub, sondern auch von hellerer Färbung, was ihn auf den durch den Erfolg gerechtfertigten Verdacht brachte, dass der Pollen impotent wäre.

Bei ferneren Versuchen mit diesen beiden Species, besonders nach Vertauschung der Eltern, erhielt er jedoch auch keimfähige Samen.[1])

Infolge fortgesetzter Versuche züchtete Kölreuter in den folgenden Jahren noch zahlreiche Bastarde, auch solche von verschiedenen Graden, wie z. B. von *Dianthus*, „*Levcoja*", *Nicotiana*, *Hibiscus*, *Datura*, *Mirabilis* und *Cheiranthus*, von denen er in den 3 Fortsetzungen seiner Vorl. Nachr. berichtet. Besonders bemerkenswerth sind die Resultate aus der Züchtung von zusammengesetzten Bastarden vom 3.—5. Grade und die Verwandlung der Bastarde in einen der elterlichen Urtypen, worüber die 3. Fortsetzung zumeist handelt. Die Beschreibung von 18 Hybridationsversuchen mit fünf *Verbasceen*-Arten bietet ihm in der 2. Forts. Gelegenheit, die Linné'schen Ansichten einer scharfen Kritik zu unterwerfen und dieselben als „abenteuerlich" und als „wider die Sexualitätstheorie laufend" zu bezeichnen.

Näher auf die Ergebnisse seiner Versuche einzugehen, können wir uns hier füglich erlassen, da sie durch neuere Arbeiten, so besonders durch die von Nägeli (vgl. weiter unten), nach jeder Seite hin erschöpfend behandelt sind.

Aber alle jene Versuche mit ihrer reichen Ausbeute haben vorläufig für Kölreuter keine andere Tragweite, als dass sie

[1]) Vgl. Vorläufige Nachr. 1761 pag. 40, 44 und I. Forts. pag. 10 ff.

Universität Regensburg UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0234-3

ihm, wie es ja allerdings auch der Fall ist, als sprechender und schlagender Beweis für die Geschlechtlichkeit der Pflanzen dienen. Erst kurz vor seinem Tode kommt ihm der Gedanke, dass die Natur mit der in die Pflanzen gelegten Fähigkeit zur Kreuzung und Bastardbefruchtung doch wohl ihre bestimmte Absicht gehabt habe.

Nachdem er nämlich gefunden, dass sich die *Malvaceae* sehr gut zur Kreuzung etc. eignen, fragt er, deutlich auf die protandrische Dichogamie bei *Malva* hinweisend: „An id aliquid in recessu habeat, quod hujusmodi flores numquam suo proprio pulvere, sed semper eo aliorum suae speciei impraegnentur, merito quaeritur?“ (Mém. de l'Acad de St. Pétersb. tom. III. 1809.)

Die Verdienste Kölreuters bestehen also kurz darin, dass er direkte Beweise für die Sexualität der Pflanzen und die Möglichkeit der Zeugung hybrider Formen unter denselben beibrachte und die Kenntnis der Dichogamie anbahnte.

Gleichwohl ward die Bedeutung dieser wichtigen Entdeckungen lange Zeit übersehen und mit Stillschweigen übergangen; ausser Spallanzani, der in seinen: „Expériences pour servir à l'histoire de génération des animaux et des plantes. Genève 1786“ — im Betreff der Sexualitätstheorie Kölreuter entgegen tritt, scheint sich lange Zeit Niemand eingehender mit ihm beschäftigt zu haben.

(Fortsetzung folgt.)

Die Nectarien der Blüthen.

Anatomisch-physiologische Untersuchungen.

Von

Dr. **Wilhelm Julius Behrens.**

(Fortsetzung.)

8. *Nigella arvensis L.*

(Tafel II, Fig. 2—7.)

Secretion durch Verschleimung der Aussenwände der Epidermis unter Collagen-Bildung und Zertrümmerung der Cuticula.

Konrad Sprengel entdeckte den Vorgang der Insectenbestäubung bei dieser Pflanze und beschrieb den sinnreichen und complicirten Mechanismus derselben meisterhaft.[1])

[1]) Sprengel, l. c. pag. 280—289.

urn:nbn:de:bvb:355-ubr03645-0235-9

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1879

Band/Volume: 62

Autor(en)/Author(s): Henniger Karl Anton

Artikel/Article: Ueber Bastarderzeugung im Pflanzenreiche 225-233