© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

irgend einer Weise sich bemühte, Alphonse de Candolle zu den ihrigen zu zählen. War doch Alphonse de Candolle's wissenschaftliche Bedeutung schon frühzeitig von den hervorragendsten Akademien anerkannt, die ihn entweder zum auswärtigen oder correspondirenden Mitglied ernannt hatten; auch hatten ihn mehrere Universitäten durch die Ernennung zum Ehrendoctor und mehrere Monarchen durch die Verleihung hoher Orden ausgezeichnet.

Mittheilungen.

I. Georg Kayser: Ueber das Verhalten des Nucellus in den Samenanlagen von Croton flavens L.

Eingegangen am 31. August 1893.

Seitdem durch die Untersuchungen von Treub[1]) über die Durchwachsung der Gewebe der Samenanlagen seitens der Pollenschläuche sich neue Gesichtspunkte von grosser Tragweite ergeben haben, so dass man sogar geneigt ist, das einheitliche Reich der Phanerogamen in die zunächst nur durch die Gattung *Casuarina* vertretene Abtheilung der Chalazogamae und die alle übrigen Phanerogamen umfassende Abtheilung der Acrogamae zu spalten, ist die Betrachtung der auf die sichere Vollziehung des Befruchtungsactes hinzielenden Wachsthumserscheinungen an Samenanlagen von besonders hohem Interesse. Dieses Interesse hat sich noch dadurch gesteigert, dass sich durch eine spätere Untersuchung von S. Nawaschin[2]) herausgestellt hat, dass auch bei *Betula* der Pollenschlauch unter Vermeidung der Mikropyle seinen Weg durch den Funiculus und das Nucellusparenchym bis zum Grunde des Keimsackes nimmt, und dann, nahe diesem aufwärts wachsend, den Eiapparat zu erreichen sucht. Schon diese beiden Fälle legen den Gedanken nahe, dass bei weiterer Erforschung der Befruchtungsvorgänge

1) Treub, Sur les Casuarinées et leur place dans le système naturel (Ann. du Jard. bot. de Buitenzorg, Vol. X. 1891, S. 145 ff.)

2) Nawaschin, Bulletin de l'Acad. imp. des sc. de St. Pétersbourg, tome XIII pag. 345 ff.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

gewiss noch andere Anomalien gegenüber dem Verhalten der grossen Mehrheit der Dicotylen zu Tage treten werden. Es ist deshalb nicht wünschenswerth, einzelne besonders hervorstechende Eigenthümlichkeiten, welche wir vorläufig noch als Ausnahmen oder Variationen eines Grundtypus auffassen müssen, bereits für eine systematische Gliederung zu verwerthen. Dass in der That Ausnahmen vom allgemeinen Typus nach sehr verschiedenen Richtungen auftreten, ist durch mehrfache Beobachtungen erwiesen worden. Es gehört hierher das merkwürdige Verhalten des Suspensors der Embryonen während der Samenentwickelung bei gewissen Gattungen der Monocotylen und Dicotylen[1]), das absonderliche Wachsthum des Chalazagewebes bei der Samenentwickelung von *Ricinus communis* L.[2]), die partielle Abschnürung und Obliteration des Keimsackes, wie sie zuerst von HEGELMAIER[3]) bei *Linum*-Arten beobachtet worden ist, und endlich die verschiedenen Durchwachsungserscheinungen, welche an den Organen der unbefruchteten Samenanlagen bekannt geworden sind. Einen sehr eigenartigen Fall letzterer Art hatte ich Gelegenheit bei *Croton flavens* L. var. *balsamifer* zu beobachten. Es wurde mir hierbei die Möglichkeit geboten, eine Reihe von Angaben, welche ich bereits in einer vorläufigen Mittheilung über die Ausgestaltung der Samen von *Croton*[4]) gegeben hatte, theils zu berichtigen, theils zu erweitern.

Aus Mangel an geeignetem Material hatte ich seiner Zeit die Frage offen lassen müssen, ob bei *Croton* eine ähnliche Chalazawucherung wie bei *Ricinus* vorläge, jedoch mit dem Unterschiede, dass bei *Croton* die Chalazawucherung frühzeitig so weit getrieben werde, dass ein freier Nucellus gar nicht mehr sichtbar wird und dadurch *Croton* anscheinend nur ein einziges Integument an seinen Samenanlagen erkennen lasse. Durch die gütige Vermittelung des Herrn Dr. HOLFERT erhielt ich Gelegenheit, ein reichliches Material untersuchen zu können, und Herr Professor PAX hatte die Freundlichkeit, dasselbe als *Croton flavens* var. *balsamifer* zu bestimmen. Beiden Herren gestatte ich mir auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Im Gegensatz zu meiner früheren Vermuthung ergab die Untersuchung, dass die hängende Samenanlage bei der vorliegenden *Croton*-Art zwei deutliche Integumente aufweist, von denen sich das äussere zur Bildung der ähnlich wie bei *Ricinus* gestalteten Caruncula an der Mikropyle wulstig erweitert. Das innere Integument ist ziemlich dick

---

1) Vergl. meine Mittheilungen über *Tropaeolum majus* L. in PRINGSHEIM's Jahrbücher, Bd. XXV, 1893, pag. 125 ff.

2) Vergl. meine Mittheilung über diesen Gegenstand in den Berichten der Pharmaceut. Gesellsch., Bd. II, 1892, pag. 5—17, wo auch die ältere Litteratur verzeichnet ist.

3) Vergl. Berichte der Deutschen Bot. Ges., 1891, pag. 257 ff. und Taf. XV.

4) Vergl. Ber. d. Pharmac. Ges., Bd. II, 1892, pag. 18.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und reicht mit seinem das Endostom bildenden oberen Rande bis an das vom äusseren Integument gebildete Exostom, ohne in dieses selbst hineinzuwachsen. Es umschliesst einen äusserst schlanken cylindrischen Nucellus, welcher nahe dem unteren Ende der Samenanlage beginnt und fast geradlinig in ihrer Axe zur Mikropyle aufsteigt. Eine Vermehrung des Chalazagewebes wie bei *Ricinus* liegt nicht vor. Im scharfen Gegensatz zur Entwickelung aller normalen Samenanlagen endet aber der Nucellus nicht unterhalb der Mikropyle, sondern er durchwächst unter leichter Krümmung Endostom und Exostom und ragt mit seinem oberen Theile als langer wurstförmiger Fortsatz aus der Mikropyle hervor.

Soweit der Nucellus frei über die Samenanlage hervorragt, zeigt er im Gegensatz zu dem von den Integumenten umhüllten Abschnitte eine fast runzlige, schwach papillöse Aussenfläche. Sein oberes Ende schliesst mehr oder minder kolbig aufgetrieben oder mit stumpfer Spitze ab. Dieser freie, schon mit blossem Auge sichtbare Nucellus krümmt sich median nach hinten über die Caruncula und auch über den oberhalb derselben aus der Mittelsäule des Fruchtknotens polsterartig entwickelten Obturator hinweg, wobei er von letzterem von beiden Seiten her umgriffen wird. Der freie Nucellus liegt also gleichsam in einer Rinne des Obturatorgewebes, das zu beiden Seiten eine deutlich papillöse Oberfläche zeigt. Die Spitze des freien Nucellus zwängt sich dabei bis in den äussersten oberen Innenwinkel des Fruchtfaches hinein. Dieses Vordringen des Nucellus wird dadurch ermöglicht, dass bei *Croton* im Gegensatz zu den mir bekannt gewordenen Euphorbiaceen die Anheftungsstelle der Samenanlage und der unmittelbar über ihr liegende Obturator im Fruchtfache aussergewöhnlich weit vom Gipfel der Ovarhöhle entfernt sind.

Eine so aussergewöhnliche Ausbildung eines Nucellus, wie die hier beschriebene, ist meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden. Es musste deshalb entschieden werden, ob das Auftreten dieser sonderbaren Erscheinung vielleicht in einem krankhaften Zustande der Samenanlagen seinen ursächlichen Grund hätte. Ich habe in Folge dessen eine grosse Anzahl von Fruchtknoten untersucht und dabei namentlich durch Freipräpariren zahlreicher jugendlicher Anlagen festgestellt, dass dieses Auswachsen des Nucellus für *Croton flavens* ein durchgreifendes Merkmal ist. Ich konnte besonders feststellen, dass in allen drei Fruchtfächern desselben Fruchtknotens die drei Anlagen stets die gleiche ungewöhnliche Ausbildung zeigten. Es schliesst das mit absoluter Sicherheit aus, dass etwa nur die eine oder andere Samenanlage normal entwickelt gewesen wäre, während die übrigen in dem Auswachsen ihres Nucellus den Beginn einer Obliteration zeigten. Ebenso überzeugend wie das Freipräpariren der einzelnen Samenanlagen war das Studium median-, transversal- und

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

quergeschnittener Samenanlagen. Stets zeigten diese ein gleichmässiges Durchwachsen ihres Nucellus. Noch mehr aber spricht für das ausnahmslose Auftreten dieser Erscheinung der Verfolg der Entwickelungsgeschichte der Samen, über welche ich in einer ausführlicheren Arbeit zu berichten beabsichtige.

Nach der Befruchtung der Samenanlagen wird der aus der Mikropyle hervorragende Theil des Nucellus durch die Verengung der Mikropyle abgeschnürt, der in der Mikropyle selbst befindliche Theil des Nucellus bis zur Unkenntlichkeit zerdrückt, so dass er im reifen Samen nicht mehr nachweisbar ist, während der von den Integumenten umschlossene Abschnitt des Nucellus durch den sich mehr und mehr vergrössernden Embryosack vollständig resorbirt wird. Diese vollständige Resorption des in der Samenanlage liegenden Nucellusgewebes musste bei dem ungenügenden Material zu der Ansicht verleiten, dass bei *Croton* nur ein einziges Integument vorhanden sei[1]).

Es war nun interessant zu untersuchen, ob und wie weit analoge Auswachsungserscheinungen an Samenanlagen bekannt sind. Die älteste Angabe nach dieser Richtung dürfte von MEYEN herrühren. Derselbe giebt im III. Bande seines „Neuen Systems der Pflanzenphysiologie“ (1839) auf S. 284 bei der Besprechung der Morphologie der Samenanlagen an: „Bald bildet das Exostomium, bald das Endostomium die Mikropyle, bald empfängt die Spitze des Kernes unmittelbar den Pollenschlauch, und in einigen Fällen wächst sogar der künftige Embryosack zu den Eihüllen hinaus und geht somit dem Pollenschlauche entgegen.“

In Bezug auf die weitverbreitete Erscheinung, dass das innere Integument das Exostom durchwächst, also über das äussere Integument hervorragt, verweise ich auf die Samenanlagen von *Lilium*, *Iris*, *Aesculus*, *Tropaeolum* u. a. Weniger bekannt ist, dass MEYEN zuerst die Durchwachsung des Embryosackes durch die Mikropyle beobachtet hat, also den Fall, welchen SCHACHT später für *Santalum*, HOFMEISTER für *Quercus* und Salicineen, STRASBURGER für *Torenia* ausführlicher behandelt haben.

In die Reihe derartiger Auswachsungserscheinungen muss nun auch die bei *Croton* beobachtete Durchwachsung des Nucellus aufgenommen werden, während die bei Orchideen und bei *Tropaeolum* bekannt gewordenen Durchwachsungen insofern anderer Art sind, als es sich hier nicht um Durchwachsungen der Organe der Samen-

---

1) Solche frühzeitige totale Resorption des Nucellusgewebes führt mehrfach zu Schwierigkeiten in der Deutung der Gewebe der Samenanlagen, wie ich dies für die Samen von *Ipomoea purpurea L.* (vergl. PRINGSHEIM's Jahrb. 1893, pag. 92ff.) gezeigt habe.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

anlage selbst handelt, sondern um ein Durchbrechen der Gewebe einer solchen seitens der als Neugebilde auftretenden Organe des Embryos.

Eine zweite Frage betrifft die Deutung des merkwürdigen Vorkommnisses bei *Croton flavens*. Es darf wohl kaum angenommen werden, dass hier lediglich ein zweckloses „lusus naturae" vorliegt. Viel wahrscheinlicher ist es, dass diese Ausbildung als eine zweckmässige, auf die Sicherung der Befruchtung abzielende Einrichtung zu deuten ist. Ich erwähnte schon, dass die fast schwammig papillöse Nucellusspitze sich über den Obturator hinweg in den obersten Innenwinkel des Fruchtfaches fortsetzt. Hierhin bezw. nach dem Obturator führt auch das leitende Gewebe des Griffels. Es liegt deshalb die Annahme nahe, dass den Pollenschläuchen die Auffindung des Nucellus und damit des Embryosackes erleichtert wird. Meine Auffassung geht demzufolge dahin, dass bei *Croton* gleichsam die Kernwarze aus der Mikropyle weit hinaus vorgeschoben wird und den Pollenschläuchen entgegenwächst.

Unentschieden bleibt bisher die Frage, ob die eigenartige Durchwachsung des Nucellus eine Eigenthümlichkeit aller *Croton*-Arten ist, oder ob sich dieses Vorkommniss auf *Croton flavens* allein beschränkt. Es wird sich dies gewiss in absehbarer Zeit entscheiden lassen, da mir durch die liebenswürdige Vermittelung des Herrn Prof. KNY Spiritusmaterial verschiedener *Croton*-Arten durch Herrn Prof. TREUB übersandt worden ist. Da sich aber die Bearbeitung des Materials aus äusseren Gründen für mich noch einige Zeit hinziehen wird, nehme ich nicht Anstand, bereits jetzt die vorliegende Mittheilung zur Kenntniss zu bringen. Vielleicht finden sich ähnliche Fälle auch anderwärts vor und werden leichter beobachtet, wenn einmal auf solche die Aufmerksamkeit gelenkt wird.

Berlin, im Juli 1893.

Pflanzenphysiologisches Institut der königl. Universität und botan. Institut der königl. landwirthschaftlichen Hochschule.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1893

Band/Volume: 11

Autor(en)/Author(s): Kayser Georg

Artikel/Article: Ueber das Verhalten des Nucellus in den Samenanlagen von Croton flavens L. 1061-1065