

# Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

**Dr. Oscar Uhlworm** und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 15.	Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M. durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.	1896.
---------	---	-------

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen. Die Redaction.

## Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.\*)

Embryogenie von Angiopteris und Marattia.

Von

**Dr. H. F. Jonkman**

in Utrecht.

In seinem Handbuch der systematischen Botanik (Bd. I. Kryptogamen, p. 582) sagt Luerssen, dass er einige Male einzellige Embryonen von *Marattia* beobachtet hat und dass er einige, das Prothallium eben durchbrechende Pflänzchen erhalten habe, die weitere Entwicklung jedoch nicht verfolgt werden konnte, da die Culturen durch unvernünftige gärtnerische Behandlung zu Grunde gerichtet wurden.

\*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

Während seines Aufenthaltes auf Ceylon benutzte Farmer (Annals of Botany. VI. No. 23) die Gelegenheit, so viel wie möglich Prothallien von *Angiopteris* zu sammeln, in der Absicht, die Entwicklung des Sporophyts zu studiren. Obwohl seine Resultate unvollständig sind, so ist es ihm doch möglich gewesen, wichtige Mittheilungen in Betreff des Embryos von *Angiopteris evecta* Hoffm. zu geben.

Campbell (Annals of Botany. VIII. No. 29) war, während er auf den Hawai-Inseln Pflanzen sammelte, glücklich genug, eine grosse Anzahl von sehr jungen Pflänzchen von *Marattia Douglasii* Baker zu finden, nebst einigen Prothallien mit Embryonen, wodurch es ihm möglich war, die bedeutendsten Entwicklungsstadien zu studiren. Das Material war jedoch in zu geringer Anzahl vorhanden, so dass die ersten Theilungen des Embryos ihm unbekannt geblieben sind.

In Folge wiederholter Aussaaten der Sporen von verschiedenen Arten der genannten Gattungen ist es mir gelungen, die Embryogenie von *Angiopteris* und von *Marattia* zu studiren. Schon früher habe ich die geschlechtliche Generation beider Gattungen in den Archives Néerlandaises XV. p. 199. beschrieben, welche mit der Keimung der Sporen anfängt und mit der Bildung der Spermatozoiden und der Eizelle schliesst. Nachdem das Spermatozoid durch den Empfängnissfleck in die Eizelle eingedrungen ist, umgiebt sich diese mit einer Cellulose-Membran und bildet ein neues Individuum, den Embryo, welcher, ohne einen Ruhezustand durchzumachen, zum Sporophyten wird. Sowohl bei *Angiopteris* als bei *Marattia* findet die erste Theilung des Embryos auf eine von den übrigen Farnen abweichenden Weise statt. Die Basalwand, welche den Embryo in zwei ungefähr gleiche Zellen theilt, steht fast senkrecht zu der Archegoniumaxe, indem diese erste Wand bei den leptosporangiaten Farnen beinahe parallel der Archegoniumaxe ist. In Folge dieser geänderten Lage der Basalwand unterscheiden sich die *Marattiaceen* von all den bekannten Farnen, was die Stellung der aus dem Embryo entstandenen Organe anbetrifft. Die Basalwand theilt den Embryo in eine epibasale und in eine hypobasale Hälfte. Die letztere ist nach dem jetzt so gut als geschlossenen Archegoniumhalse und die erstere nach dem Prothallium gerichtet. Hierauf theilt jede Hälfte sich wieder durch eine Medianwand, welche senkrecht zu der Basalwand steht und der Prothalliumaxe parallel ist, in zwei Zellen, in Folge dessen der Embryo jetzt aus vier Zellen, Kugelquadranten, besteht. Gleich darauf entstehen in jedem Quadranten durch eine zu den beiden vorigen Theilungen und zu dem Prothallium senkrecht stehende Transversalwand wieder zwei Zellen, sodass der Embryo jetzt aus acht Zellen, Octanten, gebildet ist. In diesen Octanten finden die Theilungen anfangs fast gleichzeitig statt; doch bald zeigen sich Unterschiede, und die Theilungen geschehen nicht in der leicht zu verfolgenden Regelmässigkeit, welche man bei den bis jetzt untersuchten Farnen beobachtet hat. Diese scheinbare Unregelmässigkeit ist eine Folge des Fehlens von Scheitelzellen,

wodurch bei den übrigen Farnen die weitere Entwicklung stattfindet.

Die Basalwand bestimmt die Lage der Organe im Embryo; aus der epibasalen Hälfte entstehen der Kotyledon und der Stamm, indem die hypobasale Hälfte die Wurzel und den Fuss bildet. Doch unterscheidet sich die Lage dieser Organe im Archegonium bei *Angiopteris* und *Marattia* von der bei den leptosporangiaten Farnen. Bei diesen letzteren entsteht der Kotyledon aus dem Theile der epibasalen Hälfte des Embryos, welcher an den Archegoniumhals grenzt, indem bei *Angiopteris* und *Marattia* der Kotyledon ebenso aus einem Theile der epibasalen Hälfte entsteht, doch diese Hälfte, und also auch der Kotyledon, nach dem Prothallium gerichtet ist. Der Kotyledon entsteht denn auch nicht, wie bei den anderen Farnen, aus der Unterseite des Prothalliums, sondern wächst durch das Prothallium hin, um aus der Oberseite hervorzutreten. Mit dieser geänderten Lage des Kotyledons ist natürlich eine modificirte Stellung der anderen Organe des Embryos verbunden. Der Kotyledon geht mehr aus den zwei vorderen Octanten der epibasalen Hälfte hervor, während der Stamm aus den zwei hinteren Octanten derselben Hälfte entsteht. Unter dem Kotyledon wird aus den zwei vorderen Octanten der hypobasalen Hälfte die Wurzel gebildet, indem unter dem Stamm aus den zwei hinteren Octanten dieser Hälfte der Fuss sich entwickelt. Anfangs kugelförmig, nimmt der Embryo im weiteren Entwicklungszustande eine ovale Form an, behält diese während einiger Zeit und differenzirt sich ziemlich spät, jedenfalls später, als dies meist bei anderen Farnen der Fall ist. Mittelst des Fusses bleibt der Embryo mit dem Prothallium in Verbindung. Der Fuss entwickelt sich weiter, weil in den Octanten, woraus er entsteht, meist zu einander senkrecht stehende Theilungen stattfinden. Dieses Organ führt dem Embryo die nöthige Nahrung aus dem Prothallium zu. Das Prothallium kann sogar noch bei schon weit entwickelten Pflänzchen beobachtet werden.

Bei der Entwicklung der Wurzel ist es mir nie gelungen, eine Scheitelzelle zu finden, wodurch das weitere Wachsthum geschehen würde; immer zeigten sich, so viel ich habe beobachten können, vier Zellen, woraus die Wurzel sich weiter entwickelt. Man würde es hier also mit einer Weise des Wachsthums zu thun haben, welche zwischen dem der leptosporangiaten Farne mit einer Scheitelzelle und dem der Phanerogamen mit einem Meristem steht.

Beim Wachsen des Kotyledons wurde auch keine Scheitelzelle gesehen, sondern die Entwicklung geschieht, weil im jüngeren Theile des Kotyledons wiederholt tangentiale und radiale Theilungen stattfinden. Anfangs wächst der Kotyledon in verticaler Richtung, also der Oberseite des Prothalliums zu. Nach einiger Zeit jedoch findet das Wachsthum an der Aussenseite stärker statt als an der Innenseite, wodurch der Kotyledon sich umbiegt.

Der Stamm entwickelt sich ebensowenig aus einer Scheitelzelle, sondern entsteht aus einem kleinzelligen Meristem, sodass die

*Marattiaceen* auch in dieser Hinsicht den Uebergang von den übrigen Farnen zu den Phanerogamen bilden.

Wenn der Kotyledon sich zu biegen anfängt, sieht man in der Embryoaxe die erste Entwicklung eines Gefäßbündels; die ersten Tracheiden werden gebildet, indem man schon ebenso Gerbsäure enthaltende Zellen findet, bevor der Embryo aus dem Prothallium hervortritt. Bald nach dieser Differenzirung entsteht die erste Wurzel aus der Unterseite des Prothalliums, indem der Kotyledon gleichzeitig sich durch die Oberseite hindrängt. Durch diese Weise des Hervortretens des Kotyledons unterscheiden sich *Angiopteris* und *Marattia* von den anderen Farnen, deren Embryogenie bekannt ist, denn bei diesen letzteren erscheint der Kotyledon und auch der Stamm aus der Unterseite.

Das zweite Blatt steht fast dem ersten gegenüber, indem das dritte Blatt gleich neben dem Kotyledon gebildet wird. Jedes neue Blatt ist complicirter als das vorhergehende, obwohl bisweilen zwei oder mehr folgende Blätter in der Form einander gleichen, was jedoch eine abnorme Erscheinung ist.

Die zwei ersten Blätter besitzen keine Nebenblätter; doch sind diese schon beim dritten Blatt gut entwickelt.

Blattstiele, Blätter und Stamm sind bedeckt mit kleinen, Gerbsäure enthaltenden Zellen.

An der Basis jedes Blattes wird anfangs meist eine Wurzel gebildet; bei älteren Pflanzen sind die Wurzeln jedoch häufig zahlreicher vorhanden als die Blätter.

Der Kotyledon von *Angiopteris* ist mehr oder weniger spatelig und besitzt einen Hauptnerv, während der von *Marattia* etwas gelappt ist und die Nerven sich in der Basis des Blattes verzweigen. Jedoch weicht der Kotyledon bei *Marattia fraxinea* Sm. bisweilen in Form und Nervatur von den übrigen *Marattien* ab. Man findet diese abweichenden Formen unter den Abbildungen, welche mit einer ausführlicheren Beschreibung in den „Archives Néerlandaises“ erscheinen werden.

Nachdem die Untersuchungen über die Anatomie dieser Pflanzen abgeschlossen sind, wird ihre Verwandtschaftsbeziehung mit anderen Pflanzengruppen besprochen werden. Soviel scheint aber jetzt schon sicher, dass die *Marattiaceen* in mancher Hinsicht näher verwandt sind mit den Lebermoosen, namentlich mit den *Anthoceroteen*, als dies bei den übrigen *Pteridophyten* der Fall ist, indem aus dem oben Mitgetheilten auch hervorgeht, dass sie merkwürdige Anhaltspunkte zu den Phanerogamen zeigen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [66](#)

Autor(en)/Author(s): Jonkman H. F.

Artikel/Article: [Embryogenie von Angiopteris und Marattia. 49-52](#)