

Weise entwickelt, hier zuerst beobachtet wurden, schließlich auch in der temperierten Zone festgestellt werden. In der Tat ist der Wasserkehlch nicht bloß auf tropische Gewächse beschränkt, sondern ist jetzt auch für eine heimische Pflanze, für *Aconitum variegatum* L. nachgewiesen. Dabei muß hervorgehoben werden, daß die Flüssigkeit dieses Wasserkehlches in ihrer Zusammensetzung von der aller andern bisher beobachteten Wasserkehlche — wenigstens soweit die Angaben der Autoren lauten — insofern abweicht, als sie nicht eine klare Lösung sondern eine Emulsion von Fett und Myelinen darstellt. —

Über die biologische Bedeutung des *Aconitum*-Wasserkehlches vermag ich keine sicheren Angaben zu machen. Man könnte daran denken, daß die Emulsion eine Art Nahrungsbrei für die jungen, sich entwickelnden Blütenorgane bildet; oder daß die Flüssigkeit die blumenbesuchenden Hummeln abhält, schon die Knospen anzubeißen, oder daß die Turgeszens der Knospe bei trockenem Wetter erhalten werden soll. Es fällt schwer, hier eine Entscheidung zu treffen.

#### 44. P. N. Schürhoff: Die Antipodenvermehrung der Sparganiaceae.

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 12. September 1920.)

Nach CAMPBELL (1) sind im befruchtungsreifen Embryosack von *Sparganium* die Antipoden sehr klein, nach der Befruchtung findet aber eine intensive Kern- und Zellteilung statt, so daß ein verhältnismäßig großer Gewebekomplex entsteht. Es wurden bis zu 150 Antipoden gezählt.

CAMPBELL beschreibt die Entstehung folgendermaßen: „Eine Untersuchung der Antipodenregion des gerade befruchteten Embryosackes zeigt eine bemerkenswerte Veränderung in den Antipodenzellen, die durch die Befruchtung unmittelbar beeinflußt zu werden scheinen. Während sich der Embryosack selbst nicht vergrößert hat, sind die Antipoden zu ihrer mehrfachen Größe herangewachsen und zeigen alle Erscheinungen von lebhaft wachsenden Zellen. Die Kerne haben sich geteilt, und bei der abgebildeten Art waren schon 8 Antipodenkerne zu sehen. Es war schwer zu

entscheiden, ob in allen Fällen die Teilung des Kerns von einer Zellteilung begleitet war, oder ob, wie bei einigen anderen Fällen von Vermehrung der Antipodenkerne, die Teilung des Kernes ohne gleichzeitige Bildung einer Zellwand erfolgt. Die erste Teilung des Endospermkerns findet statt zu ungefähr der gleichen Zeit, in der die erste Kernteilung in den Antipodenzellen auftritt.“

In der gleichen Veröffentlichung beschreibt CAMPBELL auch die Endospermbildung von *Lysichiton* und gibt für diese Aracee ebenfalls Vermehrung der Antipoden an. Nun wissen wir aber, daß die Antipoden bei den Araceen relativ schnell zugrunde gehen und das großzellige Gewebe im basalen Teile des Endo-

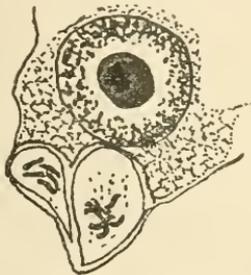


Abb. 1. *Sparganium minimum* Fries. Schnitt durch den unteren Teil eines befruchteten Embryosackes. Primärer Endospermkern und zwei Antipodenzellen. Vergr. 1000.

sperms den Basalapparat aus der ersten Teilung des Endospermkerns herstammend darstellt.

TISCHLER (2) spricht infolgedessen die Vermutung aus, daß es sich hier möglicherweise um einen Basalapparat des Endosperms, herrührend von der ersten Teilung des Endospermkerns, handelt. Der gleichen Ansicht ist PALM (3): „Die mächtig vermehrten Antipoden, die sowohl *Sparganium* als auch die Araceen *Symplocarpus* und *Lysichiton* u. a. kennzeichnen sollen, sind in der Tat sicherlich ein endospermaler Basalapparat von ähnlichem Typus wie bei *Tillandsia*, *Xyris* u. a.“

TISCHLER vergleicht den Basalapparat von *Ananassa* mit dem von *Sparganium*: „Ganz außerordentlich gleicht unser Bild aber auch dem von *Sparganium* her bekannten.“

Als Kriterium, ob wir es bei *Ananassa* mit veränderten Antipoden oder mit einem endospermalen Gewebe zu tun haben, dient TISCHLER die Existenz von freien Kernen des Embryosackwand-

belages, die sich immer vor dem Basalapparat einstellen. Dieses Kriterium scheint mir nicht ausschlaggebend zu sein, denn wenn kein nukleares Endosperm vorhanden ist, erscheint es klar, daß überhaupt keine Endospermbildung stattgefunden hat, also die Zellen an der Basis des Embryosackes nur Antipoden sein können; wenn aber nukleares Endosperm vorhanden ist, so ist dies keineswegs irgendein Beweis, daß die Zellgruppe als Basalapparat des Endosperms anzusehen ist, und nicht als Antipoden. Vor allem findet man in solchen Fällen bei *Ananassa* auch keine Überreste von Antipoden, die beim Basalapparat nach dem Helobiaetypus noch relativ lange erhalten bleiben. Jedenfalls ist der Basalapparat der *Ananassa* nahe verwandten *Tillandsia* ganz anders geartet, da sich hier der Kern in der chalazalen Zelle nur einmal oder nur einige Male teilt.

Eine Entscheidung, ob es sich bei *Sparganium* um Antipoden oder einen endospermalen Basalapparat handelt, ist zur Charakterisierung der Sparganiaceen unbedingt erwünscht. Ich nahm daher die Untersuchung an verschiedenen *Sparganium*arten auf und konnte die Angaben CAMPBELLS voll und ganz bestätigen. Im besonderen fand ich bei *Sparganium minimum* Fries. ein Stadium, das eine völlige Klärung brachte. In einem eben befruchteten Embryosacke war der eingedrungene Pollenschlauch gut zu sehen mit den Resten des vegetativen Pollenkerns, die eine Synergide war degeneriert. Die Kopulationen der Spermkerne hatten bereits stattgefunden; der große primäre Endospermkern hatte sich an die Basis des Embryosackes begeben, und darunter lagen die drei Antipoden, alle drei mit mitotischer Teilung ihres Kerns. Hieraus ergibt sich, daß die Antipoden sich vermehren, bevor noch der primäre Endospermkern sich geteilt hat, und daß infolgedessen das Gewebepolster an der Basis des Embryosackes von den Antipoden gebildet wird. Die Sparganiaceen verhalten sich also wie die Gramineen.

Kehren wir nun zu den Pandanales zurück, so finden wir bei den Pandanaceae nach CAMPBELL (4, 5, 6) schon vor der Befruchtung bis zu 64 Antipodenzellen, bei den Sparganiaceen begegnen wir nach der Befruchtung einer außerordentlichen Vermehrung der Antipodenzellen, bei *Typha* sind nach SCHAFFNER (7) im reifen Embryosack drei kleine Antipodenkerne vorhanden, doch ist hier noch die von DAHLGREN (8) in Aussicht gestellte Veröffentlichung abzuwarten, die vielleicht ähnliche Verhältnisse wie bei *Sparganium* aufdecken wird.

Vergleichen wir zum Schluß die zytologischen Merkmale der

Pandanales mit denen der von ENGLER neben sie gestellten Helobiae, so ergeben sich folgende Kennzeichen, die beweisen, daß sich nicht nur die Familien, sondern in einzelnen Fällen auch die Reihen zytologisch charakterisieren lassen:

## Pandanales:

kein Mikrosporeneriplasmodium,  
zweikernige Pollen,  
kein Basalapparat,  
Vermehrung der Antipoden  
(Typhaceae?)  
keine große Suspensorzelle.

## Helobiae:

Periplasmodium,  
dreikernige Pollen,  
Basalapparat,  
keine Antipodenvermehrung,  
riesenhafte Suspensorzelle.

## Literatur:

1. CAMPBELL, D. H., Notes on the structure of the embryosac in *Sparganium* and *Lysichiton*. Bot. Gazette, Bd. 27, 1899.
2. TISCHLER, C., Über die Entwicklung der Samenanlagen in parthenokarpen Angiospermenfrüchten. Jahrb. f. wiss. Bot, Bd. 52, 1912.
3. PALM, B., Studien über Konstruktionstypen und Entwicklungswege des Embryosackes der Angiospermen. Akad. Abhandlung. Stockholm 1915.
4. CAMPBELL, D. H., The embryosac of *Pandanus*. Bull. of the Torrey Bot. Club, Bd. 36, 1909.
5. —, The embryosac of *Pandanus coronatus*. Bull. of the Torrey Bot Club, Bd. 37, 1910.
6. —, The embryosac of *Pandanus*. Ann. of Bot., Bd. 25, 1911.
7. SCHAFFNER, J. H., Development of the stamens and carpels of *Typha latifolia*. Bot. Gazette, Bd. 24, 1897.
8. DAHLGREN, K. V. O., Die jüngeren Entwicklungsstadien der Samenanlagen von *Typha latifolia* L. Svensk. bot. Tidskr., Bd. 12, 1918.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Schürhoff Paul Norbert

Artikel/Article: [Die Antipodenvermehrung der Sparganiaceae. 346-349](#)