

## Mitteilungen.

### 26. G. Haberlandt: Zur Embryologie von *Allium odorum* L.

(Mit 3 Abbildungen im Text.)

(Eingegangen am 28. Januar 1923. Vorgetragen in der Februarsitzung 1923.)

Im Jahre 1895 hat TRETJAKOW gefunden, daß außer der „aller Wahrscheinlichkeit nach befruchteten Eizelle“ auch eine Antipode sich zu einem Embryo entwickeln kann. Zuweilen entstanden sogar aus allen drei Antipoden Embryonen, und zwar ohne Befruchtung, da in der Chalazagegend niemals Pollenschläuche beobachtet wurden. Auch eine der beiden Synergiden scheint sich bisweilen zu einem Embryo zu entwickeln. HEGELMAIER hat 1897 diese Angaben bestätigt und noch eine dritte Kategorie von Adventivembryonen nachgewiesen, die aus dem inneren Integument hervorgehen.

In meiner Arbeit über „die Vorstufen und Ursachen der Adventivembryonie“ habe ich mich auch mit den embryologischen Verhältnissen von *Allium odorum* eingehend beschäftigt. Ich konnte die Angaben und Mutmaßungen TRETJAKOWs und HEGELMAIERs betreffs der Antipoden- und Synergidenembryonen vollkommen bestätigen und in verschiedener Hinsicht ergänzen. Dagegen ist SCHÜRHOFF in seiner vor kurzem in diesen Berichten erschienenen Mitteilung „Zur Polyembryonie von *Allium odorum*“ betreffs der Antipodenembryonen zu einer abweichenden Auffassung gelangt. Er hält sie für Adventivembryonen, die aus den am Antipodenende des Embryosacks liegenden Geweberesten des Nuzellus hervorgegangen sind. Die Annahme TRETJAKOWs und HEGELMAIERs, daß auch Synergidenembryonen vorkommen, hält SCHÜRHOFF für unbewiesen und spricht sie „bis auf weiteres“ gleichfalls als vegetative Sprossungen, resp. Integumentembryonen an.

Da der Veröffentlichungsort meiner obengenannten Arbeit nicht überall zugänglich ist, so möchte ich hier in Kürze das Ergebnis meiner Untersuchungen mitteilen. Hinsichtlich verschiedener Einzelheiten verweise ich auf die Originalabhandlung.

Auch ich war eine Zeitlang im Zweifel, ob es sich bei *A. odorum* wirklich um Antipodenembryonen und nicht vielmehr um Nuzellarembryonen handelt, die dem chalazalen Nuzellusrest entstammen. Allein das genaue Studium der Insertion dieser Embryonen ergab, daß keinerlei entwicklungsgeschicht-

liche Beziehungen zu den Nuzelluszellen bestehen, denen sie aufsitzen (Fig. 1). Wenn, was nicht selten vorkommt, der Suspensor

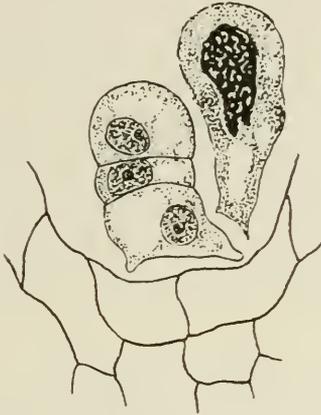


Abb. 1. Dreizelliger Antipodenembryo, daneben eine abgestorbene Antipode; die dritte, schon stark desorganisierte Antipode befindet sich im nächsten Schnitt.

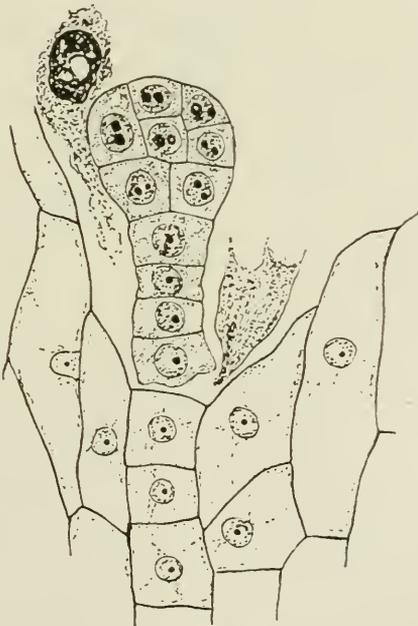


Abb. 2. Antipodenembryo von *Allium odorum*; rechts und links davon die Reste der beiden anderen Antipoden.

in der unmittelbaren Fortsetzung der nuzellaren Zellreihe liegt, so ist er doch von dieser meist vollständig losgelöst, die Endzelle oft

schön abgerundet. Nuzellar- und Integumentembryonen stehen dagegen immer mit dem sie erzeugenden Gewebe in festem Zusammenhang, solange dieses überhaupt erhalten bleibt. Fig. 2 zeigt einen solchen Antipodenembryo, neben dem die degenerierten Reste der beiden anderen Antipoden zu sehen sind. Wenn SCHÜRHOFF in einem Falle (S. 379) neben einem am Antipodialende gelegenen Keim drei degenerierende Antipoden vorfand, so beweist dies nicht, daß auch in anderen Fällen keine Antipodenembryonen gebildet werden. Die Möglichkeit, daß neben diesen auch Nuzellarembryonen entstehen können, ist aber nicht zu bestreiten. Übrigens hat schon TRETJAKOW gefunden, daß ausnahmsweise sich alle drei Antipoden zu Embryonen entwickeln, eine Angabe, die ich bestätigen kann.

Es war nun wichtig, die Chromosomenzahl dieser Embryonen zu ermitteln. Von mir und SCHÜRHOFF wurde übereinstimmend die haploide Chromosomenzahl von *Allium odorum* auf 8 festgestellt. Ferner hat SCHÜRHOFF durch die direkte Beobachtung bestätigt, was von mir schon auf indirektem Wege erschlossen wurde, daß nämlich in der Embryosackmutterzelle die Reduktionsteilung normal verläuft. Die Kerne des Gametophyten sind also haploid. Zu meiner Überraschung zählte ich aber in drei Kernplatten der Antipodenembryonen 15, 16 und 18 Chromosomen; SCHÜRHOFF zählte 14—16, was ihn wesentlich in der Annahme bestärkt hat, daß die „angeblichen Antipodenembryonen“ in Wirklichkeit Nuzellarembryonen seien. Da dies nun aber nicht der Fall ist, so liegt in den diploiden Antipodenembryonen generative Apogamie (im Sinne WINKLERS) mit Regeneration der diploiden Chromosomenzahl vor. Diese letztere dürfte auf Kernverschmelzung zurückzuführen sein, die ja in Antipoden bekanntlich nicht selten stattfindet.

Die unsicheren Angaben TRETJAKOWS und HEGELMAIERS betreffs des Vorkommens von Synergidenembryonen hat SCHÜRHOFF mit Recht beanstandet. Die bloße Nachbarschaft des Eiembryos ist kein genügender Beweis, denn es könnte ja auch eine der Mikropyle benachbarte Integumentzelle den Embryo geliefert haben. Zur Identifikation eines Synergidenembryos sind zwei Merkmale heranzuziehen: die Insertion des Suspensors an der verquollenen Nuzelluskappe und das Vorhandensein des Fadenapparates an der Suspensorbasis. Es genügt natürlich, wenn eines dieser beiden Merkmale sicher festgestellt ist. In Fig. 3 sind alle beide erkennbar. An dem Vorkommen von Synergidenembryonen bei *A. odorum* ist also nicht zu zweifeln. Da in einem Falle neben

der zweiten, stark vergrößerten, abgestorbenen Synergide auch die unbefruchtet gebliebene Eizelle sichtbar war, so spricht dies dafür, daß die Synergide, die sich zum Embryo entwickelte, befruchtet wurde.

Die von HEGELMAIER entdeckten Integumentembryonen entstehen an der Innenfläche des großzelligen inneren Integuments, das bis auf die Embryoinitialen in mehr oder minder weit vorgeschrittener Auflösung begriffen ist. Nur selten findet man Embryoinitialen im Innern des Integuments. Die äußerste Zelllage desselben, die länger am Leben bleibt, läßt zwar hin und wieder Ansätze zur Bildung von Adventivembryonen erkennen, doch sah ich niemals wirkliche Embryonen aus dieser Zellschicht

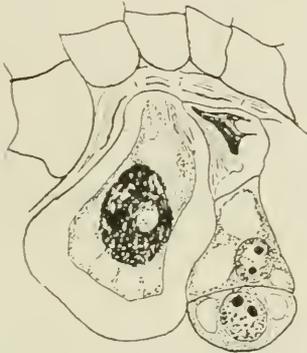


Abb. 3. Synergidenembryo von *Allium odorum*; links die zweite Synergide; darüber die verquollene Nuzelluskappe.

hervorgehen, was HEGELMAIER im Text seiner Arbeit behauptet. Seine Abbildungen dagegen, die sich mit dem Texte im Widerspruch befinden, geben den richtigen Sachverhalt wieder.

Von ERNST (S. 452) werden in Kürze die Ergebnisse von Bestäubungs- und Kreuzungsversuchen mit *A. odorum* mitgeteilt, die 1917 von E. DE VRIES in Zürich ausgeführt wurden. Von 42 im Knospenstadium kastrierten und hernach isolierten Blüten setzte keine einzige Frucht und Samen an. Eine mikroskopische Untersuchung wurde nicht vorgenommen. Auch ich habe einige Kastrationsversuche angestellt. Die Kastration erfolgte in der Weise, daß in der knapp vor dem Aufblühen befindlichen Knospe der erst kaum 1 mm lange Griffel unmittelbar über dem Fruchtknoten mit dem Rasiermesser abgeschnitten wurde. Da die Antheren noch geschlossen waren, kam vorausgegangene Selbst-

bestäubung nicht in Betracht. Die Wundfläche trocknete rasch ein, so daß evtl. auf sie gelangte Pollenkörner nicht keimen konnten. In einer Serie wurden die Wundflächen sofort mit Vaseline bestrichen. In keinem Falle konnten auf ihnen keimende Pollenkörner gefunden werden, sowie auch die genaueste Untersuchung in der Fruchtknotenhöhle und in den Mikropylen niemals auch nur die Spur eines Pollenschlauches ergab. Im ganzen wurden 16 Fruchtknoten kastriert. Die Mehrzahl derselben zeigte ein wenn auch geringes Wachstum, früher oder später vergilbten sie und vertrockneten; 5 Fruchtknoten wuchsen aber stärker heran. Einer davon wurde nach 10 Tagen, die übrigen 4 nach 3 Wochen, als sie bereits zu vergilben begannen, fixiert und in Mikrotomschnitte zerlegt. Ihre Untersuchung ergab das überraschende Resultat, daß in zahlreichen Samenanlagen wohlentwickelte, mehr- bis vielzellige Embryonen vorhanden waren. Neben Antipoden- und Integumentembryonen traten auch einige parthenogenetische Eiembryonen auf, die sich durch sehr ungleiche Zell- und Kerngröße auszeichneten. Sie waren aber ebensowenig lebensfähig wie jene. Einer dieser Eiembryonen ließ die Zählung, resp. Schätzung der Chromosomen zu. Eine gut ausgebildete Äquatorialplatte wies 16 Chromosomen auf, in einigen anderen bewegte sich diese Zahl um 16 herum. Die betreffenden Kerne waren also diploid.

Es fragt sich nun, ob die sich parthenogenetisch entwickelnden Eizellen haploid oder diploid waren, ob mit anderen Worten generative oder somatische Parthenogenesis im Sinne WINKLERS eintrat. Es liegt natürlich näher anzunehmen, daß die Eizellen wie gewöhnlich haploid waren, da ja die Reduktionsteilung für *A. odorum* festgestellt ist. War dies der Fall, so kann die Diploidie der Embryonen nur dadurch zustande gekommen sein, daß in der haploiden Eizelle nach dem ersten Teilungsschritt oder auch etwas später, so wie wir es für die Antipodenembryonen annehmen mußten, durch Kernverschmelzung oder sonstwie regenerative Verdoppelung der Chromosomen stattgefunden hat. Aber auch eine andere Möglichkeit ist ins Auge zu fassen. Es könnte ausnahmsweise in einzelnen Samenanlagen die Reduktionsteilung unterbleiben und die betreffende Eizelle von vornherein diploid und zu parthenogenetischer Entwicklung befähigt sein. Diese Annahme liegt um so näher, als in den Blüten der *Allium odorum*-Exemplare des botanischen Gartens meines Instituts Bildungsabweichungen nicht selten sind. Trotzdem halte ich generative Parthenogenesis für wahrscheinlicher.

Ich gedenke heuer diese Kastrationsversuche in größerem Maßstabe fortzusetzen. Vielleicht bringen sie die Entscheidung in dieser Frage.

---

Literatur.

- ERNST, A., Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena 1918.  
HABERLANDT, G., Die Vorstufen und Ursachen der Adventivembryonie. Sitzungsberichte der Preuß. Akademie der Wissenschaften, Sitzung der phys.-math. Klasse vom 19. Okt. 1922  
HEGELMAIER, F., Zur Kenntnis der Polyembryonie von *Allium odorum* L. Bot. Ztg., Jahrg. 55, 1897  
SCHÜRHOFF, P., Zur Polyembryonie von *Allium odorum*. Berichte der Deutsch. Bot. Gesellsch., 40. Bd., Jahrg. 1922, Heft 10.  
TRETJAKOW, S., Die Beteiligung der Antipoden in Fällen der Polyembryonie bei *Allium odorum* L. Berichte der Deutsch. Bot. Gesellsch. 13 Bd., 1895.

---

## 27. W. W. Lepeschkin: Über die chemische Zusammensetzung des Protoplasmas des Plasmodiums.

(Eingegangen am 2. Februar 1923. Vorgetragen in der Februarsitzung 1923.)

Die Analyse des Protoplasmas auf makrochemischem Wege wurde mehrmals gemacht, in systematischer Weise ist sie aber erst von J. REINKE an Plasmodien von *Fuligo varians* (*Aethalium septicum*) ausgeführt<sup>1)</sup>. Zur Zeit REINKEs (1881—83) kannte man nur wenig von der chemischen Zusammensetzung der Eiweißkörper und speziell der Nukleoproteide, die bekanntlich erst von KOSSEL (1894) gründlich untersucht wurden. Man nahm gewöhnlich an, daß die letzteren die Hauptmasse der Zellkerne einnehmen. Was nun die chemische Analyse des Protoplasmas anbelangt, so wissen wir keine botanische Arbeit, die neue Methoden der Untersuchung anwandte, und somit bleiben die alten Untersuchungen von REINKE die einzigen, die uns eine vollkommene Analyse des Protoplasmas des Plasmodiums darbieten.

Seit Jahren beschäftigte ich mich mit der mikrochemischen Analyse des Protoplasmas; um mir aber die Angaben derselben klarzulegen, sah ich mich veranlaßt, eine makrochemische Analyse desselben mittels neuer Methoden vorzunehmen, und wandte mich

---

1) M. s. ZACHARIAS, E.: Die chemische Beschaffenheit von Protoplasma und Zellkern. Progressus rei botanicae. 1909. III. Bd., H. 1, S. 67.

# 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: 1923

Band/Volume: [41](#)

Autor(en)/Author(s): Haberlandt Gottlieb Johann Friedrich

Artikel/Article: [Zur Embryologie von Allium odorum L. 174-179](#)