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

An zweifellos neuen Merkmalen habe ich folgende zwei Fälle beobachtet. Die Mischlinge der Bohnensorten *(Phaseolus vulgaris)*: der weissschaligen Wachsschwert ♀ und der lichtbraunschaligen *Non plus ultra* ♂, der weissschaligen Schlachtschwert ♀ und der lichtgelb- (bis dattelbraun-) schaligen Wachsdattel ♂, producirten in der ersten Generation ausschliesslich Samen, deren Schale auf gelbbraunem Untergrund sehr stark schwarz marmorirt war. Bei der ersteren Combination waren die Samen manchmal fast ganz schwarz, bei der zweiten zeigte das Schwarz häufig einen deutlichen Stich in's Grüne. (Aehnliche Fälle sind in der Litteratur nicht selten berichtet: vgl. FOCKE l. c., S. 25, 29, 474, KERNER, Pflanzenleben, II. Aufl., S. 517, CORRENS, Ber. der Deutschen Bot. Ges., l. c., S. 167.)

Die Werthigkeit der Merkmale erscheint nach dem Vorstehenden nicht allgemein giltig, das in dem einen Falle gewonnene Ergebniss nicht auf alle anderen übertragbar. Sie erweist sich in gewissen Fällen deutlich durch bestimmte Factoren complicirt, auch fehlt es nicht an zunächst unerklärbaren Ausnahmsfällen in Bezug auf Mass-, Mengen- und Vererbungswerthigkeit. Immerhin verliert durch all' diese Beschränkungen und Complicationen bloss das MENDEL'sche Schema seine Allgemeingiltigkeit, nicht aber seine klassische Lehre von der gesetzmässigen Verschiedenwerthigkeit der Merkmale für die Vererbung ihre grosse Bedeutung für die Theorie wie für die praktische Pflanzenzüchtung.

7. Eduard Gruber: Ueber das Verhalten der Zellkerne in den Zygosporen von Sporodinia grandis Link.

Mit Tafel II.

Eingegangen am 12. Februar 1901.

Die weiter unten noch genauer zu besprechenden Angaben von LÉGER[1]) über eigenartige, bisher noch nie beobachtete Vorgänge, welche sich in den Zygosporen von *Sporodinia grandis* abspielen sollen, nämlich die Bildung sogenannter Embryokugeln, liessen es wünschenswerth erscheinen, den Befruchtungsvorgang bei diesem Pilz noch einmal zu untersuchen.

Das hierzu nöthige Material fand sich reichlich in der Nähe von

1) M. LÉGER, Structure et développement de la zygospore du *Sporodinia grandis*. Revue gén. de bot. 1895.

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

Lindau i. B. auf verschiedenen Agaricineen, besonders auf *Amanita bulbosa*, welche zugleich mit Brot auch zur Weitercultur benutzt wurden.

Die Fixirung geschah durch VOM RATH'sches Pikrin-Osmium-Platinchlorid-Essigsäure-Gemisch in Verdünnung 1 : 1 und 1 : 10, 3procentige Lösung von chromsaurem Kali, Sublimat und Eisessig, mit Sublimat gesättigte 0,5procentige Kochsalzlösung, schwächere FLEMMING'sche Lösung u. a.

Die besten Resultate ergab die VOM RATH'sche Lösung, und zwar bei jüngeren Stadien in Stärke 1 : 1 mit kurzer Einwirkung (etwa $^1/_2$ Minute), bei älteren, schon mit harter, cutinisirter Membran umgebenen Zygosporen in Stärke 1 : 10 durch 1—2 Minuten langes Kochen und darauf folgende 12—24stündige Einwirkung; doch liessen sich auch mit den anderen Fixirungsmitteln zum Theil recht brauchbare Resultate erzielen.

Von Färbemitteln erwiesen sich die verschiedenen bekannten Hämatoxylinpräparate als die günstigsten, besonders ergab die HEIDENHAIN'sche Eisen-Hämatoxylin-Methode klare Kernfärbungen.

Um die verschiedenen Altersstadien untersuchen und vergleichen zu können wurden Zygosporen einer und derselben „Ernte" zu den verschiedensten Zeiten fixirt und nach Einbettung in Paraffin in Serien von 5 μ dicken (theilweise auch dünneren) Schnitten zerlegt, soweit dies die überaus harten und spröden Membranen zuliessen. Die Versuche, die Zygosporen zum Keimen zu bringen, scheiterten meist an dem Umstand, dass die auf verschiedenen Substraten angesetzten Culturen trotz aller Vorsicht durch Bacterien oder *Penicillium* zerstört wurden. Schliesslich gelang es aber doch mit dem von DE BARY[1]) angegebenen Verfahren in Wasser nach etwa drei Wochen Keimungen zu erzielen. So lagen die verschiedensten Entwickelungsstufen zur Untersuchung vor.

Zunächst sei hier in Kürze die schon von DE BARY beschriebene Bildung der Zygosporen wiedergegeben.

Die aufrechten Fruchtträger sind wiederholt dichotom verzweigt. An je zweien dieser Myceläste bilden sich birnförmige Ausstülpungen, die Suspensoren, welche einander entgegenwachsen. Nach erfolgter Berührung werden die Endabschnitte durch Querwände abgegrenzt und auf diese Weise die Gameten (DE BARY) gebildet. Die Membranen an der Berührungsfläche werden aufgelöst, der Inhalt der beiden Gameten vermischt sich, und so entsteht die Zygospore (Fig. 1—4 und 8). Dieselbe ist von drei Membranen umgeben (Fig. 10), von denen die äusserste schwarzbraune, warzige und cutinisirte von der Membran der copulirenden Gameten gebildet wird.

1) A. DE BARY, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. IV. *Syzygites megalocarpus*. Abhdl. der SENCKENB. Naturf. Ges., Frankfurt a. M. 1864.

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

während die beiden inneren der Zygospore selbst angehören. Und zwar ist die äussere dieser beiden, also die mittlere der drei Membranen, mehr oder minder dick, durchscheinend und fein geschichtet, während die innerste nur aus einer feinen Hautschicht besteht (Figur 10 und 11).

Was nun die Vorgänge betrifft, welche sich im Innern der in Bildung begriffenen und weiterhin der reifenden Zygospore abspielen, so seien zunächst die Angaben LÉGER's[1]) hier kurz wiederholt: Die beiden Gameten enthalten mehrere Hundert kleinster Kerne. Nach Auflösung der Trennungsmembran vermischen sich Plasma und Kerne sofort. Das Plasma ändert, die Maschen werden ungleich und locker. Bei Doppelfärbung werden dann zwei Arten von Kernen sichtbar, die kleinen gewöhnlichen an der Peripherie und grössere, stark färbbare, mit zwei- bis dreifachem Durchmesser im Centrum. Später verschwinden sämmtliche Kerne, dagegen treten an den beiden Polen der Zygote zwei grosse, ölgetränkte, sphärische Massen auf. LÉGER nennt sie „Sphères embryonnaires". Jede derselben enthält eine grössere Anzahl kleiner kugeliger Gebilde. Die sphärischen Massen wachsen heran und verschmelzen schliesslich mit einander. Hierauf werden wieder zahlreiche Kerne sichtbar, welche bei der Keimung in den Keimschlauch eintreten und sich dabei theilen.

Was nun unsere Befunde anbelangt, so decken sich dieselben bis zu dem Punkte, in welchem die Verschmelzung der beiden Gameten eintritt, in der Hauptsache mit denen LÉGER's (Fig. 5—7), weichen aber dann in den folgenden Stadien bedeutend von ihnen ab.

In der neugebildeten Zygote sind die in grosser Anzahl vorhandenen Kerne gleichmässig durch das ganze Plasma vertheilt. Dieses zeigt dann meist eine gleichmässige, bald dicht-, bald lockermaschige Structur, bald wechseln auch weitmaschige mit ganz engmaschigen, bei schwächerer Vergrösserung scheinbar compacte Massen bildenden Bezirken ab (Fig. 11—15).

Im lebenden Zustand sind die Zygosporen reichlich mit Reservestoffen, besonders mit Oel angefüllt (Fig. 9). Nach etwa 8—14 Tagen findet man nun Stadien, in welchen die Kerne massenhaft an der Peripherie angesammelt erscheinen (Fig. 12), doch zeigte sich stets auch im Centrum der Zygosporen noch eine grössere Anzahl von Kernen; auch konnte ein Unterschied zwischen diesen central gelegenen und den am Rande angesammelten Kernen nicht festgestellt werden.

Auch spätere Stadien, zum Theil bis zu fünf und sechs Wochen, lassen scheinbar dieselben Verhältnisse erkennen (Fig. 15).

Was nun weiterhin mit den Kernen geschieht, konnte leider

---

1) l. c. S. 51.

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

nicht genau constatirt werden. Es liess sich weder eine Verschmelzung, noch ein Zerfall von Kernen mit Sicherheit feststellen, auch kamen keine Kerntheilungen zur Beobachtung. Fest steht nur soviel, dass in späteren Stadien (es wurden ruhende Sporen bis zu sechs Monaten untersucht) die Kerne wieder gleichmässig durch das ganze Plasma vertheilt sind.

Ob nun die an der Peripherie angesammelten Kerne zerfallen oder sonst irgendwie ausgestossen werden, in welchem Falle dann die neu auftretenden Kerne als Theilungsproducte der im Centrum zurückgebliebenen (durch Copulation entstandenen?) anzusehen wären, oder ob die peripheren Kerne wieder einwandern, diese Fragen zu lösen bleibt noch späteren Untersuchungen vorbehalten.

Bei der Keimung treten die Kerne wieder in grosser Anzahl in den Keimschlauch ein.

Wenn es nun auch durch die bisherigen Untersuchungen nicht gelungen ist, das Verhalten der Kerne bei der Zygosporenbildung von *Sporodinia* vollständig klar zu legen, so dürfte doch wohl auf Grund der oben wiedergegebenen Befunde die von LÉGER[1]) aufgestellte, übrigens auch schon von DANGEARD[2]) und ISTVANFFI[3]) bezweifelte Theorie der Embryokugeln als nicht haltbar bezeichnet und dagegen die Vermuthung ausgesprochen werden, dass wir es hier wohl mit Vorgängen zu thun haben, die den bei anderen Phycomyceten geschilderten analog sind.

Vergleichen wir z. B. unsere Bilder mit den von WAGER[4]), STEREUS[5]) und DAVIS[6]) über ihre Untersuchungen der Befruchtung von *Cystopus* bezw. *Albugo* und *Peronospora* wiedergegebenen, so finden wir, dass sich auch hier das Bestreben zeigt, einen Theil der Kerne aus den Zygosporen zu entfernen. Dieselben wandern an die Peripherie und werden dort durch eine neu entstehende Membran von der Oospore abgesondert.

Bei *Cystopus candidus*, *C. Portulacae* und *C. Ficariae* bleibt nur ein Kern in der Mitte zurück. Dieser verschmilzt mit dem in die Oosphaere eintretenden Kern des Antheridiums. Der Copulationskern theilt sich wiederholt und die Oospore ist mehrkernig.

1) l. c. S. 51.

2) P. A. DANGEARD, Considérations sur les phénomènes de reproduction chez les Phycomycètes. Le Botaniste, vol. IV, 94/95.

3) G. v. ISTVANFFI, Ueber die Rolle der Zellkerne bei der Entwickelung der Pilze. Ber. der Deutschen Bot. Ges. 1895.

4) H. WAGER, Reprod. and Fertiliz. in *Cystopus*. Ann. of Bot. X, Nr. 39, 1896. — The Sexuality of the Fungi. Ebenda, Vol. XIII, Nr. 52, 1899. — On the fertiliz. of *Peronospora parasitica*. Ebenda, Vol. XIV, Nr. 54, 1900.

5) F. L. STEREUS, The compound oosphère of *Albugo Bliti*. Bot. Gazette, Vol. XXVIII, Nr. 3 und 4, 1899.

6) BRADLEY MOORE DAVIS, The fertilization of *Albugo candida*. Bot. Gazette, Vol. XXIX, Nr. 5, 1900.

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

Aehnlich verhält es sich auch bei *Peronospora parasitica*, nur dass hier die Oospore einkernig ist.

Bei *Cystopus Bliti* bleibt eine grössere Anzahl Kerne im Centrum der Oosphäre zurück. Dieselben verschmelzen paarweise mit den ebenfalls in grösserer Anzahl aus dem Antheridium eindringenden männlichen Kernen. Die Oospore ist mehrkernig.

Dass auch bei *Sporodinia* zwischen den im Centrum der Zygote zurückbleibenden Kernen eine Copulation stattfindet, ist, wenn auch nicht direct beobachtet, so doch sehr wahrscheinlich.

Freiburg i. B., Februar 1901.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—4. Verschiedene Stadien der Zygosporenbildung. Vergr. etwa 80.
„ 5—7. Desgl. im Durchschnitt. Vergr. etwa 80.
„ 8. Zygospore, 1 Tag alt. Vergr. etwa 100.
„ 9. Zygospore, 2 Monate alt. Die äussere Membran durch leichtes Quetschen aufgesprengt. Vergr. etwa 100.
„ 10. Durchschnitt durch eine 1 Tag alte Zygospore, die 3 Membranen zeigend.
„ 11. Zygospore, 6 Tage alt. Durchschn. Vergr. 240.
„ 12. Zygospore, 14 Tage alt. Durchschn. Vergr. 240.
„ 13. Kerne aus dem Centrum einer 14 Tage alten Zygospore. Zeiss' Hom. Imm. $^1/_{18}$, Oc. 2.
„ 14. Zygospore, 16 Tage alt. Durchschn. Vergr. 240.
„ 15. Zygospore, 6 Wochen alt. Durchschn. Vergr. 240.

8. F. Heydrich: Die Befruchtung des Tetrasporangiums von Polysiphonia Greville.

Mit Tafel III.

Eingegangen am 12. Februar 1901.

Bei der Bearbeitung des Genus *Sphaeranthera*[1]) Heydr.[2])[3]) wurden so viele neue Gesichtspunkte gefunden, nicht nur über die Zusammen-

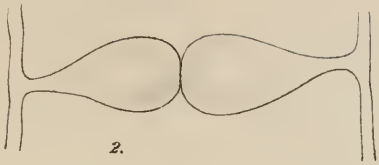
1) F. Heydrich, Weiterer Ausbau des Corallineensystems. — Ber. der Deutsch. botan. Ges. 1900, S. 315.

2) F. Heydrich, Die Entwicklungsgeschichte des Corallineen-Genus *Sphaeranthera* Heydrich. — Mittheil. aus der zoologischen Station in Neapel, 1901, Heft 1.

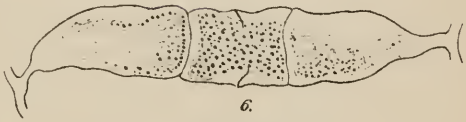
3) F. Heydrich, Die Befruchtung der in Conceptakel eingeschlossenen Tetrasporangien der Corallinaceen-Gruppe. (Im Manuscript beendet).

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

1.

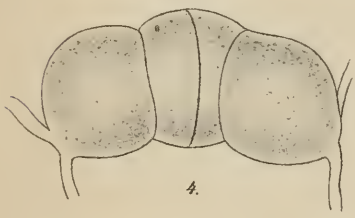

2.

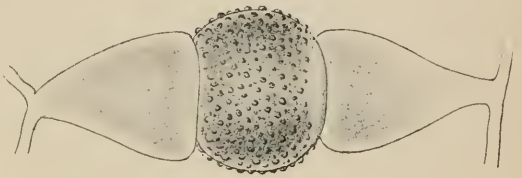
5.

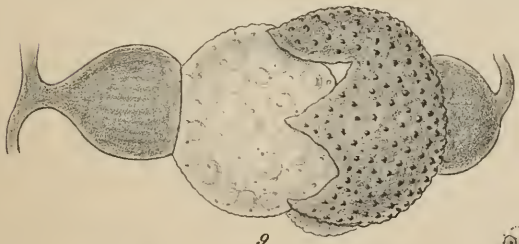

6.

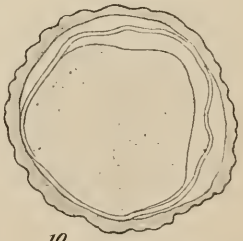
3.

7.


4.


8.


9.


10.

13.

11.

12.

14.

15.

E. Gruber gez.

E. Laue lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1901

Band/Volume: 19

Autor(en)/Author(s): Gruber Eduard

Artikel/Article: Ueber das Verhalten der Zellkerne In den Zygosporen von Sporodinia grandis Link. 51-55