

Biologisches Centralblatt

unter Mitwirkung von

Dr. M. Reess und **Dr. E. Selenka**

Prof. der Botanik

Prof. der Zoologie

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal

Prof. der Physiologie in Erlangen.

24 Nummern von je 2 Bogen bilden einen Band. Preis des Bandes 16 Mark.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

IV. Band.

1. September 1884.

Nr. 13.

Inhalt: **Zopf**, Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporenentleerung. — **Möbius**, Das Sterben der einzelligen und der vielzelligen Tiere. — **Prazmowski**, Ueber den genetischen Zusammenhang der Milzbrand- und Heubakterien. — **Lehmann**, Die nächsten Verdauungsprodukte der Eiweißkörper. — **Defmer**, Ueber den Einfluss der Reaktion Amylum sowie Diastase enthaltender Flüssigkeiten auf den Verlauf des fermentativen Prozesses. — **Leidy**, Eine Serpulide aus dem süßen Wasser. — **Albrecht**, Kleine Mitteilungen. — **Romiti**, Anatomische Notizen. — **Kocks**, Ueber die Gartner'schen Kanäle beim Weibe.

W. Zopf, Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporenentleerung.

I. Mechanik der Sporenentleerung bei Sordarieen. Halle 1884.

Fast alle neueren Untersuchungen über Pilzfrüchte befassen sich hauptsächlich mit dem Bau und der Entwicklungsweise derselben; die physiologischen Prozesse, die sich in und an ihnen abspielen, erfreuten sich bisher sehr geringer Berücksichtigung. Um so verdienstvoller ist es vom Verf., diesen Verhältnissen seine Aufmerksamkeit zugewandt und zunächst die so wichtige Erscheinung der Sporenentleerung ins Auge gefasst zu haben. Bei der nach den einzelnen Formenkreisen sich ergebenden Verschiedenartigkeit dieser Erscheinung waren natürlich allgemeine Gesichtspunkte nicht sogleich zu gewinnen; von dieser Erwägung ist die Beschränkung auf die ejakulierenden Pyrenomyceten und unter diesen wieder auf die Gruppe der Sordarieen ausgegangen. — Die gewonnenen Ergebnisse wurden an der Hand einer neuen, von der bisherigen bedeutend abweichenden Untersuchungsmethode erhalten; während sonst zur Beurteilung der einschlägigen Verhältnisse die einzelnen Teile der Pilzfrucht von einander gerissen und geschnitten und in ihnen nicht adäquaten Medien untersucht wurden, verwandte Verf. zum Studium der Ejakulationsvorgänge ganze intakte Früchtchen, die natürlich dann so durchsichtig sein müssen, dass alle Organe und Vorgänge in ihrem Innern genügend deutlich erkannt werden können. Hierzu sind nun aber die

kleineren *Sordaria*-Fruchtformen, die auf Exkrementen von Hasen, Schafen etc. häufig in Gestalt winziger birnförmiger Peritheccien angetroffen werden, besonders geeignet. Ihre Wandung ist dünn und zarthäutig, nur an der Basis und am Halsteil etwas dunkler gefärbt. Man erkennt deutlich in ihrem Innern die 4—Sporigen Schläuche und die farblosen Periphysen, die von dem Innern der Fruchtwand entspringend nach der Mündung zu konvergieren und mit ihren Enden, von allen Seiten sich nähernd, einen engen Kanal bilden.

Beobachtet wurden diese Peritheccien, indem sie völlig intakt mit dem Substrat in einen Wassertropfen gebracht und vorsichtig, so dass nicht der leiseste Druck ausgeübt wurde, mit einem Deckglase bedeckt wurden. Es ließ sich dann die Ejakulation in allen ihren Phasen an ein und demselben Schlauch beobachten. Dass das dabei angewandte Medium, das Wasser, ein natürliches sei, ergab sich, wie aus anderen Gründen, so namentlich aus der völligen Uebereinstimmung mit den Vorgängen in feuchter Luft. Der Vorgang der Ejakulation ist nun im Umriss folgender. Im reifen Zustande haben die Schläuche eine ungefähr zylindrische Gestalt, sind an der Spitze etwas zugespitzt und kurz gestielt. Beim Eintritt der Ejakulationsperiode nun bemerkt man an ihnen eine allmählich vorschreitende Verlängerung, verbunden mit einer beträchtlichen Erweiterung im obern Teile. Während die letztere bald ihr Maximum erreicht, schreitet die erstere immer weiter vor, so dass die Spitze des Schlauches bald vor dem Eingang des Halskanals steht. Die Streckung ergreift jetzt auch die dicht unter der Schlauchspitze liegende Region, so dass das räselförmig sich verlängernde Schlauchende durch den Halskanal dringt, sich auch wohl noch etwas über die Mündung hinaus erstreckt. In diesem Augenblick erfolgt dann plötzlich unterhalb der Spitze ein Platzen des Schlauches, und die Sporen werden weithin durch das Wasser weggeschleudert. Gleichzeitig zieht sich der in der Frucht zurückgebliebene Schlauchteil mit kräftigem Ruck zusammen und der Prozess hat sich abgespielt. Die Sporen bleiben dabei meist fest zu einer Reihe verbunden.

Während so der erste Schlauch sich entleert, beginnt allmählich ein zweiter in derselben Weise sich zu strecken, nach erfolgter Ejakulation tritt er an die Stelle des ersten und so fort. Diese eigentümliche Successionserscheinung erklärt sich aus den beschränkten Raumverhältnissen im Peritheccium, namentlich aus der Enge des Mündungskanales, den die Schläuche nur einzeln passieren können.

Durch die Beobachtung dieses Vorganges ist die frühere, namentlich durch Woronin vertretene Anschauung hinfällig geworden, welche annahm, dass die Schläuche im Bauche des Perithecciums sich entleerten und die Sporenmasse im Ganzen aus der Mündung ausgestoßen würde. Dass auch für alle anderen als die direkt beobachteten *Sordarien* eine Coincidenz der Entleerung aus dem Ascus und

dem Perithecium stattfinden muss, dürfte aus dem absolut gleichen Bau der Frucht, der Asei und aus „derselben Ejakulationsenergie“ geschlossen werden. Andernfalls ließe sich keine Kraft denken, die ausreichte, den Sporenklumpen durch die Mündung des Halses zu schleudern. Näher begründet wird diese Annahme durch die UeberEinstimmung aller Eusordarien in bezug auf die mechanischen Entleerungsmittel. —

Da bei jedem *Sordaria*-Schlauch die Ejakulation nur ein einziges mal erfolgt und es sowohl für die Verbreitung der Sporen, als auch für die ungehinderte Ausnutzung des beschränkten Raumes im Innern des Peritheciums wichtig ist, dass alle Sporen auf einmal entleert werden, so ergab sich die Frage, wie dieser Zweck erreicht werde. Bei genauer Untersuchung zeigten sich denn auch zwei Momente, welche für denselben in ausgiebigster Weise sorgten. Es fanden sich bei allen Formen die 4, 8—64 Sporen entweder zu einer, oder zu zwei oder mehr Reihen fest aneinander gekettet, anderseits aber dieser ganze Komplex dann in eigentümlicher Weise an der Spitze des Schlauches befestigt, verankert.

Die Verkettung der Sporen kommt auf zweierlei Weise zu stande. Innerhalb der Untergattungen *Eusordaria* und *Bertia* findet sich an den beiden Enden jeder Spore je ein schwanzförmiges, glänzendes Körperchen, von denen sich das eine an das untere der obern, das andere an das obere der nächstuntern Spore fest anschmiegt. Die dadurch hervorgebrachte Verbindung ist so fest, dass nur Druck auf isolierte Schläuche einzelne Sporen losreißt. Bei den Untergattungen *Hypocropa* und *Coprolepa* wird die Verkettung nicht durch solche Anhängsel, sondern durch die ganze Sporen umgebenden Gallerthöfe hergestellt, ist im übrigen ebenso fest, wie bei den anderen Formen.

Wie die Anhängsel und Gallerthöfe die Verkettung der Sporen zu besorgen haben, so bilden sie auch, mit Ausnahme weniger Fälle, das unmittelbare Verankerungsmittel im Scheitel des Ascus. Bei den einreihigen Sporenkomplexen besorgt das Endanhängsel der obersten Spore diese Funktion, bei den mehrreihigen die Anhängsel oder Gallerthöfe der obersten Spore jeder Reihe. Die Verankerung ist so fest, dass man nach der Ejakulation noch den fingerhutförmigen Ascusteil der Sporenkette anhaften sieht.

Ueber die morphologische Natur der Sporenanhängsel herrschte bis jetzt die Ansicht, dass sie Membranverdickungen der Sporen seien, wogegen schon die Woronin'sche Beobachtung sprach, dass die von ihm als Verdickungsschichten bezeichnete Streifung senkrecht zur Sporenmembran stand. Auch der Umstand, dass schon sehr junge Sporen die Anhängsel in derselben Gestalt und Größe zeigten, sprach gegen diese Auffassung. Zopf kam nun aufgrund genauer entwicklungsgeschichtlicher Untersuchung zu einer ganz anderen Erklärung. Er fand, dass bei der Sporenbildung der Eusordarien eine

große Menge von Plasma unverbraucht bleibt, und dass grade dieses Plasma es ist, welches zur Bildung der Anhängsel verbraucht wird. Dieses anfangs körnige und plastische Plasma erstarrt bald und wird homogen, und ist in Form und Stellung wesentlich mit von der Vakuolenbildung im Schlauchplasma beeinflusst. Mit dieser ihrer Natur hängt auch der Mangel an Quellungsfähigkeit der Anhängsel zusammen. — Auch die Gallerthöfe der Untergattungen *Hypocopra* und *Coprolepa* verdanken ihren Ursprung unverbraucht gebliebenem Schlauchplasma, unterscheiden sich aber von den Anhängseln dadurch, dass sie die körnige Natur desselben beibehalten und nicht erstarren. —

In ganz besonderer Weise ist auch die Schlauchmembran an den Ejakulationsprozess angepasst, namentlich ihr scheitelständiger Teil. Nicht allein, dass er durch den Mangel an Dehnbarkeit ausgezeichnet ist, ihm fehlt auch fast völlig die Quellungsfähigkeit. Beide Eigenschaften stehen, wie leicht ersichtlich, in engem Zusammenhang. Bei den meisten Sordarien kommt noch eine Einrichtung hinzu, welche den Charakter eines mechanischen Verstärkungsmittels trägt. Es ist das eine Ringfalte im Scheitelteil, welche mehr oder weniger tief zylindrisch oder etwas konisch sich verjüngend in das Innere des Schlauches hineinragt und durch ihre chemische Reaktion (Blaufärbung mit Jod) sich auszeichnet. Auf die Entwicklung derselben kann Ref. hier nicht eingehen. — Wichtig für den ganzen Mechanismus der Sporentleerung ist dann noch die große Elastizität der ganzen Ascusmembran, die den Schlauch befähigt, sich den verschiedensten Krümmungen des Peritheciumhalses anzupassen und ihnen zu folgen. Die Elastizitätsgrenze wird in einer ringförmigen Zone unterhalb des Schlauchscheitels, die mit einer Zone der größten Quellungsfähigkeit zusammenzufallen scheint, überschritten und führt zur Abspaltung des Scheitelteils in Gestalt eines Fingerhutes.

Die Periphysen, welche sowohl das Innere des Bauches als auch dasjenige des Mündungskanales auskleiden, funktionieren in der verschiedensten Weise bei der Ejakulation. Nicht allein, dass sie durch die Art ihrer Anordnung dem hervordringenden Ascus die Richtung geben, werden sie ihm wahrscheinlich auch bei der Vorbereitung zur Ejakulation als Wasserreservoir dienen; endlich wird noch der direkte Druck, den sie auf den sich durchdrängenden Schlauch ausüben, für die Entleerung desselben in Anrechnung zu bringen sein.

Zum Schluss sei noch erwähnt, dass Verf. die sogenannten Sporenanhängsel zweiter Ordnung, die bei einigen Arten sich finden, auf Zellen zweizelliger Sporen zurückführt, die ihren Inhalt in die größere Sporenzelle entleeren, schrumpfen und endlich vergallerten.

C. Fisch (Erlangen).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1884-1885

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Fisch C. (Carl)

Artikel/Article: [Bemerkungen zu W. Zopf: Zur Kenntnis der anatomischen Anpassung der Pilzfrüchte an die Funktion der Sporentleerung. 385-388](#)