

Über Unregelmäßigkeiten der Sporangientleerung bei Pythiaceen.

(Mitteilung aus der Hydrobiologischen Station Hirschberg i. B.)

Von E r w i n D i ß m a n n.

Im Mai 1924 hatte ich an der Hydrobiologischen Station in Hirschberg i. B. anlässlich von Untersuchungen über Wasserpilze des Teichgebietes Gelegenheit, einige Tatsachen an einer *Pythium*-Art zu beobachten, die hier kurz behandelt sein sollen, obwohl sie nicht in allen Fällen klar deutbar waren. Sie sind später, einmal lückenlos beobachtet; vielleicht imstande, die bisherigen Prinzipien der Systematik der Pythiaceen einer positiven Kritik zu unterwerfen.

Das Untersuchungsmaterial stammte aus dem Heideteiche, wo es auf im Wasser liegenden Alnus-Blütenkätzchen einen für Wasserpilze charakteristischen zarten Schimmelrasen bildete. Zu Hause ergab die mikroskopische Untersuchung neben reichlichem Auftreten einer *Achlya*-Art, das Vorkommen vereinzelter Hyphen einer *Pythiacee*, die sich im Verlaufe der, in Petrischalen bei öfterem Wasserwechsel angelegten Rohkulturen mehr und mehr ausbreitete und, wenn auch im Verhältnis zu den *Achlya*-Rasen kleine, aber dennoch selbständige zarte Rasen bildete. Besonders an den Blütenkätzchenstielen war die Pythiaceenart häufig zu finden.

Das frei vom Substrat ins Wasser ausstrahlende Mycel war ca. 3.5—4.5 μ dick und mit lichtbrechenden Körnchen, die Sudan III speicherten, mehr oder weniger erfüllt. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung des Pilzes durch Zoosporen vollzog sich in der Weise, daß sich an den Hyphenenden Anschwellungen bildeten, die, bei Erlangung einer gewissen Größe durch eine Querwand abgegrenzt wurden und dann Zoosporen entleerten. Die Messungen $\frac{32}{38}\mu$, $\frac{20}{28}$, $\frac{52}{30}$, $\frac{20}{30}$, 16 22, $\frac{32}{20}$, $\frac{28}{18}$, $\frac{20}{30}$, $\frac{16}{14}$, $\frac{22}{14}$, $\frac{42}{28}$, $\frac{34}{20}$, $\frac{18}{32}$, $\frac{14}{10}$, $\frac{28}{20}$, $\frac{26}{48}$, $\frac{20}{42}\mu$ zeigen, ganz willkürlich herausgegriffen, die große Variabilität der Sporangien.

Sofort nach der Entleerung wächst die Hyphe durch das entleerte, etwas kollabierte Sporangium durch, um entweder ein neues Sporangium, eingeschachtelt im entleerten Sporangium, oder aber überständig, nach längerem Wachstum, zu bilden. Wie

rasch das Wachstum der Traghyphae des Sporangiums vor sich geht, zeigt die Abbildung 3, die den Wachstumszustand ca. $\frac{3}{4}$ Stunden nach der Entleerung wiedergibt. Dieses Durchwachsen der relativ dünnen Hyphen durch die Sporangien verursacht das auf den ersten Blick charakteristische Wachstumsbild der Pythiaceen. — Die entleerten Zoosporen sind birnförmig bis nierenförmig und haben nach Abrundung und Festsetzung ca. 10—12 μ im Durchmesser. — Geschlechtsorgane konnten innerhalb der Beobachtungszeit nicht gefunden werden, doch soll die Existenz in anderen Lebensbedingungen nicht bezweifelt werden.

Die folgenden Ausführungen beschäftigen sich also lediglich mit den ungeschlechtlichen Fortpflanzungszuständen, den Zoosporangien. Im Verlaufe der Beobachtungszeit gelang es nun einige ziemlich abweichende Fälle von den bisher bei Pythiaceen in der Literatur bekannten Formen der Sporangientleerung festzustellen.

Eine der häufigsten Arten der Sporangientleerung war zwar die „nomiale“, d. h. diejenige, welche man bisher bei Pythiaceen immer für besonders charakteristisch gehalten hat: die Entleerung des gereiften, aber noch nicht in Zoosporen differenzierten Sporangieninhaltes in eine Blase vor das Sporangium. Hier differenzieren sich nach kurzer Zeit die Zoosporen heraus. Es treten Plasmaströmungen auf, der ganze Inhalt zeigt amöboide Bewegungen, die Geißeln werden allmählich sichtbar, schließlich gelangt der Inhalt der Blase in eine immer mehr und mehr zunehmende Rotation, das Geißelspiel wird immer deutlicher sichtbar, endlich zerreißt die Blase und die Zoosporen schwimmen nach allen Richtungen davon, um sich nach einer gewissen Schwärmzeit festzusetzen und auszukeimen. — Diese Entleerungsform gilt, wie schon erwähnt, für die Gattung *Pythium* als die charakteristische.

Zu mindestens ebenso häufig wie diesen Fall sah ich einen anderen. Er stimmt mit dem ersten bis zur Entleerung der Sporangien überein. Es kam nämlich nicht zur Ausbildung einer Blase vor dem Sporangium, wie oben angegeben, sondern die Zoosporen differenzierten sich bereits im Zoosporangium selbst, und verließen es schon ganz fertig ausgebildet. Vor der Reife bemerkte man wieder Plasmaströmungen, nach und nach sichtbar werden der sich schon schwach bewegenden Zoosporen, manchmal eine schwache Verwölbung des Sporangiums und hierauf Austritt aus demselben und Auskeimen nach einer gewissen Schwärmzeit. — Diese Art der Entleerung eines Sporangiums wurde von Petersen zum ersten Male festgestellt und der Organismus, der sich so verhielt, als *Pythiomorphagonapodyoides* Petersen bezeichnet. Die Beschreibung desselben bei Petersen stimmt mit meinen Beobachtungen

völlig überein, ich vermag aber nicht zu sagen, ob bei beiden Pilzen die gleiche Membranreaktion vorlag. (Nach Petersen positiv nach Chlorzinkjodzusatz.) Übrigens hat auch v. Minden diesen Organismus schon beobachtet und beschrieben. Nochmals sei bemerkt, daß es ganz unmöglich war, diese beiden geschilderten Entleerungsformen morphologisch auseinanderzuhalten. Manchmal schien es zwar, daß birnförmige Sporangien der zweiten, mehr kugelige der ersten Entleerungsform zukommen, doch stimmte das absolut nicht immer. Auch v. Minden hebt die Formvariabilität der Sporangien bei seinen Beobachtungen über *Pythiomorpha* hervor. Er sagt: „Sie besitzen eine meist flaschenförmige oder eiförmige Gestalt, mit stumpf abgerundetem vorspringendem kürzerem oder längerem terminal stehendem Halse; zuweilen sind sie aber auch mehr gedrunken, nahezu kugelig, oder aber andererseits stark verlängert.“ — Der Gedanke, daß es sich vielleicht um zwei nebeneinander vorkommende Arten, um ein *Pythium* und um *Pythiomorpha* handelt, eine Annahme, die durch die morphologischen Befunde der vorliegenden Sporangienvegetation in keiner Weise gerechtfertigt wird und die auch durch die Anwendung der Kultur in einem eindeutig bestimmten Milieu entschieden werden könnte, ist trotzdem mit Vorsicht aufzunehmen, da die Beobachtungen v. Mindens zeigen, daß die Entleerung der Sporangien in seinen *Pythiomorpha*-Kulturen auch nicht so einheitlich vor sich ging, sondern von ihm Abnormitäten beobachtet wurden. Er sagt darüber: „Überhaupt treten hier nicht selten Unregelmäßigkeiten bei der Entleerung ein, insofern zuweilen der noch formlose Sporangiuminhalt als Ganzes oder teilweise hervortritt, dann aber zerfällt, wie ich wenigstens stets beobachtete.“ An anderer Stelle: „Bezeichnend ist auch, daß bei *Pythiomorpha* nicht selten wie bei *Pythium* der Sporangieninhalt als formlose Masse hervortritt, wenn er auch abzusterben scheint (ob immer?)“

Eine Artunterscheidung auf Grund der Sporangienzustände der vorliegenden Rohkultur stieß aber auch noch aus im Folgenden zu beschreibenden Gründen auf Schwierigkeiten. Ich beobachtete nämlich neben den bisher geschilderten Entleerungsmöglichkeiten noch eine Menge andere, gleichzeitig und nebeneinander, also unter scheinbar ganz gleichen Bedingungen, vorkommend.

So zeigte es sich einige Male, daß der Inhalt wie bei *Pythium* in eine Blase vor das Sporangium entleert wird, dann aber beim Zerreißen derselben die Zoosporen nicht einzeln wegschwärmen, sondern zusammenklebend als ganze Zellkolonie fortschwärmten, sich dann nach mehr oder weniger langer Bewegung zerteilten, weiterschwärmten, schließlich festsetzten, abrundeten und auskeimten.

Es kann der Zerfall in einzelne Zoosporen aber auch unterbleiben, worauf sich die ganze Zellkolonie ohne vorherigen Zerfall festsetzt und auskeimt.

Zuweilen kam es auch vor, daß ohne Ausbildung einer Blase die Zoosporen zum Teil einzeln aus dem Sporangium auschwärmten, zum Teil zusammenklebend heraustraten und nach einiger Zeit des Herumschwärmens auskeimten.

Nicht selten wurde auch beobachtet, daß die in die Blase entleerten Zoosporen direkt aus dieser auskeimten, oder aber es kann so sein, daß die Blase reißt, ein Teil der Zoosporen einzeln entleert wird, der andere in der Blase verbleibt und auskeimt.

Schließlich sah ich einmal auch ein Sporangium direkt mit ca. 12 Keimschläuchen auskeimen. Ich hatte dieses Sporangium in einer feuchten Kammer ungefähr 3 Stunden ununterbrochen beobachtet. Es kam zunächst zur Differenzierung der Schwärmer, so als ob sie sofort fertig entleert werden sollten. Es machten sich schon schwache Bewegungen geltend, als plötzlich Ruhe eintrat und nach ca. $2\frac{1}{2}$ Stunden die ersten Anzeichen der die Sporangienwand durchbrechenden Keimschläuche bemerkbar wurden.

Es ist daher klar, daß in der mir vorliegenden Rohkultur eine ziemliche Mannigfaltigkeit bei der Sporangientleerung herrschte. Ähnliche Verhältnisse wurden zum Teil von v. M i n d e n bei einer Verwandten, morphologisch ziemlich eindeutig bestimmten Gattung, bei *Pythiogeton Minden* beobachtet. Er sagt darüber: „Bemerkenswert war ferner, daß in solchen Präparaten zuweilen auch das Plasma schon in den Sporangien in die Sporen zerfallen war, die sich lebhaft in diesen herumtummelten. Zu erwähnen ist ferner, daß der Zerfall des hervorgetretenen Plasmakörpers auch unter normalen Verhältnissen Unregelmäßigkeiten zeigt, derart z. B., daß die Trennung der Zoosporen auch dann noch nicht vollständig durchgeführt ist, wenn sie schon im Schwärmen begriffen sind, sodaß diese zu zweien oder dreien aneinander kleben.“ —

Die Frage nach den Bedingungen, unter welchen die einzelnen Formen der Sporangientleerungen gebildet werden, liegt völlig im Dunkeln. Ich betone, daß ich alle diese Fälle öfter (mit Ausnahme des direkten Auskeimens eines Sporangiums und dem teilweisen Ausschwärmen der Blase, welche beide ich nur ein einziges Mal in einer feuchten Kammer gefunden habe) bei direkter Musterung der Rohkultur mit schwacher Vergrößerung nebeneinander, also unter scheinbar gleichen Bedingungen, beobachtete, daneben aber auch alle in Präparaten und feuchten Kammern zur Beobachtung gelangten.

Tatsache ist, daß eine derartige Mannigfaltigkeit bei der Entleerung der Sporangien in der *Pythium*-Gruppe vorkommt. Sache

von Kulturversuchen wird es zukünftig sein, diese Erscheinungen auf ihre Konstanz, wie auch auf ihre Abhängigkeit von äußeren Faktoren zu prüfen. Leider war es mir aus technischen Gründen nicht möglich, damals Kulturen anzulegen, um den verschiedenen offenen Fragen näher zu kommen.

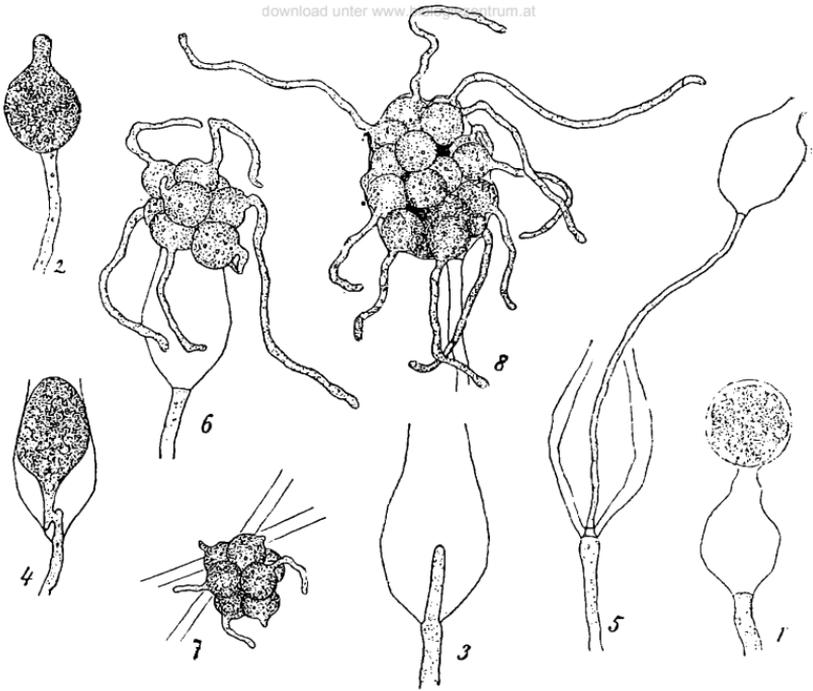
Z u s a m m e n f a s s u n g

1. In der Familie der Pythiaceen kommen unter scheinbar normalen Verhältnissen bei der Entleerung der Zoosporangien Unregelmäßigkeiten vor, deren Ursachen nicht näher bekannt sind, und die den systematischen Wert, den man bisher der Sporangientleerungsform beigemessen hat, stark herabsetzen.
2. Derartige ungewöhnliche Erscheinungen wurden zum ersten Mal bei der Gattung *Pythiogeton Minden* von v. Minden beobachtet und vom Verfasser an einer weiteren, infolge Mangels an Geschlechtsorganen als unvollständig, daher nicht näher bestimmbar Pythiacee in übereinstimmender Weise beobachtet. Es werden auch noch andere Unregelmäßigkeiten festgestellt.
3. Die Aufstellung einer eigenen Gattung *Pythiomorpha Petersen* auf Grund der Entleerungsverhältnisse der Sporangien allein, erscheint daher nach den vorliegenden Beobachtungen über diesen Punkt, sowie den Beobachtungen v. Mindens als problematisch. Nur Kulturversuche können darüber Aufschluß geben.

Prag, Botanisches Institut, November 1924.

Literatur:

- De Bary: Zur Kenntnis der Peronosporaeen. Bot. Ztg. 1881.
 Fischer: Phycomyceten in Rabenhorsts Kryptogamenflora.
 Minden: Phycomyceten in Kryptogamenflora der Mark Brandenburg.
 Derselbe: Beiträge zur Biologie und Systematik einheimischer submerser Phycomyceten. Mycol. Unters. Berlin. 1916.
 Petersen: Studien über Ferskvands-Phycomyceten Tidskr. Botanik. Bd. 29, 4.



Erklärung der Abbildungen:

Fig. 1. Ein Sporangium hat seinen Inhalt normal in die äußerst dünnwandige und schwer sichtbare Blase entleert, wo es zur Ausbildung der Zoosporen kommt.

Fig. 2. Sporangium mit Entleerungshals vor der Entleerung stehend.

Fig. 3. Zoosporangium, das die Zoosporen ohne Ausbildung einer Blase entleert hatte, zirka $\frac{3}{4}$ Stunden nach der Entleerung. Die Traghyphe ist innerhalb der relativ kurzen Zeit ein beträchtliches Stück durchgewachsen.

Fig. 4. Ausbildung eines eingeschachtelten Sporangiums.

Fig. 5. Eingeschachtelte und durchgewachsene Sporangien; das typische Wachstumsbild des Pilzes.

Fig. 6. Zoosporangium, das seinen Inhalt in eine Blase entleert hatte. Es kam nicht zum Ausschwärmen derselben, sondern nach kurzer Zeit der Bewegung der Zoosporen in derselben trat Ruhe und direktes Auskeimen ein.

Fig. 7. Die in der Blase differenzierten Zoosporen waren zusammenhängend aus dieser ausgetreten und haben sich nach kurzer Schwärmzeit zur Auskeimung festgesetzt.

Fig. 8. Ein ganzes Sporangium auskeimend.

(Alle Figuren mit Ausnahme von Fig. 4 und 5 sind nach Mikrophotographien gezeichnet.)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1925

Band/Volume: [73](#)

Autor(en)/Author(s): Dissmann Erwin

Artikel/Article: [Über Unregelmäßigkeiten der Sporangientleerung bei Pythiaceen 179-184](#)