

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde = Bulletin suisse de mycologie
Herausgeber: Verband Schweizerischer Vereine für Pilzkunde
Band: 2 (1924)
Heft: 7

Artikel: Die geschlechtliche Fortpflanzung der Pilze
Autor: Fischer, Ed.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-935269>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ni russules ni lactaires parmi ces débris.

Une certaine proportion des champignons étaient attaqués par une moisissure et c'est à l'altération du produit conservé plutôt qu'à une espèce vénéneuse que j'at-

tribue cet empoisonnement. Cet exemple montre combien doit être minutieuse la préparation des champignons secs, si l'on veut éviter tout accident.

Die Geschlechtliche Fortpflanzung der Pilze.

Vortrag, gehalten bei der Versammlung der wissenschaftlichen Kommission und Delegiertenversammlung des schweizerischen Vereins für Pilzkunde am 16. März 1924*)

von Professor Ed. Fischer.

(Dazu eine Tafel mit schematischen Abbildungen nach Millardet, de Bary, Claussen und Kniep.)

Als Sie mich ersuchten, über die geschlechtliche Fortpflanzung der Pilze zu Ihnen zu reden, da dachten Sie wohl in erster Linie an die höheren Pilze aus der Gruppe der Hymenomyceten. Denn diese sind es ja, die Sie vor allen andern in besonderer Weise interessieren, und ausserdem hat ja gerade für sie die neueste Zeit grundlegende Aufschlüsse gebracht, durch die Untersuchungen von H. Kniep und Matilde Bensaude.

Allein, wenn wir die Gedankengänge und Fragestellungen verstehen wollen, welche zur Klarlegung dieser Verhältnisse geführt haben, so können wir die Hymenomyceten nicht für sich allein besprechen, sondern es ist nötig zuerst einige Bemerkungen vorzuschicken über die Fortpflanzung der Pilze überhaupt und die Geschlechtsvorgänge, welche bei andern Gruppen derselben auftreten.

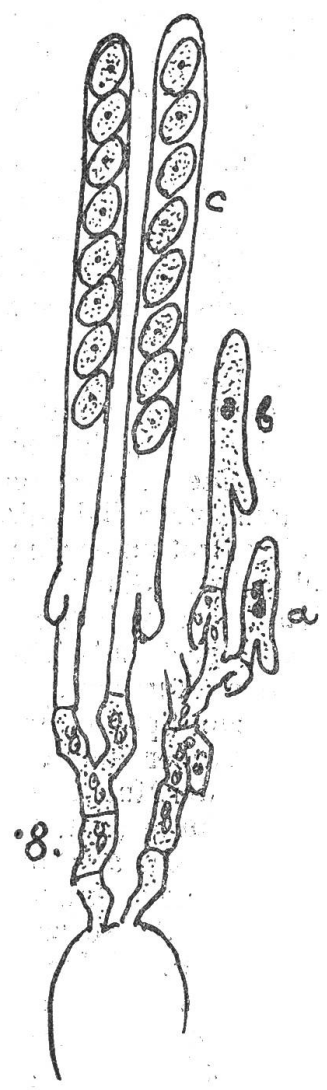
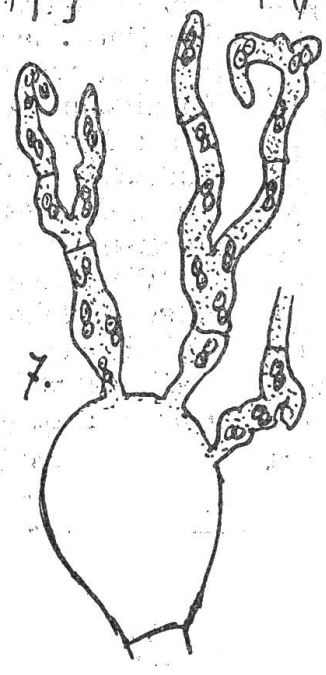
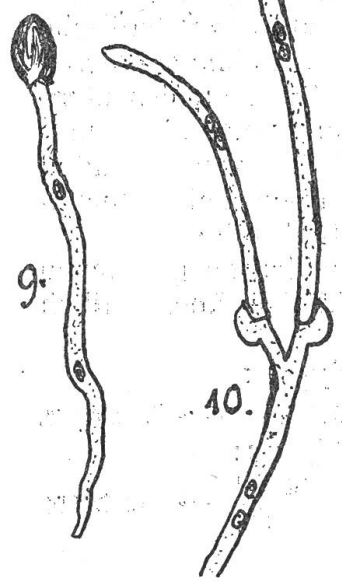
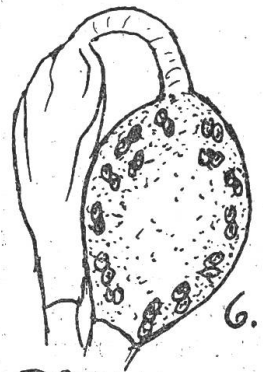
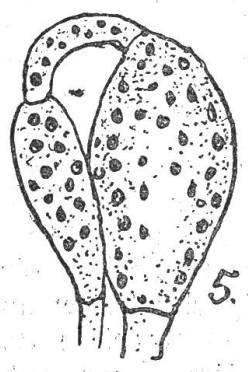
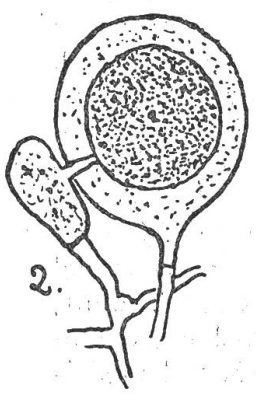
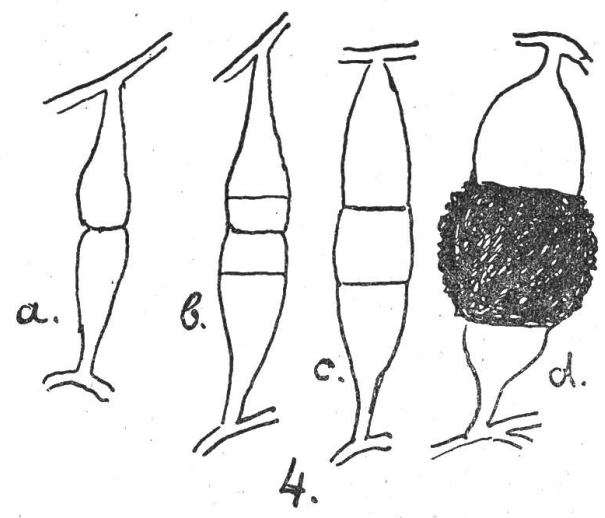
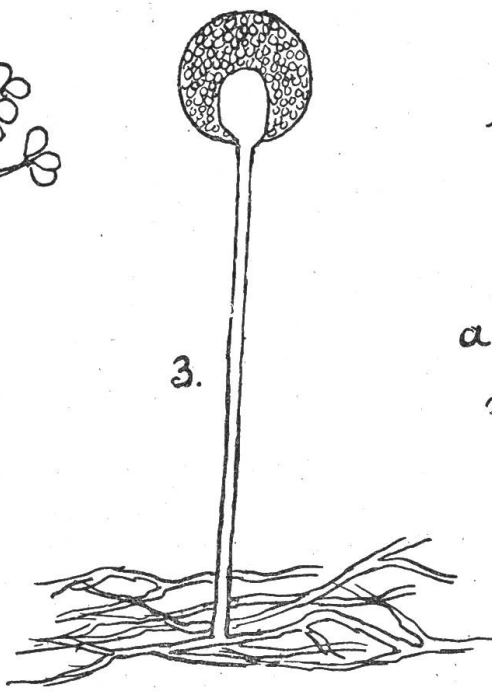
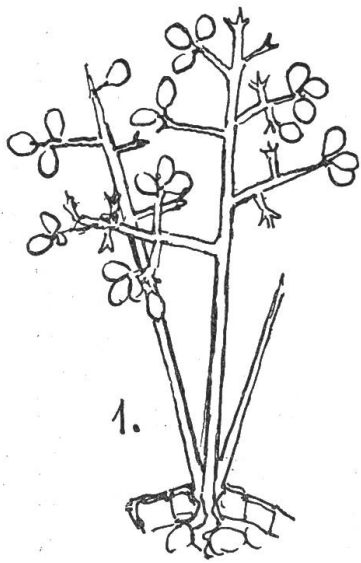
Kaum eine andere Pflanzengruppe zeigt in Bezug auf die Fortpflanzung so mannigfaltige Verhältnisse wie die Pilze. Meist handelt es sich um die Bildung von Sporen und diese sind in jeder Hinsicht unendlich verschiedenartig. Nach der Art ihrer Entstehung aber lassen sie sich auf zwei Haupttypen zurückführen: In den einen Fällen werden sie dadurch gebildet, nass einfach einzelne Zellen von meist charakteristischer Gestalt sich lostrennen, um hernach zu einer neuen Pilzpflanze heranzuwachsen. Man spricht dann von *ungeschlechtlicher Fortpflanzung*. In andern Fällen dagegen geht der Bildung der Sporen ein Geschlechtsvorgang voraus, d. h. es verschmelzen zuerst zwei Zellen miteinander und dabei findet — was ganz wesentlich ist — auch eine Paarung ihrer Zellkerne statt. Erst das unmittelbare

oder mittelbare Produkt dieser Verschmelzung wird zur Spore, löst sich von der Mutterpflanze ab und dient so zur Fortpflanzung. Von dieser *geschlechtlichen Fortpflanzung* soll nun im folgenden speziell die Rede sein. Wir wollen sie an einigen herausgegriffenen Beispielen zuerst für einige andere Pilze und dann für die Hymenomyceten kennen lernen.

Die einfachsten Verhältnisse begegnen wir bei den Pilzen, die man als **Phykomyceten** oder algenähnliche Pilze zu bezeichnen pflegt. Ein solcher ist der sog. falsche Mehltau der Weinrebe, *Plasmopara viticola*, den wir als erstes Beispiel voranstellen wollen. Sein Mycel durchzieht die Rebenblätter und verursacht an ihnen Verfärbungen und schliesslich das Absterben. Einzelne Hyphenäste treten an der Blattunterseite hervor, verzweigen sich hier bäumchenförmig (Fig. 1) und schnüren in grosser Zahl Sporen ab, die ausgiebige Vermehrung des Pilzes ermöglichen und die starke Ausbreitung der Krankheit verursachen. Das ist die ungeschlechtliche Fortpflanzung. Wollen wir aber die geschlechtliche kennen lernen, so müssen wir sie im Innern der erkrankten Blätter suchen: Man sieht hier einzelne Zweige des Myceliums blasenartige Anschwellungen bilden, die man als Eibehälter (Oogonien) bezeichnet und in denen ein Teil des Protoplasma sich zusammenballt und die Eizelle darstellt (Fig. 2¹). An dieses Oogo-

* In der Niederschrift gegenüber dem mündlichen Vortrag mehrfach abgeändert.

¹) Diese Figur stellt die Verhältnisse nicht für *Plasmopara viticola* selber, sondern für einen andern verwandten Pilz dar.



nium legt sich ein anderer Mycelzweig an, dessen Endstück ebenfalls anschwillt und sich durch eine Querscheidewand abgrenzt. Es ist dies das sogenannte Antheridium. Dieses treibt nun einen schlauchförmigen Fortsatz in das Oogonium hinein, und durch diesen entleert sich ein kleiner Teil des Inhaltes des Antheridiums, speziell der Zellkern, in die Eizelle. Schliesslich verschmelzen die beiden Kerne, derjenige der Eizelle und der aus dem Antheridium übergetretene und damit ist die Befruchtung vollzogen. Die Eizelle umgibt sich jetzt mit einer dicken Haut, speichert in Ihrem Innern Oel auf und wird so zu einer sogenannten Dauerspore, die dem Pilz zur Ueberwinterung dient. Der Geschlechtsvorgang besteht also hier aus der Vereinigung der Kerne zweier *ungleichgrossen* Zellen, von denen wir die grössere, im Oogonium enthaltene Eizelle als weibliche Geschlechtszelle, die kleinere, aus dem Antheridium austretende Protoplasmaportion als die männliche bezeichnen. Das unmittelbare Produkt der Vereinigung ist die Entstehung einer Spore.

Wir wollen nun aus den Phycomyceten noch ein zweites Beispiel herausgreifen, das für unsere weitere Erörterung, speziell für das Verständnis der Hymenomyceten, sehr lehrreich ist, nämlich die Mucorineen, repräsentiert durch die Gattungen *Mucor* und *Rhizopus*. Wenn man ein Stück Brot unter eine mit Fliesspapier ausgekleidete Glasglocke feucht stellt, so sieht man auf ihm sich ein üppiges weisses Mycel entwickeln, an welchem in kleinen kugeligen Behältern ungeschlechtliche Sporen entstehen. (Fig. 3). Ausserdem aber kennt man für verschiedene Arten der Mucorineen die geschlechtlichen Vorgänge (Fig. 4). Sie spielen sich folgendermassen ab: an zwei Aesten des Mycels entstehen kurze dicke Fortsätze, die mit ihrer Spitze aneinander gepresst sind (Fig. 4 a). Jeder derselben grenzt sein Endstück durch eine Querwand ab. Diese beiden Endstücke sind die Geschlechtszellen (Fig. 4 b). Durch Auflösung der trennenden Wand verschmelzen sie miteinander (Fig. 4 c); es findet auch eine Verschmelzung der beiderseitigen Kerne statt und schliesslich erhält das Ganze eine dicke dunkle Wand und wird so

zu einer Dauerspore (Fig. 4 d), die dann nach Ablauf einer Ruhezeit wieder auskeimt. Zum Unterschied gegenüber *Plasmodium viticola* sind also hier die beiden Geschlechtszellen *gleich*. Man kann sie daher nicht als männliche und weibliche unterscheiden; man pflegt denn auch den ganzen Vorgang nicht, wie dort, als Befruchtung, sondern als Kopulation zu bezeichnen. Ein besonderes Interesse bietet nun hier noch die Untersuchung der Bedingungen, unter denen es überhaupt zu einer Kopulation kommen kann. Bei den Mucorineen kann dieser Vorgang stattfinden, sobald zwei Aeste eines und desselben Mycels miteinander in Berührung kommen. Demgegenüber gibt es aber andere, die erst dann kopulieren, wenn Aeste von zwei verschiedenen Mycelien zusammentreffen, und zwar müssen es Mycelien von entgegengesetztem Charakter sein: Wären die Geschlechtszellen ungleich, so würde man sagen, männlich und weiblich; aber da sie von gleicher Grösse sind, so kann man diese Bezeichnungen nicht brauchen und man verwendet statt dessen die Zeichen + und —. Kopulation tritt also bei diesen Mucorineen nur dann ein wenn ein + Mycel mit einem — Mycel zusammenkommt, aber nicht wenn ein + Mycel mit einem + Mycel oder wenn ein — Mycel mit einem — Mycel in Berührung tritt. Derartige Mucorineen hat man heterothallische genannt, während man diejenigen, deren Kopulation zwischen Zweigen des nämlichen Mycels erfolgen kann, als homothallische bezeichnet. Wir werden unten sehen, dass es auch unter den Hymenomyceten viele heterothallische gibt.

Wir können die beiden besprochenen Fälle in folgender Weise übersichtlich resümieren:



Wir gehen jetzt zur Besprechung eines komplizierteren Falles über, indem wir einen *Ascomyceten* wählen, der in Bezug auf seine Geschlechtsvorgänge schon

früher untersucht, aber erst in neuerer Zeit von Claussen vollkommen klargelegt worden ist. Es ist das *Pyronema conluens*, ein Scheibenpilz, den man hier und da auf Kohlenmeilern oder Brandstellen antrifft. Sein Mycel bildet keine ungeschlechtliche Sporen, wohl aber sehr ausgeprägte Geschlechtsorgane. Das weibliche (Fig. 5 rechts) bezeichnet man als Archicarp. Es stellt eine blasige Auszweigung einer Mycelhypho dar, welche sich oben in einen dünnen Fortsatz, das Trichogyn fortsetzt und zahlreiche Zellkerne enthält. Das männliche Organ (Fig. 5 links) nennen wir hier wie bei *Plasmodium* Antheridium. Dieses ist schlanker als das Archicarp, grenzt eine Endzelle ab und legt sich mit derselben an die Spitze des Trichogyns an. Auch hier finden wir zahlreiche Zellkerne. Nun löst sich an der Berührungsstelle die Zellwand auf, die Kerne des Antheridiums wandern in das Trichogyn ein und von da in das Archicarp, hier die Befruchtung vollziehend. Dabei legen sie sich an die weiblichen Kerne des Archicarps an, aber sie verschmelzen nicht, sondern sie verkoppeln sich nur, so dass wir Kernpaare vor uns haben, die je aus einem männlichen und weiblichen Kern bestehen (Fig. 6). — Hätten wir es nun mit dem Rebenpilz *Plasmopara* zu tun, so würde jetzt eine derbwandige Dauerspore entstehen; aber hier liegen die Dinge anders, wesentlich complizierter: als Folge der Befruchtung fängt nämlich das Archicarp an schlauchförmige Fortsätze zu treiben, die sog. ascogenen Hyphen (Fig. 7). In diese wandern die Kernpaare ein und vermehren sich hier noch durch Teilung. Und dann gehen, in einer hier nicht näher zu beschreibenden Weise aus den Enden der ascogenen Hyphen die

bekannteren Sporenschläuche, die Asci hervor (Fig. 8), welche für die ganze grosse Gruppe der Ascomyceten so charakteristisch sind. Jeder dieser Asci bekommt nun ein Kernpaar (Fig. 8 a) das als Descendent der im Archicarp bei der Befruchtung entstandenen Doppelkerne aus einem männlichen und weiblichen Kern besteht. Erst wenn der junge Ascus eine gewisse Grösse erreicht hat verschmelzt das Kernpaar zu einem einzigen Kern (Fig. 8 b); dieser teilt sich dann sofort 3 mal hintereinander und um die 8 so entstandenen Kerne herum werden die Ascosporen abgegrenzt (Fig. 8 c), die der Fortpflanzung dienen und aus denen wieder ein Mycel hervorgehen kann. Während also bei den Phycomyceten aus der Vereinigung der Geschlechtszellen direkt eine Spore hervorgeht, ist das hier anders: der Befruchtungsvorgang führt zuerst zur Bildung der ascogenen Hyphen und Asci, und erst in letzteren werden Sporen gebildet. Es ist somit hier die Sporenbildung nur mittelbar, unter Einschaltung eines Zwischenabschnittes, als Folge der Befruchtung hinzustellen.

Übersichtlich resümiert gestaltet sich also die Sache so:



Dieser Zwischenabschnitt zwischen Befruchtung und Sporenbildung ist nun noch viel stärker ausgebildet bei den *Hymenomyceten*, zu deren Besprechung wir jetzt übergehen können.

(Fortsetzung folgt.)

Vereinsnachrichten.

Zentralvorstandssitzung vom 6. Juli 1924.

Auszug aus dem Protokoll:

Der Präsident gibt einleitend bekannt, dass unser Freund A. Brugger kurz nach der Delegiertenversammlung an einem

Schlaganfall gestorben ist. In warmen Worten gedenkt er des treuen Verstorbenen.

In Freiburg ist uns eine neue, wenn auch vorläufig nur kleine Sektion er-