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

40. H. Burgeff: Sexualität und Parasitismus bei Mucorineen[1]).

(Mit 1 Abbildung im Text.)

(Eingegangen am 27. September 1920.)

Die Mucorineen sind, wie allgemein bekannt, polyenergide Organismen. Aus der mehrkernigen Spore entwickelt sich ein vielkerniges verzweigtes Mycel, das einen großen Umfang erreichen kann, ohne daß Zellwände auftreten.

Die junge wachsende Hyphenspitze enthält dichtes hyalines Plasma. In einer gewissen Entfernung von ihr treten die ersten mitten in den Hyphen liegenden Zellsaftvacuolen auf, die sich nach den älteren Teilen der Hyphe immer mehr vermehren und an Größe zunehmen, bis sie endlich zu großen, fast das ganze Lumen der Hyphe ausfüllenden Gebilden werden. Die Hyphe enthält in diesem Stadium des Alters nur noch einen protoplasmatischen Wandbelag.

Durch die Verzweigung der Hyphen, die aus der Spore entstehen, also des Keimmyzels, bildet sich eine kreisförmige Kultur. Die Haupthyphen wachsen dabei radial nach außen, die Abzweigungen hemmen sich auf Distanz im Wachstum und verästeln sich weiter auf dem ihnen verbleibenden Raum, ohne jemals übereinander hinauszuwachsen.

Auf relativ konzentriertem Substrat wird die Verzweigung der radial wachsenden Hyphen spärlich, es tritt eine scharfe Herausdifferenzierung von Langhyphen und Kurzhyphen ein.

Ist das zur Verfügung stehende Substrat von dem Mycel bedeckt, oder hat das Mycel einen gewissen, bei verschiedenen Arten oder Rassen variabelen Umfang erreicht, so beginnt die Trägerbildung und damit die reproduktive Phase.

An den dickeren Hyphen entstehen die negativ hydro- und positiv helio-, manchmal auch negativ-geotropischen Sporangienträger, die an der Spitze — nach Abgliederung des hier sich bildenden Köpfchens durch eine Wand, die Columella — die Sporen erzeugen.

1) Vortrag, gehalten bei der Generalversammlung der D. B. G. am 6. August 1920.

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

Dabei zerfällt das Plasma des Kopfes in eine Anzahl, je mehrere Kerne enthaltende Fragmente, die mit Membran umgeben werden.

Während der Reproduktion beginnen im Mycel Querwände aufzutreten; zuerst in den feinen Verzweigungen der Saughyphen, dann werden diese von den Haupthyphen getrennt. Alle Inhaltsstoffe, bis auf Reste von Oel und gewisse Exkrete, wandern in die Haupthyphen hinein, endlich beginnt auch in ihnen die Querwandbildung, zunächst an den äußeren Enden und fortschreitend nach der Mitte. Das gesamte in den Hyphen vorhandene Material wird zum Aufbau von Trägern verwandt. Einzelne, im absterbenden Mycel verbleibende Plasmamassen mit Reservestoffen können sich mit dicker Membran umgeben und als Dauerzellen am Leben bleiben.

Drei Phasen kann man also im Leben eines *Mucor* unterscheiden: Die vegetative, im Wachstum des querwandlosen Mycels bestehend; die reproduktive, charakterisiert durch die Sporenbildung und die Abkammerung des Mycels, und die dritte, die sexuell reproduktive. Sie kann die asexuell reproduktive begleiten oder sie ersetzen.

Auch bei den auf Gattungsgenossen parasitischen Mucorineen lassen sich die drei Phasen unterscheiden. Ehe jedoch die der vegetativen entsprechende parasitische Lebensweise beginnt, ist der Parasit gezwungen eine kurze Zeit selbständig zu leben.

Die Fähigkeit dazu ist verschieden. Die Sporen der *Piptocephalis* erzeugen ein kurzes, wenig verzweigtes Mycel auf dem Nährboden und sterben, wenn sie nicht auf einen geeigneten Wirt treffen, bald ab.

Aehnlich verhält sich die Sache bei dem von BREFELD studiertem *Chaetocladium Brefeldianum* van Tieghem.

Das von mir untersuchte *Chaet. Brefeldianum-macrosporum*[1]) ist ganz selbständig. Das aus der Spore entstandene Mycel vermag ohne parasitische Lebensweise normale Träger und seine bekannten einsporigen Sporangien zu bilden.

Das Mycel wächst auf, und in dem Substrat (Malzextraktagar) eine kleine Strecke radial fort, dann erheben sich seine Stolonen über das Substrat in die Luft und breiten sich, von Zeit zu Zeit den Nährboden berührend und Saugfortsätze bildend, über die ganze Schale aus. *Chaetocladium* vermag sowohl in dem Substrat als in der Luft zum Parasitismus überzugehen.

---

1) Beschreibung siehe Zeitschr. f. Bot. 12, S. 2 (1919) dort statt „Konidien" „Monospore Sporangien" zu setzen.

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

Parasitella parasitica Bainier, auch *Mucor parasiticus* genannt, stellt einen dritten Typus dar. Die Spore erzeugt infolge sehr starker Verzweigung des Keimmycels einen kleinen Mycelhaufen auf der Oberfläche des Nährbodens der nur schwaches Wachstum in radialer Richtung zeigt, seine Masse aber wesentlich vermehrt. An ihm entspringt nach einigen Tagen ein Schopf von Sporangienträgern, die umfallen und das Substrat in der Umgebung der Kultur infizieren, wodurch dann ein, wenn auch langsames Wachstum über die Schale zustande kommt.

Der Parasitismus der *Piptocephalis* bietet verhältnismäßig wenig besonderes. *Piptocephalis* parasitiert mit Haftscheiben oder Appressorien, denen in die Hyphen des Wirts eindringende protoplasmatische Haustorien entspringen.

Ganz anders und viel merkwürdiger verhalten sich *Chaetocladium* und *Parasitella simplex*.

Chaetocladium.

Sät man in einer feuchten Kammer auf einer dünnen Malzagarschicht Sporen von *Mucor* und *Chaetocladium* nebeneinander aus, so keimen nach 8—10 Stunden die *Mucor*sporen, nach 15 bis 16 Stunden die des *Chaetocladium*. Nach etwa 24 Stunden haben die *Mucor*mycelien mehrere Millimeter Durchmesser, die Keimmycelien des *Chaetocladium* sind noch sehr kurz und höchstens einmal verzweigt, aber bereit zur Infektion.

Der Vorgang ist der folgende: Das *Chaetocladium*-Keimmycel reizt in der Nähe liegende *Mucor*hyphen zu starker Verzweigung, zieht sie sogar in manchen Fällen direkt chemotropisch an. Seinerseits bleibt es solange indifferent bis eine *Mucor*hyphe in nächste Nähe seiner wachsenden Spitze gelangt. Ist dies der Fall, so legt sich die *Chaetocladium*-Mycelspitze an die *Mucor*hyphe an, um zunächst mit ihr zu verkleben. Etwa eine halbe Stunde später wird sie durch eine Wand abgegliedert.

Nun erfolgt eine zweite Phase, während welcher die berührenden Wände von *Mucor*- und *Chaetocladium*hyphe durch das letztere gelöst werden. Nach einer weiteren halben bis ganzen Stunde erfolgt der Durchbruch und damit die Fusion der abgegliederten *Chaetocladium*spitze, die man auch die Schröpfkopfzelle nennen kann, mit der *Mucor*hyphe.

Die Schröpfkopfzelle wird zu Galle, sie vergrößert sich unmittelbar nach der Fusion bedeutend, indem Plasma aus der *Mucor*hyphe in sie hineingelangt. Dies läßt sich in jungen Stadien direkt beobachten.

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

Die Gallenzelle oder Schröpfkopfzelle bildet jetzt zunächst einfache, dann verzweigte, keulige bis kugelige Fortsätze aus.

Chaetocladium verzweigt sich oberhalb der Schröpfkopfzelle, die Abzweigungen werden von der Gallenzelle und ihren Zweigen chemotropisch gereizt und legen sich eng um sie herum. Aus dem ganzen wird ein dicker Hyphenknäul, dessen Komponenten nicht ohne weiteres äußerlich als zu *Chaetocladium* oder der Galle gehörig zu erkennen sind.

Etwa 24 Stunden später emanzipieren sich Hyphenspitzen des *Chaetocladium* von der Anziehung der Gallenzellen und wachsen als kräftige Träger von der Galle weg, um die bekannten wirteligen Fructifikationen zu tragen.

Soweit die äußeren Vorgänge. Das Verhalten der Protoplasten in den Hyphen ist nun sehr merkwürdig. Infolge der Fusion der *Chaetocladium* angehörigen Schröpfkopfzelle mit der *Mucor*hyphe gelangt eine Portion *Chaetocladium*-Plasma mit Kernen in offene Kommunikation mit dem *Mucor*plasma. Es tritt eine Mischung ein in der Galle, so daß man hier zweierlei Kerne, solche von *Chaetocladium*, und solche von *Mucor*, beobachtet, die beide im Aussehen beträchtlich verändert werden. Die *Chaetocladium*kerne scheinen sich nicht zu teilen, sie wandern aber in die Aussackungen der Galle hinein. Die *Mucor*kerne teilen sich besonders in den wachsenden Spitzen der Galle, und tragen augenscheinlich zur Vergrößerung des Gallenkörpers bei.

Die physiologische Bedeutung der Kernmischung oder Heterocaryose kann man vielleicht in einer Veränderung der Permeabilität des Gallenplasmas vermuten, die es den anliegenden *Chaetocladium*hyphen ermöglicht, der Galle Stoffe zum Aufbau des eignen Körpers zu entnehmen.

Im *Mucor*mycel beobachtet man einen deutlichen Stofftransport nach der Galle, in dieser häufen sich fettes Öl und eiweißähnliche Substanzen an. Beim Eintritt der reproduktiven Phase wird die Galle vom *Chaetocladium* aus fast vollständig entleert.

Der Vorgang der Gallenbildung erfolgt bei *Chaetocladium* in etwas modifizierter Form auch an der Luft, es vermag auch an den Sporangienträgern der Wirte zu parasitieren.

Die Erscheinung des Schröpfkopfparasitismus oder des sikyotischen Parasitismus ist eine sehr ungewöhnliche, die aus dem Rahmen alles dessen herausfällt, was wir von ähnlichen Dingen bis jetzt kennen. Die Wand der Schröpfkopfzelle des *Chaetocladium* wird nach der Fusion vom *Mucor* übernommen, der in der Form der Galle weiterwächst.

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

Wenn man diese Fusion mit anderen Fusionen bei den Pilzen vergleicht, so zeigt sie am meisten Ähnlichkeit mit der Fusion der Geschlechtshyphen.

Die Vorgänge der Copulation bei den Mucorineen sind bekannt. Auch hier wird von den sich berührenden Hyphen je ein Stück durch eine Membran abgetrennt und die beiden entstandenen Coenogameten fusionieren zur Coenozygote. Ihre Wände werden, soweit sie nicht gelöst, zur Zygotenwand.

Die Kerne treten freilich in viel engere Beziehungen miteinander wie in der Galle, sie verschmelzen paarweise. (Bei der Keimung findet dann die Reduktion statt, die die haploide Phase wiederherstellt.)

Außerdem erfolgt der Vorgang nur einseitig auf Seite des *Chaetocladium*. *Mucor* verhält sich, abgesehen von der anfänglich auf ihn wirksamen Anziehung, passiv.

Die Ähnlichkeit des Vorgangs der Zygotenbildung mit dem der parasitischen Funktion des *Chaetocladium* auf seinem Wirt hat mich dazu gebracht, die etwas gewagte Annahme zu machen, der Parasitismus des *Chaetocladium* sei auf dem Wege der Sexualfunktion, gewissermaßen als ein Versuch hybrider Copulation entstanden.

Solche hybride Copulationsversuche werden ja bei den Mucorineen sehr häufig zwischen verschiedenen Gattungen, Arten und Rassen beobachtet. BLAKESLEE hat eine sehr große Zahl heterogener Kombinationen durchgeführt und die Reaktion beschrieben, die im allgemeinen nicht zur Zygotenbildung führt. Nur bei der Kreuzung heterothallischer mit homothallischen Arten kann es auf der Seite der homothallischen zur Azygosporenbildung kommen[1]).

Der Azygosporenbildung bei hybrider Copulation eigentümlich verwandt aussehende Erscheinungen finden wir nun bei einer anderen Parasitengattung der Mucorineen, der schon genannten

Parasitella simplex Bainier.

Nach der Beschreibung des Autors soll hier der Wirt eigentümliche Blasen des passiven Parasiten mit keulenförmigen Fortsätzen umfassen. Tatsächlich liegt die Sache ganz anders.

Es gelang mir in drei Fällen aus Ackererde in Geisenheim

---

1) Die Japaner SAITO und NAGANISHI wollen bei Kreuzung verschiedener *Mucor*arten Zygoten erhalten haben, was ja auch ganz gut möglich ist, wenn auch BLAKESLEE bezweifelt, daß es sich dabei um Arten gehandelt hat. Auch mir ist einmal eine solche Kreuzung gelungen.

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

den *Mucor parasiticus* zu isolieren. Unter den isolierten Mycelien waren beide Geschlechter (+ und — Mycel) vertreten, so daß auch die bisher unbekannten Zygosporen erhalten wurden. Die Dornen an den Zygotenträgern berechtigen wohl die Stellung des Pilzes in eine besondere Gattung. Nachdem ihn BAINIER zuerst unter besonderem Gattungsnamen beschrieb (*Parasitella simplex*), wird man den Namen wohl wieder Geltung verschaffen müssen, wenn auch die Philologen dabei Unbehagen empfinden.

Eine Spore der *Parasitella*, auf einen Malzagar gebracht, erzeugt, wie schon gesagt, ein Mycelhäufchen mit zahlreichen Sporangienträgern.

Den Trägern entspringen in ziemlich regelloser Anordnung Hyphenzweige, die in Abwesenheit eines geeigneten Wirts am Ende neue Sporangien bilden können. Wenn aber Organe eines Wirts, etwa ein Sporangienträger eines kleineren *Mucor* oder einer der Stolonen von *Rhizopus*, in der Nähe sind, verläuft die Sache anders.

Die an den Träger abzweigenden Hyphenspitzen wachsen durch die Luft chemotropisch angezogen, direkt auf die Träger des Wirts zu, legen sich an sie an und bilden in derselben Weise wie bei *Chaetocladium* Schröpfköpfe aus.

Kaum ist indessen die Querwand fertig, als der an sie anschließende Hyphenteil zu einer Blase anschwillt. Zugleich setzt ein oberhalb der Blase entstehender Seitenzweig die Infektionshyphe fort. Die eigentliche Gallenzelle ist inzwischen mit keulenförmigen Ästen ausgewachsen, die in keinerlei Kontakt mit *Parasitella* stehen, sich später verzweigen, und häufig durch neue Schröpfköpfe infiziert werden.

Die einzige Verbindung zwischen Wirt und *Parasitella* ist die *Parasitella* eigene Wand des Schröpfkopfes. Der anschließende Teil des Parasiten, die blasige Anschwellung dient hier als Speicherorgan, statt der Galle bei *Chaetocladium*. Das merkwürdigste ist aber, daß sie nicht nur eine sehr dicke zygotenähnliche Membran erhält, sondern auch von den zuleitenden Hyphen durch Wände abgegliedert wird.

Sie enthält große Eiweiß- und Ölmassen und ähnelt somit einer Azygospore.

Geht einige Tage später *Parasitella* zum reproduktiven Stadium über, was sich schon makroskopisch durch den dichten, in der Nähe der Gallen auftretenden Filz von Sporangienträgern äußert, so wird ein Teil dieser „Pseudoazygosporen" — vermutlich die noch weniger reifen — entleert, ein anderer bleibt unverändert

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

und bedarf jedenfalls einer längeren Ruheperiode bis zu der noch nicht festgestellten Keimung.

Soweit die zytologischen Verhältnisse bekannt sind, gleichen sie denen bei *Chaetocladium*. Es wird auch hier eine Portion Kerne in die Galle mitgebracht. Da aber hier die Kerne von Parasit und Wirt sehr ähnlich, konnte ihr Verbleib in der Galle noch nicht festgestellt werden. Die Pseudoazygosporen führen zuerst große, wenig zahlreiche Kerne, die in den „reifen" Stadien stark vermehrt und verkleinert scheinen.

Die Unterschiede zwischen *Parasitella* und *Chaetocladium* sind also, um noch einmal zusammenzufassen, folgende:

Bei *Chaetocladium* dienen als ephemere Reservespeicher die Gallen, denen die Stoffe und das Wasser auf dem Wege durch die Gallenwand entnommen werden.

Parasitella speichert in eigenen Organen, den Pseudozygosporen, und nimmt auf durch die Wand des Schröpfkopfs.

Beide Parasiten entleeren während der reproduktiven Phase die Reservebehälter ganz oder teilweise.

Besteht bei *Chaetocladium* die Ähnlichkeit zwischen parasitären und sexuellen Vorgängen in der Funktion, so liegt sie bei *Parasitella* auch im Erfolg.

Gewisse Aufklärungen über den möglichen Zusammenhang von Parasitismus und Sexualität durfte man erwarten, wenn man die verschiedenen Geschlechter des *Parasiticus* und des *Chaetocladium* mit verschiedenen Geschlechtern des Wirts zusammenbrachte.

Die Erscheinung der Heterothallie ist soweit bekannt, daß ich sie hier wohl nicht zu schildern brauche.

Bei *Parasitella* werden die Zygosporen nur bei parasitischer Ernährungsweise beider oder wenigstens eines der heterothallischen Mycelien gebildet. Die Zygoten erscheinen als braune, unregelmäßige Linie, zwischen den parasitierenden Kolonien des + und — Mycels.

Ich habe nun eine größere Anzahl homo- und heterothallischer Mucorineen mit *Parasitella* + und — und mit *Chaetocladium* zusammengebracht.

Gegen die + und — Mycelien einer Reihe von Wirten verhalten sich die Parasiten vollständig gleich. So parasitieren sie ohne Unterschied auf dem + und — Mycel von *Rhizopus nigricans*, *Mucor mucedo* und *Mucor hiemalis*.

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

Ganz anders gegenüber der Gattung *Absidia*.

Parasitella + parasitiert nur auf *Absidia glauca* —
" — " " " " " +
Chaetocladium " " " " " +

ist also ein — Mycel, das + Mycel konnte noch nicht isoliert werden.

Soviel kann man daraus schließen, daß die hypothetischen Sexualstoffe, die das + und — Mycel der *Absidia* unterscheiden, hier identisch sind mit den den Parasitismus auslösenden Reizstoffen.

Bei *Chaetocladium* kommt noch hinzu, daß das + Mycel der *Absidia* neben den normalen Gallen eigentümliche abortive Copulationsäste bildet, deren Entstehung durch vorübergehenden Kontakt mit dem Parasiten ausgelöst wird. Es sind den Pseudophoren des Phycomyces homologe Gebilde mit langen Dornen, die auch in der Copulationszone zwischen dem + und — Mycel der *Absidia* selbst beobachtet werden.

Neben ihnen und neben echten Gallen finden sich Übergänge an Stellen wo eine Fusion des Parasiten mit *Absidia* stattgefunden hat.

Der Parasitismus von *Chaetocladium* und *Parasitella* ist also der *Absidia glauca* gegenüber (bei *Parasitella*, auch der *Absidia Orchidis*), ein geschlechtsbegrenzter; *Rhizopus* und anderen Gattungen gegenüber ohne Geschlechtsbegrenzung.

Man kann sich nun fragen, ob sie sich nicht auch außerhalb des parasitischen Verhältnisses Analoga für obiges Verhalten finden lassen.

BLAKESLEE hat sehr zahlreiche Mycelien verschiedener Gattungen und Arten auf ihre gegenseitige Reaktion geprüft. Er konnte die einzelnen Mycelien in zwei Reihen ordnen, derart, daß + Mycelien auf der einen, die — Mycelien auf der anderen Seite standen. Über die Frage, was die + und die — Seite sei, gaben Aufklärung Versuche der Kreuzung von heterogamen homothallischen Formen mit den isogamen heterothallischen. Das Mycel das mit dem dicken nach BLAKESLEE + oder weiblichen Gameten copulierte, nannte er — Mycel, und das mit dem kleineren — oder männlichen Gameten copulierende, + Mycel.

Man kann über die Identifizierung des dickeren Gameten als des weiblichen, des dünneren als des männlichen, anderer Ansicht sein, jedenfalls geben BLAKESLEEs Versuche die Möglichkeit einer sicheren Unterscheidung der beiden Sexualrassen.

BLAKESLEE hat im ganzen etwa 7000 Kombinationen legitimer und illegitimer Art ausgeführt. Immer copulierten Mycelien entgegengesetzten Vorzeichens. In den Fällen, in denen neutrale Mycelien vorlagen, unterblieb die Reaktion.

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

Nie copulierten Mycelien mit gleichem Vorzeichen. Wo die Reaktion zwischen entgegengesetzten Mycelien unterblieb, so bei manchen Gattungs- und Artkreuzungen, führte er dies auf die bei den Arten verschiedenen Bedingungen der Zygotenbildung überhaupt zurück.

Blakeslee glaubt deshalb an gemeinsame Sexualstoffe bei allen Mucorineen, sogar an die mögliche Identität der „Sexualproteine" im ganzen Pflanzenreich. Diese letzte Möglichkeit will ich nicht diskutieren. Für sie scheint mir die Grundlage zu fehlen.

Vielmehr muß man fragen, ob nicht doch innerhalb der Pilze und auch der Mucorineen Fälle vorkommen, wo sicher keine Identität der Sexualstoffe vorliegt.

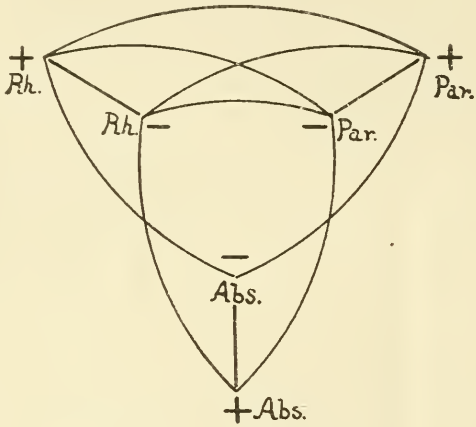

Abb. 1. Dreieckschema.

Kniep hat bei dem Hymenomyceten *Schizophyllum commune* ein von dem + und — Schema abweichendes Sexualverhalten festgestellt. Unter einer größeren Zahl verschiedener Mycelien sind nur eine beschränkte Zahl von Kombinationen erfolgreich. Die Mycelien selbst wären also nicht mit + und — sondern mit einer ganzen Reihe verschiedener Vorzeichen zu versehen. Man könnte von einer multipolaren Sexualität reden.

Was uns hier aber ganz besonders interessiert, ist, daß diese untereinander weitgehend exklusiven Mycelien mit einer Myceliengruppe anderer Herkunft alle positive Reaktion geben.

Kniep schließt daraus, daß diese Gruppe etwas mitbrachte, das allen anderen Mycelien fehlte.

Diesen Fall kann ich nun auch bei den Mucorineenparasiten demonstrieren, und zwar bei dem verschiedenen Verhalten der *Parasitella* gegen *Absidia* und gegen *Rhizopus*.

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

Parasitella parasierte geschlechtsbegrenzt auf *Absidia*
„ „ ohne Geschlechtsbegrenzung auf *Rhizopus*

Es lag also nahe, einmal *Absidia* und *Rhizopus* miteinander zu prüfen.

Absidia + macht hybride Copulationsversuche mit *Rhizopus* —
„ — das gleiche mit *Rhizopus* +.

Man könnte nun sagen: Ist eine Größe einer zweiten, und diese einer dritten gleich, so ist die erste gleich der dritten.

Hier ist die erste aber nicht gleich der dritten.

Aus dem absonderlichen Dreiecksschema folgt nun mit Notwendigkeit, daß *Rhizopus* und *Absidia* gleiche Sexualkomplemente haben; daß aber *Rhizopus* noch ein besonderes Komplement außerdem hat, das die Sexual- und Parasitismuskomplemente von *Parasitella* + und *Parasitella* — zur Reaktion ergänzt.

Man könnte versucht sein, hier von einer Anpassung des Parasiten an den Wirt zu reden, doch läßt sich die Sache auch ohne Anpassung denken, einfach als Erfolg der im Sexualprozeß aktivierten Kräfte.

Der Parasitismus kann in dem Augenblick gegeben gewesen sein, als zum erstenmal entsprechend organisierte Pilze mit ihren Hyphen aufeinandertrafen und sexuell reagierten.

Es erfolgte bei *Chaetocladium* auf den Reiz der Fusion das Auswachsen der Zygote zu einer Galle, die weiter anziehend auf *Chaetocladium* wirkte; bei *Parasitella* die Ausbildung einer Azygospore an der Kontaktstelle mit der Galle.

Natürlich müssen in beiden Fällen gewisse Vorbedingungen, so ein höherer Turgor, gegeben gewesen sein.

Einige andere Eigenschaften, u. a. relative Langsamkeit des selbständigen Wuchses, können als sekundär erworbene gelten.

Die bis jetzt festgestellten Tatsachen berechtigen zu der Überzeugung, daß es gelingen wird, den Vorgang der normalen Copulation auf dem Wege über das Studium der parasitären Infektion zu klären und vielleicht zu ganz allgemeinen Zusammenhängen zwischen Parasitismus und Sexualität zu gelangen.

Von einer Diskussion dieser Fragen möchte ich indessen hier absehen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1920

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Burgeff Hans

Artikel/Article: Sexualität und Parasitismus bei Mucorineen 318-327