

74. H. Miehe: *Thermoidium sulfureum* n. g. n. sp., ein neuer Wärmepilz.

(Mit 6 Textfiguren.)

(Eingegangen den 19. November 1907).

Wenn man als wärmeliebende Pilze solche bezeichnet, welche bei den für die meisten Pilze ausreichenden Temperaturen gar nicht oder nur sehr kümmerlich wachsen, so ist der erste thermophile Pilz von LINDT¹⁾ entdeckt und beschrieben worden. Es war eine Mucorinee, *Mucor pusillus* Lindt. Der Pilz tauchte spontan auf, als Brot im Thermostaten bei Bluttemperatur ausgelegt wurde. Etwas später teilte GLOBIG²⁾ mit, dass er bei seiner Suche nach thermophilen Bakterien auch kalkweisse Kolonien auf den mit Erde geimpften und bei höherer Temperatur im Brutschrank gehaltenen Kartoffeln beobachtet habe. Er untersuchte und beschrieb diesen Pilz nicht genauer, hatte aber zweifellos den später von KEDZIOR,³⁾ GILBERT⁴⁾ u. a. wiedergefundenen *Actinomyces thermophilus* Berestnew in Händen. Auf ähnliche Weise wie oben fand dann TSIKLINSKY⁵⁾ den Fadenpilz *Thermomyces lanuginosus* Tsiklinsky, und schliesslich reichte ich⁶⁾ kürzlich noch einen neuen Pilz an, der zu den Askomyzeten gehört, den *Thermoascus aurantiacus* Miehe. Es gelang mir auch, nicht nur diesen letzten Pilz, sondern auch alle die übrigen oben genannten an ihrem natürlichen Standorte nachzuweisen, wodurch dieser ganzen interessanten Gruppe, zu der auch die thermophilen Bakterien gerechnet werden müssen, ein fester Platz in der Natur angewiesen werden konnte. Denn vorher schwebten eigentlich diese merkwürdigen Wesen ganz in der Luft; man begnügte sich meist anzunehmen, dass sie in den sonnen-

1) LINDT, Mitteilungen über einige neue pathogene Schimmelpilze. Arch. f. experimentelle Pathol. u. Pharmakol., Bd. 21, S. 272, 1886.

2) GLOBIG, Über Bakterienwachstum bei 50–70°. Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 3, S. 294, 1887.

3) KEDZIOR, Über eine thermophile *Cladothrix*. Arch. f. Hygiene, Bd. 27, S. 328, 1883.

4) GILBERT, Über *Actinomyces thermophilus* usw. Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 47, S. 383, 1904.

5) TSIKLINSKI, Sur les mucédinées thermophiles. Annales de l'inst. Pasteur. Bd. 13, S. 500, 1899.

6) MIEHE, Die Selbsterhitzung des Heues. Eine biologische Studie. Jena 1907, S. 70.

erwärmten oberen Bodenschichten wüchsen, wenn man sich überhaupt die Frage ihres Vorkommens in der Natur vorlegte. Ich habe demgegenüber auseinandergesetzt,¹⁾ dass als hauptsächlich Standort dieser Thermomikroflora allein die in Selbsterhitzung begriffenen Heu-, Laub-, Kompost-, Mist- und Düngerhaufen in Betracht kommen. An solchen Örtlichkeiten habe ich dementsprechend sämtliche oben genannten Pilze aufgefunden.

Inzwischen hat sich noch ein neuer Pilz dazugesellt. Herrn PAUL SCHNEIDER, der sich im hiesigen Institut mit einigen Fragen der Physiologie thermophiler Lebewesen beschäftigte, gelang es, einen Pilz zu kultivieren und rein zu züchten, der mir schon früher an heißen Pflanzenstoffen aufgefallen war und gelegentlich in meinen Experimenten massenhaft als Verunreinigung auftrat. Er ist neben dem *Actinomyces thermophilus* der auch dem blossen Auge am meisten auffallende Bewohner heisser Pflanzenstoffe.

Die Reinkulturen gaben die Gelegenheit, den Pilz genau zu studieren. Ich machte natürlich den Versuch, ihn zu bestimmen, sah jedoch bald, dass dieser Versuch ziemlich aussichtslos war. Denn gerade unter den Hyphomyzeten, die an sich wenig auffällige Merkmale bieten, gibt es viele sehr allgemein gehaltene Diagnosen, und da der Mykologe gewöhnlich seine Pilze nicht kultiviert, also die oft höchst wertvollen physiologischen und kulturellen Merkmale nicht angibt und ferner das habitat bei Mikroorganismen nur mit vorsichtiger Kritik zu benutzen ist, entschloss ich mich, den Pilz selber zu benennen. Sein Name sei *Thermoïdium sulfureum*.

Er bewohnt heisse Pflanzenhaufen, und zwar die Zonen, die etwa 30—45° warm sind. Er bildet an den Pflanzenteilen schwefelgelbe, flockige, nicht staubige Flecke, die oft in ungeheurer Menge auftreten und den Pflanzenmassen ein gelbgesprenkeltes Aussehen verleihen.

Kultiviert man ihn bei etwa 40° im Brutschrank auf schräg erstarrtem Agar,²⁾ so entsteht zunächst ein weisslich oder rötlich gefärbter kurzer Überzug, der sich weiterhin schwefelgelb färbt und ein mehliges Aussehen annimmt. Alte Kulturen verfärben sich braun. Sehr charakteristisch ist ein schön karminroter Farbstoff, der in den Agar etwas hineindiffundiert und die ohnehin lebhaft gefärbte Kultur noch farbenfreudiger erscheinen lässt. Auch diese Farbe geht später in eine braunrötliche, schmutzige über.

Um den Pilz mikroskopisch zu studieren, verteilte ich eine

1) l. c. S. 89 ff.

2) Zusammensetzung: 0,1 pCt. Dikaliumphosphat, 0,02 pCt. Magnesiumsulfat, 0,01 pCt. Chlorkalzium, 0,5 pCt. Asparagin, 2 pCt. Traubenzucker, 1,75 pCt. Agar-agar.

kleine Menge Sporen in verflüssigtem Agar und brachte kleine Tropfen davon auf sterile Objektträger, die ich dann in einer reuchten Kammer bei 43° hielt. In Fig. 1, sind keimende Sporen dargestellt.



Fig. 1. Keimende Sporen.
Vergr. 400.

Die Keimschläuche brechen entweder an den Enden oder an den Seiten hervor, gewöhnlicher in Ein-, seltener in Zweizahl. Es entwickelt sich dann ein Mycel (Fig. 2), das wenig bemerkenswertes bietet. Es sind verzweigte Hyphen mit wenigen Querwänden. Wenn nach einiger Zeit (etwa nach 2 Tagen) die Oberfläche der Agartröpfchen flaumig wird, wenn also die Hyphen in die Luft dringen, lassen sich die Anfänge der Sporenbildung beobachten. Wie die Fig. 3 zeigt, sind die sporenbildenden Hyphen eng septiert und sehr regelmässig rechtwinklig

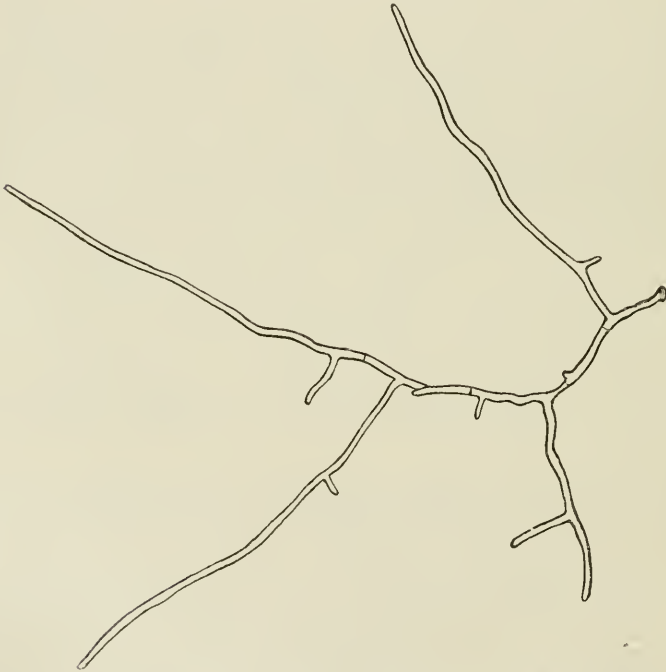


Fig. 2. Junges, bei 43° in 24 Stunden herangewachsenes Mycel. Vergr. 400.

verzweigt. Die kurzen, zylindrischen Zellen bilden sich dann dadurch zu Sporen um, dass ihr Inhalt dichter wird, und zwar tun das nicht alle Zellen, sondern es wechseln meist sehr regelmässig sporenbildende dichtere mit sterilen blassen ab. Die Sporenzellen umgeben sich dann mit derber Membran, wobei sie entweder ihre

eckige Zylinderform beibehalten, oder aber sich auch zu kugligen oder eiförmigen Gebilden umwandeln. Die Fig. 4, zeigt eine kleine Partie des sporenbildenden Mycels in situ. Die sterilen Teile sind meist schon ganz verschwunden, die reihenweise Anordnung lässt aber noch gut die Entstehung erkennen. Charakteristisch ist ferner, dass die sporogenen Hyphenäste oft gekrümmt sind, wenn sie reif sind. Die Form der Sporen ist unregelmässig, entsprechend der Form der Zellen, durch deren Umwandlung sie entstanden. So findet man neben kugligen und eiförmigen auch

eckige, kurzzyklindrische, langzyklindrische, schwach gebogene oder etwas keulige, sowie kleine T-förmige, letztere in dem Falle, wenn die sporogene Zelle einen Seitenast trug. Einige dieser Formen zeigt noch die Fig. 5. Welche Bedeutung die Hyphen haben, von denen ich in Fig. 6 ein Beispiel abgebildet habe, weiss ich nicht. Die einzelnen Zellen sind an den Enden, welche der Spitze des Fadens zugewandt sind, blasig angeschwollen, so dass die Hyphen ein knotiges Aussehen bekommen. Ich habe übrigens solche Formen auch bei anderen Pilzen beobachtet, so z. B. bei dem *Thermascus aurantiacus*, so dass sie kaum als charakteristisch anzusehen sind. Irgendwelche anderen Fortpflanzungszellen, vor allem Fruchtkörper habe ich nie beobachten können.

Der nicht bei der Sporenbildung verbrauchte Teil des Mycels ist mit gelblichen, krümligen Massen erfüllt und stirbt ab. Bei älteren Kulturen besteht der mehlig überzogene vollständig aus Sporen.

Am interessantesten sind die Temperaturansprüche unseres Pilzes. Wie Herr SCHNEIDER feststellte, bilden sich bei 24° erst nach etwa drei Wochen schwach untergetauchte, abnorme Flocken in Nährlösung; auch bei 26° und 27,5° dauert die Keimung lange und ist das Wachstum sehr kümmerlich. Besser ist es bei 29 und 30°, wo aber das Auskeimen auch noch 3—4 Tage in Anspruch nimmt und die Weiterentwicklung dementsprechend ebenfalls langsam

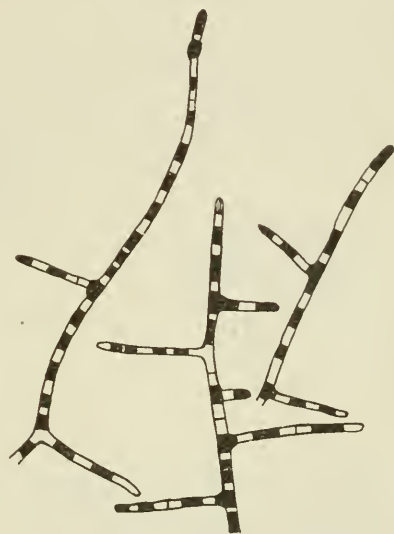


Fig. 3. Einige sporogene Hyphen, eng septiert, rechtwinklig verzweigt. Die dunkel gezeichneten Zellen wandeln sich zu Sporen um, die hellen bleiben steril. 2 Tage bei 43°. Vergr. 400.

vonstatten geht. Rasche Keimung und üppige Entwicklung tritt erst von 35° an ein. Die obere Grenze ist etwa 53°. Bei 50° findet noch sehr gutes Wachstum aber keine Sporenbildung mehr statt. *Thermoïdium sulfureum* ist also ein ausgesprochener Wärmepilz, der normal erst bei einer Temperatur von 30° gedeiht und bei etwa 40° sein Optimum findet. Seinen Wärmeansprüchen nach schliesst er sich eng an *Thermoascus aurantiacus* an, der sich rasch auch erst bei 35° entwickelt und unter 30° überhaupt nicht wächst. Die untere



Fig. 4. Reife Sporen, mit Resten der sporogenen Hyphen, deren Enden zum Teil gekrümmt sind. 3 Tage bei 43°. Vergr. 400.
 „ 5. Verschiedene Sporenformen aus einer alten Kultur. Vergr. 600.
 „ 6. Knotige Hyphen. Vergr. 400.

Grenze für *Thermomyces lanuginosus* und *Actinomyces thermophilus* ist ebenfalls 30°, die für *Mucor pusillus* 22°. Alle diese Pilze sind wohl zu unterscheiden von den wärmeliebenden *Aspergillen*¹⁾ und anderen *Mucorineen* (*Mucor corymbifer*), die sämtlich auch bei gewöhnlichen Temperaturen gut und normal wachsen, trotzdem sie augenscheinlich die Blutwärme bevorzugen. Die erste Gruppe umfasst die wirklich thermophilen Pilze, die zweite die psychrotoleranten (kälte-duldenden)²⁾.

1) *Aspergillus fumigatus*, *niger*, *flavus* usw.

2) MIEHE, l. c. S. 95.

Zum Schluss sei noch kurz die Diagnose unseres Pilzes gegeben. *Thermoidium* n. g., vielzelliges Mycel ohne auffällige Merkmale. Das flaumige Luftmycel ist regelmässig rechtwinklig verzweigt, die Enden öft spiralig oder hornartig gebogen. Es bildet die Sporen, indem sich die Hyphen in viele kurzzyllindrische Zellen teilen, die direkt unter Verdickung ihrer Membran sich zu den Sporen umwandeln. Diese behalten entweder die kurzzyllindrische Form ihrer Mutterzelle, oder sie sind kuglig oder ellipsoidisch. Selten sind lange knochenförmige oder t-förmige Sporen. Andere Fruchtförmungen fehlen.

Thermoidium sulfureum n. sp. Schwefelgelbe, flockige, kurze Räschen, die sich mit dem Alter braun verfärben. Einzelne Sporen farblos, 2,5—10 μ lang, 2,5—3 μ breit. Auf traubenzuckerhaltigem Agar wird ein wasserlöslicher, carminroter Farbstoff produziert. Untere Grenze für normales Wachstum 29—30°, Optimum 35—45°, Maximum 53°. Wächst in aufgehäuften Pflanzenmassen, die sich im Zustande der Selbsterhitzung befinden.

Leipzig, Botanisches Institut.

75. A. Schulz: Über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes. I.

(Eingegangen am 22. November 1907.)

In einem 1905 auf dem internationalen botanischen Kongresse zu Wien gehaltenen und in den „Résultats scientifiques du Congrès international de Botanique de Vienne 1905“¹⁾ veröffentlichten Vortrage über „Die Geschichte der Pflanzenwelt des norddeutschen Tieflandes seit der Tertiärzeit“ hat C. A. WEBER auch seine Ansichten über die Entwicklungsgeschichte der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Tieflandes — d. h. die Vorgänge, die zur Entstehung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke dieses Gebietes geführt haben — und die Methode ihrer Erforschung dargelegt.

1) S. 98—116.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1907

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Miede Hugo

Artikel/Article: [Thermoidium sulfureum n. g. n. sp., ein neuer Wärmepilz. 510-515](#)