

Über eine bemerkenswerte Degenerationsform von *Aspergillus niger*.

[Vorläufige Mitteilung.]

Von **RICHARD SCHRAMM**.

(Mit 5 Textbildern.)

Im Centralblatt für Bacteriologie beschrieb WEHMER 1907¹⁾ eine Degenerationsform von *Aspergillus fumigatus*, die sich durch völligen Verlust der Sporenbildung auszeichnete und auch bei Änderung des Nährbodens und der Temperatur nicht in die normale Form zurückschlug, obwohl WEHMER die Versuche ein ganzes Jahr hindurch fortsetzte. Die vegetative Entwicklung des Pilzes ließ dagegen nichts zu wünschen übrig. Den Grund für diese Degeneration des Pilzes sieht WEHMER in der fortgesetzten Benutzung eines ungeeigneten Nährbodens, auf dem der Pilz Generationen hindurch gezogen wurde. Dazu kam vielleicht der Einfluß einer zu niedrigen Temperatur. WEHMER bemerkt weiter, daß auch bei anderen Pilzen, so bei *Mucor Rouxii*, *Aspergillus Wentii*, *Aspergillus giganteus* u. a., auf ungünstigen Nährböden die normale Fructification unterdrückt werden kann.

Durch die Freundlichkeit von Herrn Prof. R. O. NEUMANN, Bonn (vorher Gießen) erhielt ich Gelegenheit, eine ähnliche Degenerationserscheinung zu beobachten, und zwar an einer Cultur von *Aspergillus niger*, die von ihm seit 1896, d. h. seit 18 Jahren, und zwar bei Zimmertemperatur, gezogen wurde. Der Pilz wurde etwa alle 8 Wochen auf einen neuen Nährboden übertragen.

Ob es nun die oftmals wiederholte Benutzung desselben Nährbodens oder die niedrige Züchtungstemperatur oder irgend ein anderer Grund ist, jedenfalls zeigte der Pilz außerordentlich bemerkenswerte Degenerationserscheinungen. Schon macroscopisch läßt die Cultur des degenerierten *Aspergillus niger* mit der normalen kaum eine Ähnlichkeit erkennen; nur die Farbe ist die gleiche geblieben. Statt des staubigen, schwarzen Lagers von Conidienträgern und Conidien, mit dem *Aspergillus niger* normal das Substrat bedeckt, findet sich bei der degenerierten Form nur eine etwas runzelige, feucht glänzende schwarze Myceldecke, die dem Substrat dicht anliegt. Conidienträger fehlen völlig. Unter dem Microscop finden sich neben farblosen Mycelfäden gewöhnlicher Beschaffenheit dicht verfilzte Hyphen von schwärzlichbrauner Farbe, die ziemlich kurz septiert und deren Zellen meist deutlich abgerundet sind. Mycelfäden derartiger Beschaffenheit fehlen im normalen Entwicklungsgang von *Aspergillus niger* völlig. Normal findet sich der schwarze Farbstoff nur in den Conidien, fehlt aber im Mycel. Die Unterdrückung der Conidienbildung bei der Degenerationsform hat offenbar nicht die Unterdrückung der Farbstoffbildung nach sich gezogen, so daß der Farbstoff in Teilen des Mycels abgelagert wird.

Zwischen das Mycel eingestreut fanden sich überaus zahlreich einzelne Zellen, die sowohl nach Größe wie Gestalt wirklichen Hefezellen, etwa

1) Abt. 2, 18, p. 393.

vom Typus *Saccharomyces ellipsoideus*, vollkommen gleichen und auch Vermehrung durch typische Sprossung erkennen ließen. Das veranlaßte mich zuerst zu der Vermutung, daß die abweichende Gestaltung des Pilzes zurückzuführen sei auf das dauernde Zusammenzüchten mit einer Hefe. Isolation der „Hefezellen“, wie ich sie der Kürze halber nennen will, nach der Tröpfchenmethode ergaben jedoch ein anderes Resultat.

Die isolierten Hefezellen verhielten sich bezüglich der Keimungserscheinungen nicht gleichmäßig, wie die Fig. 1—9 erkennen lassen. Diese Figuren zeigen den Zustand nach 14stündiger Cultur im hängenden Tropfen. Entweder nämlich beginnen die isolierten Hefezellen sich durch

Sprossung zu vermehren (Fig. 1 und 2). Die meisten aber verhalten sich abweichend in einer Weise, wie sie sich bei echten Hefezellen nicht findet. Sie vermehren sich nämlich zunächst nicht durch Sprossung, sondern treiben wie richtige Pilzsporen Keimschläuche, die bald durch Querwände von der „Hefezelle“ abgetrennt werden (Fig. 3—5). Erst wenn diese Keimschläuche eine gewisse Größe erreicht haben, beginnen nun ganz allgemein die gekeimten Hefezellen sehr lebhaft durch Sprossung neue Hefezellen zu erzeugen. In Fig. 6 ist eine Sproßzelle fast fertig ausgebildet, in Fig. 7, die ein stärker entwickeltes Mycel zeigt, sind bereits zwei Tochterzellen ziemlich vollendet, zwei weitere angelegt. Einen etwas

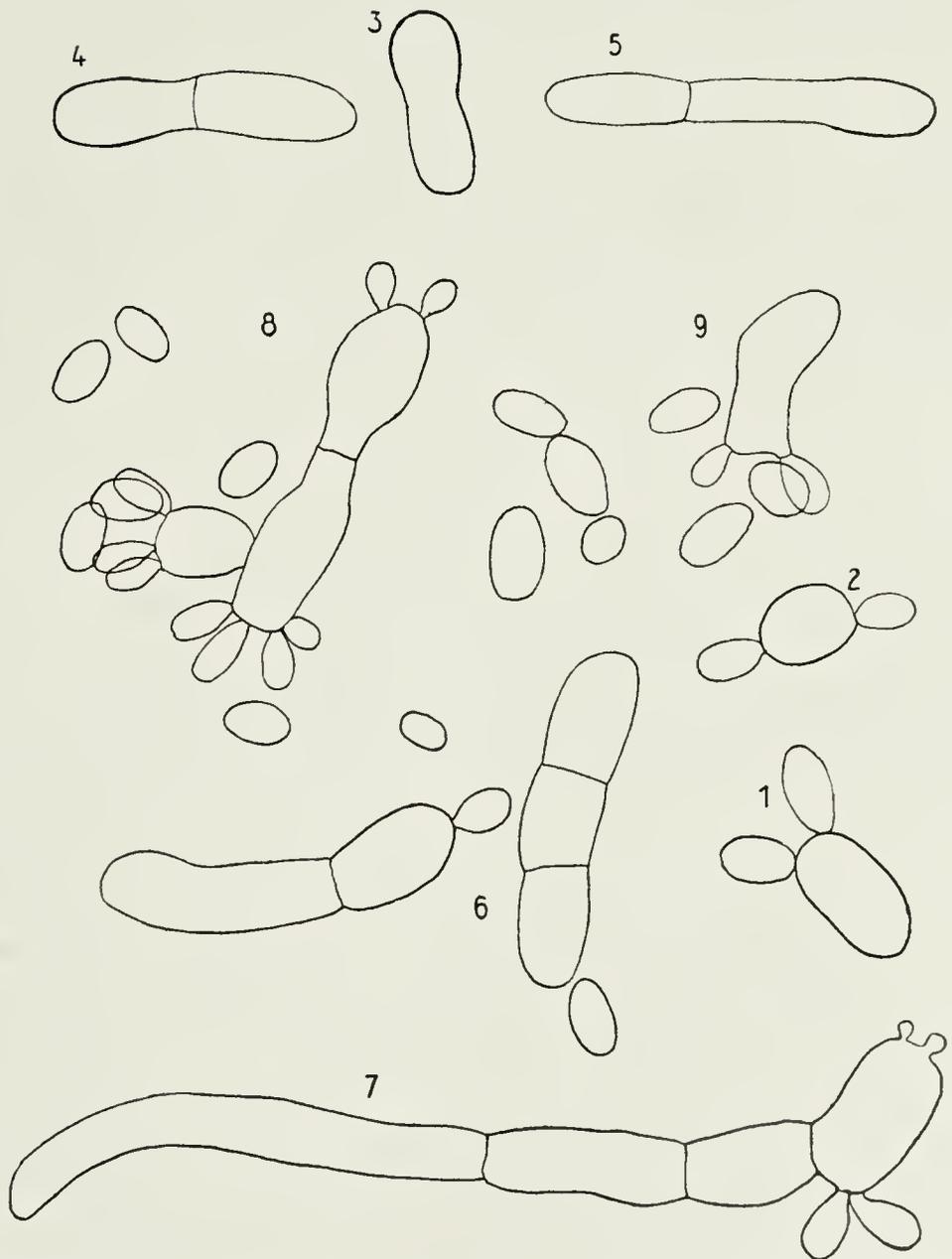


Abb. I. 14 Stunden alte Cultur der degenerierten Form von *Aspergillus niger*. Erklärung im Text. Vergr. 750 \times .

anderen Entwicklungszustand zeigt Fig. 8; es hat sich ein dreizelliges Mycel gebildet, das an den freien Enden der Mycelzellen außerordentlich lebhaft Abschnürung von Hefezellen vornimmt. Aber auch die anderen Hefezellen, die gleich zur Vermehrung durch Sproßzellen geschritten waren, treiben später doch noch einen Keimschlauch; so zeigt Fig. 9 eine solche in Sprossung befindliche Hefezelle, die gerade anfängt, einen Keimschlauch zu treiben.

Den Entwicklungszustand nach 22 Stunden veranschaulichen die Abbildungen Fig. 10—13. Es haben eine Reihe von Zellen noch einen

zweiten Keimschlauch getrieben, so in Fig. 10, wo es noch nicht zur Abschnürung von Sproßzellen gekommen ist, und in Fig. 11, wo die Mutterzelle nahe der Ansatzstelle der Keimschläuche

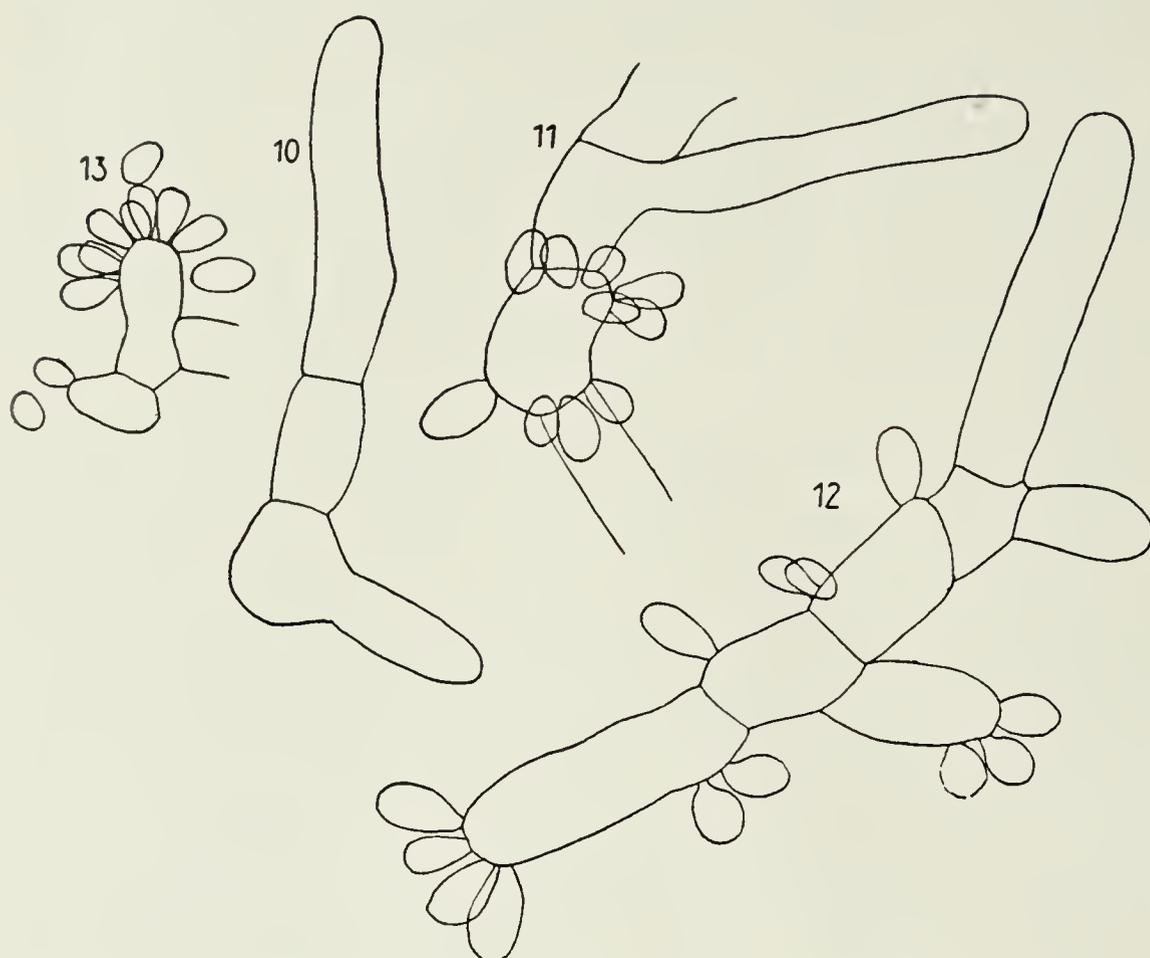


Abb. II. 22 Stunden alte Cultur. Erklärung im Text. Vergr. 750 \times .

reiche Sproßzellen gebildet hat. Aber nicht nur die Ausgangszellen, sondern auch die jungen Mycelzellen zeigen bald diesen Vorgang der Hefebildung. Das ist sehr deutlich zu beobachten an der Fig. 12 (auch schon in Fig. 8), während Fig. 13 ein Bild davon gibt, wie ungeheuer stark die Hefebildung

in den jungen Culturen einsetzt. Nach 36 Stunden ist das Tröpfchen mit den neugebildeten Hefezellen so vollgepfropft, daß von Einzelheiten nichts mehr zu erkennen ist. Um die Entwicklung des Mycels und der Hefebildung noch etwas länger verfolgen zu können, benutzte ich mit Erfolg Bierwürzegeleatineplatten. Ich isolierte nach dem BURRISCHEN Verfahren einige Hefezellen und ließ sie sich ohne Bedeckung mit einem Deckglase zu kleinen Culturen entwickeln. Nach etwa 2 Tagen sieht man unter dem Microscop vom Tuschepunkte nach allen Seiten feine, farblose Hyphen ausstrahlen, die an vielen Stellen von dicken Hefeklumpen eingehüllt sind, welche so die Stellen anzeigen, an denen die Hefebildung besonders lebhaft vor sich gegangen ist. Daneben finden sich zahlreiche jüngere Hyphen, an denen man die Abschnürung noch deutlich verfolgen kann. Fig. 14 gibt einige derartige Hyphen aus einer dreitägigen Cultur; die Zeichnung wurde nach vorsichtiger Bedeckung der jungen Cultur mit

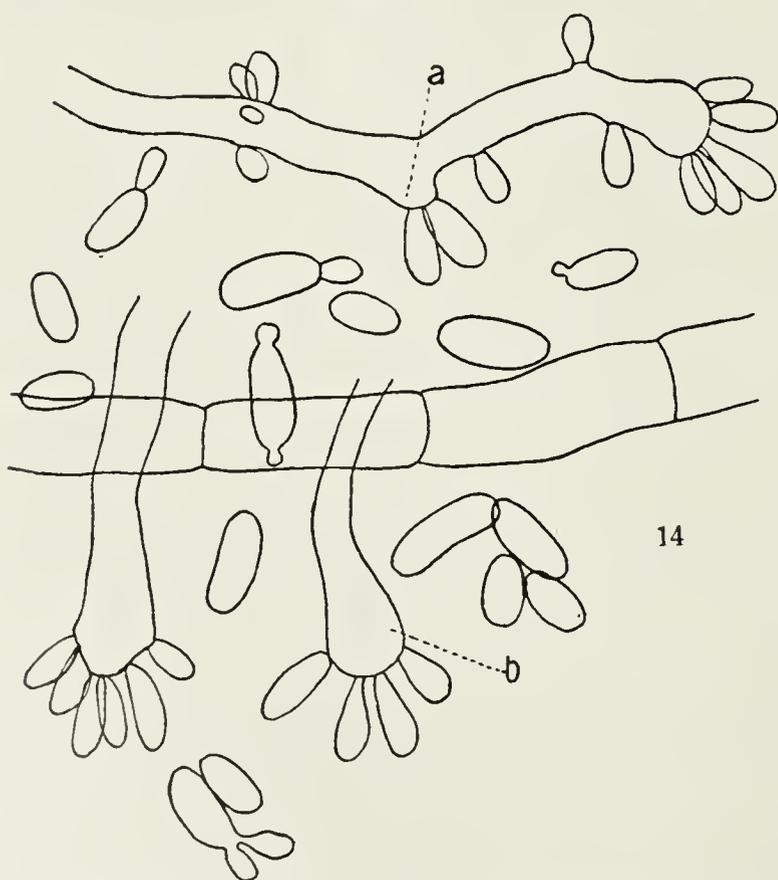


Abb. III. 3 Tage alte Malzgeleatinecultur. Erklärung im Text. Verg. 750 \times

Fig. 14 gibt einige derartige Hyphen aus einer dreitägigen Cultur; die Zeichnung wurde nach vorsichtiger Bedeckung der jungen Cultur mit

einem Deckglase unter Benutzung der Immersion angefertigt. Als die hauptsächlichsten Orte, an denen Hefezellenabschnürung stattfand, erwiesen sich die Mycelendigungen, die, meist kolbig erweitert, so eine breitere Basis abgeben; doch auch seitlich erfolgt die Hefeabschnürung. Daß durch diese terminale Abschnürung der Hefezellen das Wachstum der jüngeren Myceläste keineswegs beendet wird, ergibt sich aus den Fig. 14 und 15. Die in der Fig. 14 mit *a* bezeichnete Stelle ist anscheinend vorher auch so eine erweiterte Endigung gewesen, die schließlich nach Abschnürung einiger Hefezellen einen Mycelschlauch getrieben hat. In Fig. 15 stellt die mit *b* bezeichnete Stelle ein gleiches, nur älteres Entwicklungsstadium dar. In Fig. 14 sind dann ferner eine Anzahl der in zahlreicher Menge vorhandenen Hefezellen abgebildet; man sieht, daß sich diese durch Sprossung auch ihrerseits lebhaft vermehren,

Um auch älteres Mycel noch auf Hefebildung zu untersuchen, kultivierte ich den Pilz in 10%iger Traubenzuckerlösung. Schon nach 3 Tagen ist die Lösung schwach getrübt; am Boden des Culturegefäßes finden sich einige weiße Mycelflocken, die lebhaft Hefezellen bilden. Die Trübung wird durch die Hefezellen verursacht; sie wird mit zunehmendem Alter der Cultur stärker, ohne daß

ein kräftigeres Wachstum des Mycels stattfindet. Erst nach etwa 3 Wochen bildet sich am Rande der Flüssigkeit ein zarter zusammenhängender Mycelring. Am Boden des Culturegefäßes befinden sich auch jetzt

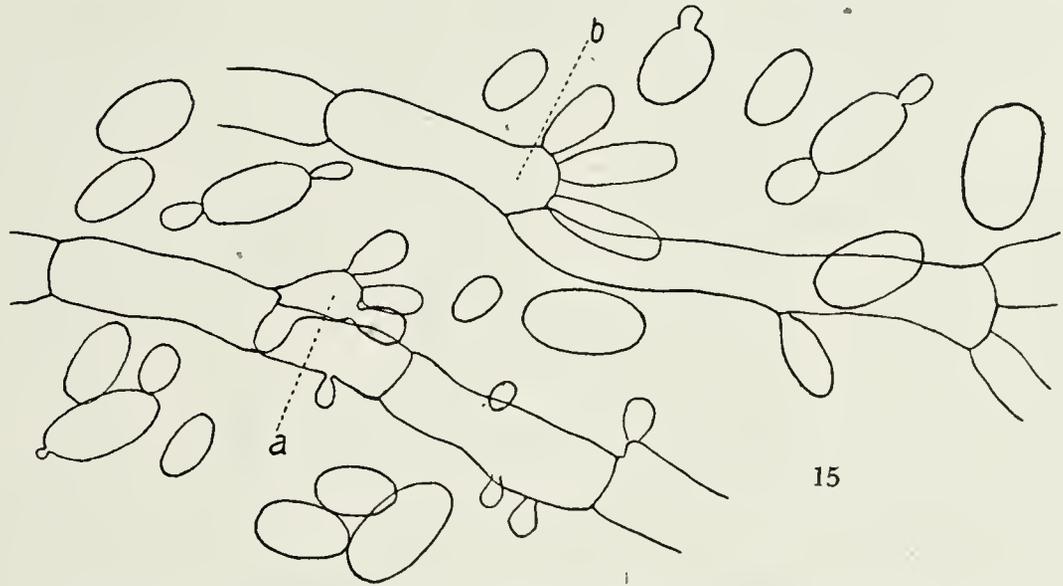


Abb. IV. 17 Tage alte Zuckercultur. Erklärung im Text.
Vergr. 750 \times .

noch Mycelflocken, die Hefezellen abschnüren (Fig. 15). Die einzelnen Hyphen besitzen eine nicht allzu regelmäßige Gestalt, die bedingt wird durch Verbreiterungen und Ausstülpungen, welche von einigen Mycelzellen gebildet werden und an denen die Hefebildung mit Vorliebe vor sich geht (Fig. 15 *a* und *b*). Die zahllosen Hefezellen sind in lebhafter Sprossung.

Die Abschnürung der Hefezellen ist begleitet von dem Auftreten oft recht großer Vacuolen in den abschnürenden Hyphen; ebenso bilden die Hefezellen bei vorschreitendem Alter eine oder mehrere Vacuolen aus.

Überimpft man den Pilz auf Bierwürzeagar, so bildet sich am Impfstrich ein schleimiger, gelblichweißer Belag, der sich von dem einer wirklichen Hefe nur dadurch unterscheidet, daß am Rande ein sehr zartes, schleimig durchsichtiges Mycel vorhanden ist. Das Wachstum des Mycels erfolgt viel langsamer als normal. Da die Hefebildung mit ihm fortschreitet, wird schließlich die ganze Oberfläche des Substrates von dem schleimigen Belag bedeckt¹⁾. Mit zunehmendem Alter verliert dieser

1) Besonders schön entwickelt sich dieser hefeartige Belag auf Bierwürzegeleatine, die übrigens auch von der degenerierten Form verflüssigt wird.

Schleim an Feuchtigkeit und beginnt an einigen ziemlich eng umgrenzten Stellen, nach etwa 8 Tagen, sich dunkler zu färben, erst bräunlichgelb, dann dunkler braun, wobei die Größe der Flecke zunimmt. So gewinnt allmählich die ganze Cultur ein dunkles Aussehen, jedoch ist erst nach etwa 4 Wochen der endgültige Zustand erreicht. Die Farbe ist tief-schwarz geworden und ist von der in den Conidien des normalen *Aspergillus niger* nicht zu unterscheiden. Der Farbstoff wird in besonderen kürzer septierten Mycelfäden abgelagert (Fig. 16). Gleichzeitig erfolgt in diesen Hyphen eine Wandverdickung (Fig. 16 und 17), die mit der Vertiefung des Farbtons zunimmt. Daneben fand ich aber auch farbige Mycelfäden von der Gestalt, wie sie Fig. 18 zeigt; die einzelnen Zellen sind stark aufgetrieben, ohne eine in die Augen fallende Membranverdickung zu besitzen. Die starke Wandverdickung der anderen Zellen

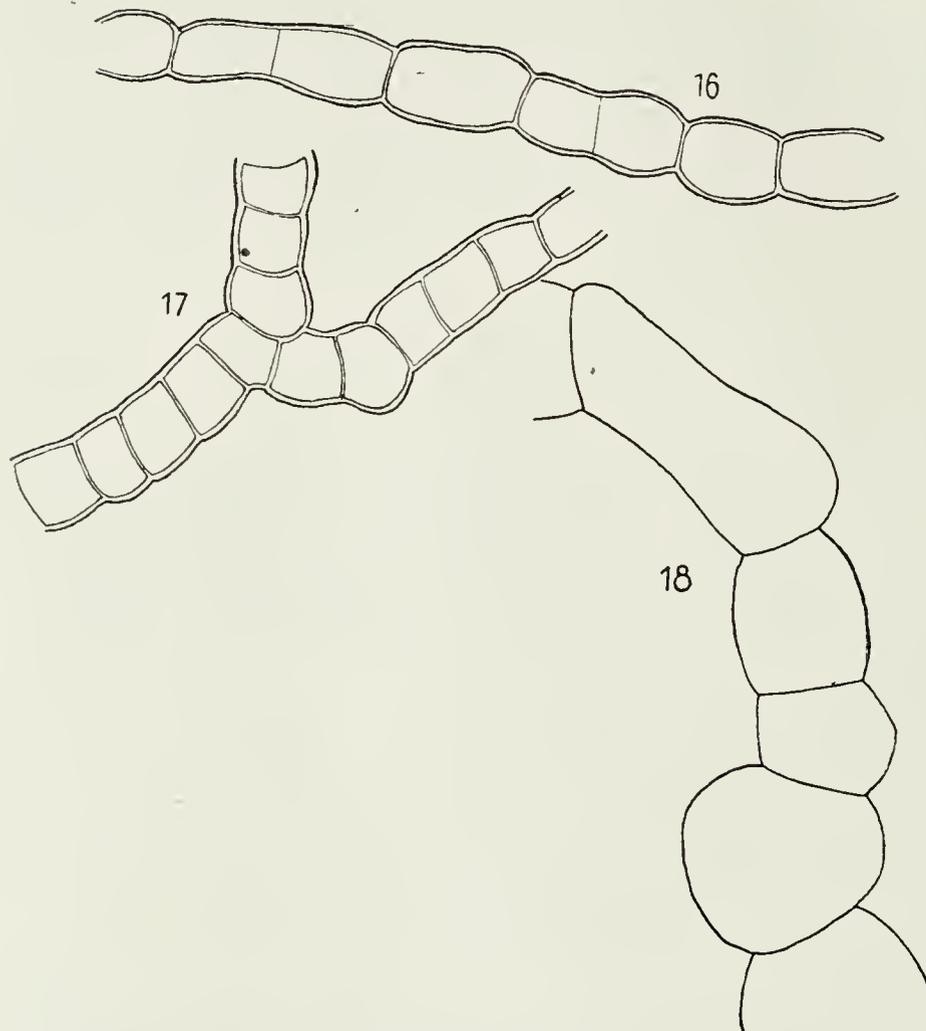


Abb. V. Gefärbtes Mycel einer alten Cultur.
Erklärung im Text. Vergr. 750 \times .

(Fig. 16 und 17) schien mir darauf hinzuweisen, daß diese Zellen sich durch eine besondere Widerstandsfähigkeit auszeichnen und so die Erhaltung des Pilzes durch ungünstige Vegetationsperioden ermöglichen. Allerdings zerfielen auch in ganz alten Culturen diese kurz septierten Hyphen nicht in die einzelnen Zellen; selbst durch völliges Austrocknen der Cultur ließ sich das nicht bewirken. Auch scheint schon die etwas längere Einwirkung einer Temperatur von 37° zu genügen, um diesem „Dauermycel“ die Keimfähigkeit zu nehmen. Eine besonders große Widerstandsfähigkeit kommt diesen Zellen also nicht zu. Ihre Bedeutung bleibt vorläufig ungeklärt;

vielleicht sind sie eben wirklich nur Ablagerungsstellen für den trotz des Conidienverlustes abgeschiedenen Farbstoff. Allerdings besitzen sie die Fähigkeit auszukeimen. Sie bilden ein oder zwei Keimschläuche, die sehr bald die Hefeabschnürung beginnen. Übertragung dieser schwarzen Mycelteile auf Bierwürzeagar ergibt Culturen, die einige Abweichungen gegen die oben beschriebenen zeigen. Die Hefeentwicklung ist geringer, der Belag daher nicht so schleimig, so daß weniger Ähnlichkeit mit einer Hefecultur vorhanden ist. Ferner beginnt die Farbstoffbildung von den übertragenen Mycelteilen aus und schreitet allmählich über die ganze Oberfläche fort.

Neben den morphologischen Änderungen, die der Pilz erlitten hat, haben auch erhebliche Modificationen der physiologischen Eigenschaften

stattgefunden. So ist recht auffallend das Verhalten gegen die Temperatur. *Aspergillus niger* hat normal sein Optimum etwa bei 37°, sein Maximum zwischen 42° und 45°. Ganz anders die degenerierte Form. Bei 37° findet weder Keimung noch Wachstum statt. 3 Tage alte Culturen, aus der Zimmertemperatur in den Thermostaten zu 37° gebracht, stellten sofort ihr Wachstum ein. Ein einwöchiger Aufenthalt im Thermostaten bei 37° schwächte den Pilz so, daß bei den frischbeimpften Culturen noch nach vierwöchigem Aufenthalt in Zimmertemperatur Keimung nicht erfolgt war und die älteren, bereits bewachsenen Culturen nach dieser Zeit nur Spuren von Wachstum erkennen lassen. Eine Bestimmung des neuen Temperaturoptimums habe ich noch nicht vorgenommen; es liegt aber weit unter 30°. Ob das Mycel und die „Hefezellen“ verschiedenes Optimum besitzen, müssen die weiteren Untersuchungen ergeben.

Die andere bisher beobachtete Abweichung vom normalen Verhalten dürfte vielleicht noch bemerkenswerter sein. Sie betrifft das Alkoholgärungsvermögen. Nach WEHMER¹⁾ findet sich in der ganzen Familie der *Aspergillaceen* nur ein einziger Vertreter (*Allescheria Gayoni*), der regelrechte Alkoholgärung in erheblichem Maße erregen kann. Für einige andere Arten ist zwar auch die Bildung von Alcohol angegeben, doch sind einmal die gebildeten Mengen sehr gering und andererseits sind nach WEHMER die betreffenden Angaben recht zweifelhaft. Für *A. niger* ist bisher jedenfalls ein Alkoholgärungsvermögen nicht festgestellt worden. Um die degenerierte Form auf Alcoholbildung zu untersuchen, wurden Gärkölbchen mit 10%iger Trauben- bzw. Rohrzuckerlösung beschickt. Die Lösungen wurden beimpft mit „Hefezellen“ einer jungen, noch im Schleimzustande befindlichen Cultur. Die Kölbchen wurden im Thermostaten bei 25° gehalten. Nach 3 Tagen war in den Röhrchen etwa zur Hälfte die Nährflüssigkeit durch ein hauptsächlich Kohlensäure haltendes Gasmisch verdrängt; die Jodoformprobe ergab das Vorhandensein von Alcohol. In beiden Kölbchen waren die Lösungen durch die reichlich gebildeten Hefezellen getrübt; es fanden sich aber auch spärlich Mycelflocken. Controllversuche mit *A. niger* (normal) ergaben nach 14 Tagen Fehlen von Alcohol und Gasbildung. Ein Wachstum war im geschlossenen Teile der Gärkölbchen nicht zu constatieren; die Lösungen blieben klar. Es bildete sich nur auf der offenen Seite die gewöhnliche Decke.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß noch weitere physiologische Eigenschaften des normalen *A. niger* in der Degenerationsform Änderungen erfahren haben; weitere diesbezügliche Untersuchungen sind im Gange.

Die beschriebene Degenerationsform von *Aspergillus niger* kennzeichnet sich somit vorläufig durch die folgenden Abweichungen:

a) morphologische:

1. Verlust aller normalen Teile der Conidientwicklung (Fehlen von Blasen, Sterigmen und Conidien);
2. Ablagerung des Conidienfarbstoffes in besonders gestalteten Mycelfäden, deren Bedeutung noch nicht geklärt ist;
3. Ausbildung neuartiger Fortpflanzungszellen durch Abschnürung von „Hefeconidien“, denen die Fähigkeit zukommt, sich durch typische Sprossung zu vermehren;

1) In LAFAR, Technische Mycologie, 2, Jena 1901—1907, p. 688.

b) physiologische:

1. Änderung des Verhaltens gegen die Temperatur. Bei 37°, dem Optimum von *A. niger* normal, findet weder Keimung noch Wachstum statt. Das neue Optimum liegt weit unter 30°;

2. Neuerwerb eines erheblichen Alcoholgärungsvermögens, das der normalen Form fehlt.

Wie schon erwähnt, sieht WEHMER die Ursache für die Degeneration von *A. fumigatus* in der fortgesetzten Benutzung eines ungünstigen Nährbodens bei Einwirkung einer zu niedrigen Temperatur. Diese beiden Factoren, besonders der letzte, scheinen mir auch für die beschriebene Degenerationsform von *A. niger* die Ursache gewesen zu sein. Doch muß offenbar etwas weiteres hinzutreten, um diese Factoren zu einer so großen Wirkung zu bringen. Es wird wohl in sehr vielen Laboratorien, wo *A. niger* gezüchtet wird, als Nährboden Bierwürze benutzt und die Cultur bei Zimmertemperatur zur Entwicklung gebracht, ohne daß bisher eine derartige Degenerationsform bekannt geworden wäre. Vermutlich erklärt sich das folgendermaßen: gewöhnlich werden Culturen von *A. niger* jedes Jahr vielleicht einmal umgeimpft; der Pilz wird also nur einmal jährlich unter ungeeigneten Bedingungen aufwachsen. Von Prof. R. O. NEUMANN sind aber die Pilzculturen seit langen Jahren genau so oft überimpft worden wie die meisten Bacterienstämme, etwa alle 8 Wochen. Die Pilze mit einem hohen Temperaturoptimum wurden somit gezwungen, innerhalb kurzer Zeitabschnitte immer wieder bei zu niedriger Temperatur und vielleicht auch auf ungünstigem Nährboden zu wachsen. Die oftmalige Wiederholung dieses Vorganges summiert die Wirkung dann so, daß der Pilz schließlich degeneriert. Daß diese Erklärung etwas für sich hat, scheinen auch einige andere Culturen von Pilzen mit einem hohen Temperaturoptimum zu beweisen, die ich ebenfalls aus dem Hygienischen Institut Gießen erhielt. Es waren dies *A. fumigatus*, *A. flavus* und *Mucor roseus*. Alle drei zeigen Abweichungen vom Normalen, die besonders auffallend bei *A. fumigatus* sind; ich gedenke sie in einer weiteren Veröffentlichung später zu beschreiben. Jedenfalls erweckt es den Anschein, als ob ein oftmals unter der Wirkung zu niedriger Temperatur wiederholtes Wachstum auf Pilze mit hohem Temperaturoptimum degenerierend wirkt.

Meine Versuche, ein Rückschlagen der degenerierten Form von *A. niger* in die normale zu bewirken, sind bisher erfolglos geblieben, obwohl der Pilz auf den verschiedensten Nährböden gezogen wurde, so auf Lösungen von Rohr- und Traubenzucker, auf Kartoffeln, Stärke, Brot, auf Glycerinagar, Bouillongelatine u. a. m. Brot begünstigt das Mycelwachstum so, daß zuerst ein weißes Luftmycel entwickelt wird, das dann aber vom Impffleck aus fortschreitend verschleimt und schließlich das typische Aussehen gewinnt. Ob eine allmähliche Gewöhnung an höhere Temperaturen eine Zurückführung des Pilzes auf die normale Form bewirken kann, müssen die weiteren Versuche ergeben.

Andererseits wäre es natürlich von Interesse, das Mycelwachstum ganz zu unterdrücken. Ob sich das durch Wahl geeigneter Nährböden erreichen läßt, bleibt abzuwarten. Jedenfalls wird z. B. in Zuckerlösungen das Mycelwachstum sehr verzögert; erst etwa 3 Wochen alte Culturen haben am Rande des Glases mit der Ausbildung eines zusammenhängenden Mycelringes begonnen. Ferner zeigt eine über 3 Monate alte Cultur auf

Glycerinagar nur einen gelblichen schleimigen Belag, der einer Hefecultur vollständig gleicht. Unter dem Microscop waren auch nur vereinzelt Mycelfäden zu finden. Auch auf Bouillongelatine war hauptsächlich die Entwicklung der Hefe begünstigt. Die weiteren Untersuchungen müssen lehren, ob auch die Wahl einer geeigneten Temperatur von Wichtigkeit für eine etwaige Trennung der Hefe vom Mycel ist, was sehr wohl der Fall sein könnte, wenn die Hefe ein anderes Wachstumsoptimum hat als das Mycel.

Ein experimenteller Nachweis des Zusammenhanges der beschriebenen Degenerationsform mit dem normalen *A. niger* konnte somit bisher nicht geführt werden. Trotzdem ist dieser Zusammenhang nicht zweifelhaft. Erstens befindet sich im Besitz von Prof. R. O. NEUMANN eine formalisierte Cultur des Pilzes aus dem Jahre 1896, von welcher die späteren Culturen stammen. Diese Cultur zeigt einen *A. niger* normaler Beschaffenheit. Zweitens findet sich auch in der Degenerationsform der so außerordentlich charakteristische Conidienfarbstoff des normalen *A. niger*.

Das Bemerkenswerte der degenerierten Form erblicke ich nicht so sehr in der Abschnürung von Hefezellen, sondern in dem Erwerb eines Alkoholgärungsvermögens, das sonst mit einer Ausnahme den *Aspergillaceen* fehlt. Es liegt mir aber gänzlich fern, diese Tatsache zu irgendwelchen Vermutungen über die Herkunft der *Saccharomyceten* benutzen zu wollen. Für die Stellung der *Torulaceen* im System allerdings könnten die weiteren Untersuchungen von Interesse werden; ich behalte mir eine eingehendere Discussion dieser Fragen nach Abschluß meiner Versuche vor.

Gießen, Botanisches Institut der Universität.

Referate.

DEMELIUS, PAULA, Beitrag zur Kenntnis der Cystiden (Verh. Zoolog.-Botan. Gesellsch., Wien 1913, **63**, H. 7/8, 316—333; 2 Taf.).

Abweichende Angaben gegenüber den Berichten von VOGLINO, GILLET, CORDA und BOUDIER bei einigen *Basidiomyceten*-Arten. — An der Schneide mancher Art bemerkt man abweichend gestaltete Cystiden, von den Autoren oft „Randhaare“ genannt. Sie sind meist keulig, gestieltkugelig, seltener spindelig, oft in Büscheln angeordnet. Bei *Inocybe dulcamara* PERS. sind die Stiele der Kugel bisweilen septiert. RICKEN gibt ähnliche, aber braune Cystiden für *I. caesariata* an. Bei *I. geophila* fand Verf. auch an der Stielepidermis keulen- und spindelförmige Haare mit septierten Stielen. Doch scheinen sie im allgemeinen selten zu sein. Cystidenartige Haare finden sich häufig an der Epidermis des Hutes und Stieles bei Pilzen mit und ohne Cystiden an den Lamellen. Meist sind diese den Cystiden des Hymeniums ähnlich, seltener sehr abweichend in der Form. Büschel keulenförmiger Haare zeigt der Hutrand von *Polyporus arcularius*; der Stiel von *Polyporus squamosus* und *Marasmius ureus* ist mit Büscheln spindel- und keulenförmiger Haare besetzt. — Die durchweg in Niederösterreich gefundenen Arten (neue Standorte!) werden genau beschrieben, wobei auf die Cystiden besonders (Abbildungen!) Rücksicht genommen ist.

MATOUSCHEK (Wien).

E. Personennamen der Nachrichten.

Brefeld, O. 111.
Foex, E. 173.
† Green, R. 111.

Haberlandt, G. 256.
† Krüger, Fr. 256.
Peter, A. 307.

Pfeffer, W. 307.
Riehm, E. 307.
Wittmack, L. 173.

F. Verzeichnisse.

1. **Literaturverzeichnisse:** Seite 103—111, 169—173, 220—222, 252—255, 304—306.
2. **Inhaltsverzeichnisse der Hefte:** Seite 62—64, 111—112, 174—176, 223—224, 256, 307—308.
3. **Nachrichten:** Seite 111, 173, 256, 307.

Druckfehlerverzeichnis.

Seite	27,	Zeile	17	von	unten	lies:	Basidiomyceten	(statt	Basidomyceten).	
„	100,	„	6	„	oben	„	<i>Septogloeum</i>	(statt	<i>Septogloecum</i>).	
„	150,	„	7	„	unten	„	Pflanzen	(statt	Planzen).	
„	151,	„	30	„	„	„	<i>Plasmodiophora</i>	(statt	<i>Plasmodophora</i>).	
„	158,	„	27	„	„	„	<i>Hypholoma</i>	(statt	<i>Hopholoma</i>).	
„	164,	„	22	„	„	„	<i>Coniothyrium</i>	(statt	<i>Coniotyrium</i>).	
„	172	(Literatur)		lies:	MAUGIN	(statt	MANGIN).			
„	196,	Zeile	19	von	unten	lies:	<i>Zukalii</i>	(statt	<i>Zulalii</i>).	
„	215,	„	20	„	oben	„	Roggen	(statt	Roogen).	
„	217,	„	10	„	unten	„	<i>Synchytrium</i>	(statt	<i>Synchitrium</i>).	
„	229	(in	Erklärung	zu	Figur	10)	lies:	Pycnidoconidies	(statt	Pcynidoconidies).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mycologisches Centralblatt. Zeitschrift für Allgemeine und Angewandte Mycologie](#)

Jahr/Year: 1914-1915

Band/Volume: [5](#)

Autor(en)/Author(s): Schramm Richard

Artikel/Article: [Über eine bemerkenswerte Degenerationsform von Aspergillus niger 20-27](#)