

R 2547 E

# mykosen

Herausgeber und Schriftleiter: Hans Götz, Essen, Heinz Grimmer, Wiesbaden  
Detlev Hantschke, Essen, Wolf Meinhof, München, Hans Rieth, Hamburg



11/1970

1. November

Ärztlich-Mykologisches Laboratorium, Karcag, Ungarn (Leiter: Dr. S. SZATHMÁRY)

## Pflanzlicher Ursprung der Trichophytien

### III. Teil

S. SZATHMÁRY

#### Kritik der Literaturangaben

Eines der Ergebnisse meiner, im II. Teil der Arbeit „Pflanzlicher Ursprung der Trichophytien“ veröffentlichten Untersuchungen war, daß aus dem dünnen Spitzahornlaub (*Acer platanoides*) mit sterilisierten Kiefelfedern des *Gallus gallus* (*Gallus bankiva*) außer anderen Aleuriosporenpilzen, wiederholt, und bei einer Gelegenheit auch vielfach, ein fahl himbeerroter Pilz filtriert werden konnte, dessen rubinroter Farbstoff den Nährboden ausgedehnt durchtränkte. Ich fand, daß dieser Pilz gewissermaßen dem von M. J. MARPLES und J. M. H. SMITH beschriebenen pigmentbildenden *Trichophyton terrestre* ähnlich ist — sie betrachteten diese Art als ein ständiges Element der Hautflora von Igel, denn mit Ausnahme des aus dem Boden von Neuseeland isolierten pigmentbildenden Stammes, gelang nur die Züchtung von Igel.

Anhand der Ansicht von GEORG betrachteten sie den Stamm als eine pigmentbildende Variante von *T. terrestre*, obwohl sie fanden, daß er sich von dem durch DURIE und FREY beschriebenen Pilz wesentlich unterschied; aber anhand der wichtigsten Eigenschaften, der Gegenwart von Makrokonidien und Übergangsformen, mußten sie die Ansicht von GEORG bezüglich der Klassifikation annehmen. Als Unterscheidung führten sie aber an, daß dieser pigmentbildende Stamm aus der Haut des Igels immer vorhanden ist, und sie versuchten, dieses Vorkommen mit einer Organismuseigenheit der Igel zu erklären. Dieser Umstand erwies sich jedoch von Anfang an als labil, denn nach der Meinung von GEORG wurden solche pigmentbildende *T. terrestre*-Stämme auch in Amerika beobachtet, und deshalb war es offensichtlich, daß die Pigmenterzeugung dieser Pilze nur eine gelegentlich manifeste Eigenschaft ist. Das Vorkommen solcher Stämme wurde durch Kulturen von Federn des *Gallus gallus* aus dürrer Laub erklärt. Dabei kamen auch Kulturen des *T. terrestre* vor, deren untere Oberfläche rötlich-braun war, außerdem auch solche, deren roter Farbstoff den Nährboden durchtränkte. Dieses Pigment erwies sich als identisch mit jenem des *T. avaricum*, doch war es weniger intensiv. Anhand dieser Beobachtung ist es offensichtlich, daß neben der Gleichheit anderer Eigenschaften, dies — wie ich darauf bereits im II. Teil meiner Arbeit hinwies — ein Abkömmling, bzw. Spaltprodukt von *T. avaricum* ist. Bevor ich die Zusammenhänge zwischen beiden Pilzen behandle, erachte ich es als notwendig, mich mit dem *T. avaricum* eingehender zu befassen.

#### Diagnose von *Trichophyton avaricum* Szathmáry (1968)

Coloniae in glucose-agar Sabouraudii celeriter crescunt. Septima hebdomade ad summam magnitudinem (7—8 cm) diametri perveniunt. In pepton-agar Sabouraudii post hebdomades tres finitur accretio sua. Tum diametros unum cm est. In glucose pepton-agar Sabouraudii iam post duas hebdomades in media parte umbonem tortuosum vel eminentiam nodosam et in propecta aetate regulares radiantes sulcus habent.

Coloniae in glucose-agar Sabouraudii procreant subtiliter granulosam et planam superficiem cum pigmento rosaceo-pallido. Hic color porrigitur etiam in straturam omnem et imbibitur pigmentum purpureum in solum nutriens.

*Cleistothecia globosa*, pallido-lutea aetate maturata fusciora fiunt (fere 450—550  $\mu$  in diam.) et appendiculas habent. Hypharum peridii cellulae apice duobus ramis incurvis instructae. Cellulae peridii fere 17,6  $\mu$  longae et fere 5,6  $\mu$  ad constrictionem latae sunt. Cellulae maturae omnes 2 tubera ferre solent et compluries hypharum peridialum rami appendicula tortuosa et saeptata, 2,5  $\mu$  ad basis lata est.

Asci globosi sunt (fere 5,2—5,4  $\mu$  in diam.) cum sex sporis. Ascospori hyalinae pallido-albidae globares, paene subglobares, leves sunt, fere 1,8  $\times$  1,6  $\mu$  in diam.

Microconidiae coloniarum alitarum in glucose-pepton-agaro Sabouraudii habent figuram ovalem et aequalem magnitudinem, 4  $\times$  2  $\mu$ . Macroconidiae, pseudomacroconidiae et formae intermediae desunt. Intra agarum nutrientem sunt chlamydospores maturi globosae (fere 8  $\mu$  in diam.) continent multa aequalia granula globosa (fere 1,5  $\mu$  in diam.). In catenato compositae chlamydospores inveniuntur frequentes in carbohydrato medio.

Fila sterilia recta thyrsorum saepe potest conspicere sunt.

Inoculatio bestialis difficilima et dubiosa est.

Habitat: habitatio naturalis: avarus, habitatio pathologica: unguis hominis (producens onychomycosem manuum hominum) et crura gallinarum.

Am frühesten kam es zur Ausbildung an der Spule und am Kiel der im Textilsystem verwendeten, aus dürrer Spitzahornlaub (*Acer platanoides*) stammenden Kiefelfedern des *Gallus gallus*. Auf üblichem Kohlenhydratnährboden begannen sich die Kolonien am 5.—6. Tag zu entwickeln, und zeigten im Alter von 10—12 Tagen eine hellbraune Bestäubung; bald bildete sich aber an diesem eine violette Tönung aus. Im mikroskopischen Bild waren die Mikrokonidien vorherrschend, welche eine gleiche Größe und Form aufwiesen. Die durchschnittliche Größe betrug 2—4  $\mu$ , die an den Enden abgerundeten Mikrosporen waren jenem des *T. terrestris* ähnlich. Pseudomakrokonidien oder Übergangsformen kamen nicht oder nur ausnahmsweise vor. Die aus diesen Kulturen auf Sabouraudschem Glukose-Pepton-Agar, bei 20—25° C und pH 7,5 gezüchteten Kolonien zeigten in Erlenmeyerschen Kolben im Alter von 10 Tagen — als der Durchmesser nur 1—1,2 cm betrug und die Farbe hell drapp war — eine deutliche blaßrosafarbige Tönung. Im übrigen hatten die Kolonien eine Scheibenform, waren glatt, ohne Oberflächenstruktur, fein bestäubt. Aus der Mitte erhob sich eine etwa 2 mm breite Knopfformation. Das Wachstum erfolgte in den nächsten Wochen rasch, die Form blieb unverändert, die rosafarbige Tönung wurde aber intensiver, und an Stelle der knopfartigen Protuberanz erschien eine unregelmäßige, fahlweiße runde Wölbung mit einem Durchmesser von etwa 1 cm. Am Ende der 4. Woche erreichten die Kolonien einen Durchmesser von 7—8 cm (Abb. 1) und wurden in der 5. Woche 9 cm breit.



Abb. 1: 4 Wochen alte Kolonie auf Glucose-Pepton-Agar.  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.



Abb. 2: 4 Wochen alte Kolonie auf Glucose-Pepton-Agar.  $\frac{1}{2}$  nat. Größe.

Dabei bildeten sich an verschiedenen Stellen der Kulturen 1 cm breite, 2—3 mm hohe, flockige, fahlweiße Wölbungen, welche diesen Zustand durchgehend behielten. Zu dieser Zeit war der Rand der Kulturen etwa strahlenförmig (Abb. 2). In einigen Kulturen entstanden später strahlenartige, gerade Furchen (Abb. 3). Die untere Oberfläche war bereits



Abb. 3: Radiäre Sulci der 6 Wochen alten Kultur auf Glucose-Pepton-Agar.  $\frac{2}{3}$  nat. Größe.

in der 2. Woche durch ihre rubinrote Farbe auffallend, und dieser Farbstoff durchtränkte den Nährboden in einem breiten Gebiet. Die Farbe war auch nach einem Jahr unverändert, und die Kulturen wurden niemals pleomorph.

Die auf Sabouraud-Pepton-Agar gezüchteten Kolonien zeigten von Anfang an ein langsames Wachstum. Im Vergleich zu den auf Glukose-Pepton-Agar gezüchteten Kolonien, blieben sie sogar im total entwickelten Zustand auffallend klein. Das Wachstum hörte bereits in der 3. Woche auf. Ihre Größe betrug zu dieser Zeit 10—12 mm. Sie hoben sich schon zu Beginn des Wachstums kegelförmig von der Nährbodenfläche ab, und behielten diese Form auch später. In der 2. Woche der Entwicklung zeigten sie eine deutlich erkennbare Oberflächenarchitektur: die Mitte der sich 3—4 mm abhebenden Wölbung war durch eine Furche kreisförmig vom schief hervortretenden Seitenfeld abgegrenzt, welches durch unregelmäßig tiefe, aber gerade und meistens bis zum Kolonienrand reichende Furchen in unterschiedlich große Sektoren aufgeteilt war (Abb. 4). Die von Anfang an fein staubige

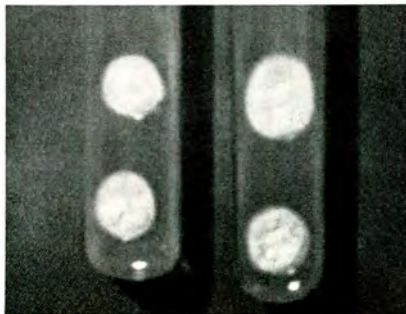


Abb. 4: 2 Wochen alte Kolonien auf Pepton-Agar.  $\frac{2}{3}$  nat. Größe.



Oberfläche war hell rosafarbig. Mit Ausnahme einer 1 mm breiten weißen Kante, schien die untere Oberfläche rötlichbraun durch den Nährboden. An der Oberfläche der 2—2,5 Monate alten Kolonien waren feine Spalten sichtbar, die rosa Farbe verblaßte.

Die auf Maismehl-Agar gezüchteten Kulturen waren jenen der auf Pepton-Agar wachsenden ähnlich. Auch auf diesem Nährboden war die rote Pigmentbildung deutlich, und in dieser Beziehung zeigte sich nur ein stufenmäßiger Unterschied zwischen den auf demselben Nährboden gezüchteten *T. terrestre* und *T. pratense*. Die stärkste Pigmentbildung konnte bei *T. avaricum*, die schwächste bei *T. terrestre* beobachtet werden.

### Mikroskopisches Bild auf Kohlenhydratnährboden gezüchteten Kolonien

An den dünnen ( $2-3\mu$ ) Fäden waren knotenförmige Wulste sichtbar. Solche Fäden kamen auch bei *T. gypseum* var. *asteroides* regelmäßig vor. Diese Knoten entsprechen dem Fadenursprung, denn das Septum, welches die Seitenäste vom Hauptast trennt, befindet sich an der Abzweigungsstelle der Seitenäste, in Hauptastnähe, und wenn sich der Seitenast vom Hauptfaden abtrennt, bleibt ein knotenförmiger Wulst zurück. Das Vorkommen dieser Art der Knotenbildung bei beiden Pilzarten, läßt auf eine Verwandtschaft schließen.

Die Mikrokonidien sind durchschnittlich  $2 \times 4\mu$  groß und an den Enden abgerundete kurze Stäbchen, welche den Mikrokonidien des *T. terrestre* sehr ähnlich sind. Sie sind von gleicher Form und Größe. Bei *T. avaricum* kommen aber keine Übergangsformen oder Pseudomakrokonidien vor. Diese sind nur bei den Spaltprodukten zu finden. Mikrokonidien sind — ähnlich der ährenförmigen Anordnung der Seitensporen — ebenfalls zu finden, größtenteils bilden sie sich aber an Fäden der Trauben.

Nicht jeder Faden dieser Trauben ist sporenbildend, sondern einige sind total sporenfrei (Abb. 5 u. 6). Diese Fäden, welche an den Trauben häufig vorkommen, verzweigen sich

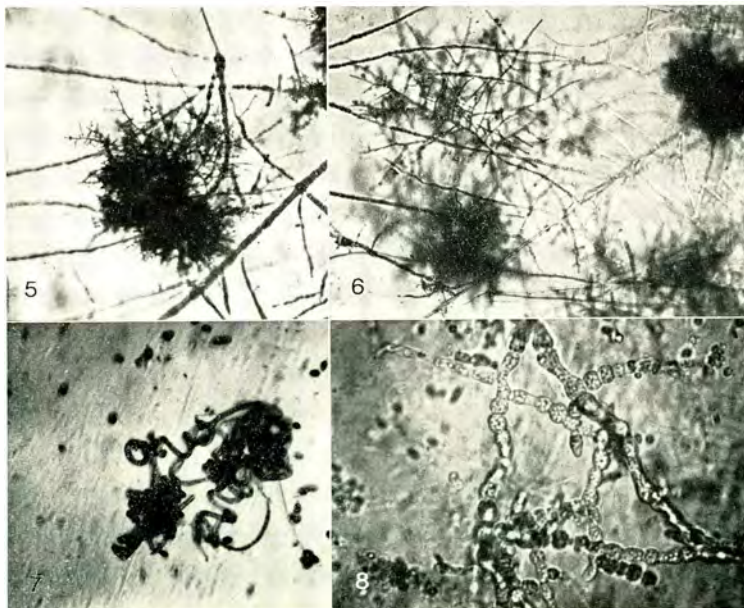


Abb. 5: Kugelförmige Traube in der Kolonie auf Glucose-Pepton-Agar. Vergröß. ca.  $80\times$ . Abb. 6: Traube auf Glucose-Pepton-Agar cum filis sterilibus. Vergröß. ca.  $80\times$ . Abb. 7: *Spiralia multitortuosa*. Vergröß. ca.  $440\times$ . Abb. 8: Chamydosporen cum granulis. Vergröß. ca.  $400\times$ .

kaum, sind gerade und gleichmäßig stark. Die Ausbildungsform der Trauben entspricht nicht dem Lothringer Kreuz, sondern sie sind meistens kugelförmig, und die Seitenäste zweigen von den Hauptstäben nicht steil ab, sondern eher im spitzen Winkel. Im Vergleich zu den mit 1/4 markierten Stämmen des *T. avaricum*, sind die Mikrosporen der Spaltprodukte von polymorphem Charakter.

In den Kulturen sind Spiralen und Schleifen häufig zu finden. Erstere sind mehrfach (Abb. 7), letztere wenig, meistens einmal gewunden. Die Stengel erheben sich steil aus den Fäden, sind etwa 40  $\mu$  lang und an der Basis 2,8  $\mu$  stark. Die Schleifen sind ein- bis andert-halbmal gewunden, der Durchmesser des Kreisbogens beträgt 12  $\mu$  und in diesem Bogen ist die Spiralstärke 3,2  $\mu$ . Nach ganzer Windung ragt die Fadenspitze aus dem Bogen hervor und endet breit.

Die im Nährboden befindlichen Fäden wandeln sich in Chlamydosporen um. Die meisten Fäden bestehen aus Chlamydosporen, und zwar aus solchen, deren mittlere Glieder am größten sind (Durchmesser 7—8  $\mu$ ) und gegen ihr Ende zu sich verkleinern (Durchmesser 2,5—3  $\mu$ ); während die mittleren kugelförmig sind, sind die äußeren oval oder den dicken Fadengliedern entsprechend ausgezogen. Die in dieser Weise entstandenen Chlamydosporenketten sind einer Perlenkette ähnlich. Die charakteristische Eigenschaft dieser Chlamydosporen besteht darin, daß sie rundlich und mit Körnchen von einem Durchmesser von 1,5  $\mu$  ausgefüllt sind (Abb. 8).

Im Boden der Kohlenhydratkulturen sind zahlreiche Oxalat- und Tripelphosphat-kristalle sichtbar.

Im Textilsystem, auf Oxford-graue oder braunem Wollstoff, bildet es innerhalb von 4 Wochen eine staubige und sichtbar rosafarbige Kolonie mit einem Durchmesser von 5 cm und 1—2 mm Schichtstärke. Auch in diesem sind nur Mikrokonidien vorhanden. Übergangsformen und Pseudomakrokonidien kommen nicht vor.

Im To-Ka-Va-System ist die Entwicklung befriedigend. Außer den sporenbildenden Fäden, befinden sich erosive und perforierende Fäden, bzw. Organe, welche keine Sporen bilden, sondern nur der Nahrungsaufnahme dienen. Die Perforationsorgane bilden sich aus dem Peripilarfadennetz und sind gut entwickelt (Abb. 9 und 10). In der Ausbildung der

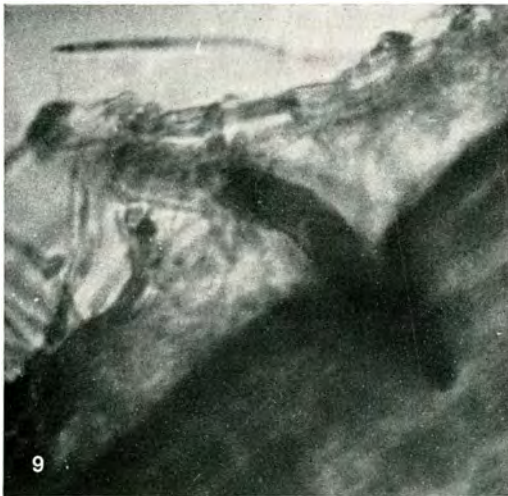


Abb. 9: Perforationsorgan.  
Vergröß. ca. 1200 $\times$ .



Abb. 10: Perforationsorgan mit  
erodialen Fäden.  
Vergröß. ca. 450 $\times$ .

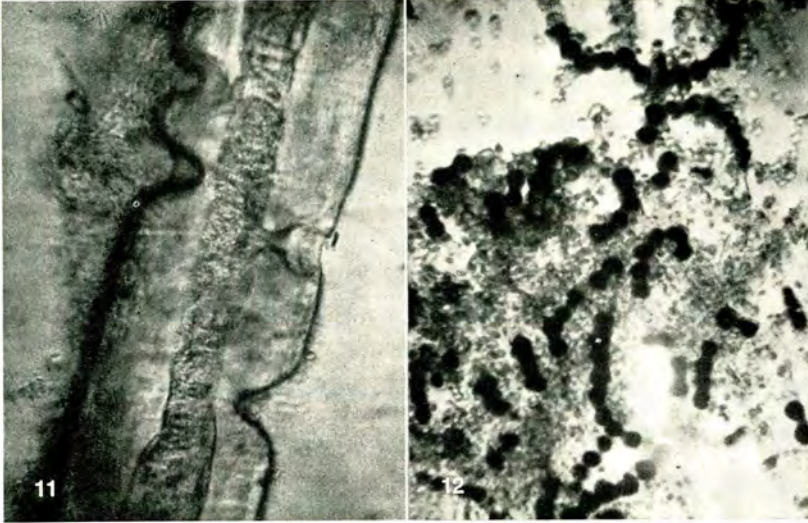


Abb. 11: Perforationslöcher im Haar.  
Vergröß. ca. 200 ×.

Abb. 12: Peridialfäden.  
Vergröß. ca. 550 ×.

Perforationsöffnungen sind nicht nur diese, sondern auch die erosiven Fäden beteiligt, und dementsprechend sind die Öffnungen trichterförmig (Abb. 11). Die Häufigkeit der Perforationsöffnungen weist darauf hin, daß im Vergleich zu *T. terrestre*, die Vitalität dieses Pilzes groß ist, denn bei letzterem kommen sie nur spärlich vor.

Im Erdboden ist er nicht züchtbar, und solche Impfungen gehen im Gegensatz zu *T. terrestre*, nicht an.

An Federn verschiedener Vögel zeigt er ein unterschiedliches Verhalten. An schwarzen oder dunkel pigmentierten Federn geht dieser Pilz nur rudimentär an oder verliert die ursprüngliche Züchtungseigenschaft, die Fäden verbreiten sich, indem sie ein lockeres flockiges Netz bilden. Diese Kolonien gleichen in nichts den an Federn des *Gallus gallus* wachsenden Kulturen, und ihre ursprüngliche pigmentbildende Fähigkeit manifestiert sich verzögert und vermindert, sogar verändert. Sie werden meistens weiß und diese weißen Kulturen entsprechen in jeder Beziehung dem *T. terrestre*. Dieselben Kolonien bilden sich auch aus dem auf Spitzahornblätter (*Acer platanoides*) geimpften — hier noch *T. avaricum*-artige — und von hier auf Oxford-graues Textil übertragenen *T. avaricum*. Dies beweist die Zugehörigkeit der beiden Pilze, und zugleich die Rückbildung von *T. terrestre*.

In Kolonien, welche im Textilsystem an *Gallus gallus*-Federn oder in deren Umgebung am Textil entstehen, sind manchmal Kleistothezien — mit einem Durchmesser von 450—550  $\mu$  — zu finden, welche kugelförmig und blaß bräunlich sind. Die Peridialfäden sind regelmäßig, den Arthrodermen entsprechend. Die Größe der einzelnen Glieder beträgt 17,6 × 5,6  $\mu$ . Meistens sind sie sattelförmig. Die sporenbildenden Knötchen sind kugelförmig, und nachdem sie sich am Ende der einzelnen Glieder befinden, verleihen sie ein doppeltes Aussehen der Knötchen (Abb. 12). Die Asci sind rundlich und zeigen eine geringe Tendenz zur gegenseitigen Abtrennung, folglich sind in den einzelnen Knötchen zahlreiche Asci vorhanden (Abb. 13). Die Zahl der Askosporen beträgt im allgemeinen 6 und nur ausnahmsweise 7. Sie färben sich gut mit Borax-Methylenblau. Im allgemeinen sind sie subglobal (Abb. 14), halten sich zusammen, und der Durchmesser beträgt 1,8 × 1,6  $\mu$ .



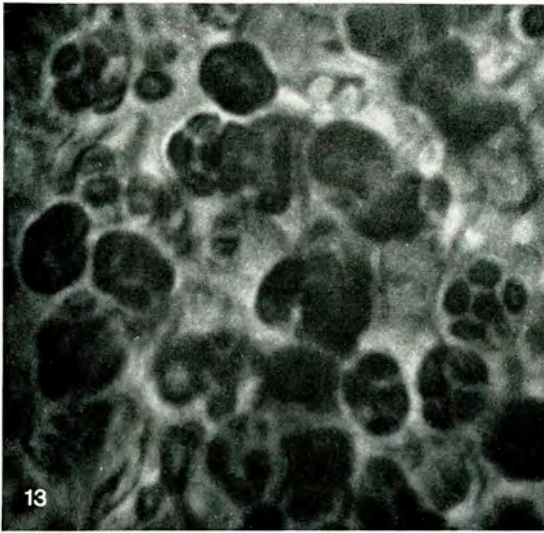


Abb. 13: Asci.  
Vergröß. ca. 1200 ×.

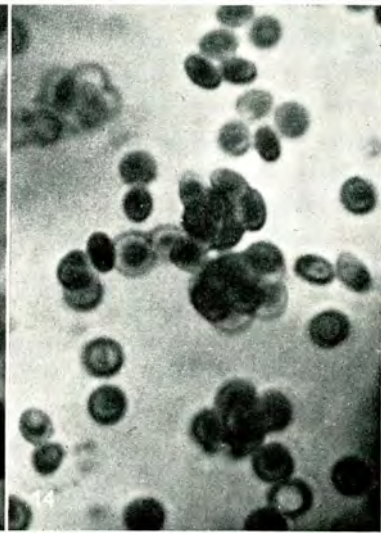


Abb. 14: Ascospori.  
Vergröß. ca. 1500 ×.

Diese Beschreibung des Peritheziiums bestätigt die Richtigkeit der Feststellung im *Mycopathologia et Mycologia applicata*, Bd. XIII. S. 3: „Among the Dermatophyteperithecia hitherto discovered by SZATHMÁRY, the first one is the perithecium of the *Ctenomyces trichophyticus* (i. e. prototype of the *T. gypseum*)“, denn *T. terrestre* ist keine selbständige Pilzart, sondern nur ein letztes Abspaltprodukt von *T. avaricum*, aber auch deshalb, weil ich deren Kleistothezien als erster erkannte.

*T. avaricum* ist ein Prototyp von *T. gypseum*, bzw. *T. mentagrophytes*, denn aus diesem kann *T. terrestre* abgeleitet werden. Die Mikrosporen sind nämlich gleich, und es sind weder Übergangsformen, noch Pseudomakrokonidien vorhanden. In Woodscher Beleuchtung ist die Farbe olivgrün (an einigen Stämmen mit violetter Tönung) und in dieser Hinsicht den Gliedern von *T. gypseum* (= *T. granulosum*) übereinstimmend. *T. avaricum* ist ein in Saprophyten und in der freien Natur direkt nachweisbarer, nicht degenerierter Stamm, dessen Peridialfäden und Adnexe mit den Fäden der anderen *T. gypseum*-Glieder identisch sind, die Asci sind ebenfalls gleich und sind regelmäßig sechssporig, während bei den übrigen die Askosporenzahl unterschiedlich sein kann. Die rote Farbe der Kulturen zeigt einen Rückschlag in den Kulturen von *T. gypseum* var. *radiolatum*, besonders an jenen, welche auf Sabouraud-Glukose- und auf Pollaccis-Nährböden gezüchtet werden. Die große Zahl von Chlamydosporen an Bodenfäden ist eine gemeinsame Eigenschaft der *T. gypseum*-Gruppe.

### Pathogenität

Bevor ich meine Meinung bezüglich der Pathogenität von *T. avaricum* äußere, halte ich es für notwendig, über meine Beobachtungen in einem Krankheitsfall zu berichten. N. J., 25-jähriger Angestellter in einem Altersheim. Von den Nägeln beider Hände wurde die nicht pigmentbildende Form von *T. terrestre*, sowie *T. avaricum* gezüchtet. Makroskopisch zeigten die Nägel geringe Veränderung: die normale Stärke und Glattheit war erhalten, und bezüglich Faserung der tieferen Schichten konnte man nur daraus folgern, daß die Transparenz vermindert war. In den Kalilaugenpräparaten waren Fäden von unterschied-



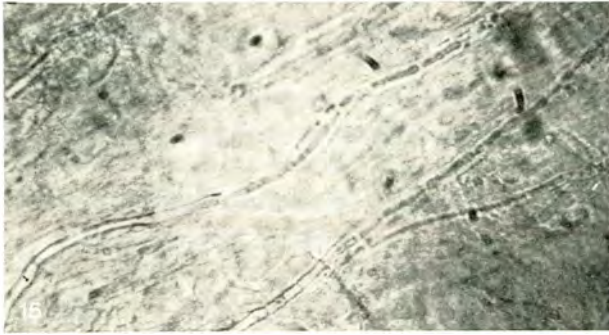


Abb. 15: Gegliederte Fäden in menschlichem Nagel. Vergröß. ca. 450×.



Abb. 16: Verschiedene Fäden in menschlichem Nagel. Vergröß. ca. 450×.

lichem Charakter zu finden (Abb. 15): die 2—3  $\mu$  dicken, nicht sporulierenden und in ihrem Verlauf eine auffallende Stärkeunregelmäßigkeit aufweisenden Fäden waren in 12—16  $\mu$  lange Glieder geteilt. Es kamen auch 2—2,5  $\mu$  dicke Fäden vor, deren Gliederung den Verdacht auf Sporulation erweckte, doch die Glieder von unregelmäßiger Form und Größe (Abb. 16) entsprachen nicht den Arthrosporen. Stellenweise kamen 3—4  $\mu$  dicke arthrosporulierende Fäden vor, welche durch ihre gleichmäßige Stärke und regelmäßige, annähernd würfelförmige Sporen auffielen. Viel häufiger waren aber die viel dünneren (0,4—1  $\mu$ ), spärlich verzweigten Fäden, welche in regelmäßige Arthrosporen gegliedert waren. Außerdem konnten rundliche Sporenanhäufungen mit einem Durchmesser von 3,5—4  $\mu$  beobachtet werden, welche aus an Chlamydosporen erinnernden Glieder bestanden.

Nachdem von den Nägeln sowohl *T. avaricum*, als auch *T. terrestre* gezüchtet werden konnte, war mindestens ersterer als Krankheitserreger zu betrachten. Aufgrund der Kenntnis des Abbauprozesses konnte auch hier die Stammesgleichheit der beiden Kulturen angenommen werden.

Anhand dieser Beobachtungen, sowie der Pathogenitätsproben an Meerschweinchen — welche zu negativen, bzw. problematischen Ergebnissen führten — konnte der Standpunkt vertreten werden, daß *T. avaricum* für Meerschweinchen nicht oder nur gering pathogen ist. Die Mitteilung von MARPLES und SMITH konnte aber nicht außer Acht gelassen werden, nach welcher im Horngeschabsel — aus der Impfstelle von diesen Tieren entnommen — keine Pilzfäden zu finden sind, aber die Rückimpfungsproben gaben wochenlang positive Ergebnisse. MARPLES und SMITH haben im Kaliumhydroxid-Mikroskopbild der von Impfstellen der Meerschweinchen stammenden Horngeschabseln verdächtiges Fadennetz beobachtet. Wir selbst haben ebenfalls in KOH-Präparaten der Impfstellen von Meerschweinchen, außer den unverändert gebliebenen Sporen, stellenweise kurze Fäden (Abb. 17) und

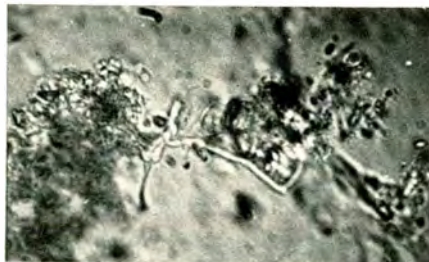


Abb. 17: Kurze (neugebildete?) Fäden in den Schuppen des eingepf-  
ten Gebietes vom Meerschweinchen. Vergröß. ca. 450×.

aus kaum sichtbaren dünnen Fäden bestehendes Netz (Abb. 18) beobachtet, doch vom letzteren konnte nicht mit Sicherheit festgestellt werden, ob dies von der zur Impfung verwendeten Substanz zurückblieb oder neu gebildet wurde. Die geimpften Sporen kamen sogar 7—10 Tage nach der Impfung in unverändertem Zustand und in großen Mengen vor (Abb. 19); sogar ist anzunehmen, daß in den Impfgebieten lebensfähige Sporen auch weiter bestanden, denn die Rückimpfungsproben erwiesen sich auch später als erfolgreich. Jedenfalls ist das Vorkommen dieser Sporen nach längerer Zeit und in großen Mengen eine ungewöhnliche Erscheinung.

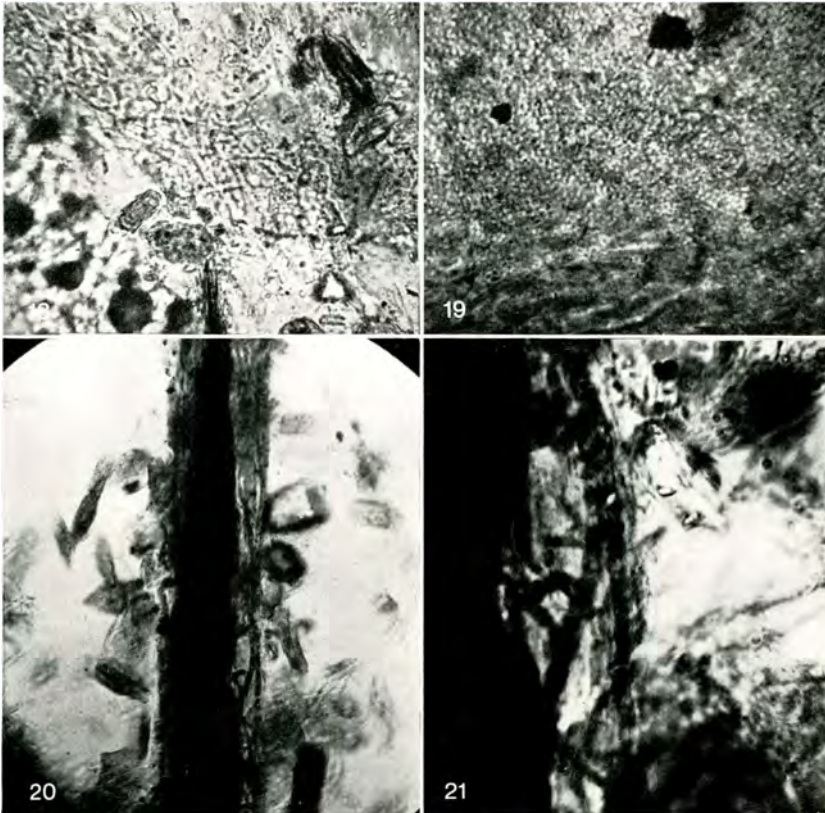


Abb. 18: Fadennetz in den Schuppen des eingepfhten Gebietes vom Meerschweinchen. Vergröß. ca. 450 $\times$ . — Abb. 19: Sporen von Impfmateriel auf der beimpften Hautoberfläche vom Meerschweinchen. Vergröß. ca. 250 $\times$ . — Abb. 20: Aus den Hornwölbungen der Füße von *Gallus gallus* gezüchtete Pilzfäden im Feder-Textilsystem. Vergröß. ca. 300 $\times$ . — Abb. 21: Dieselben wie in Abb. 20 sichtbaren Fäden. Vergröß. ca. 900 $\times$ .

Die Möglichkeit des Pilznachweises aus den Nägeln des Patienten, bestätigte die Humanpathogenität von *T. avaricum*. Dies, sowie die Züchtungseigenschaften des Pilzes lassen die Annahme zu, daß es sich um eine bisher unbekannte Pilzart handelt, welche mit *T. terrestre* var. *erinacei* nicht identisch ist, und dies um so mehr, als sie auch aus den Schuppen der Füße von Hühnern, in erster Linie der *Gallus gallus*-Art, gezüchtet werden kann, und somit entfällt jede Möglichkeit, daß dieser Pilz ursprünglich als Verunreinigung an Hühnerfedern vorkommt. Nachdem es in (bis jetzt 25) Proben an Hühnerfüßen gelang den Pilz zu züchten, und die Fäden mikroskopisch in den Schuppen nachzuweisen (Abb. 20

und 21), kann die Vermutung nicht ausgesprochen werden, daß er mit *T. terrestre* var. *erinacei* identisch ist. Es kann aber nicht ausgeschlossen werden, daß letzterer in einer anderen dürren Laubart vorkommt und von dort an die Stacheln von Igel n gelangt, denn diese Tiere suchen häufig im dürren Laub nach Nahrung (Insekten).

### Besprechung

Aus den in Betracht kommenden Literaturveröffentlichungen können in erster Linie die von MARPLES und SMITH an neuseeländischen Igel n beobachteten, pigmentbildenden *T. terrestre*-Stämme beim Vergleich berücksichtigt werden. Im Gegensatz zu den nicht pigmentbildenden Stämmen des Bodens, zeigten diese Stämme folgende Eigenschaften: Auf Glukose-Pepton-Agar wachsen sie langsam (der Durchmesser von 13-tägigen, bei 27° C gezüchteten Kolonien betrug 20—24 mm), sind braun, strahlenförmig gefurcht und haben eine körnige Oberfläche. Demgegenüber erreichen die bei Zimmertemperatur (16° C) gezüchteten Kolonien der im Boden von Australien vorkommenden, nicht pigmentbildende *T. terrestre*-Stämme im gleichen Alter einen Durchmesser von 50 mm. Diese wuchsen auch im sterilen Erdboden und erreichten in derselben Zeitspanne eine Größe von 15 mm, während die pigmentbildenden Stämme in solchem Boden nicht wuchsen. Bezüglich des mikroskopischen Bildes, sind für *T. terrestre*, außer der länglichen, kurzen stabartigen Form und an den Enden abgerundeten Mikrosporen, die dünnwandigen Makrokonidien und das häufige Vorkommen von Übergangsformen charakteristisch. Als wichtig erscheint, daß die ursprünglichen Stämme in Subkulturen nicht übertragbar sind, denn sie wurden rasch pleomorph.

Die Autoren haben in ihrer Abbildung die am 18. Tag beobachtete 3 cm große Kolonie veröffentlicht. Diese Wachstumsgeschwindigkeit erreichte bei weitem nicht jene des auf demselben Nährboden gezüchteten und gleichaltrigen *T. avaricum*, denn letzteres war in diesem Alter bereits 5 cm groß. Es unterschied sich vom *T. avaricum* auch in der Oberflächenfurchung und Oberflächengranulation, denn *T. avaricum* war in diesem Alter glatt, ohne Struktur und fein staubig.

Die bisherigen Angaben besitzen einen Differenzierungswert insoweit, daß *T. avaricum* als selbständige Art betrachtet werden kann, doch schließen sie die Möglichkeit der Verwandtschaft beider Pilze nicht aus.

Der diagnostische Wert von *T. terrestre* var. *erinacei* wird durch die Tatsache vermindert, daß das pigmentbildende *T. terrestre* nicht ein spezielles Produkt des Igelorganismus ist, denn die Autoren konnten es auch aus dem Boden züchten. Demnach ist es wahrscheinlich, daß die pigmentbildenden Stämme keine dauernden und spezifischen Bewohner der Igelhaut sind, und dies scheint durch den Umstand bestätigt sein, daß die Autoren die nicht pigmentbildenden Stämme auch aus den Bauchoberflächenhaaren züchten konnten. Ihre Annahme steht im Gegensatz zu der Beobachtung von C. J. LA TOUCHE und R. A. FORSTER, die von Igel n *T. mentagrophytes* var. *granulosum* züchteten. Nach meiner Beobachtung war aus den vom Gartenboden ausgegrabenen — aus dem zum Winterschlaf dienenden Nest stammenden — Igelhaaren, in welchen Stacheln reichlich vorhanden waren, nur der nicht pigmentbildende Stamm züchtbar. Demnach ist es wahrscheinlich, daß die von Igel n gezüchteten pigmentbildenden Stämme auch im Fall von MARPLES und SMITH sekundär auf die Igelhaut gelangten.

Der pigmentbildende, ursprüngliche Stamm von *Tr. avaricum* konnte nicht nur aus dem dürren Laub des Spitzahorns (*Acer platanoides*) mit *Gallus gallus*-Federn gezüchtet werden, sondern auch an grauen und braunen Varianten von Oxfordtextil, sogar am Süßgras und an den von der vorderen Fußoberfläche der Hühner (*Gallus gallus* und *Gallus semmerati*?) abgeschabten Schuppen, und zwar sowohl mit Hilfe der Federn von *Gallus*



*gallus*, als auch von diesen unabhängig, nur mit Textil. Diese Untersuchungen bestätigen, daß das pigmentbildende *T. avaricum* und dessen Spaltprodukte im dünnen Laub leben, wohin sie mit lebenden Pflanzenblättern gelangen.

Im II. Teil meiner Arbeit „Pflanzlicher Ursprung der Trichophyten“ habe ich über die Entstehung der nicht pigmentbildenden Stämme berichtet. Diese habe ich als Abbauprodukte des *T. avaricum* betrachtet. Diese Ansicht habe ich dadurch bewiesen, daß neben Erhaltung der ursprünglichen und charakteristischen Eigenschaften, die Abbauförmien ihre rote Farbe verloren und zwischen den Sporen Pseudomakrokonidien und Übergangsformen erschienen. Das Wichtigste ist, daß diese Entstehung von *T. terrestre* auch experimentell hervorgerufen werden kann, und zwar in folgender Weise: *T. avaricum* an dunkel pigmentierten, z. B. Storchfedern geimpft, verliert die rote Farbe, das Wachstum hört auf, dann verbreitet es sich mit lockeres Netz bildenden Fäden, in welchem mehr oder weniger staubige Inseln entstehen, und in diesen sind Übergangsformen und Pseudomakrokonidien reichlich vorzufinden.

Als Analoge dieses Abbauprozesses können die ursprünglichen pigmentbildenden Stämme nicht als *T. terrestre* betrachtet werden, sondern als ein, in charakteristischen Symptomreichtum sich manifestierendes Trichophyton, welches nicht Bewohner des Bodens, sondernder lebendigen Blätter und des daraus entstehenden dünnen Laubes ist. Eben deshalb muß man den ursprünglichen pigmentbildenden Stamm dementsprechend *T. avaricum* nennen.

### Zusammenfassung

Das von MARPLES und SMITH veröffentlichte *T. terrestre* var. *erinacei* kritisch überprüfend, berichtet der Autor über die makro- und mikrostrukturellen Eigenschaften des von ihm gezüchteten *T. avaricum*, sowie über dessen im To-Ka-Va-System erzeugten Perforationsorgane und die Eigenschaften der an Haaren entstandenen Öffnungen. Er konnte experimentell beweisen, daß *T. terrestre* das letzte Spaltprodukt von *T. avaricum* ist. Der Autor beschreibt die Kleistothezien, Ascii- und Askosporen von *T. avaricum*, sowie die Beobachtungen bezüglich der Pathogenität dieses Pilzes. Schließlich stellt er fest, daß *T. avaricum* nicht mit *T. terrestre* var. *erinacei* identisch ist, sondern eine neue und unbekannt Art darstellt, deren Bedeutung darin liegt, daß es aus dünnem Laub gezüchtet wurde.

### Literatur

- GEORG, LUCILLE K., & MAECHLING, E. H. (1949): *Trichophyton mentagrophytes* (Varietas nodular). A mutant with brilliant orange-red pigment isolated in nine cases of the skin and nails. J. invest. Dermat. 13, 339—350. Ref.: C. J. LA TOUCHE and R. A. FORSTER (1965) *Sabouraudia* 4 (2) : 70.
- ENGLISH, M. P., EVANS, C. D., HEWITTH, M., & WARIN, R. P. (1962): Hedgehorn ringworm. Brit. med. J. I, 149—151.
- LA TOUCHE, C. J. and R. A. FORSTER (1963): Spontaneous Infection in the Hedgehog (*Erinaceus europaeus*), by a variety of *Trichophyton mentagrophytes* (ROBIN/BLANCHARD) *Sabouraudia* 2 (3) : 143—140.
- LA TOUCHE, C. J. (1965): Spirals in Cultures of *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei*. *Sabouraudia* 4 (2) : 69—70.
- MARPLES, M. J. & SMITH, J. M. B. (1962): *Trichophyton terrestre* as a resident in Hedgehog skin. *Sabouraudia* 2 (2) : 100—107.
- SZATHMÁRY, S. und B. CLEMENS (1968): Pflanzlicher Ursprung der Trichophytien. Part I. *Mykosen* 11 (9) : 631—646.
- SZATHMÁRY, S. (1968): Pflanzlicher Ursprung der Trichophytien. Part. II. *Mykosen* 13 (4) : 189—204.
- MARAI, VALERIE and DOROTHEA L. OLIVIER (1965): Isolation of *Trichophyton mentagrophytes* from a porcupine. *Sabouraudia* 4 (1) : 50—52.

Anschr. d. Verf.: Dr. SZATHMÁRY, S., Karcag, Jókai utca 13, Ungarn.