Eine botanische Untersuchung des *Microsporon furfur* ROBIN.

Von

T. Kambayashi.

(Mit Tafeln IV—VI)

Den Erreger der Pityriasis versicolor, welcher erst von EICHSTEDT im Jahre 1846 gefunden wurde und von CH. ROBIN den Namen "*Microsporon furfur*" erhalten hat, kann man sehr schwer auf künstlichen Nährböden kultivieren, obgleich er in der erkrankten Menschenhaut sehr leicht nachgewiesen werden kann.

Die Mitteilungen, dass man die Reinkultur dieses Pilzes erzielen konnte, sind bis jetzt seit seiner Entdeckung noch sehr selten und darüber hinaus noch sehr mangelhaft. In Mukden ist M. OTA im Jahr 1919 eine Kultur des *Microsporon furfur* gelungen¹⁾. Seine Beschreibung ist die einzige, welche die relativ genaueren Beschaffenheiten dieses Pilzes in Bezug auf seine Entwicklungsgeschichte berücksichtigt hatte.

Ich habe seit mehreren Jahren sehr zahlreiche Kulturversuche dieses Pilzes mit Krankheitsprodukten versucht und glücklicherweise seit 1929 bis jetzt zwei Stämme desselben bekommen. In dieser Mitteilung will ich nur eine kulturelle und entwicklungsgeschichtliche Beschreibung geben. Über die klinischen und experimentellen Forschungen über diesen Pilz hoffe ich später medizinische Mitteilungen machen zu können.

Die Kultureigenschaften.

Als Nährboden habe ich immer den SABOURAUD schen Glucose-Pepton-agar (4% Glucose, 1% Pepton) gebraucht. Hautschuppen, in welchen die Pilzelemente mikroskopisch konstatiert werden konnten, sind einfach mit der Pinzette abgelöst und sogleich ohne Vorverfahren irgend einer Sterilisierung direkt auf dem Schiefagar angelegt worden. Die Reagenzgläser mit Nährboden sind in Zimmertemperatur aufbewahrt worden. Die Entwicklung dieses Pilzes auf künstlichem Nährboden ist sehr schwer; wenigstens ist es immer sehr schwer, seine erste Ausgangskultur zu bekommen. Trotz meiner mehrjährigen zahlreichen Kulturverfahren mit erkrankten Hautschuppen ist es mir nur zweimal gelungen, seine Reinkultur zu erhalten.

1) Japan. Zeitschr. f. Derm. u. Urol. Vol. XIX. Nr. 11-12, S. 875-939, 1919.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit der ersten Generation dieses Pilzes ist ausserordentlich langsam. Im zweiten meiner beiden Fälle ist das Krankheitsprodukt in der letzten Hälfte des Mai 1930 (20/V. 1930) auf dem SABOURAUD schen Nährboden kultiviert worden und erst in der 2. Hälfte des Februar des nächsten Jahres (20/II. 1931), also nach neun Monaten, habe ich mehrere reiskorngrosse weisslichgelbe Kolonien auf dem Nährboden gefunden (Fig. 1). Im ersten Fall ist die Reinkultur erst nach zehn Monaten festgestellt worden (Impfung 31/V. 1929; doppelreiskorngrosse weisslichgraue Kolonie gefunden am 2/IV. 1930). Von der zweiten Generation ab ist die Entwicklung des Pilzes bedeutend schneller. Schon nach 20 Tagen ist die einzelne Kolonie ca. reiskorngross geworden.

Die Kulturbeschaffenheiten.

Die primäre Ausgangskultur.

In der Nähe der oberen Randpartie des Schiefagarmediums, dicht an der Glaswand des Reagenzglases, befinden sich einige kleine gelblichweisse knotige Kolonien, deren Grösse 1 bis 3 mm. im Durchmesser beträgt. Ihre Oberfläche ist nicht ganz glatt, sondern mit feinen knolligen Fortsätzen versehen (Fig. 1 u. Fig. 2).

Die weitere Generation.

Eine Kolonie von der primären Ausgangskultur ist auf anderen frischen Glucoseagar geimpft worden. Einige Tage nach der Impfung sind zahlreiche kleinere punktförmige Kolonien ausgewachsen, besonders in der Umgebung der primären Kolonie relativ reichlich. Sie sind miliargross oder noch darüber, ihre Farbe ist gelblichweiss. Die Oberfläche ist bei einigen Kolonien mit einer zentralen nabelartigen Vertiefung versehen, bei anderen aber ist diese Vertiefung viel breiter und bildet ringartige Grübchen. Die obigen kleinen Kolonien werden allmählich dichtgedrängt, konfluieren miteinander und bilden eine mässig grosse Kulturmasse. Dabei ist ihre Oberfläche fein granuliert und ihr zentraler Teil deutlich erhaben. Bisweilen findet man an ihrer Randzone kurz radiär verlaufende Fältchen, in anderen Fällen aber hat die Randpartie gleichartige unregelmässige Grübchen, wie die ganze Kulturoberfläche. Die Oberfläche der Kulturmasse wird aus ganz unregelmässig kriechenden und sich schlingenden Fältchen und den dazwischen mehr oder weniger vertieften Grübchen gebildet. Wegen dieser mannigfaltigen unregelmässigen Fältchen bietet die Kulturoberfläche einen ganz eigentümlichen Anblick, gleich als ob Blumenblätter regellos und dichtgedrängt auf dem Boden zerstreut worden wären.

Die Farbe der Kulturmasse ist von Anfang an gelblichweiss mit

einer leicht grauen Nuance. Die anfänglich knotenartigen rundlichen Kolonien haben einen stärker gelblichen Ton. Mit der Zeit ist diese gelbliche Nuance weisslicher geworden, aber in verhältnismässig älteren Kulturen vermehrt sich wieder der bräunliche Farbton. Dagegen ist die Farbennuance bei Kultur auf Kartoffelnährmedien etwas anders, es sind bei ihr verschiedene Farbtöne bemerkbar; anfänglich ist die Kultur breiig und gleichfarbig, aber mit der Zeit wird ihr Glanz trockner und gipsartig. Die Kulturoberfläche wird immer feinfaltiger, ihre Hauptfarbe ist gelblichrosa, sonst noch gelblichweiss, gelblichgrau, schwachbräunlich, sehr leicht violettartig oder bis grauweisslich. Diese Farben sind im allgemeinen matt, und der Kontrast der einzelnen Farben ist nicht deutlich.

Die 201 Tage alte Riesenkultur auf Glukoseager (Fig. 3.) (20/III $\rightarrow$ 7/X).

Sie ist eine kegelförmige Masse mit einer Basis vom Durchmesser 35×33 mm. Die Oberfläche dieses Kegels ist mit feinen, unregelmässig radiär verlaufenden niederen Fältchen, welche auch von quer oder schief verzogenen gleichartigen Fältchen gekreuzt werden, bedeckt. Sie sind im allgemeinen mässig feucht mit lackartigem Glanz. Die Randzone der Kulturmasse ist mit einem weisslichgrauen, milchig homogenen Hof umgeben. Die Farbe der ganzen Masse ist feucht weisslichgrau mit leicht bräunlicher Nuance. Die Kegelspitze ist 15 mm. hoch von ihrer Basis emporgestiegen.

Die Entwicklungsgeschichte.

Die Sporen in der Kulturmasse sind meist eiförmig oder länglich-oval (Fig. 11). Sporen $5-6\mu$ (längs), 4μ (quer). Sonst kann man bisweilen eine ganz rundliche Sporenform in flüssigen Nährmedien konstatieren (Fig. 5). Aus diesen rundlichen oder ovalen Sporen sind die kurzen Hyphen schon am zweiten Tage nach dem Einsäen ausgetreten. (Fig. 8 u. Fig. 12). Sporen $3-5-6\mu$. Die Hyphen sind sehr kurz, ihr Endteil ist eils mässig spitzig (1, 3, 7, 9, 10, 13-16), teils abgerundet, (2, 4, 5, 6, 8, 11, 12). Hyphen $2.4-2.6\mu$ (quer). Sie sind meist gerade, einige aber sehr leicht gekrümmt (4, 13). Meistens ist ein Teil der einzelnen Hyphen schmaler als der andere (1, 7, 8), während bei einigen Hyphen die beiden Entteile gleichmässig zugespitzt sind (3, 9, 13, 15, 16). Im Anfang der Hyphenentwicklung ist ein gleichgrosser Fortsatz aus einer Spore hervorgetreten (2), dann hat er sich immer mehr der Länge nach vergrössert (6, 12), bis er endlich zu einem mässig langen Hyphen wird (10).

Am dritten Tage nehmen die einzelnen Hyphen eine eigentümliche

Form an. (Fig. 13). Hyphen $2.4-3.5\mu$ (quer). Sie sind im allgemeinen noch kurz. Aber man kann bald bemerken, dass die meisten Hyphen sich in mehr oder weniger verschiedener Form gekrümmt haben. Krümmungsgrad und -weise ist sehr variabel; einige einfach rechtwinklig (5, 6, 8) oder leicht bogenförmig (4), andere unregelmässig E-förmig (1, 2) und noch andere S-förmig (3, 7, 10, 11, 12) gekrümmt. Bei einigen Hyphen befindet sich eine rundlicher oder ovaler kleiner Fortsatz an ihrem Endteile (13-16). Einige relativ lange Hyphen verlaufen mehr gerade und bei solchen (17, 18, 19) findet man häufig hier und da eine leichte Verengung, die endlich fast die ganzen Hyphen sich in mehrere Abteilungen abschnüren lässt (19). Die beiden Ränder solcher langen Hyphen sind grösstenteils parallel. In allen Hyphen sind mässig deutlich feinere oder gröbere Granula zu finden. Hyphenquerdurchmesser $2-3\mu$.

Am sechsten Tage (Fig. 14) haben sich die Hyphen immer mehr verlängert. Ihre beiden Enden sind meist zugespitzt. Schon ist hier und da einige Septierung zu finden, überdies ist noch weitere Einschnürung der Hyphenwand, also der Anfangszustand der Septierung, feststellbar. Die Hyphenwand ist nicht immer parallel, sondern speziell an einigen Stellen, wo sich gröbere Körner befinden, ausgebuchtet (1 und 2).

In einem anderen Präparate findet man schon am dritten Tage (Fig. 15) einige lange Hyphen mit mehreren Ästen. Die Haupthyphen sind an mehreren Stellen mässig stark eingeschnürt. Die Ästchen sind meist an diesen eingeschnürten Stellen verästelt und weiter in ihrem Verlauf wieder eingeschnürt. Verzweigung in zweiter Ordnung ist noch nicht aufgetreten.

Bei ziemlich alter Kultur in der 10 % Glukoseflüssigkeit (ca. $8\frac{1}{2}$ Monate alt, 3/12.1930-16/8.1931) findet man häufig lange Hyphen mit reichlicher Verästelung (Fig. 16). An einem Hyphenende (a) haben sich drei Ästchen verzweigt, welche wieder in zweiter Ordnung in zwei (b' und b'') und in vier Ästchen (b''') verzweigt sind. Die letzteren sind wieder in dritter Ordnung weiter verzweigt (c' und c''). Die Septierung ist schon deutlich.

Bei gleich alter Kultur in 10% Glukoseflüssigkeit sind spärlich septierte lange Hyphen (Fig. 17, a) und reichlich verzweigte Hyphen (Fig. 17, b und c) gefunden worden. An einer Stelle eines Hyphenendes sind sechs Verzweigungen hervorgetreten (Fig. 17, c), welche sich wieder zweimal oder noch öfter verzweigt haben.

Die obengenannte Hyphenbildung ist im allgemeinen nicht reichlich gefunden worden. Die Hyphen sind geneigt, schnell die Sporen ent-

wickeln zu lassen. Die Sporenbildung ist in den meisten Kulturen sehr üppig, sodass die Hyphenbildung weit in den Hintergrund zurückgedrängt worden ist.

Die Sporenbildung.

Die Konidienbildung ist bei diesem Pilze sehr launenhaft. An einem Hyphenende begegnet man häufig einer Verzweigung, welche meist aus zwei (Fig. 18 u. 19) oder noch mehr Ästen (Fig. 20-21) gebildet ist. Diese so verzweigten Ästchen kann man als vom Myzel sich scharf abhebende Konidienträger annehmen, denn an der Spitze der einzelnen Ästchen befinden sich die rundlichen (Fig. 20, 1-2) oder länglichovalen (Fig. 18, 1-3; Fig. 19, 1-2-3; Fig. 20, 4-5-6-7; Fig. 21, 1-4-5-6-8) Konidien. Diese Konidien sind aus der Spitze des Ästchens durch Abschnürung gebildet worden, sodass man häufig den Abschnürungsprozess beobachten kann (Fig. 21, 2-4-7-8). Die Konidien bilden sich nicht ausschliesslich an den Konidienträgern, sondern auch häufig an Hyphen direkt (Fig. 18, 4, Fig. 19, 5; Fig. 20, 9-10-11; Fig. 21, 10). Die Konidien sind teils akrogen, teils pleurogen, bei den ersteren Fällen sind sie immer einzeln terminal an den Zweigen aufsitzend, bei letzteren einzeln an der Seite der Hyphen aufsitzend.

Bei der obigen Konidienbildung findet man keine Sterigmen.

In einer Kultur (Fig. 22), welche fast eben so alt ist wie die oben-erwähnten (Fig. 17, 18, 19, 20, 21), sind die Verzweigungen sehr reichlich. Die Äste sind in diesem Fall nicht sehr lang, sondern geneigt sich bald in Sporen abzuschnüren, bis zur Kettenbildung (Fig. 22, 1-2). Diese Kettenbildung ist aber nicht so reichlich, man kann sie nur spurweise zufällig beobachten. In einigen Fällen konnte ich sicher einige mässig lange Sporenketten in flüssigen Nährmedien konstatieren (Fig. 23). Die einfachste Kette bestand nur aus zwei Sporen (1 und 2), welche sich weiter zwei Seitensporen entspriessen liessen (3). Dann hat eine Spore sich einerseits weiter verlängert und eine zweite und dritte Spore abgeschnürt (4 u. 5). Der gleiche Vorgang kann auch beiderseits auftreten (6). Als weitere Form kommt eine lange Sporenkette vor, aus welcher eine Spore wie ein Ästchen seitwärts entspringt (7, 8 u. 9), und diese Seitenspore weiter eine zweite Spore abschnüren lässt (10 und 11).

Die Entstehungsweise der Sporenkette kann man durch die Abschnürung der einzelnen Sporen erklären. Im Anfang der Entwicklung hat die einzelne Spore sich mässig verlängert, und ihr Mittelteil wird abgeschnürt (Fig. 23, 1-2). Dieser Vorgang hat sich immer von neuem wiederholt, und bei solchen anfänglichen Stadien ist die Kommunikation der benachbarten Sporen sicher zu konstatieren (Fig. 23;

5-7-8). Später wird diese Abschnürung vollständiger, und die benachbarten Sporen werden ganz isoliert (Fig. 23, 10).

Im allgemeinen tritt die Sporenkettenbildung nicht so häufig auf, wie es bei Oidienarten der Fall ist. Also kann man bei diesem Pilze an zwei Arten der Sporenbildung denken. Die Konidien bilden sich entweder am Konidienträger, welcher sich scharf vom Myzel abhebt, oder direkt am Myzel anhaftend. Dabei sind sie akrogen oder pleurogen. Die andere Form der Sporenbildung kann man die Sporenketten nennen, aber diese letztere ist relativ selten anzutreffen.

Die Grösse der einzelnen Sporen beträgt 3-5-6 μ (längs) und 4 μ (quer), der Querdurchmesser der Hyphen 2,4-3,5 μ . Konidien und Hyphen sind hyalin.

Die Klassifikation des Pilzes.

Microsporon furfur ist ein bakteriologischer Name und ist nicht auf botanischer Untersuchung begründet. Eine botanische Beschreibung in der RABENHORST'schen „Kryptogamen-Flora“ ist wie folgt:

Dr. L. RABENHORST's Kryptogamen-Flora.

Die Pilze. VIII. Abtlg. Fungi imperfecti, bearbeitet von Prof.

Dr. G. LINDAU. S. 194.

397. *Sporotrichum furfur* ROBIN. Hist. nat. Vég. paras. Paris 1853—CATTAN & OLIVA in Arch. Labor. Critt. Pavia V. 130, Tab. VI, Fig. 18—SACC. Syll. IV, 100.

Hyphen verzweigt, verwebt 1-2 μ dick, innen körnig oder leer. Konidien kuglig, 4-6 μ im Durchmesser, hyaline.

Erzeugt von ROBIN in das Genus *Microsporon* gestellt. Wahrscheinlich hat auch diese Art mit *Sporotrichum* nichts zu tun.

Nur aus dieser Beschreibung kann man das *Microsporon furfur* nicht an das *Sporotrichum* anreihen. Die Gattung des echten *Sporotrichum* gehört natürlich zu der Unterabteilung „Botrytideae“, bei welcher die Konidienträger sich stets scharf vom Myzel abheben und sogar stets mehr oder weniger reich verzweigt sind, wobei die Verzweigungen nicht ausschliesslich wirtelig sein müssen. Bei der Gattung des *Sporotrichum* sind die Konidien einzeln und terminal an den Hyphen oder Zweigen ansitzend, meist unmittelbar oder auf kleinen Sterigmen aufsitzend, kuglig oder eiförmig, hyalin oder lebhaft gefärbt, meist sehr klein.

Bei dem von mir beschriebenen Pilz entsprechen die Eigenschaften teils den obigen Merkmalen des *Sporotrichum*, teils aber nicht. Also kann man ihn nicht ohne weiteres an die Gattung des *Sporotrichum* anreihen, mit grosser Wahrscheinlichkeit jedoch annehmen, dass dieser

Pilz der *Sporotrichum*-Gattung sehr nahe steht oder ihr sehr verwandt ist.

12. Nov. 1931.

Dermato-urologische Abteilung
der Tokyoer mediz. Hochschule,
Tokyo, Japan.

Erklärung der Tafeln IV—VI.

Pl. III.

- Fig. 1. *Micro poron furfur*, Kolonie auf Glucose-Agar, 20/V-20/II.
Fig. 2. Kolonie auf Glucose-Agar, 20/V-26/VIII.
Fig. 3. Kolonie auf Glucose-Agar, 2/XII-21/III.
Fig. 4. Sporen auf Glucose-Agar, 8/XI-3/XII.
Fig. 5. Sporen in Pepton-Wasser, 3/XII-19/VII.
Fig. 6. Hyphen in Pepton-Wasser, 3/XII-23/VII.
Fig. 7. Reichliche Verästelung der Hyphen, 3/XII-17/VII.
Fig. 8. Entwicklung der Hyphen aus den Sporen, am 2. Tage.
Fig. 9. do. am 4. Tage.
Fig. 10. do. am 6. Tage.

Pl. IV. u. V.

- Fig. 11. Sporen auf Glucose-Agar, 8/XI-3/XII.
Fig. 12. Entwicklung der Hyphen aus den Sporen, am 2. Tage.
Fig. 13. do. 3. Tage.
Fig. 14. do. 6. Tage.
Fig. 15. do. 3. Tage.
Fig. 16. do. 3/XII-16/VIII in Glucose-Wasser.
Fig. 17. do. do. a. Septenbildung noch sehr spärlich, nur in der Nähe der Hyphenspitze ein Septum zu sehen.
b. aus einer Hyphen zahlreiche Vorsprünge ausgetreten, aber noch nicht septiert.
c. aus einer Stelle des Myzelendes sechs Verzweigungen ausgetreten, welche wieder zwei oder noch darüber sich verzweigen.
Fig. 18. }
Fig. 19. } Konidienträgerbildung, 3/XII-19/VIII, in Glucose-Wasser
Fig. 20. }
Fig. 21. do. 3/XII-16/VIII.
Fig. 22. Reichliche Verästelung der Hyphen, 3/XII-17/VII, in Glucose-Wasser
Fig. 23. Sporenkettenbildung in Pepton-Wasser, 3/XII-19/VII.

(Fig. 4-14. Fig. 22. 23.: Öl. Imm. 1/12. Ocul. 8, Leitz.

Fig. 15.: Obj. 7. Ocul. 8, do.

Fig. 17-21.: Öl. Imm. 1/12, Ocul. 12. do.)

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

KAMBAYASHI photo.

KAMBAYASHI—Über *Microsporon furfur*.

KAMBAYASHI del.

KAMBAYASHI—Über *Microsporon furfur*.

KAMBAYASHI del.

KAMBAYASHI—Über *Microsporon furfur*.