

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA

Editor: G. WOLF

E 476/1963

Dermatophyten **Asexuelle Vermehrung bei *Microsporum gypseum***

Mit 2 Abbildungen

GÖTTINGEN 1969

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Dermatophyten

Asexuelle Vermehrung bei *Microsporum gypseum*¹

H. RIETH, Hamburg

Allgemeine Vorbemerkungen

Die Pilzgattung *Microsporum* GRUBY 1843 umfaßt augenblicklich 12 anerkannte Arten. Die meisten dieser Arten sind befähigt, Krankheitserscheinungen verschiedener Art bei Mensch und Tier auszulösen.

Da die durch *Microsporum*-Pilze verursachte Mikrosporrie eine meldepflichtige Krankheit ist und die Bekämpfung eine weitgehende Aufklärung der Biologie der Erreger voraussetzt, wurde versucht, durch Filmaufnahmen weitere Aufschlüsse über bisher ungeklärte Fragen zu erhalten.

Folgende *Microsporum*-Arten sind voneinander abzugrenzen:

imperfektes Stadium	perfektes Stadium
1. <i>Microsporum audouinii</i>	
2. „ <i>canis</i>	
3. „ <i>fulvum</i>	<i>Nannizzia fulva</i>
4. „ <i>gypseum</i>	a) „ <i>incurvata</i>
	b) „ <i>gypsea</i>
5. „ <i>duboisii</i>	
6. „ <i>langeronii</i>	
7. „ <i>distortum</i>	
8. „ <i>nanum</i>	„ <i>obtusa</i>
9. „ <i>cookei</i>	„ <i>cajetani</i>
10. „ <i>vanbreuseghemii</i>	„ <i>grubya</i>
11. „ <i>rivalieri</i>	
12. „ <i>racemosum</i>	

Die imperfekten Formen bilden nur asexuelle Sporen, Makro- und Mikrokonidien, die perfekten Formen bilden sexuelle Sporen, die Asko-

¹ Angaben zum Film und Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 611.

sporen in geschlossenen Fruchtkörpern, den Cleistothecien. Bildet *Microsporium gypseum* sexuelle Sporen, dann gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder gehören die Cleistothecien zum Erscheinungsbild von *Nannizzia incurvata* oder von *Nannizzia gypsea*. Ob sich die ursprüngliche Beschreibung von *Microsporium gypseum* auf die imperfekte Form bezieht, die zu *Nannizzia incurvata*, oder auf diejenige, die zu *Nannizzia gypsea* gehört, ist noch nicht geklärt. Geklärt ist dagegen, daß *Microsporium fulvum*, lange Jahre als Synonym von *Microsporium gypseum* aufgefaßt, jetzt wieder aus der Art *Microsporium gypseum* herausgenommen wurde, weil sich die perfekte Form, *Nannizzia fulva*, einwandfrei abgrenzen läßt.

Im vorliegenden Film wurde ein Stamm verwendet, der keine perfekten Fruchtformen bildete. Infolgedessen kann nicht gesagt werden, ob diese Form zu *Nannizzia incurvata* oder zu *Nannizzia gypsea* gestellt werden müßte.

Medizinische Bedeutung von *Microsporium gypseum*

Microsporium gypseum gehört zu den sog. geophilen *Microsporium*-Arten, die in der freien Natur als Saprophyten von Hornsubstanz und anderen organischen Stoffen im Erdboden leben und von dort aus den Menschen infizieren.

Personen in landwirtschaftlichen Betrieben und Gärtnereien, die häufiger mit Erdboden in Berührung kommen, sind besonders gefährdet. Die Ansteckung ist bereits so bekannt und so charakteristisch, daß geradezu von einer „Gärtnerei-Mikrosporie“ gesprochen wird, die vorwiegend durch *Microsporium gypseum* verursacht wird.

Als Erdschmarotzer, vor allem in Mistbeeteerde nesterweise vorkommend, ist es auch vom Zufall abhängig, ob Pilzsporen an eine empfängliche Hautstelle gelangen und dort so lange verweilen, bis sich die erst nach Stunden auskeimenden Pilzfäden in die Oberhaut einbohren können. Verletzungen und sonstige Schädigungen der Haut spielen dabei eine wichtige Rolle, vor allem sind spitze Pflanzenteile wie Stacheln und Dornen wichtige Überträger. Auch Insekten — wie Läuse und Flöhe sowie Spinnentiere, z. B. Milben — verschleppen die Pilzsporen. Brenohaare von Nesselgewächsen können eine Vorschädigung der Haut verursachen; die entstehenden Quaddeln und Blasen bieten den Pilzen günstige Ansiedlungsbedingungen.

Ausgangsmaterial, Pilzzüchtung und Aufnahmetechnik

Als Ausgangsmaterial dienten Hautschuppen von der Hand einer Gärtnerin (Abb. 1), die sich beim Eintopfen von Blumen infiziert hatte. Hautschuppen und die Lanugohaare vom Handrücken wiesen im Nativpräparat verhältnismäßig große rundliche Pilzsporen auf, die durch Zerfall des Myzels entstanden waren (Abb. 2).

Die Züchtung erfolgte auf Kimmig-Agar folgender Zusammensetzung: 10 g Glukose, 5 g Pepton e carne „Merck“, 5 g NaCl, 5 g Glycerin, 15 g Standard II Nährbouillon „Merck“, 30 g Fadenagar. Bis 1000 ml auffüllen mit Aqu.dest.; an 3 aufeinanderfolgenden Tagen je 30 min im Dampftopf sterilisieren.

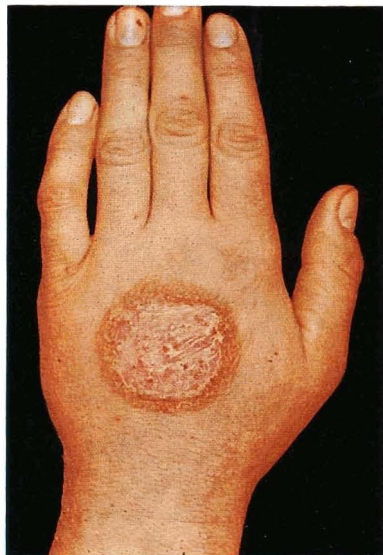


Abb. 1. „Gärtnerei-Mikrosporie“ durch *Microsporum gypseum* auf dem Handrücken einer Blumengärtnerin

Der Nährboden wurde etwa 1 mm dick in Petrischalen gegossen und erstarren lassen, dann in kleine Rechtecke geschnitten und auf Objektträger gebracht. Auf jeden dünnen „Agarblock“ wurde ein Hautschüppchen verimpft und darauf ein Deckglas gelegt, das seitlich mehrere Millimeter den Agarblock überragte. Rundum — mit zwei Ausnahmen in Richtung der Schmalseiten der Objektträger — wurden die Deckgläser durch Wachs mit den Objektträgern verbunden. An der einen Seite blieb ein Luftloch, das nur locker mit etwas Watte ausgefüllt wurde, an der anderen Seite wurde eine Art „Wasserleitung“ gebaut. Ein etwa 5 mm breiter Filterpapierstreifen, 6 bis 8 cm lang, wurde mit dem einen Ende so durch die Öffnung zwischen Deckglas und Objektträger geführt, daß der Agarblock nur wenig vom Ende des Streifens entfernt blieb. Das andere Ende des Streifens wurde in einen „Vorratsbehälter“ geführt, der

am Ende des Objektträgers aus Wachs geformt worden war und einige Milliliter Aqu.dest. enthielt. Während der Aufnahmen mußte die Wasserzufuhr ständig reguliert werden; bei zu geringer Zufuhr war die Austrocknung zu stark, so daß Keimhemmung oder Wachstumsstillstand eintraten; bei zu starkem Wassernachschub „schwamm“ der Agarblock, auch das führte zum Abbruch der Aufnahmen.

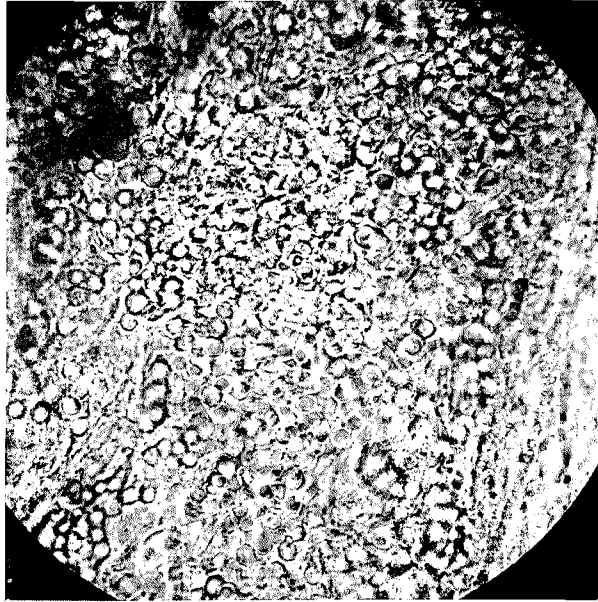


Abb. 2. Kalilaugenpräparat vom Krankheitsherd einer „Gärtner-Mikrosporidie“. In rundliche Sporen zerfallene Pilzfäden

In langwierigen Vorversuchen waren alle einzelnen Phasen mehrfach beobachtet und in ihrem zeitlichen Ablauf aufgezeichnet worden, bevor die ersten Aufnahmen gemacht wurden. Trotzdem erfolgten bei weitem nicht immer gerade diejenigen Wachstums- und Vermehrungsvorgänge genau in demjenigen Gesichtsfeld, das für die erwarteten Vorgänge eingestellt war. Eine nicht geringe Zahl von Versuchswiederholungen war infolgedessen nötig, um alle wichtigen Vorgänge planmäßig zu erfassen.

Von besonderer Bedeutung war es, ständig die Schärfe nachzustellen, so daß ein Tag- und Nachtdienst eingerichtet werden mußte, da sich die einzelnen Phasen oft über längere Zeitspannen erstreckten.

Filmbeschreibung

*Mycelwachstum aus infizierten Hautschuppen*¹

30 B/h

Deutlich ist zu erkennen, wie aus den Hautschuppen gerade bis leicht gewundene Pilzfäden herauswachsen, sich verzweigen und ein Netzwerk, ein Mycel, bilden. Bei stärkerer Vergrößerung sind auch bereits Septierungen und Vakuolen wahrzunehmen, wenn auch nur erst in Umrissen (Phasenkontrast).

Auskeimende Makro- und Mikroconidien *Vegetatives Mycel*

1 B/Min.

Zunächst sieht man, wie die meist sechskammrigen Makroconidien anschwellen und, Kammer für Kammer, einzeln und meist nacheinander Keimschläuche austreiben. Diese fadenartigen Gebilde verzweigen sich in ähnlicher Weise wie diejenigen, die aus der Hautschuppe herauswachsen. Die meist nur einzelligen Mikroconidien treiben einen oder zwei Keimschläuche, deren weitere Entwicklung sich in keiner Weise von den aus den Makroconidien stammenden Fäden unterscheidet.

Das entstehende Fadengeflecht, das Mycel, dient der Ernährung, wenn es im Nährboden bleibt, und heißt dann vegetatives Mycel (Phasenkontrast).

Fruktifizierendes Luftmycel

1 B/Min.

Pilzfäden, die den Nährboden verlassen, entwickeln sich zum Luftmycel und entwickeln die asexuellen Fruchtformen, die Makro- und Mikroconidien, die zunächst in halber bis zwei Drittel Höhe des Pilzrasens gebildet werden, mitunter am Ende lang aufgeschossener Fäden, aber auch an Seitenzweigen (Hellfeld).

Bildung von Makro- und Mikroconidien

1 B/Min.

In verschiedenen Abbildungsmaßstäben wird zunächst die Entstehung der spindelförmigen Makroconidien gezeigt. Besonders aufschlußreich ist dabei die Entstehung von einer Art „Stiel“, wodurch das Ablösen der Conidie vom Faden erleichtert wird. Dieser Vorgang wurde mehrfach aufgenommen, weil er bisher völlig unbekannt war. Das Platzen der Fußzelle mit anschließender Schrumpfung des verbliebenen Restes dieser Zelle ist in allen Phasen und Einzelheiten gut zu beobachten.

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

Die Entstehung der Mikroconidien erfolgt völlig anders entlang einem Pilzfaden. Wie kleine Sandkörner scheinen die Mikroconidien aus den Fäden hervorzuwachsen und daran zu kleben. Der ganze Faden kann sich völlig in Mikroconidien verwandeln (Hellfeld und Interferenzkontrast).

Luftmycel mit Conidien und Spiralen

24 B/s

Fahrt über die entstandenen Formen der Mikrokultur. Massenhaft büschelförmig stehende, spindelartige Makroconidien und zahlreiche Mikroconidien in Haufen und entlang den Hyphen (Pilzfäden), die stellenweise spiralig geformt sind. Einige sehen aus wie ein noch aufgerolltes Lasso, andere wie ein ausgeschleudertes oder etwas auseinandergezogenes Lasso oder wie eine federnde Spirale.

Die Fahrt über die Mikrokultur vermittelt einen sehr anschaulichen Eindruck über die Größenordnung und räumliche Verteilung der asexuellen Fruchtformen (Hellfeld).

Literatur

- [1] AJELLO, L.: The dermatophyte, *Microsporum gypseum*, as a saprophyte and parasite. *J. invest. Derm.* **21** (1953), 157—171.
- [2] AJELLO, L.: Soil as natural reservoir for human pathogenic fungi. *Science* **123** (1956), 876—879.
- [3] KABEN, U., und E. MOLDENHAUER: Mikrosporidie bei einer Gärtnerin (Studie zum Pilznachweis in Tierdung). *Mykosen* **6** (1963), 1—6.
- [4] KLOKKE, A. H.: *Microsporum gypseum* infection in cucumber growers. *Ned. T. Geneesk.* **106** (1962), 1892—1895.
- [5] LANGER, H.: Dermatomykose durch *Microsporon gypseum* nach ungewöhnlichem Infektionsweg. *Derm. Wschr.* **132** (1955), 1254—1260.
- [6] RIETH, H.: Nachweis und Einteilung der Dermatophyten unter Auswertung des Krankengutes der Univ.-Hautklinik Hamburg von 1951—1955. *Derm. Wschr.* **133** (1955), 633—641.
- [7] RIETH, H.: Die Isolierung pathogener Pilze aus dem Erdreich und von Tieren. *Arch. klin. exp. Dermat.* **213** (1961), 662—667.
- [8] SCHÖNBORN, CH.: Vergleichende Untersuchungen an geophilen *Microsporum*-Stämmen edaphischer, animaler und humaner Herkunft. 1. Teil: *Mykosen* **10** (1967), 283—300; 2. Teil mit ausführlichem Literaturverzeichnis: *Mykosen* **10** (1967), 425—440.

Angaben zum Film

Der Film ist ein Forschungsdokument und wurde zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht.

Stummfilm, schwarzweiß, 85 m, 8 min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahme des Films erfolgte in den Jahren 1961/62 durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen (Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. WOLF); Sachbearbeitung: Dr. K.-H. HÖFLING; Aufnahme: H. H. HEUNERT, Wissenschaftliche Leitung: Dr. H. RIETH, Univ.-Hautklinik, Hamburg (Direktor: Prof. Dr. Dr. J. KIMMIG).

Inhalt des Films

Der Film zeigt alle Stadien der saprophytischen asexuellen Vermehrung von *Microsporium gypseum*. In den ersten Einstellungen sieht man Pilzfäden aus einer infizierten Hautschuppe auswachsen. An diesem vegetativen Mycel entstehen Mikro- und Makroconidien und Spiralen, die ihrerseits wieder auskeimen und die nächste Generation bilden.

Summary du Film

The film shows all stages of the saprophytic asexual reproduction of *Microsporium gypseum*. The first shots show fungus filaments growing out of an infected skin flake. On this vegetative mycelium micro- and macroconidia and spirals occur, which, in turn, germinate and form the next generation.

Résumé du Film

Le film montre tous les stades de la reproduction saprophytique asexuée du *Microsporium gypseum*. Dans une première vue on distingue les filaments de champignon poussant d'une écaille de peau infectée. Sur ce mycélium végétatif se forment des micro- et des macroconidies, ainsi que des spirales, qui de leur côté commencent à germer et forment la prochaine génération.