

mykosen

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



9/1970

1. September

Aus der Bezirksabteilung der Hygieneinspektion, Gottwaldov
(Direktor: Dr. med. F. MAURER) und aus dem Biologischen Institut der medizinischen Fakultät der
Palacký-Universität, Olomouc, Tschechoslowakei
(Direktor: Doz. Dr. M. HEJTMÁNEK, DrSc)

Dermatophyten und andere keratinolytische Pilze in Oberflächen- und Abwässern

M. ŠIMORDOVÁ und M. HEJTMÁNEK

Dieser Beitrag behandelt ein Teilergebnis von Umweltsuntersuchungen in der städtischen Agglomeration Gottwaldov vom Gesichtspunkt des Vorkommens von Dermatophyten und verwandten keratinolytischen Pilzen. Es sollen die weiteren möglichen Quellen und Wege der Ausbreitung dieser Pilze in die Lebens- und Arbeitsumgebung aufgezeigt werden. Insofern wird an unsere vorgehende Mitteilung angeknüpft (14).

Material und Methodik

Die Proben wurden im März 1967 den ein Trinkwasserstaubecken speisenden Oberflächenwasserläufen, den Vorbecken, dem Trinkwasserstaubecken selbst, als auch der Aufbereitungsstelle und der Kläranlage entnommen. Insgesamt haben wir 50 Proben genommen (32 Proben von Oberflächenwasser und 18 Abwasserproben).

Die Proben wurden in sterile Literflaschen mit Schliffstöpsel abgenommen; nach 24stündigem Absetzen wurde das Sediment zum Anlegen einer Haarköderkultur verwendet.

Die Methodik wird in der vorgehenden Mitteilung (13) beschrieben. Als Substrat wurden gleiche Teile menschlicher Kopfhare, Federn und Kaninchenhaare verwendet. Bei jeder Probe wurde der pH-Wert des Wassers potentiometrisch gemessen (13).

Die Anwesenheit von Dermatophyten wurde nach 4 und 8 Wochen Inkubationszeit bei 24°C im Dunkeln sowohl mikroskopisch als auch durch Züchtung auf Sabouraudschem Glukoseagar ermittelt.

Ergebnisse

Dermatophyten und andere keratinolytische Pilze haben wir im Oberflächenwasser in 14 von 32 der untersuchten Proben festgestellt (d. h. bei 44%). Am häufigsten waren die Funde von *Anixiopsis* sp. — 6 × (d. s. 18,7 %), *Keratinomyces ajelloi* — 5 × (d. s. 15,6 %), *Trichophyton terrestre* — 2 × (d. s. 6,2 %), *Chrysosporium* sp. — 4 × (d. s. 12,5 %, **Abb. 1**) und *Ctenomyces serratus* — 1 × (d. s. 3,1 %). Neben den angeführten Pilzarten haben wir in 4 Fällen hefeartige Mikroorganismen festgestellt. Darüberhinaus fanden wir nicht näher bestimmte keratinophile Pilze mit einem Myzel weißer und rosiger Färbung, als auch graugrüner, orangefarbiger und gelber Pigmentierung an der Unterseite, u. zw. in 11 Fällen.

Insgesamt wurden 18 Abwasserproben untersucht, davon konnten in 11 Proben Dermatophyten und andere keratinolytische Pilze nachgewiesen werden (**Abb. 2**). Im Abwasser waren es meist Pilze der Gattung *Chrysosporium* — 10 ×, *Anixiopsis* — 4 ×, *Trichophyton terrestre* — 1 × und *Microsporum gypseum* ebenfalls 1 ×. *Microsporum gypseum* wurde dabei in einer Probe eines in den Wasserlauf der Dřevnice einlaufenden geklärten Abwassers gefunden. Des weiteren haben wir in einem Falle nicht näher bestimmte, hefeartige Mikroorganismen und zwei Kulturen näher nicht bestimmter saprophytischer fadenförmiger Pilze nachgewiesen.

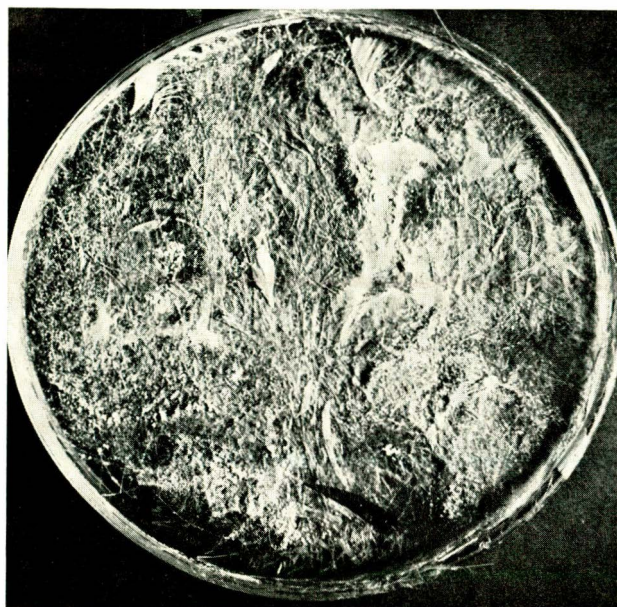


Abb. 1: Haarköderkultur der Rohwasserprobe, die am Rechen einer Kläranlage abgenommen wurde. In der Probe wurde *Chrysosporium* sp. gefunden (Zustand nach 4 Wochen bei 24°C)

Tabelle 1: Vorkommen von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen in Oberflächen- und Abwässern

Ort der Probenahme	Oberflächliche Wasserläufe, Trinkwasser- staubecken, Aufbereitungs- anlage	Kläranlagen	Insgesamt
Probenanzahl	32	18	50
Probenzahl mit negativem Ergebnis	18	7	25
Gefundene Dermatophyten	18	16	34
Durchschnittszahl aller Dermatophyten in 1 Probe	0,56	0,88	0,7
<i>Keratinomyces ajelloi</i>	5	—	5
<i>Ctenomyces serratus</i>	1	—	1
<i>Chrysosporium</i> sp.	4	10	14
<i>Trichophyton terrestre</i>	2	1	3
<i>Microsporum gypsum</i>	—	1	1
<i>Anixiopsis</i> sp.	6	4	10

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht von in Oberflächen- und Abwässern gefundenen Dermatophyten.

Die Konzentration von Wasserstoffionen der untersuchten Wässer lag im Bereich der pH-Werte von 6,0 bis 9,5. Wie aus der Tabelle 2 zu entnehmen ist, haben wir keine

Tabelle 2: Vorkommen von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen in Abhängigkeit vom pH-Wert des Wassers

pH	6,00— 6,49	6,50— 6,99	7,00— 7,49	7,50— 7,99	8,00— 8,49	8,50— 8,99	9,00— 9,49	Ges.
Anzahl der untersuchten Proben	1	27	11	8	1	1	1	50
Anzahl der Dermatophyten in den Proben	—	15	8	8	1	1	1	34
Durchschnittliche Anzahl von Dermatophyten in 1 Probe	—	0,55	0,73	1,00	1,00	1,00	1,00	0,68

Dermatophyten in der einzigen untersuchten Wasserprobe mit pH-Wert von 6,0—6,5 gefunden. Das Vorkommen von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen konnten wir im Wasser mit einem pH-Wert von 6,5 beginnend verzeichnen. Wie die Angaben der Tabelle aufzuzeigen vermögen, scheint das Vorkommen von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen in alkalischen Wässern höher zu sein.

Diskussion

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen haben orientierenden Charakter und schaffen die Basis für weitere Arbeiten.

Von insgesamt 50 Proben haben wir Dermatophyten und andere keratinolytische Pilze bei 25 Proben festgestellt, d. s. 50,0%. HEJTMÁNEK und Mitarb. (4) führen ein positives Ergebnis bei 38,0% der Proben an, die in der Umgebung der Stadt Olomouc entnommen wurden. Diese Autoren haben in Wasserproben 8 × *Trichophyton terrestre* (38,0%) und 1 × *Keratinomyces ajelloi* (4,8%) nachweisen können.



Abb. 2: Haarköderkultur der Abwasserprobe nach der Reinigung, die an der Einlaßstelle in den Vorfluter entnommen wurde. In der Probe wurden *Microsporum gypseum*, *Chrysosporium* sp. und *Anixiopsis* sp. identifiziert (Zustand nach 4 Wochen bei 24 °C)

Im Oberflächenwasser waren bei unseren Untersuchungen am häufigsten die Pilze *Anixiopsis* sp. (18,7 %), *Keratinomyces ajelloi* (15,6 %), *Chrysosporium* sp. (12,5 %), *Trichophyton terrestre* (6,2 %) und *Ctenomyces serratus* (3,1 %) vertreten. In oberflächlichen Wasserläufen und im Trinkwasserstau Becken haben wir im Durchschnitt 0,56 aller Dermatophyten je Probe festgestellt. Diese Funde können mit dem insgesamt höheren Bodeninfekt (5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14) und der insgesamt verhältnismäßig geringeren Schmutzbelastung der durch landwirtschaftliches Gebiet und den zoologischen Garten Lešná fließenden Wasserläufe wahrscheinlich in Verbindung gebracht werden.

In den von der Kläranlage entnommenen 18 Proben (Rohwasser wie auch in den Vorfluter eingelassenes gereinigtes Wasser) konnten wir bei 11 Proben Dermatophyten und andere keratinolytische Pilze identifizieren. In diesen Wässern haben wir keine *Keratinomyces ajelloi* und *Ctenomyces serratus* nachweisen können. In Abwässern waren meist die Pilze *Chrysosporium* sp. und *Anixiopsis* sp. vertreten. Im gereinigten, in den Wasserlauf der Dřevnice abfließenden Wasser haben wir *Microsporum gypseum*, *Anixiopsis* sp. und *Chrysosporium* sp. festgestellt.

Wie HEJTMÁNEK (3, 5) anführt, haben einige Autoren die Bildung von durch *Microsporum gypseum* hervorgerufenen Dermatomykosen beschrieben, wobei eine extraanimale und extrahumane Infektionsquelle in einigen Fällen nachgewiesen werden konnte (zusammengefaßt, z. B. siehe dazu 1). Anscheinend ist *Microsporum gypseum* einer Ausbreitung im Wasser fähig, obwohl die Hauptquelle im Boden zu sehen ist.

Das Vorkommen von Pilzen der Gattung *Chrysosporium* auf dem Gebiete der ČSSR haben schon früher KUNERT (10), OTČENÁŠEK u. Mitarb. (11) und STEINEROVÁ u. BUCHVALD (12) im Boden nachgewiesen. Von ASGARİ (2) werden den im Boden stark verbreiteten Pilzen der Gattung *Chrysosporium* allergisierende Fähigkeiten zugeschrieben. Keratinolytische Pilze der Gattung *Anixiopsis* haben wir im Oberflächenwasser sechsmal und in Abwässern viermal in den Proben gefunden, also bei einem höheren Prozentsatz, als dies bei Bodenproben desselben Gebiets der Fall ist (3, 14).

Wir nehmen an, daß Erdboden als das natürliche Milieu der angeführten Pilzarten bezeichnet werden kann und daß Wasser vor allem die Verbreitung der Sporen möglich macht. Vorläufig kann man aber die Möglichkeit des Wachstums und der Verbreitung dieser Mikromyceten auf organischem Substrat und unter submersen Bedingungen in natura weder ausschließen noch bestätigen. Alle angeführten Pilzarten zeigen nämlich ein gutes Wachstum unter Bedingungen der submersen Züchtung in vitro.

Bisher hat man bei der Beurteilung der Wasserbeschaffenheit und der Wirksamkeit von Kläranlagen nicht das Vorkommen pathogener oder potentiell pathogener Pilze berücksichtigt. Vielleicht könnte nach den bisher gültigen Gesichtspunkten und auf Grund unserer Befunde auch dieser Faktor in Betracht gezogen werden. Die endgültigen Schlüsse wird man erst auf Grund von breiter angelegten Untersuchungen aussprechen können.

Zusammenfassung

Die Anwesenheit von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen wurde bei 25 von 50 untersuchten Wasserproben nachgewiesen.

1. In 14 von insgesamt 32 aus oberflächlichen Wasserläufen und einem Trinkwasserstau Becken entnommenen Proben wurden diese Pilze nachgewiesen. Hier waren dann meist die Pilze *Anixiopsis* sp. (6 ×), *Keratinomyces ajelloi* (5 ×), *Chrysosporium* sp. (4 ×), *Trichophyton terrestre* (2 ×) und *Ctenomyces serratus* (1 ×) vertreten.
2. In 11 von 18 Proben von Abwässern haben wir die Anwesenheit von Dermatophyten und anderen keratinolytischen Pilzen festgestellt. Meist war *Chrysosporium* sp. (10 ×) vertreten. *Anixiopsis* sp. war in 4 Proben anwesend, *Trichophyton terrestre* in 1 Probe und auch *Microsporum gypseum* in 1 Probe. *Microsporum gypseum* haben wir in einer Abwasserprobe nach Durchlauf der Kläranlage identifiziert.

The presence of dermatophytes and other keratinophilic fungi were proved in 25 from 50 examined water samples.

1. From this in 32 samples, taken from surface watercourses and drink-water reservoirs, these fungi were proved in 14 samples. In these waters the fungi *Anixiopsis* sp. (6 times), further *Keratinomyces ajelloi* (5 times), *Chrysosporium* sp. (4 times), *Trichophyton terrestre* (twice) and *Ctenomyces serratus* (once) were mostly present.
2. From 18 waste-water samples we found dermatophytes and other keratinophilic fungi in 11 samples. *Chrysosporium* sp. appeared most frequently (10 times). *Anixiopsis* sp. was present in 4 samples, *Trichophyton terrestre* in 1 sample and also *Microsporum gypseum* in 1 sample. The species *Microsporum gypseum* were identified from waste-water sample, having passed through the sewage disposal plant.

Дерматофиты и другие кератинолитические грибы в поверхностных и сточных водах

Резюме

Присутствие дерматофитов и других кератинолитических грибов было доказано у 25 с 50 исследованных образцов воды.

1. Из 32 образцов, отобранных в поверхностных водах и в водохранилищах с питьевой водой, присутствие грибов было обнаружено у 14 образцов. В этих водах чаще всего встречались грибы *Anixiopsis* sp. (6 ×), потом *Keratinomyces ajelloi* (5 ×), *Chrysosporium* sp. (4 ×), *Trichophyton terrestre* (2 ×) и *Ctenomyces serratus* (1 ×).
2. Из 18 образцов, отобранных у сточных вод, присутствие дерматофитов и др. кератинолитических грибов было обнаружено у 11 образцов. Чаще всего встречался *Chrysosporium* sp. (10 ×), *Anixiopsis* sp. (4 ×), *Trichophyton terrestre* (1 ×) а также *Microsporum gypseum* (1 ×). *Microsporum gypseum* был обнаружен и в сточных водах, которые прошли фильтрацией.

Literatur

1. ALTERAŞ, I., EVOLCEANU, R.: Human infections by *Microsporum gypseum*. *Mycopathologia* (Den Haag) 33 : 140—144 (1967).
2. ASGARI, M.: A preliminary note on interaction of skin test sensitivity between histoplasmin and *Chrysosporium* in experimental animals. *Mycopathologia* (Den Haag) 23 : 321—327 (1964).
3. HEJTMÁNEK, M.: Saprofytická stadia dermatofytů v přírodě. *Biologie* 12 : 928—938 (1957).
4. HEJTMÁNEK, M., PAROLEK, M.: Izolace dermatofytů z půdy a vody. *Čs. Epidem.* 11 : 276—278 (1962).
5. HEJTMÁNEK, M.: Příspěvky k epidemiologii dermatomýkóz. II. Dermatofyt *Microsporum gypseum* v půdě na Moravě. *Acta Univ. Olomuc. Fac. Med.* 14 : 39—45 (1958).
6. HEJTMÁNEK, M.: Dermatofyta v půdě Hrubého Jeseníku. *Přírodověd. sborník Ostr. kraje* 19 : 1—6 (1958).
7. HEJTMÁNEK, M.: *Trichophyton terrestre* DURIE et FREY -- izolace konidiového a perfektního stadia. *Čes. Mykol.* 17 : 195—199 (1963).
8. HEJTMÁNEK, M.: Biologischer Zyklus der Dermatophyten. *Acta Univ. Olomuc. Fac. Med.* 40 : 65—73 (1966).
9. KUNERT, J.: Plošné rozmístění dermatofytů na přirozeném stanovišti. *Čs. Epidem.* 14 : 209—214 (1965).
10. KUNERT, J.: Nové keratinofilní houby v ČSSR. *Čes. Mykol.* 19 : 226—229 (1965).
11. OTČENÁŠEK, M., DVOŘÁK, J.: The isolation of *Chrysosporium keratinophilum* (FREY) CARMICHAEL 1962 and similar fungi from Czechoslovakian soil. *Mycopathologia* (Den Haag) 23 : 121—124 (1964).
12. STEINEROVÁ, E. u. BUCHVAJD, J.: Bewertung der Bodenmikroflora der süd-westlichen Slowakei in deren Beziehung zu den qualitativen Eigenschaften des Bodens. *Mykosen* 10 : 475—478 (1967).
13. SYMON, K. u. Mitarb.: Vyšetřovací metody
14. ŠIMORDOVÁ, M., HEJTMÁNEK, M.: Výskyt dermatofytů v půdě a vodách aglomerace Gottwaldov. *Čs. Hyg.* 2—3 : 89—96 (1969).

Anschr. d. Verf.: Doz. Dr. M. HEJTMÁNEK, DrSc, Department of Biology, Medical Faculty, Palacký University, Olomouc 5, Czechoslovakia