

Mikrobiální zoonózy a sapronózy

Přednáška

Houby

Houby

Eukaryontní organizmy vláknité (s myceliem) a kvasinkovité.

Taxonomická **nomenklatura** hub rozlišuje podle jejich životního cyklu dvě formy:

- **anamorfa** (anam.) je asexuální fáze s nepohlavními sporami (konidiemi), nebo sterilní;
- **teleomorfa** (teleom.) je sexuální fáze s plodnicemi a pohlavními sporami (askosporami, bazidiosporami).
- **holomorfa**, jejíž binomické označení je totožné s teleomorfou, je chápán soubor všech vývojových forem houby (tedy teleomorfa + všechny její anamorfy).

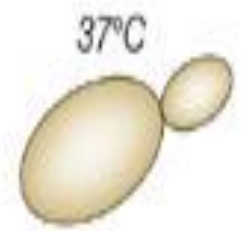
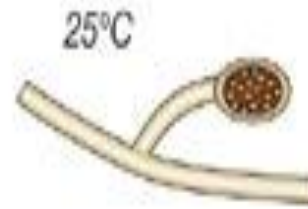
Mykózy

povrchové (superficiální, kožní) s lézemi na kůži a jejích adnex (nehty, vlasy, chlupy) – původci nejčastěji dermatofyty teleomorfního rodu *Arthroderma* (s anamorfami *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Microsporum*); tyto **dermatomykózy** dělíme podle zdroje nákazy na antropofilní, zoofilní a geofilní

hluboké (viscerální, orgánové, systémové). Mnozí původci viscerálních mykóz jsou organizmy **dimorfní**: jejich saprofytická fáze je vláknitá, avšak fáze parazitická ve tkáni teplokrevných obratlovců je morfologicky zcela odlišná (nejčastěji kvasinkovitá, nebo sférulovitá). Vliv imunosuprese.

Dimorfní houby

Blastomyces dermatitidis



Coccidioides immitis



Histoplasma capsulatum



Paracoccidioides brasiliensis



Mykotoxikózy

Některé mikroskopické houby (rody *Aspergillus*, *Fusarium* aj.) produkují mykotoxiny, vyvolávající mnohdy nebezpečné mykotoxikózy, tedy otravy obratlovců (včetně člověka) těmito produkty, s postižením jater, střev, ledvin a jiných orgánů.

Diagnostika mykóz

Mikroskopické vyšetření vzorků z lézí (krusty, seškraby, šupinky kůže a nehty) po jejich částečném natrávení v 10% KOH.

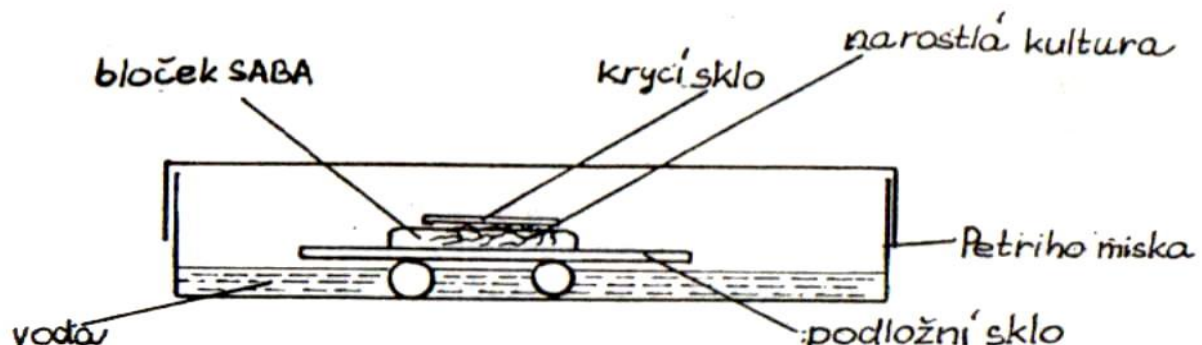
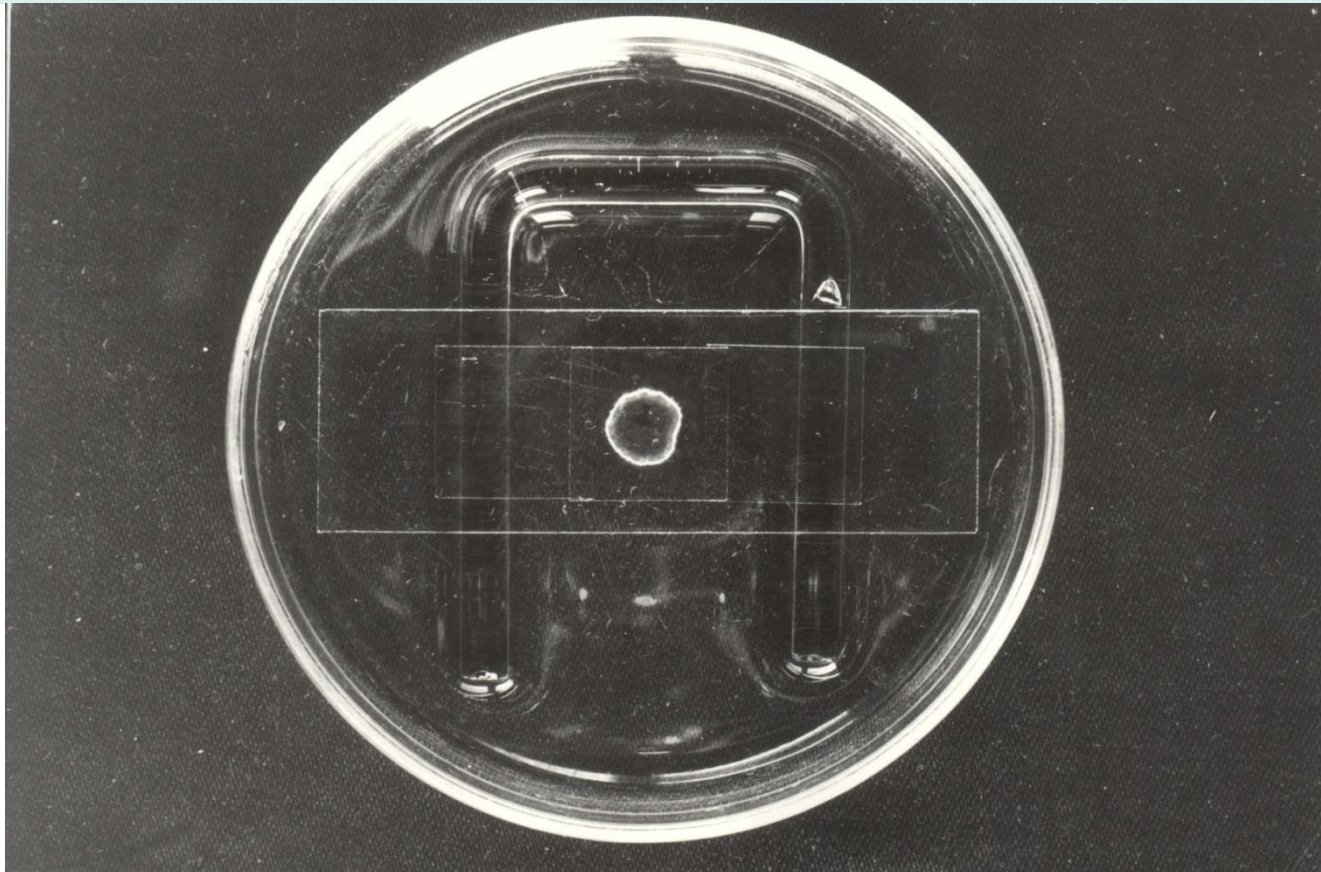
Histologické vyšetření se provádí u invazivních viscerálních mykóz (např. histoplasmóza, blastomykóza) – preparáty jsou barveny Schiffovou metodou nebo stříbřením dle Grocotta a Gomoriho.

Kultivace probíhá nejčastěji na Sabouraudově agaru (SGA) s chloramfenikolem a cykloheximidem současně při teplotách 25-30°C a 37°C po dobu 2-3 týdnů; některé kvasinky a dimorfní houby vyžadují bohatší média, např. KA nebo BHI agar. Hodnotí se makroskopická i mikroskopická morfologie.

Pro patogenní kvasinky se navíc využívá **biochemických identifikačních souprav**.

Sérologická vyšetření zahrnují: RDPA, protisměrnou imunoelektroforézu, aglutinaci buněk a ELISA. K detekci antigenu se používá latexová aglutinace nebo ELISA

vlhká komůrka

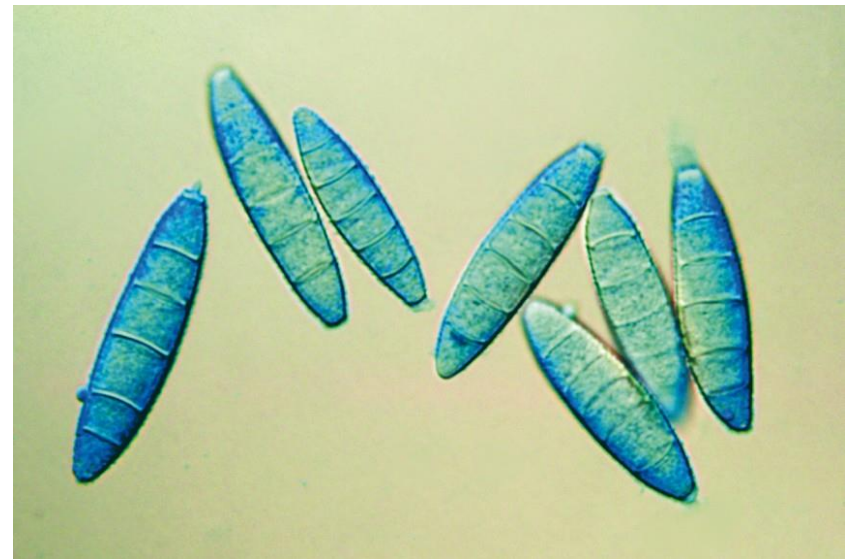
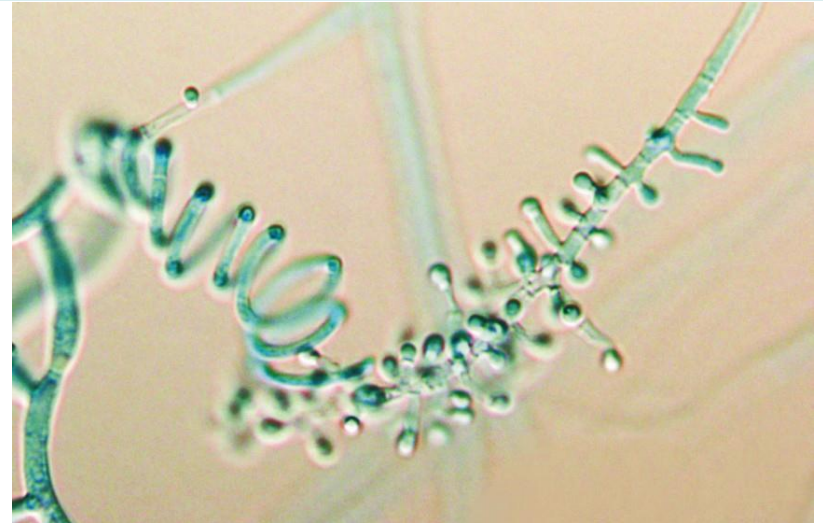


Příklady původců dermatofytóz člověka ve střední Evropě podle zdroje nákazy

Antropofilní dermatofyty	Zoofilní dermatofyty	Geofilní dermatofyty
~ antroponóza	~ zoonóza	~ sapronóza
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Epidermophyton floccosum</i> • <i>Trichophyton rubrum</i> • <i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>interdigitale</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Trichophyton verrucosum</i> • <i>Trichophyton mentagrophytes</i> var. <i>mentagrophytes</i> • <i>Microsporum canis</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Microsporum gypseum</i>

Dermatofyty - mikromorfologie

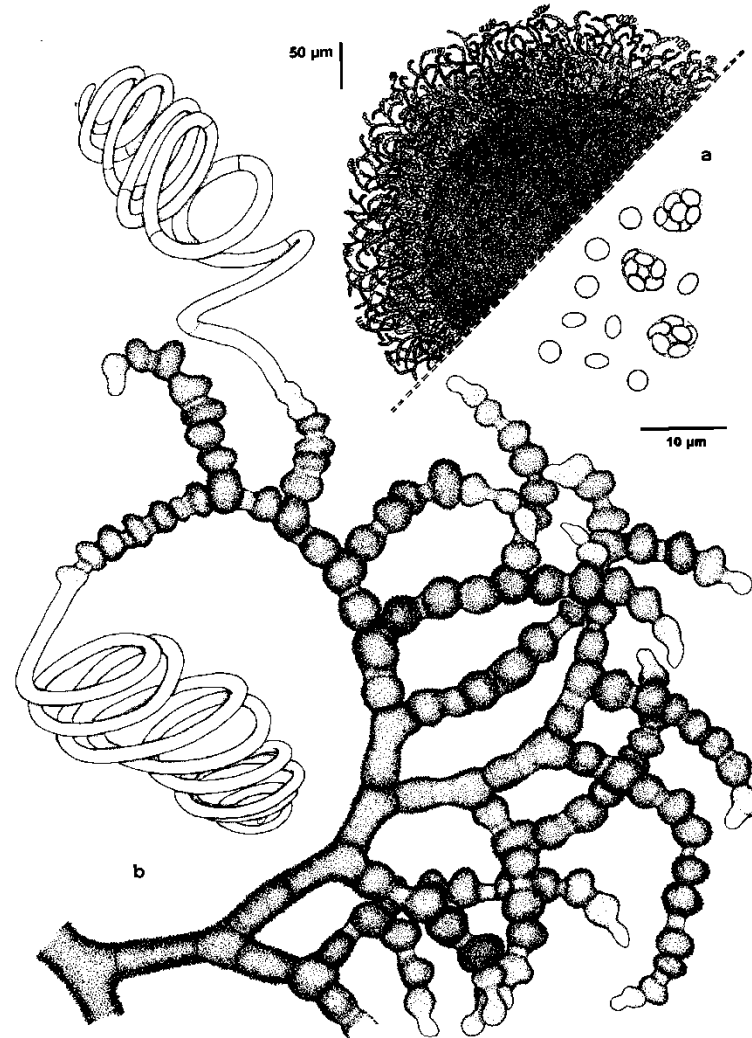
- mikrokonidie
- makrokonidie
- spirální hyfy



Arthroderma ciferrii plodnice
(vlasová kultura)



Arthroderma simii (teleomorfa) peridiální hyfy, vřečka



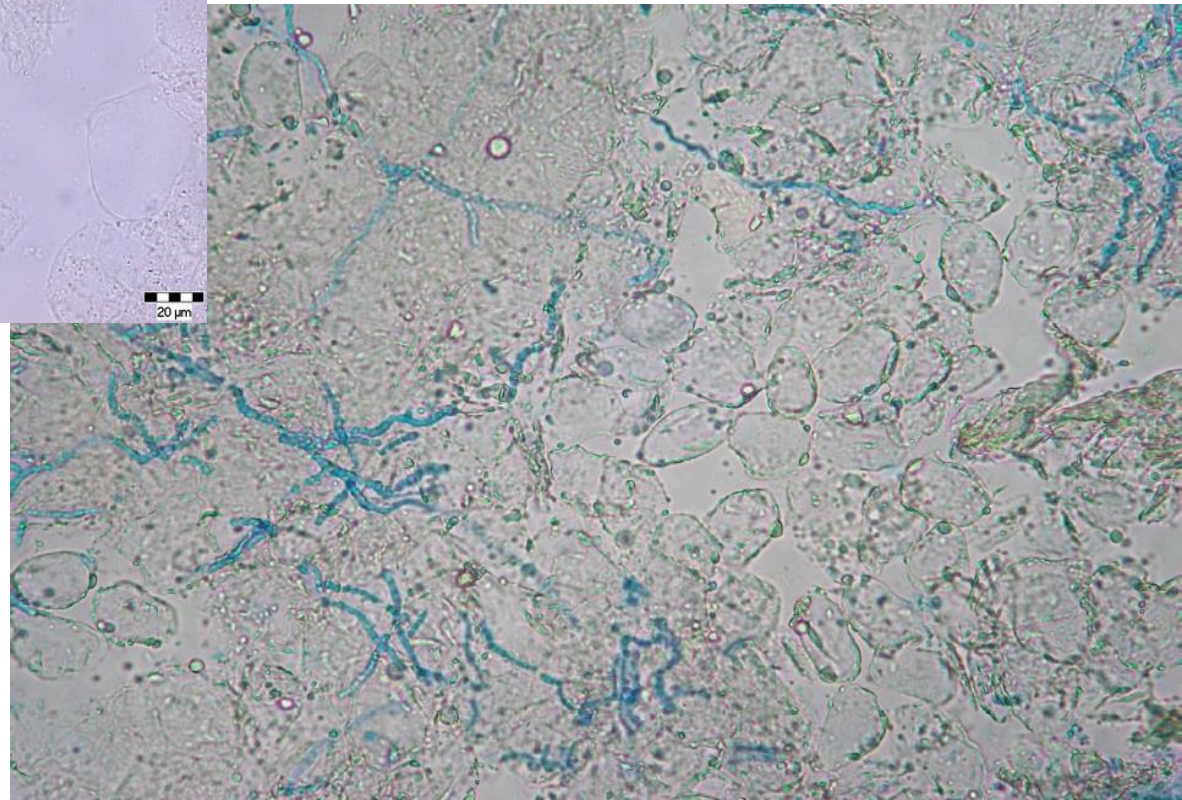
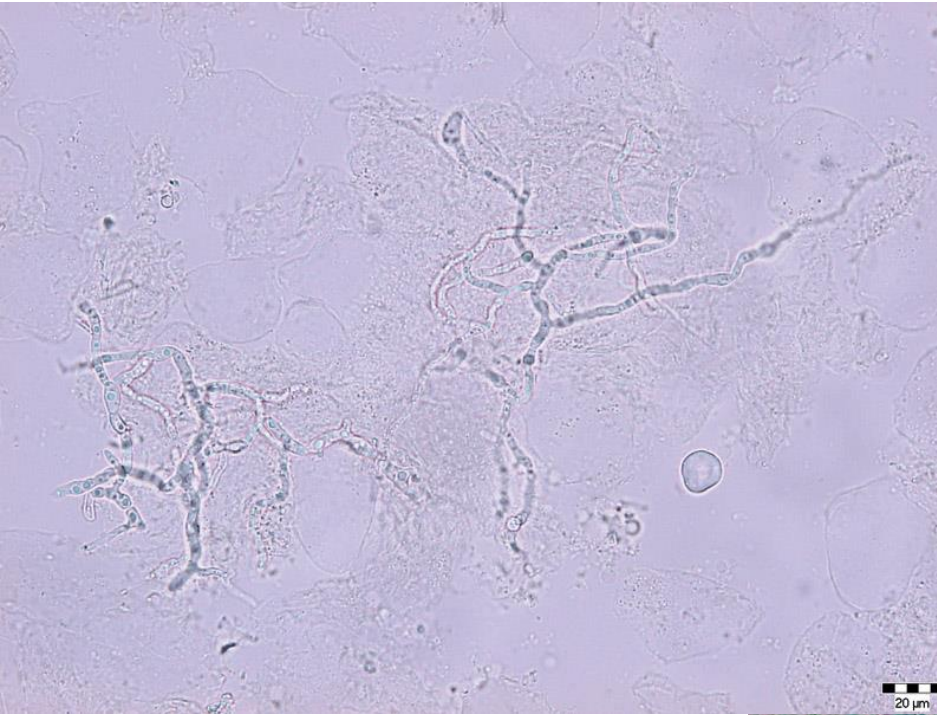
Arthroderma simii, CBS 448.65 x 417.65. a. Ascoma, asci and ascospores; b. peridial hyphae.

Arthrodermataceae

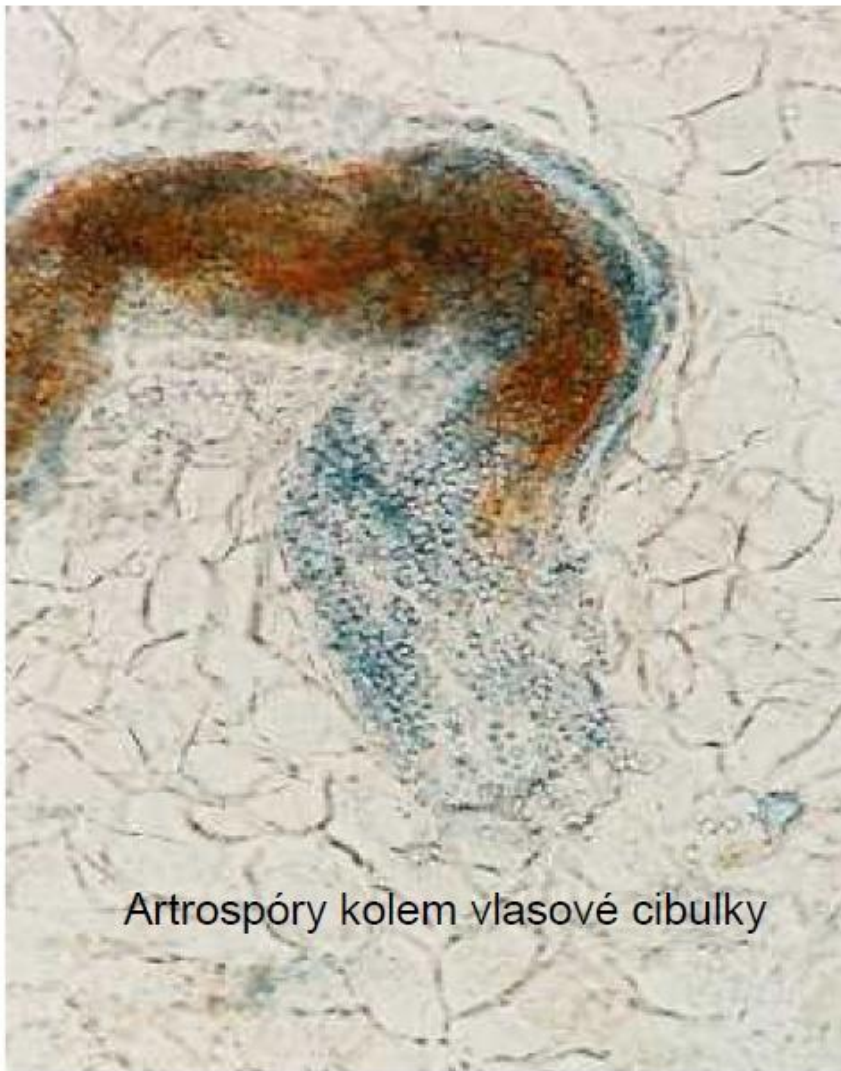
T., Trichophyton; *M.*, Microsporum; *A.*, Arthroderma

Anamorfa	Teleomorfa
<i>T. mentagrophytes</i>	<i>A. benhamiae</i>
<i>T. interdigitale</i>	<i>A. vanbreusghemi</i>
<i>T. simii</i>	<i>A. simii</i>
<i>M. canis</i>	<i>A. otae</i>
<i>M. gypseum</i>	<i>A. gypseum, A. incurvatum</i>
<i>M. fulvum</i>	<i>A. fulvum</i>
<i>M. cookei</i>	<i>A. cajetani</i>
<i>M. persicolor</i>	<i>A. persicolor</i>
<i>M. nanum</i>	<i>A. obtusum</i>
<i>T. ajelloi</i>	<i>A. uncinatum</i>
<i>T. terrestre</i>	<i>A. quadrifidum</i>

KOH dermatofyty



Dermatofyty



Trichophyton mentagrophytes, *T. quinckeanum, T. erinacei*

Teleom.: *Arthroderma benhamiae* - *Arthrodermataceae*
[řád *Onygenales*, tř. *Ascomycetes*].

Zdroj: hlodavci (myš, krysa, potkan, ondatra, morče, nutrie, veverka), ježci (*Erinaceus europaeus, Atelerix albiventris* - *T.e.*) a další savci.

Nemoc zvířete: inaparentní průběh, nebo trichofycie (favus).

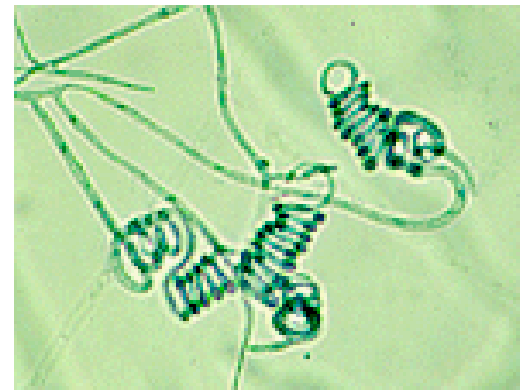
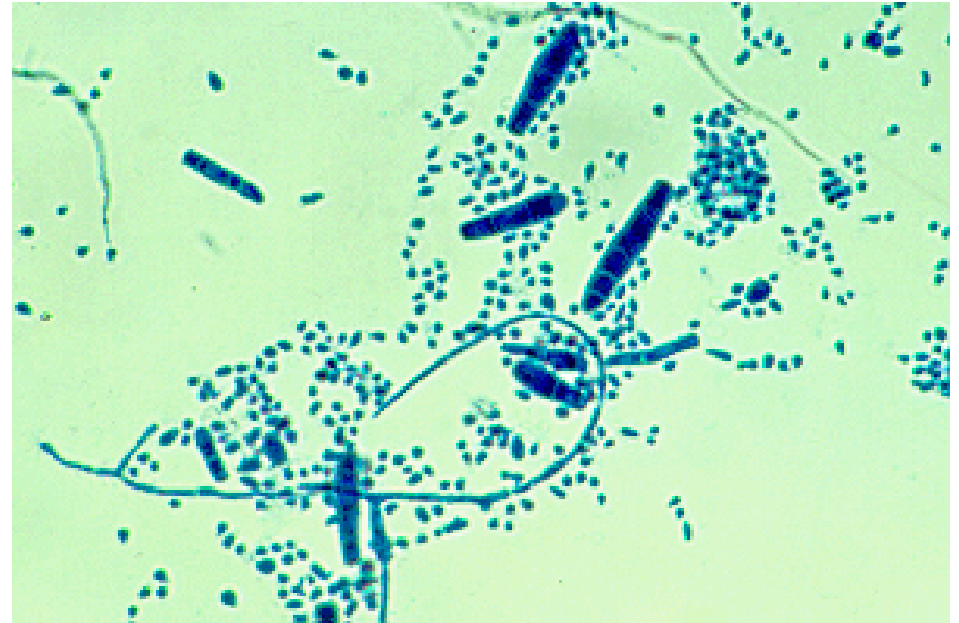
Přenos: kontaktem přímým či nepřímým (zoofilní dermatofyty).

Onemocnění člověka: dermatofytóza (trichofycie, favus).

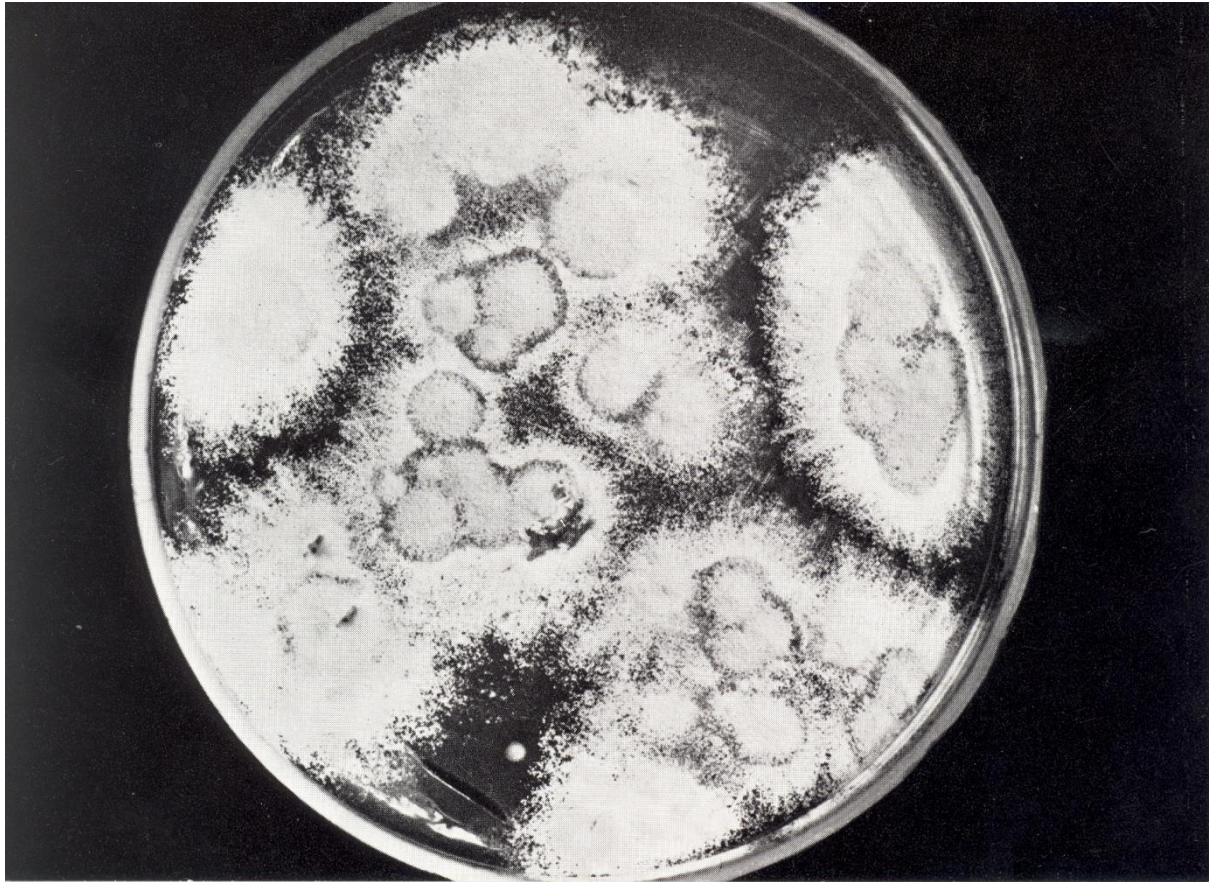
Prevence: vakcína Trichopelen (Bioveta) pro zvířata (*T.m.*).

Rozšíření: kosmopolitní.

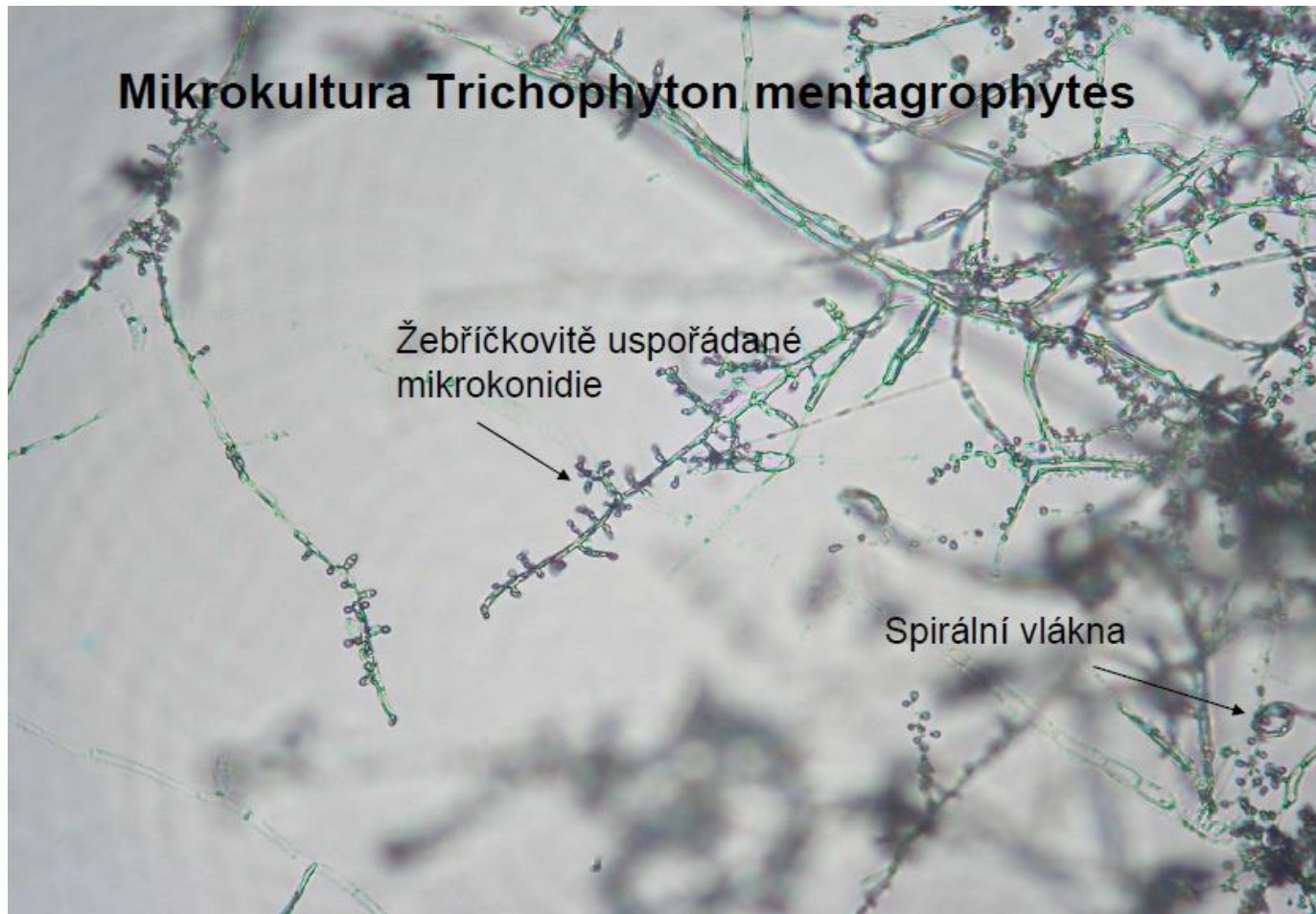
Trichophyton mentagrophytes



Trichophyton mentagrophytes



Trichophyton mentagrophytes



Trichophyton mentagrophytes



Trichophyton verrucosum

Zdroj: skot (zoofilní dermatofyt).

Nemoc zvířete: trichofycie (angl. "ringworm").

Přenos: kontaktem (artrospory v chlupcích mohou být viabilní déle než rok).

Onemocnění člověka: dermatofytóza (trichofycie).

Terapie: griseofulvin perorálně, topicky imidazoly (ekonazol, ketokonazol a pod.), Hexadecyl spray aj.

Prevence: vakcína Trichoben (Bioveta) pro telata.

Rozšíření: kosmopolitní.

tinea capitis *T. verrucosum*



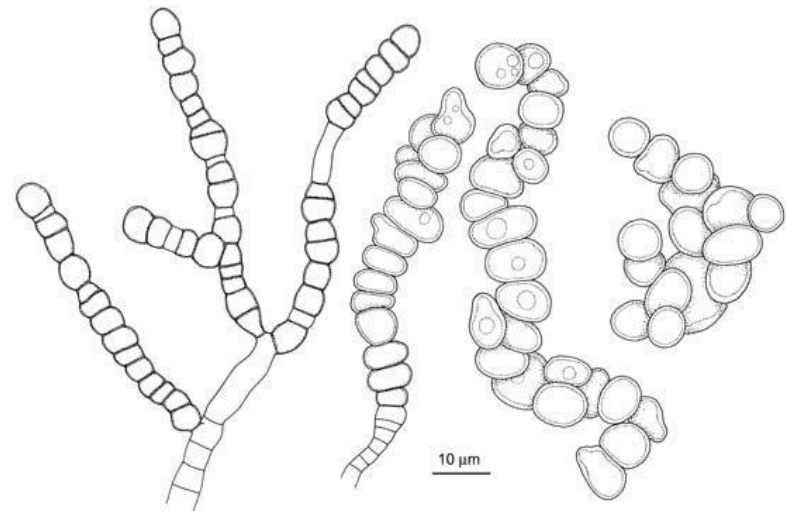
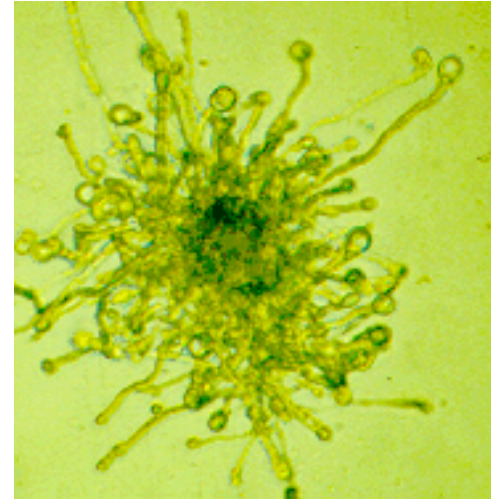
T. verrucosum



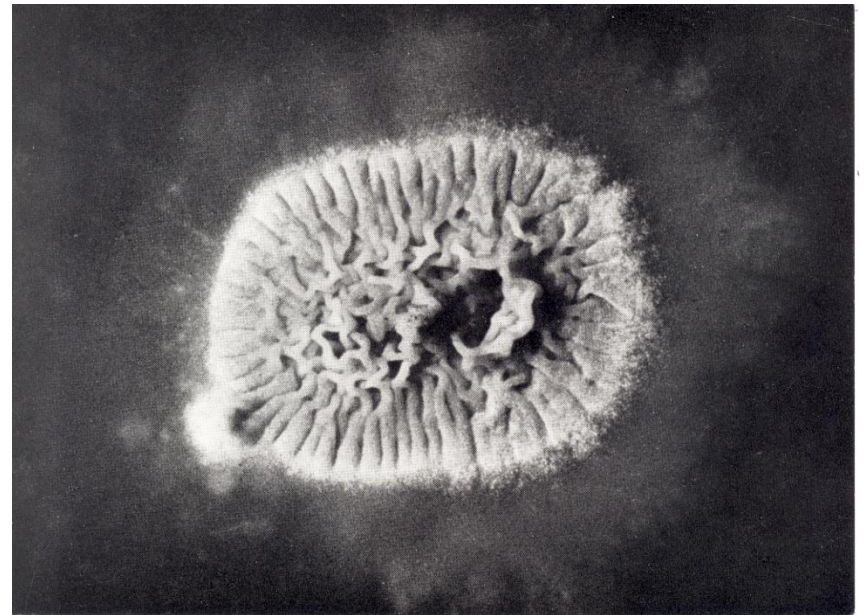
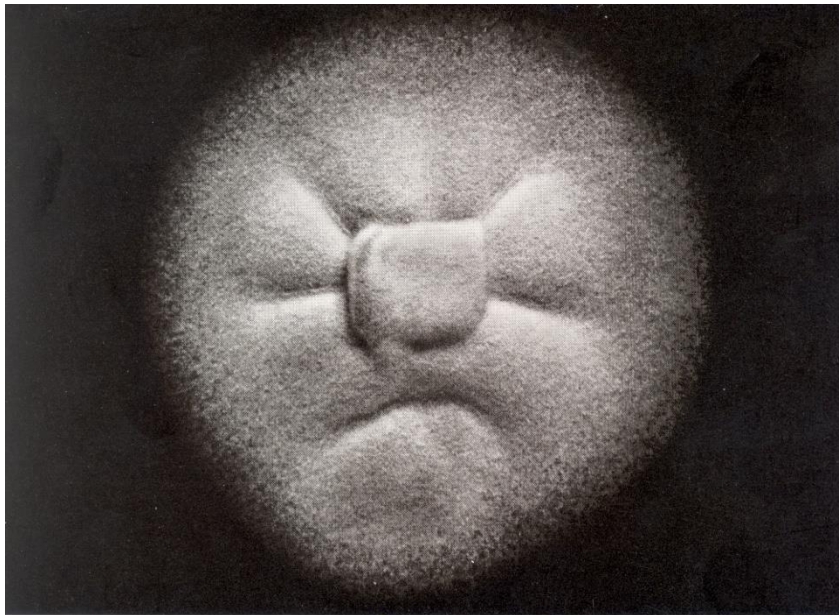
tinea barbae



Trichophyton verrucosum



T. verrucosum



Microsporum canis

Teleom.: *Arthroderma otae*.

Zdroj: kočka, pes (zoofilní dermatofyt).

Nemoc zvířete: inaparentní průběh (bezpříznaké nosičství),
anebo dermatofytóza.

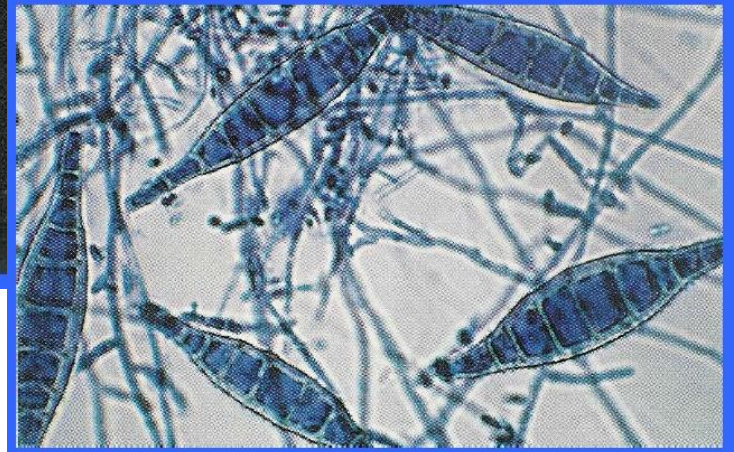
Přenos: kontaktem (zoofilní dermatofyt).

Onemocnění člověka: dermatofytóza (mikrosporie).

Prevence: vakcína Biocan M (Bioveta).

Rozšíření: kosmopolitní.

Microsporium canis



Microsporium canis

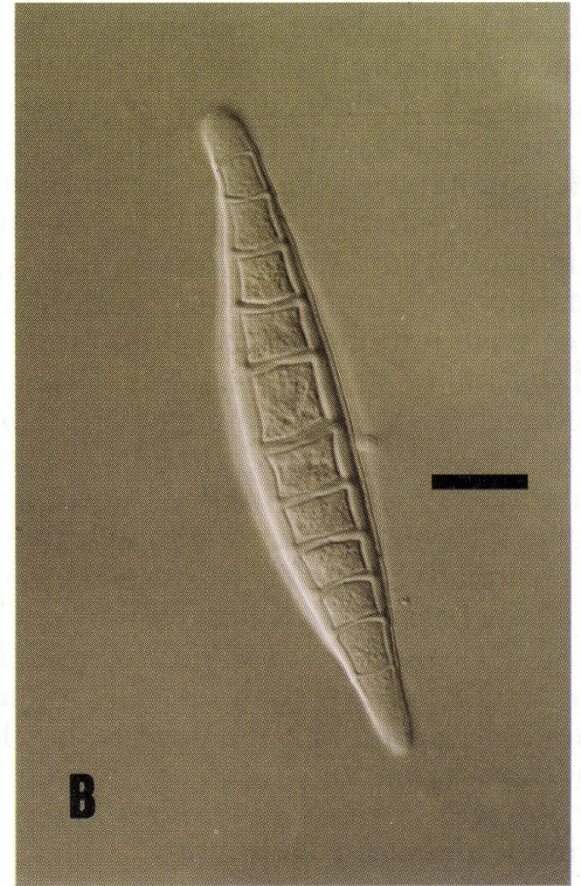
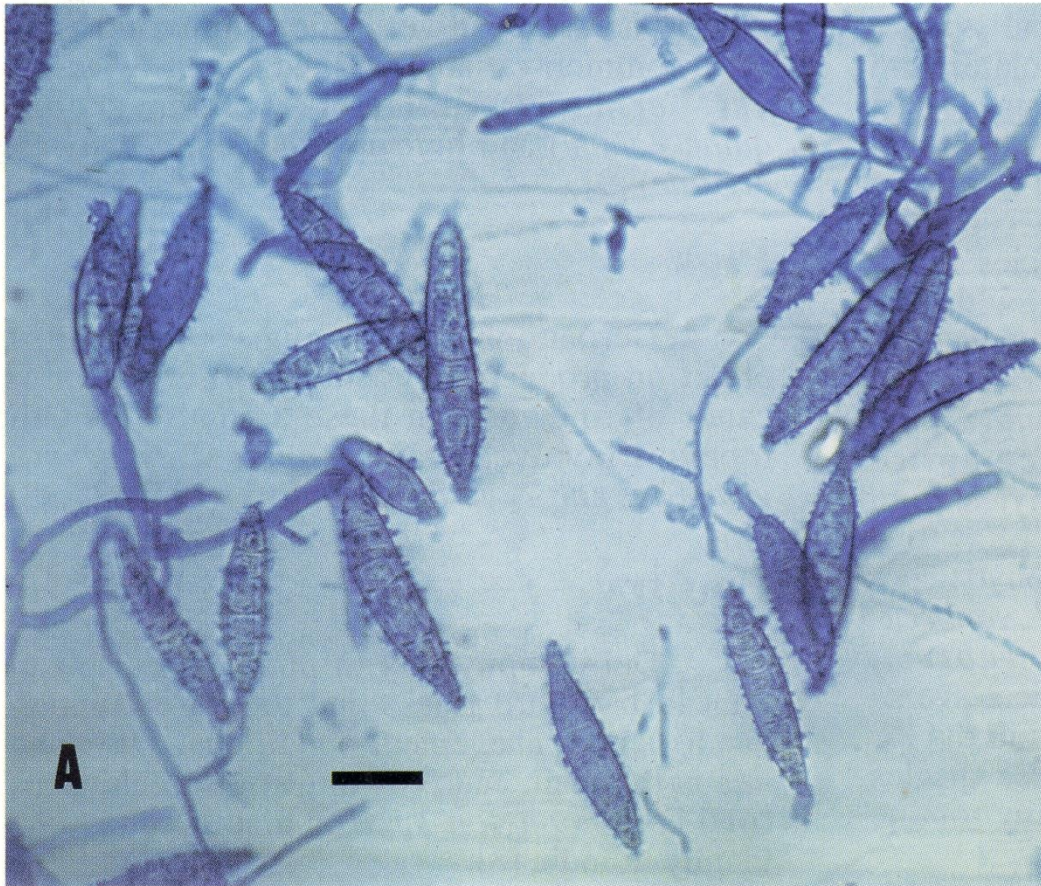
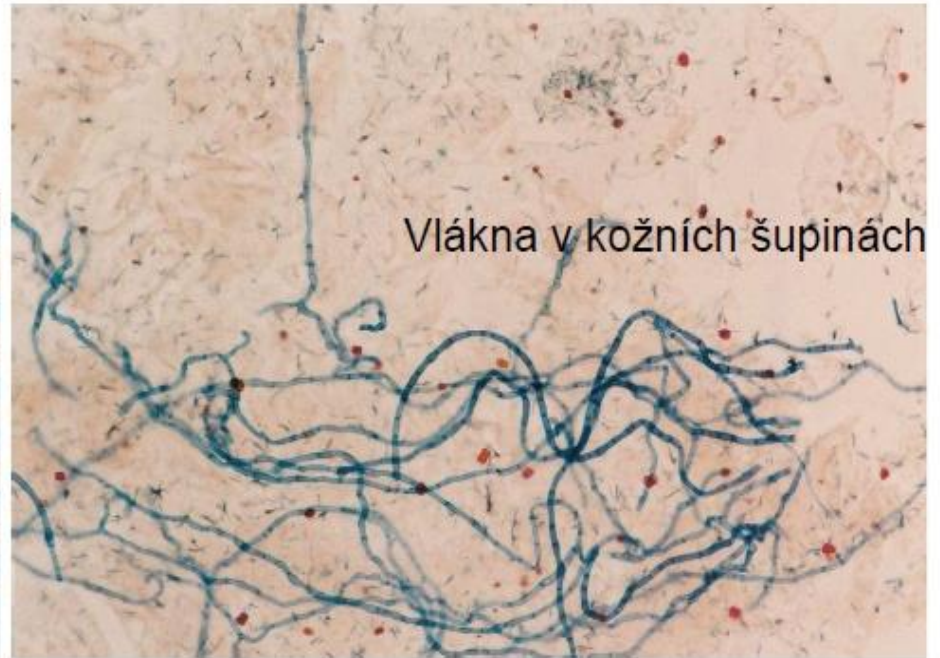
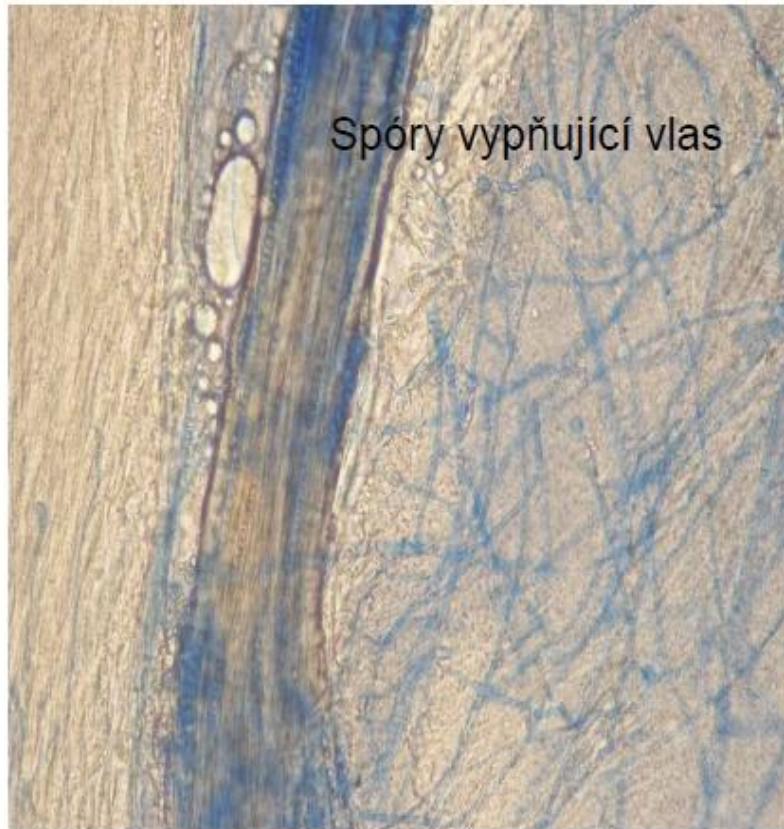


Figure 1. Macroconidia of *M. canis*. A. Bar = 20 μm . B. Bar = 10 μm .

Microsporum canis



Microsporum persicolor

Teleom.: *Arthroderma persicolor*.

Zdroj: hlodavci, hmyzožravci (ježci); zoofilní dermatofyt.

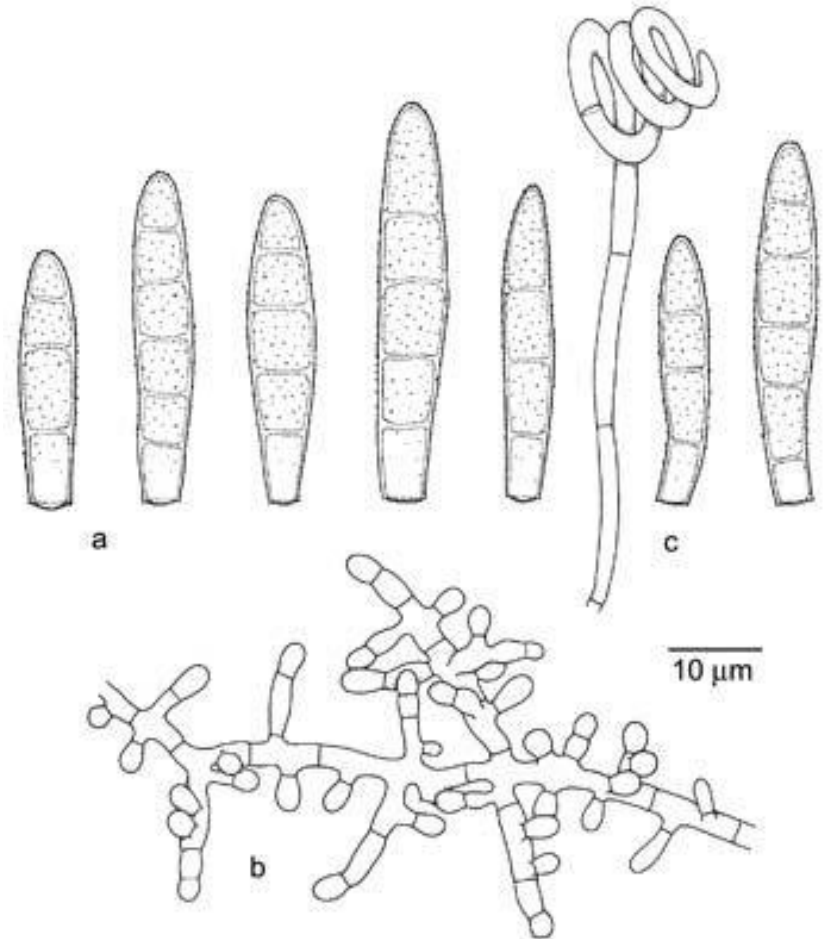
Nemoc zvířete: ojediněle dermatofytóza.

Přenos: kontaktem (zoofilní dermatofyt).

Onemocnění člověka: dermatofytóza (mikrosporie).

Rozšíření: Evropa, Kanada.

Microsporium persicolor



Microsporum gypseum, M. fulvum

Teleom.: *Arthroderma gypsea, A. fulva, A. incurvata.*

Zdroj: půda (geofilní dermatofyty).

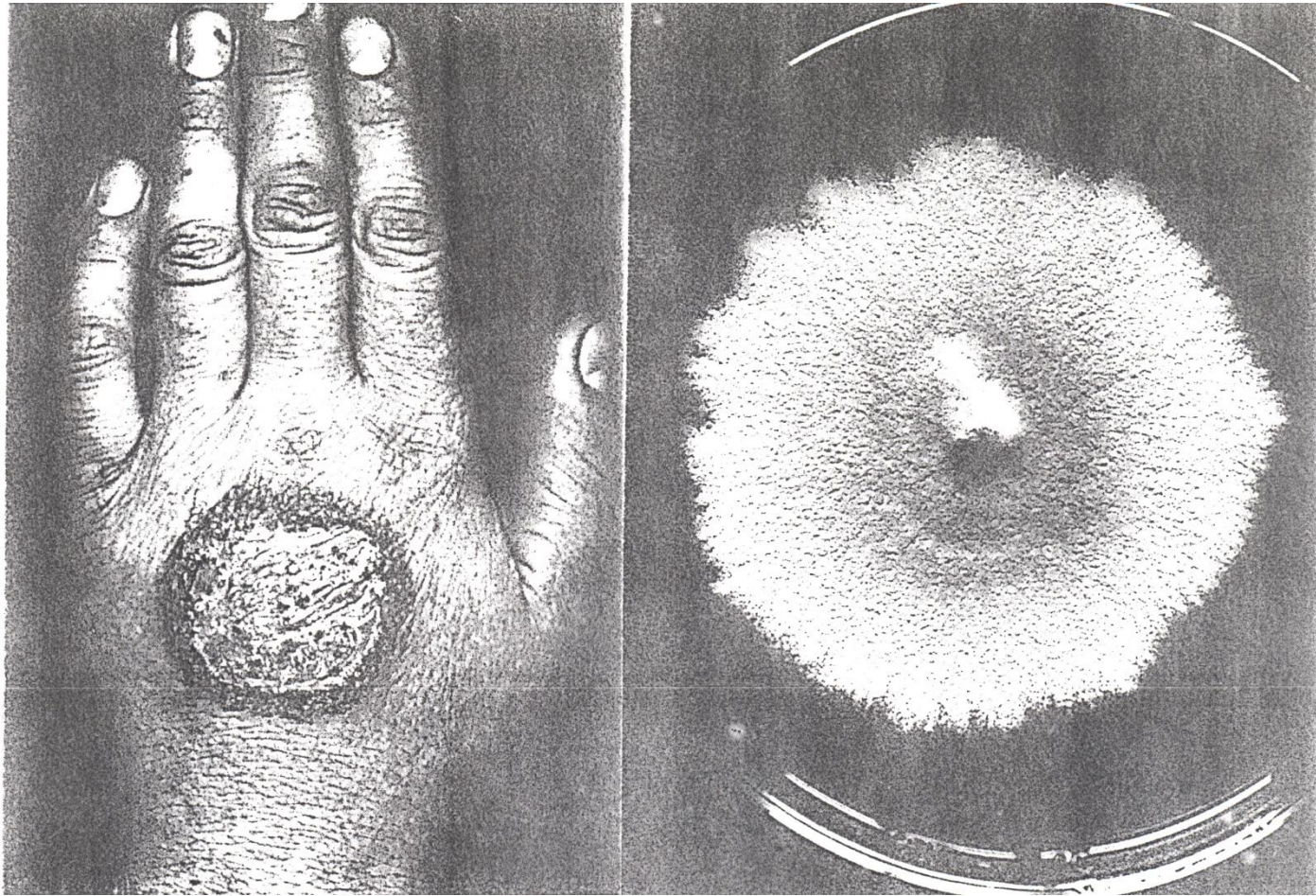
Nemoc zvířete: ojediněle dermatofytóza.

Přenos: kontaktem s kontaminovanou zemínou (geofilní dermatofyt, zahradníci).

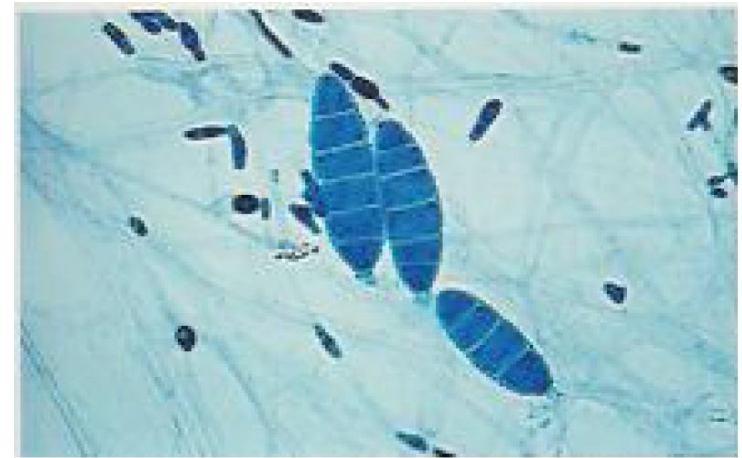
Onemocnění člověka: dermatofytóza (mikrosporie).

Rozšíření: kosmopolitní.

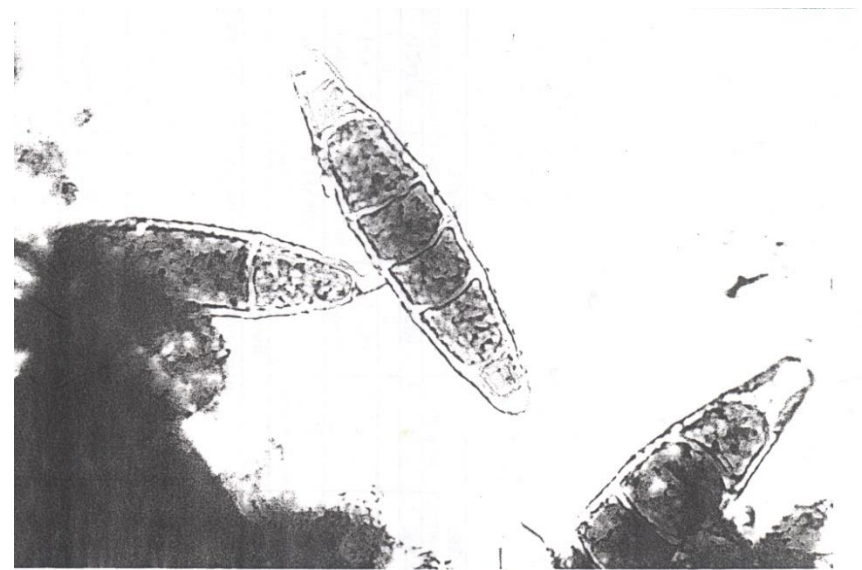
Microsporum gypseum



Microsporium gypseum



Microsporium gypseum



Ajellomycetaceae [řád *Onygenales*, tř. *Ascomycetes*]

Histoplasma capsulatum*, *H. duboisii

Teleom.: *Ajellomyces capsulatus*.

Dimorfní houby: vláknité, ve tkáni pučící kvasinkovitá forma; intracelulární parazit.

Zdroj: půda s exkrety ptáků (špačků, vřovců, lelků gvacharů) a netopýrů na jejich hromadných nocovištích a shromaždištích (jeskyně, parky, lesíky aj.).

Nemoc zvířete: inaparentní průběh nebo lymforetikulitida, enteritida; u psů někdy smrt. Pro koně je patogenní *H. farciminosum*.

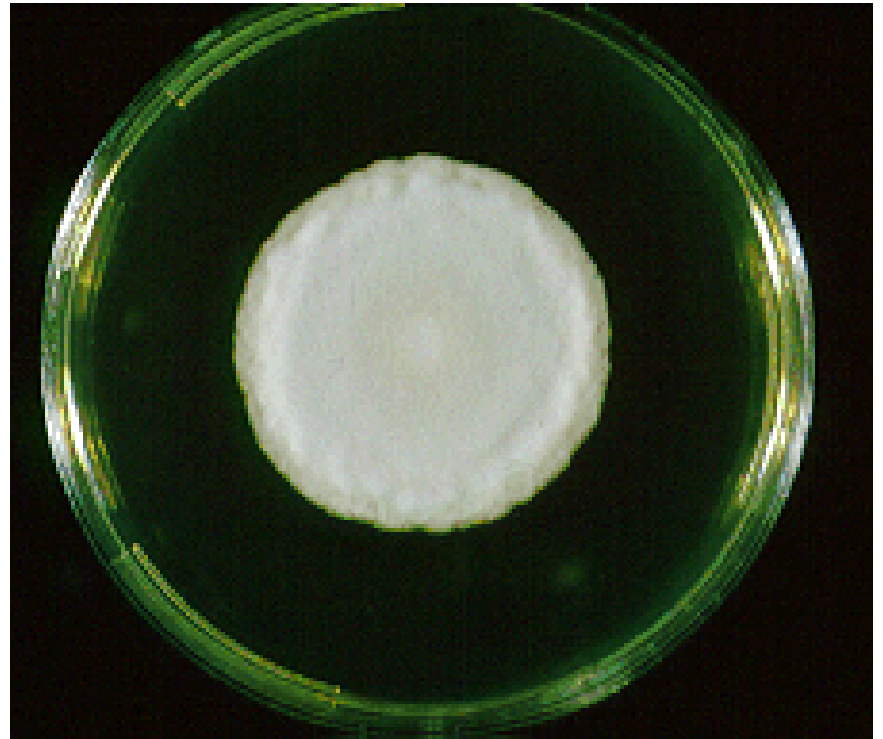
Přenos: aerogenní (zemní práce na nocovištích ptáků, demolice starých budov, návštěvy jeskyní kontaminovaných trusem netopýrů nebo lelků).

Histoplasma capsulatum

Histoplasma capsulatum growing in BHI with 10% sheep blood Agar. Isolated after 3 days from blood of a patient. MMRC-UTMB 1996



Copyright © 2000 Doctorfungus Corporation



Histoplasma capsulatum

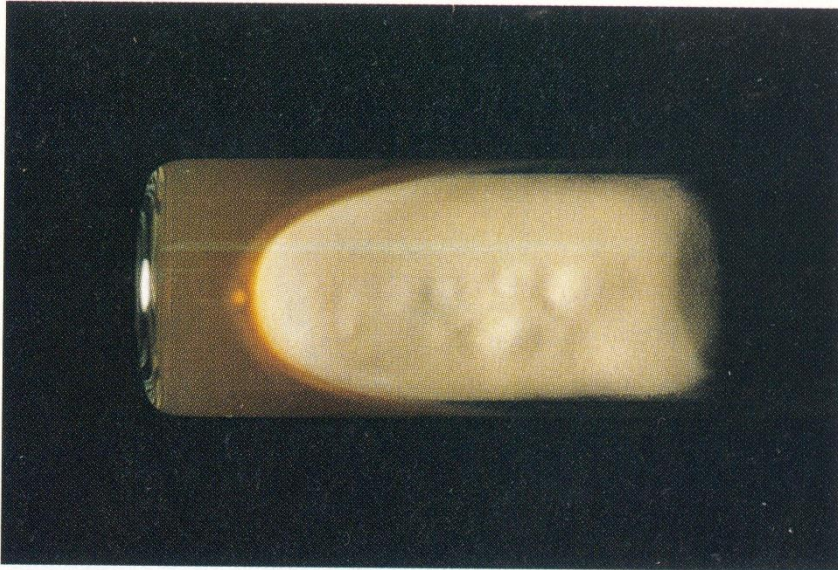


FIGURE 9.39 White, cottony growth of the ascomycete fungus *Histoplasma capsulatum* on a Sabouraud dextrose agar slant. The growth seen here represents the hyphal form of this organism, the causative agent of histoplasmosis.

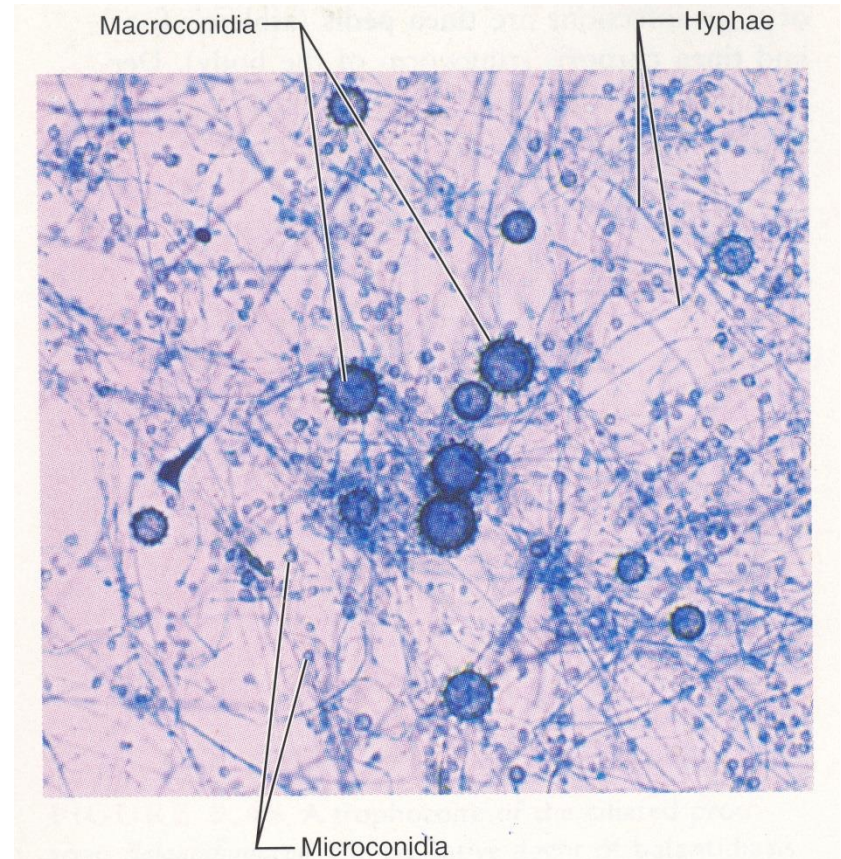
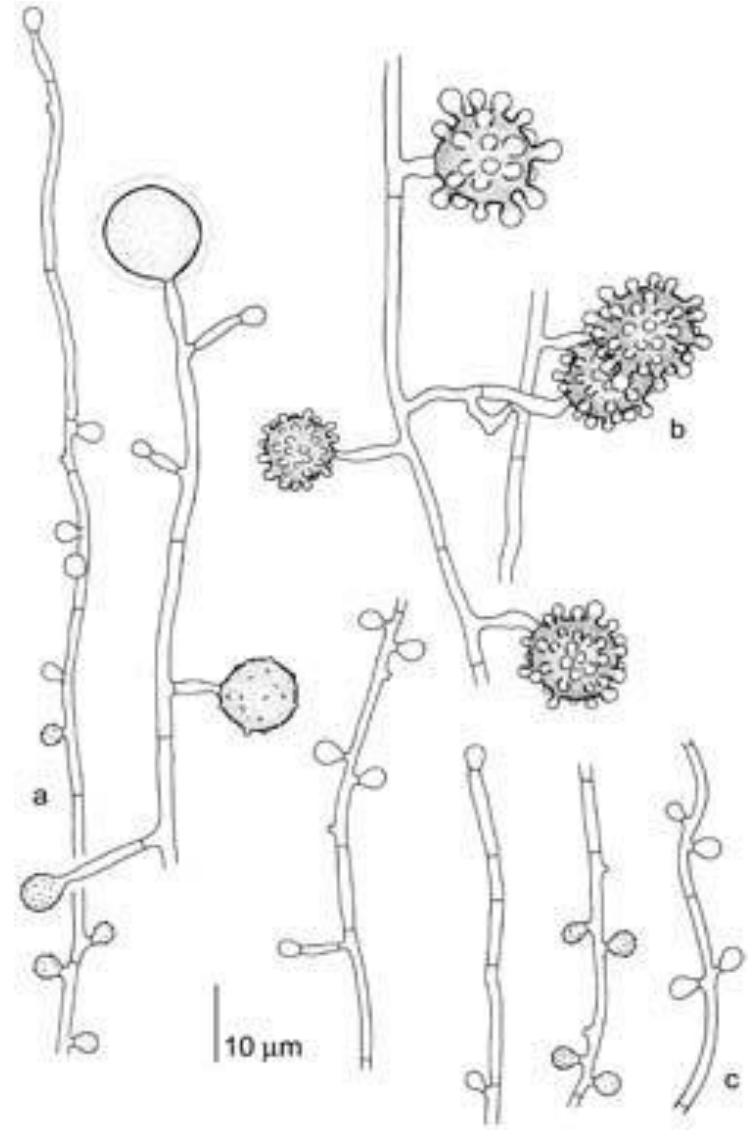
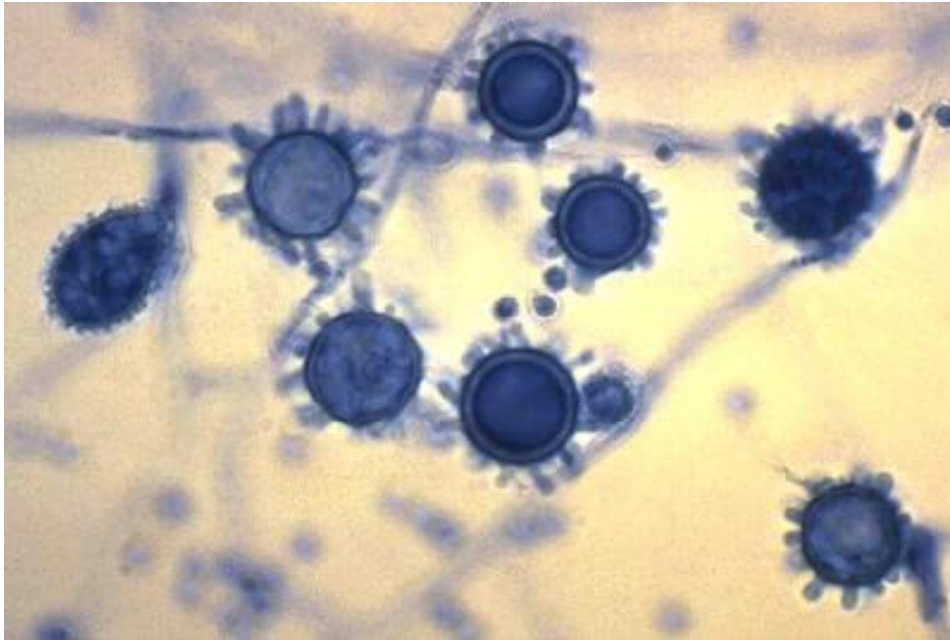
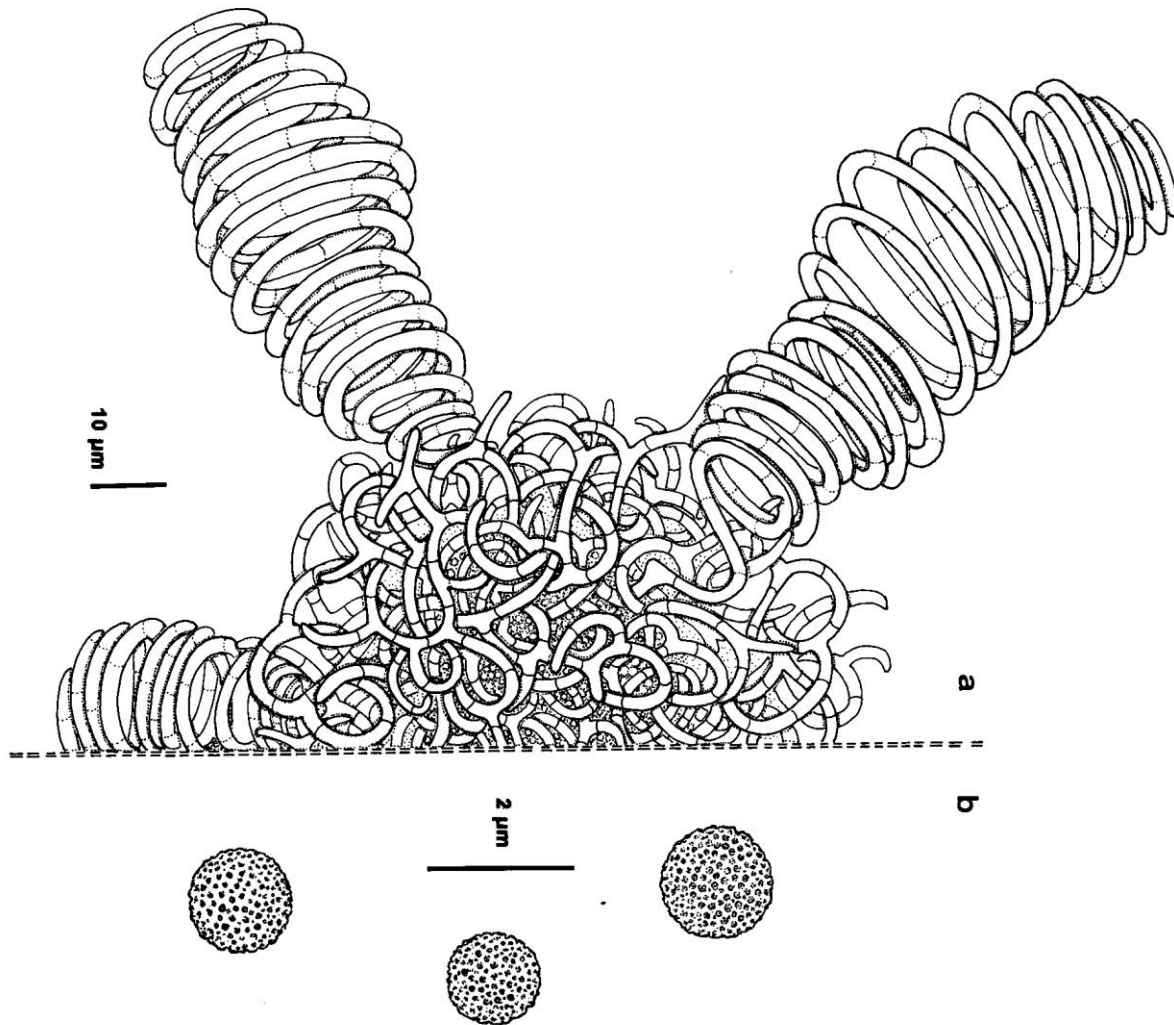


FIGURE 9.40 Hyphal form of the ascomycete fungus *Histoplasma capsulatum*, the causative agent of histoplasmosis. The hyphae produce two types of spores: small microconidia and large, tuberculated macroconidia

Histoplasma capsulatum



Ajellomyces capsulatus (teleomorfa *H. capsulatum*)



Histoplasma capsulatum, H. duboisii

Onemocnění člověka: histoplasmóza - primárně plicní onemocnění s pneumonií a lymfadenopatií, podobné tbc. (kalcifikace v plicích), ale s dobrou prognózou; generalizované či progresivní formy (asi 1% případů) však vedou k hepatosplenomegalii, infekci CNS, ulceraci zažívacího traktu a dalším závažným projevům s vysokou letalitou. Také u imunosuprimovaných osob (např. AIDS) je průběh závažný. *H.d.* je původcem africké histoplasmózy s převážně subakutním průběhem a tvorbou kožních či kostních granulomů bez postižení plic. V ČR hlášen ročně v průměru 1 případ (importy).

Diagnostika: rentgen plic, mikroskopie (Gram, Giemsa) a kultivace sputa nebo tkáňových lézí (SGA, 25-30 °C: tvorba charakteristických konidií, a průkaz konverze izolátu M → Y při 37 °C), biopsie jater nebo plic u těžkých forem (mikroskopie-stříbření); sérologie (RDPA, ELISA, KFR, IF, latexová aglutinace), i.d. test (histoplasmin - retrospektivní průkaz expozice). Biohazard: BSL-3.

Terapie: amfotericin B, ketokonazol.

Histoplasmóza

ACUTE HISTOPLASMOSIS—WARD ET AL.

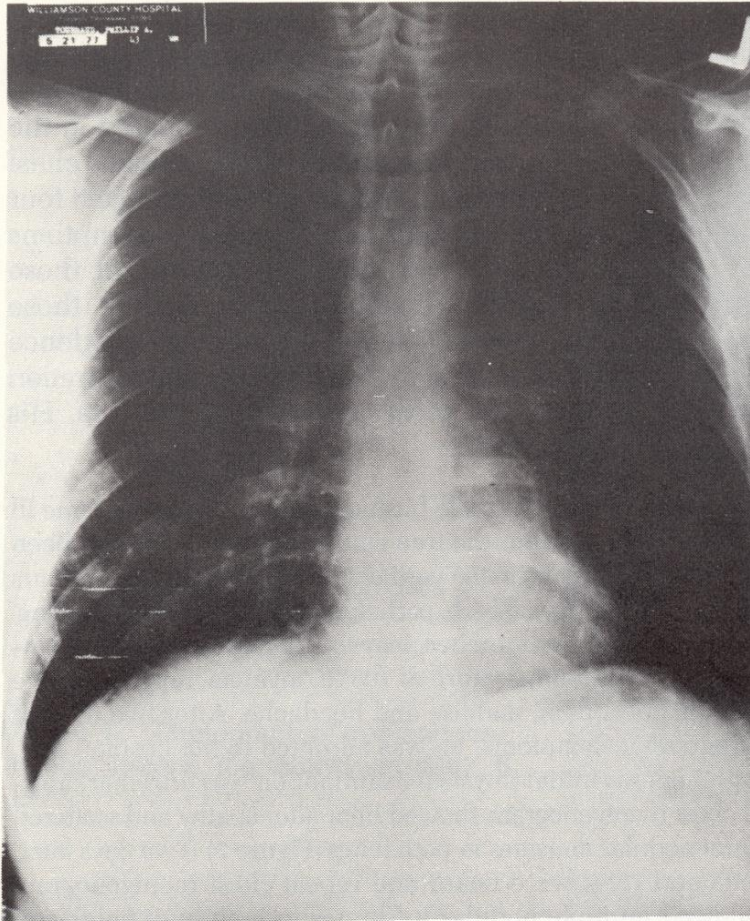


Figure 3. Chest roentgenogram of patient taken 14 days after the tree cutting shows hilar adenopathy and faint nodular densities in the right lower lung field.

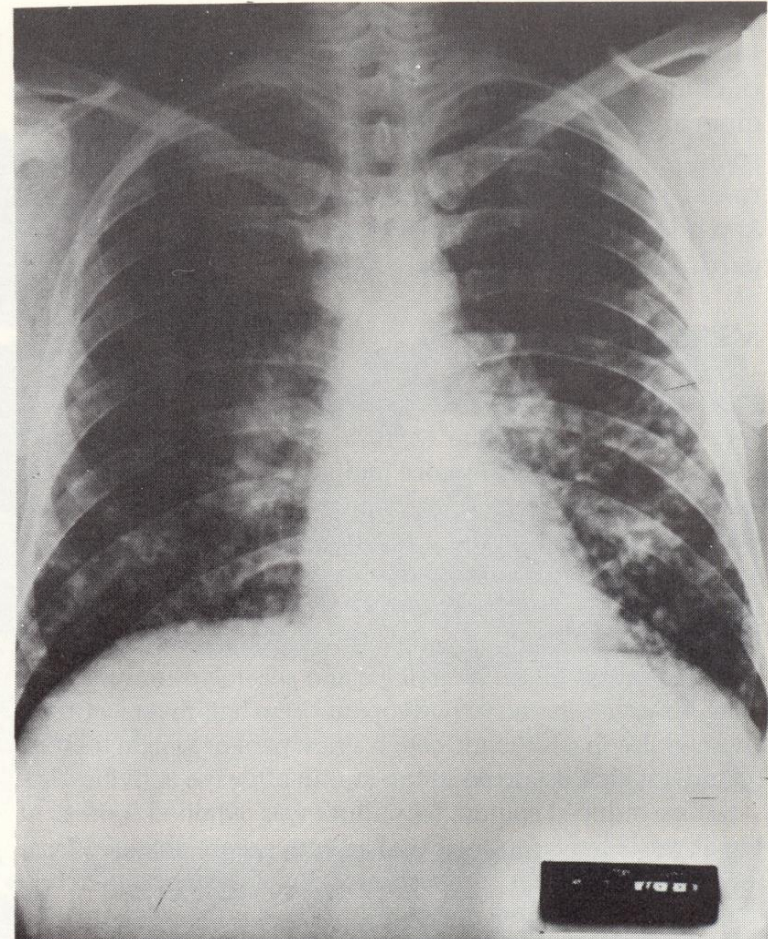
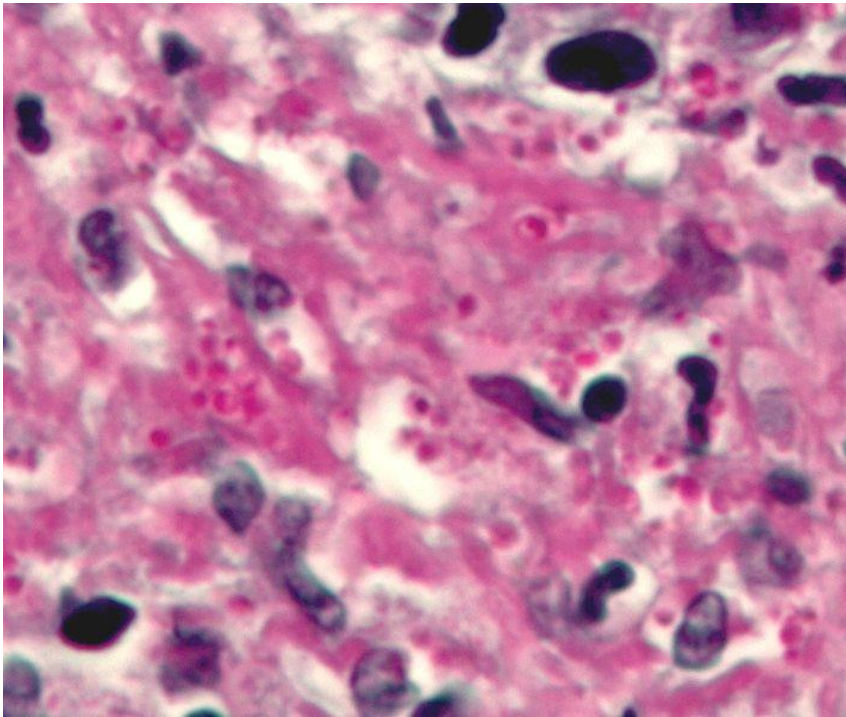


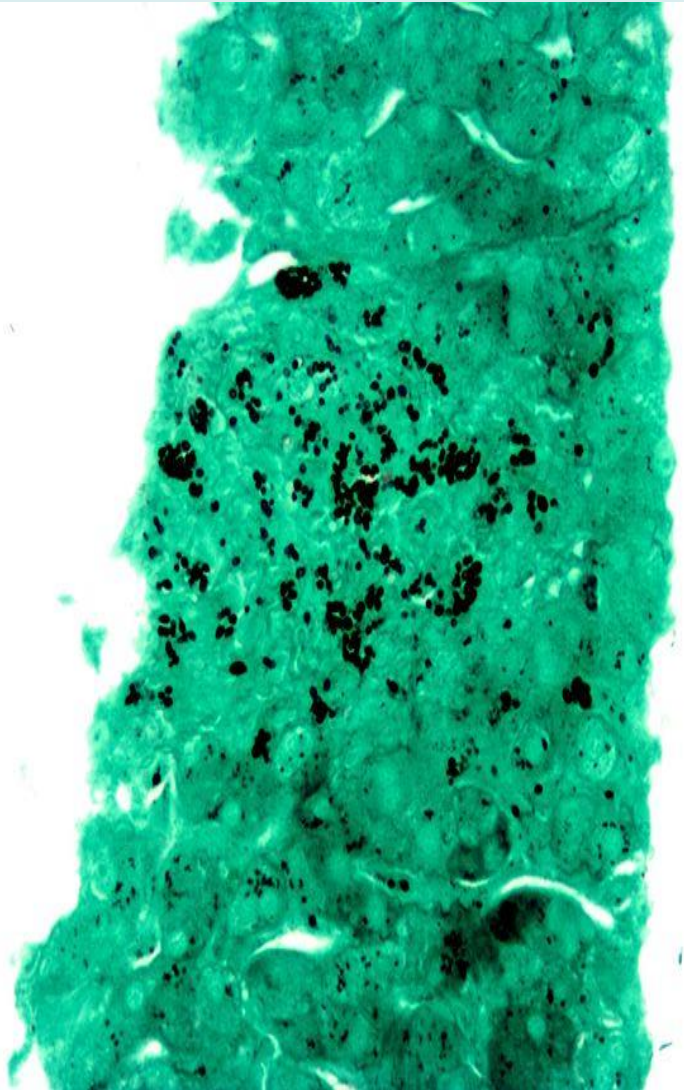
Figure 4. Chest roentgenogram of patient taken 20 days after the tree cutting shows hilar adenopathy and multiple nodular densities in both lung fields.

Histoplasmóza

PAS

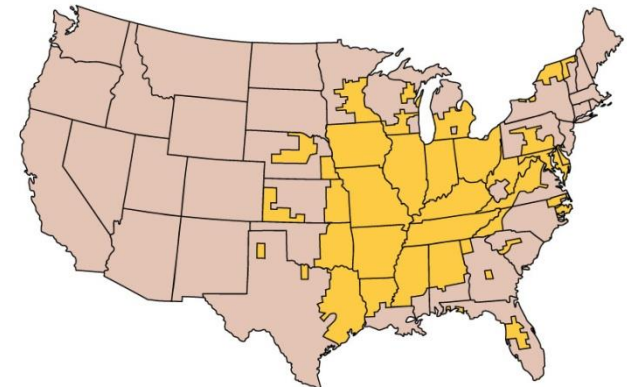


Grocott



Histoplasma capsulatum, *H. duboisii*

Rozšíření: téměř kosmopolitní (*H.c.* poměrně velmi četně v USA: PON jsou např. v povodí řek Mississippi a Ohio), v Evropě však dosti vzácně (1995-1999 zjištěno 118 případů, autochtonních asi jen 8 v Itálii, Turecku a Německu); *H.d.* jen v Africe.



Blastomyces dermatitidis

Teleom.: *Ajellomyces dermatitidis*

Dimorfní houba: vláknitá, ve tkáni pučící kvasinkovitá forma.

Zdroj: půda; pes, (lichokopytníci).

Nemoc zvířete: ulcerativní změny.

Přenos: aerogenní, kontaktem.

Onemocnění člověka: (severoamerická) blastomykóza, plicní, někdy kožní i generalizovaná (diseminovaná) forma s vysokou letalitou.

Diagnostika: rentgenový nálezn, mikroskopie sputa, hnisu a biopsie (pučící kvasinkovité formy), kultivace (SGA), sérologie (RDPA, ELISA).

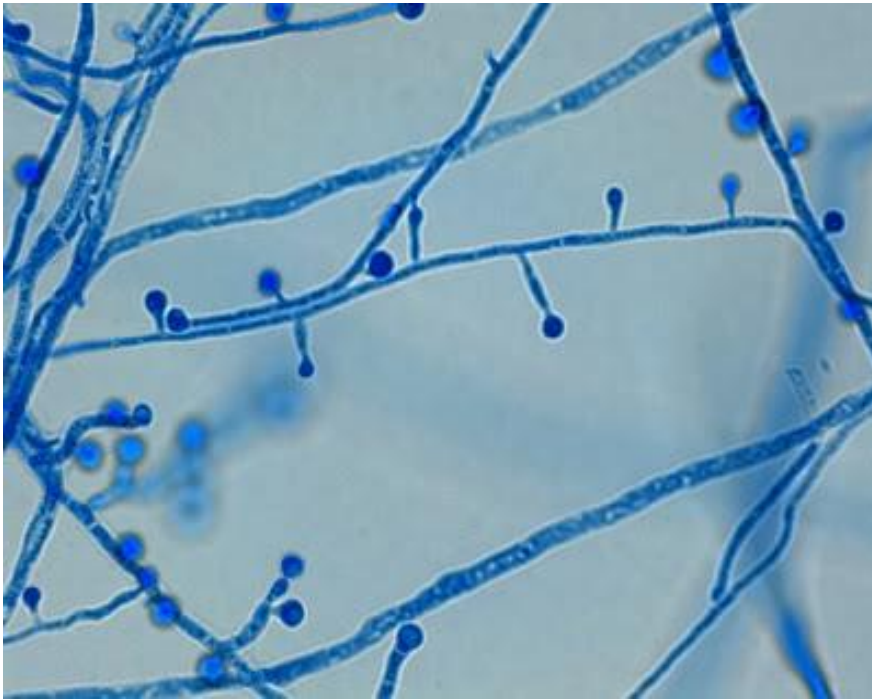
Terapie: amfotericin B, ketokonazol.

Rozšíření: Severní Amerika.

Blastomyces dermatitidis



Blastomyces dermatitidis



26 °C

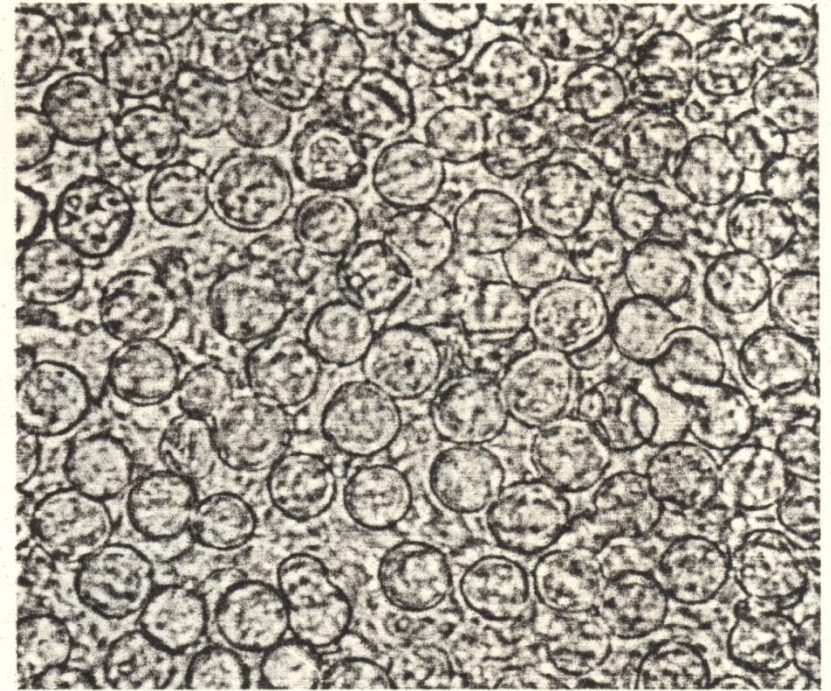
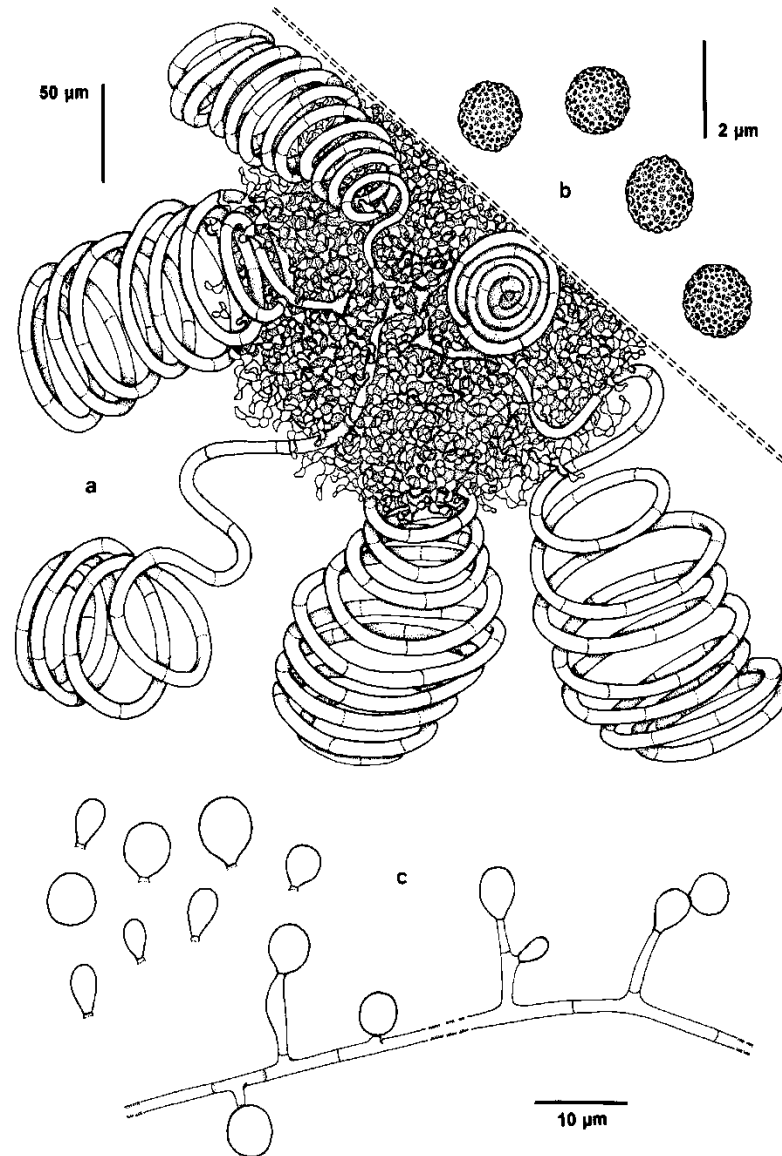


FIG. 1. Conversion of *B. dermatitidis* (OMH 1714) within 72 h at 37°C on KT medium: figure shows masses of yeast cells. Magnification, $\times 400$.

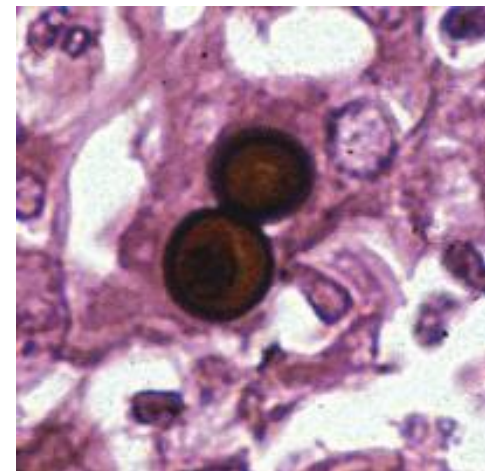
37 °C

Ajellomyces dermatitidis (teleomorfa)



Ajellomyces dermatitidis (*Blastomyces dermatitidis*), CBS 673.68 x 674.68. a. Part of gymnothecium; b. ascospores; c. conidia.

Blastomykóza



Emmonsia crescens

Teleom.: *Ajellomyces crescens*.

Dimorfní houba, velmi blízká rodům *Histoplasma* a *Blastomyces*, s drobnými kulovitými až oválnými konidii 2-3 μm v saprofytické fázi, a nedělicími se sférickými silnostěnnými **adiasporami** o průměru až 500 (700) μm v plicní tkáni.

Zdroj: půda (rhizosféra), nory savců.

Nemoc zvířete: plicní emmonsióza (adiasporomykóza, adiaspiromykóza) savců; granulomy.

Přenos: aerogenní, z půdy. Zvýšené riziko nákazy u zemědělců a osob odkrývajících zeminu (kopáči).

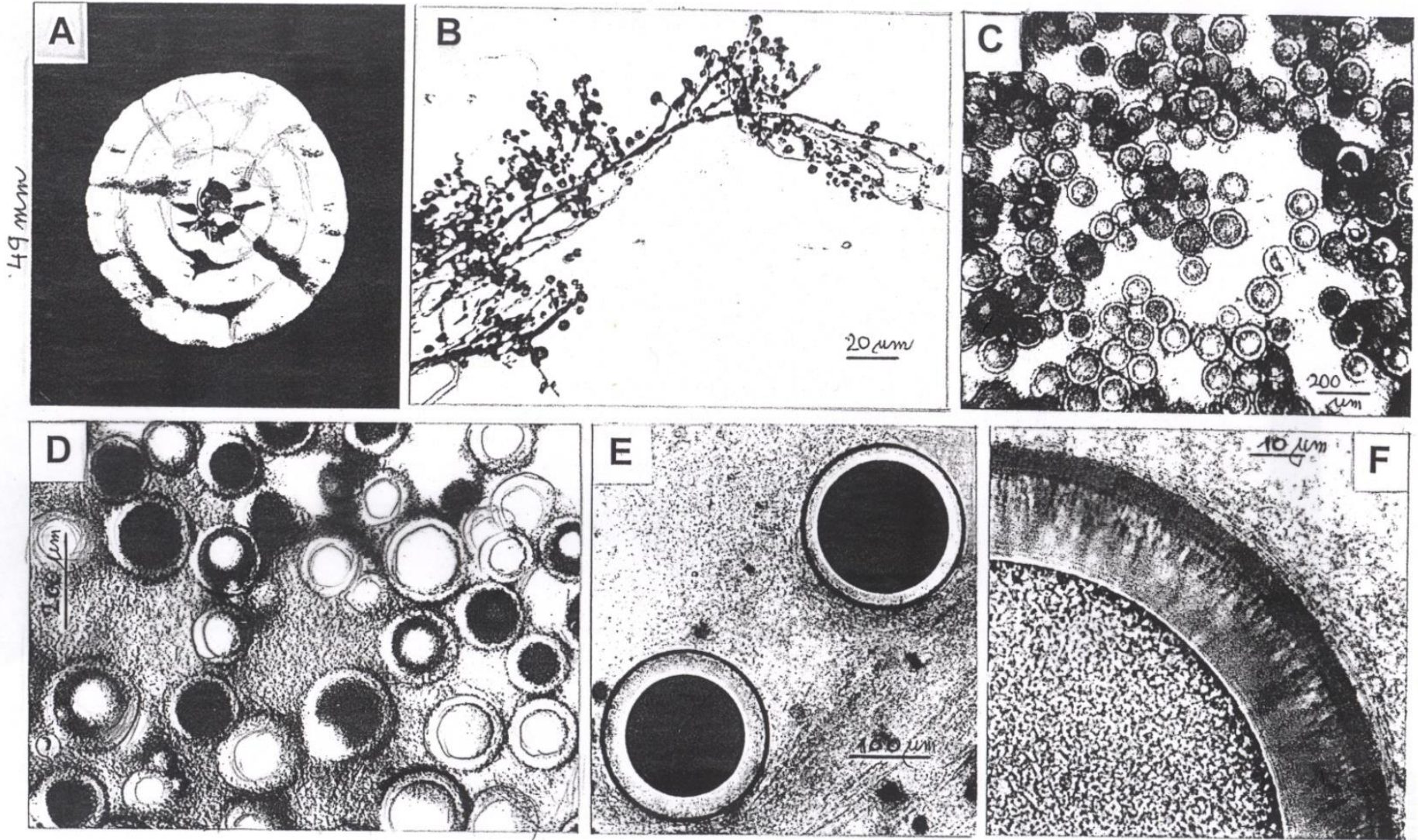
Onemocnění člověka: plicní emmonsióza (adiasporomykóza), výjimečně se smrtelným průběhem. Rada těžkých případů onemocnění zaznamenána v Brazílii a Argentině. Několik benigních případů zjištěno i v Česku a na Slovensku.

Diagnostika: rentgen plic, plicní biopsie (adiaspory), kultivace (SGA).

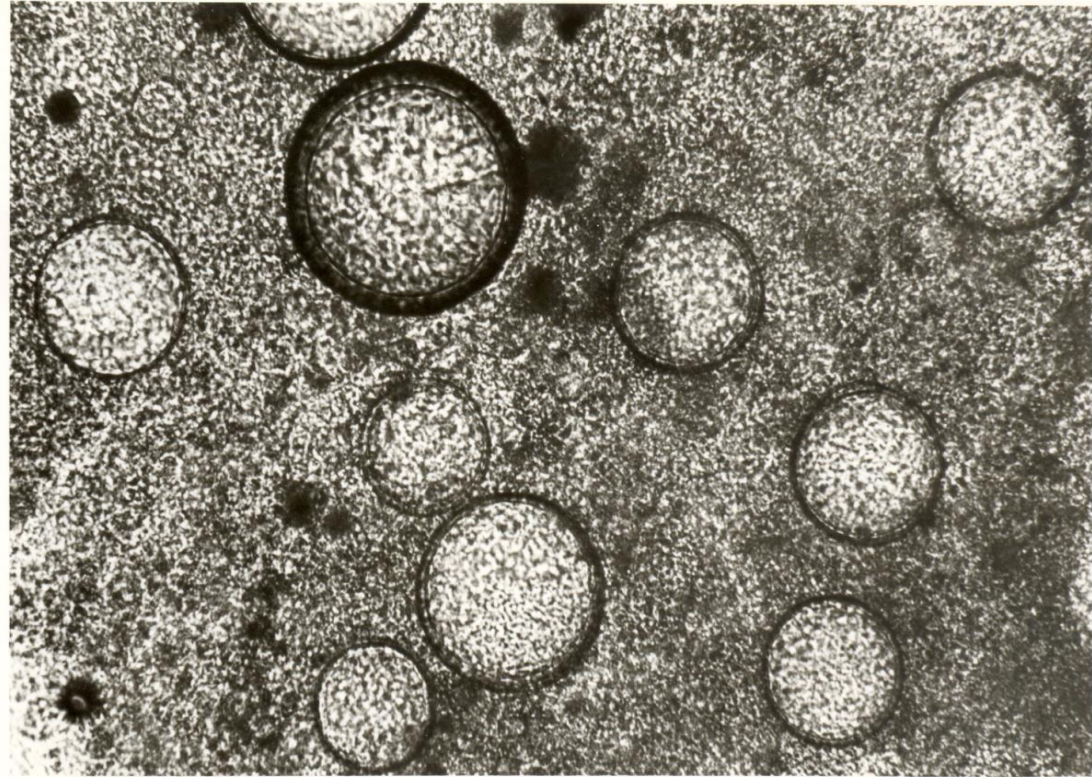
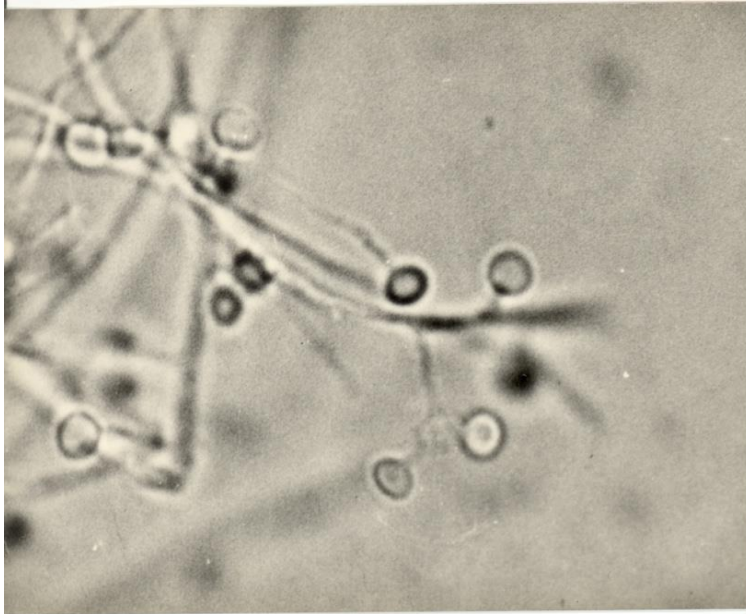
Terapie: amfotericin B, ketokonazol.

Rozšíření: kosmopolitní.

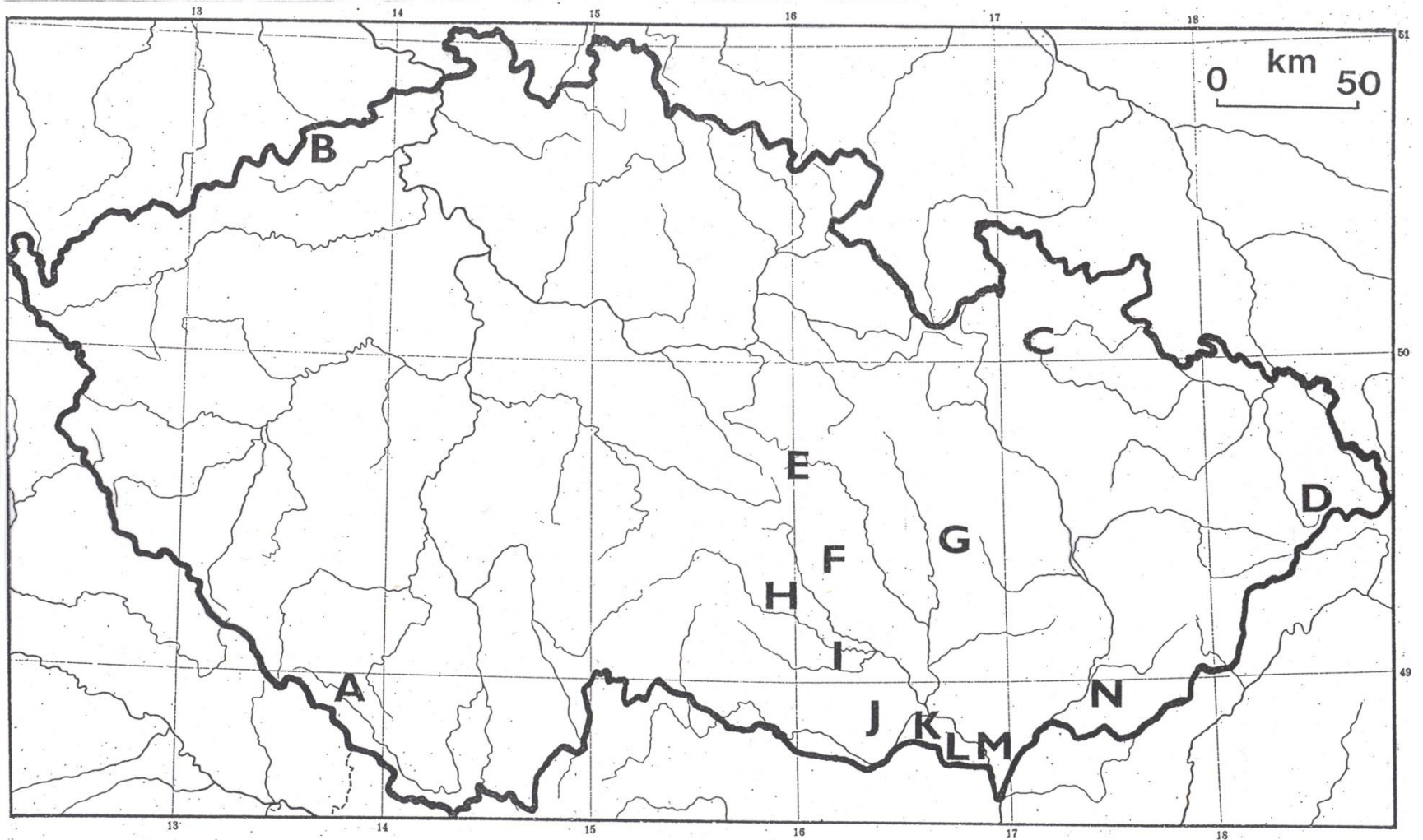
Emmonsia crescens



Emmonsia crescens



Lokality vyšetření drobných savců: adiaspory *E.c.*



Hmyzožravci a hlodavci vyšetření na emmonsiózu v ČR

Tab. 1. *Emmonsia* infection according to the host species

	All animals			Adults only		
	n ¹⁾	inf ²⁾	%	n ¹⁾	inf ²⁾	%
<i>Sorex araneus</i> Linnaeus, 1766	17	2	11.8	6	1	16.7
<i>S. minutus</i> Linnaeus, 1766	1	–	–	–	–	–
<i>Crocidura suaveolens</i> (Pallas, 1821)	5	1	(20)	2	1	(50)
<i>Talpa europaea</i> Linnaeus, 1758	1	–	–	–	–	–
<i>Microtus arvalis</i> (Pallas, 1779)	199	39	19.6	72	20	27.8
<i>M. subterraneus</i> (de Selys-Longchamps, 1836)	3	1	(33)	1	–	–
<i>Clethrionomys glareolus</i> (Schreber, 1780)	233	84	36.1	90	51	56.7
<i>Apodemus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)	298	59	19.8	81	39	48.1
<i>A. flavicollis</i> (Melchior, 1834)	437	102	23.3	196	76	38.8
<i>Micromys minutus</i> (Pallas, 1771)	3	–	–	–	–	–
Total	1197	288	24.1	448	188	42.0

¹⁾no. of animals examined

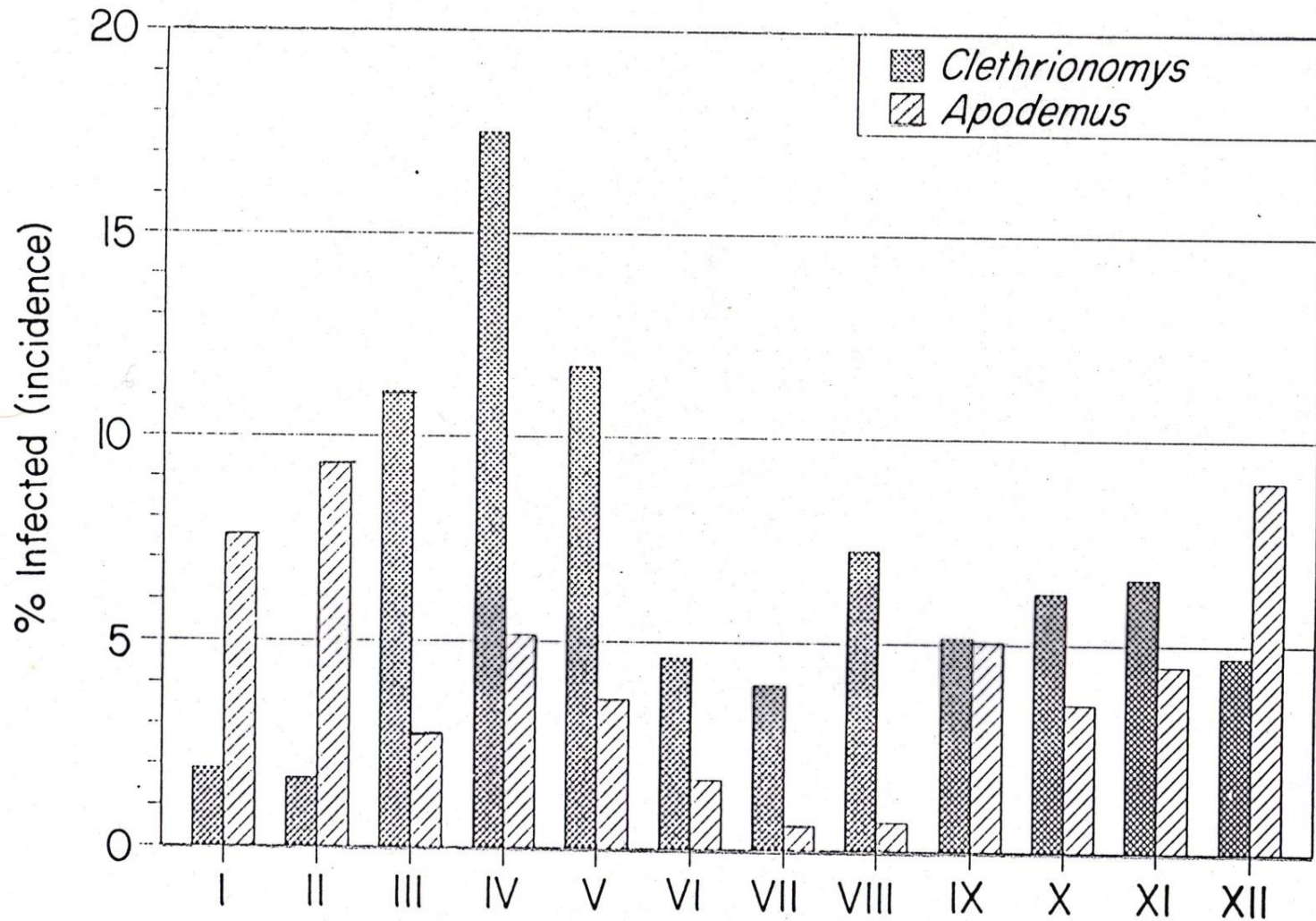
²⁾no. of animals infected

Vliv věku a pohlaví hlodavců na incidenci emmonsiózy

Emmonsia infection according to the host age and sex

	n	inf	%
Adults	448	188	42.0
Juveniles	750	100	13.3
Males (all age groups)	587	130	22.1
Females (all age groups)	608	156	25.7
Adult males	199	81	40.7
Adult females	249	107	43.0

Sezonalita emmonsiózy u lesních hlodavců



Monthly incidence of adiasporomycosis in bank voles and mice. X-axis shows the months

Emmonsióza člověka

Am. J. Trop. Med. Hyg., 46(2), 1992, pp. 146–15

Copyright © 1992 by The American Society of Tropical Medicine and Hygiene

FULMINANT DISSEMINATED PULMONARY ADIASPIROMYCOSIS IN HUMANS

LUIZ CESAR PERES, FLORENCIO FIGUEIREDO, MARTA
PEINADO, AND FERNANDO AUGUSTO SOARES

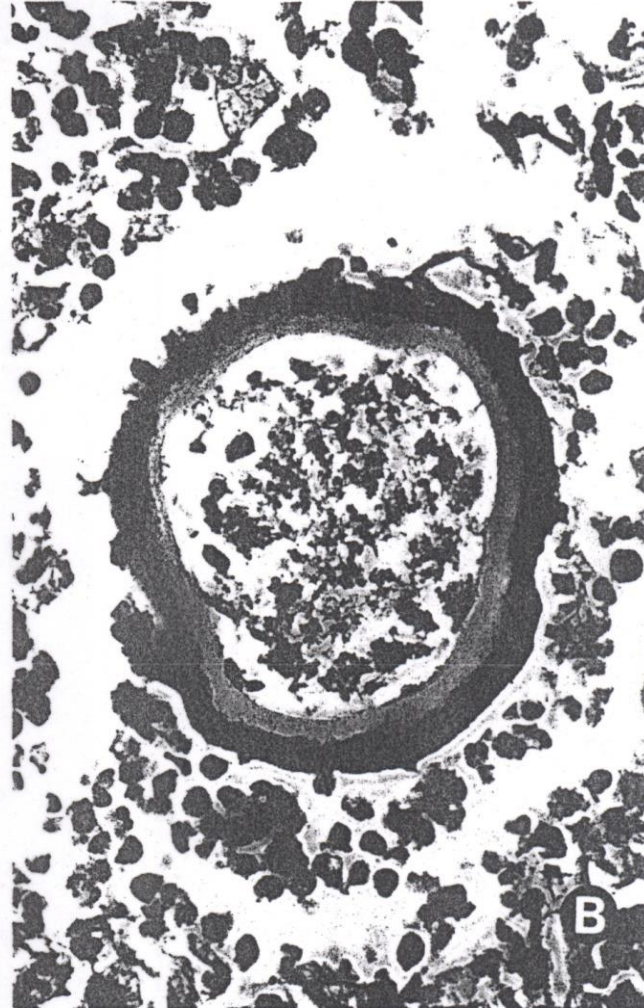
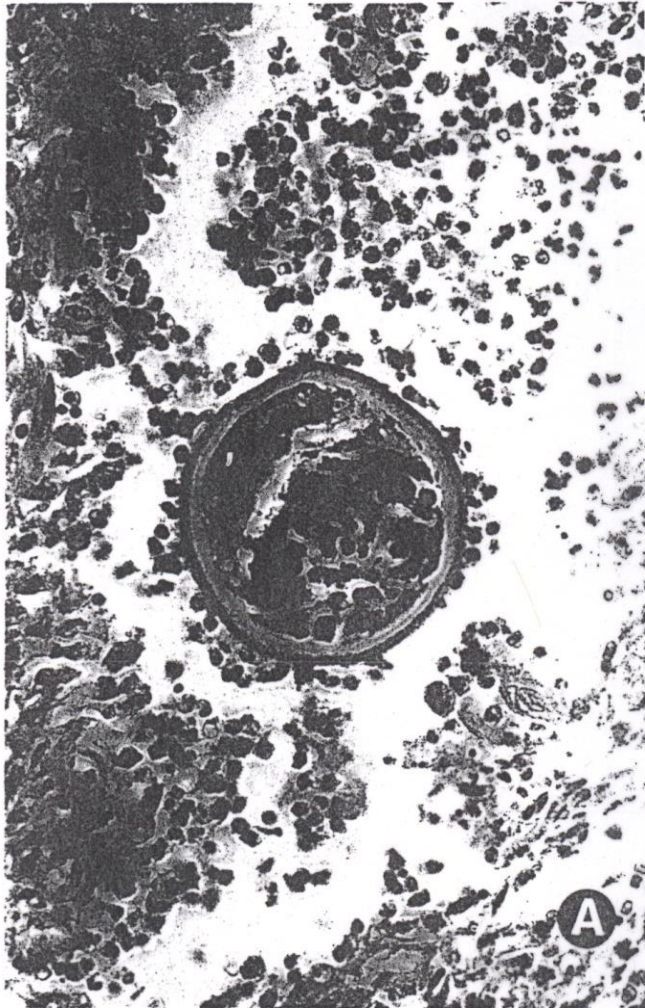
*Department of Pathology, Medical School of Ribeirao
Preto, Sao Paulo University, Sao Paulo, Brazil*

Abstract. A case of fulminant disseminated pulmonary adiaspiromycosis is reported. The patient, a 35-year-old black male farm worker, presented with a four-week history of generalized weakness, unproductive cough, evening fever, and a weight loss of 8 kg. He died 12 days after hospitalization of respiratory failure due to granulomatous lung disease. The clinical and radiographic findings were indistinguishable from those of miliary tuberculosis. Microscopic examination of material obtained at autopsy revealed the large fungus characteristic of adiasporomycosis in the center of suppurative granulomas throughout the lungs. This is believed to be the first fatal case of pulmonary adiaspiromycosis reported in humans, and it may have been occupationally acquired.

Emmonsióza člověka

FULMINANT PULMONARY ADIASPIROMYCOSIS

149



Paracoccidioides brasiliensis

Dimorfní houba: vláknitá, ve tkáni multipolárně pučící kvasinkovitá forma.

Zdroj: půda, rostlinný substrát (?); řada izolátů z pásovce *Dasypus novemcinctus* v Brazílii.

Přenos: aerogenní (zemědělci), kontaktem, alimentární.

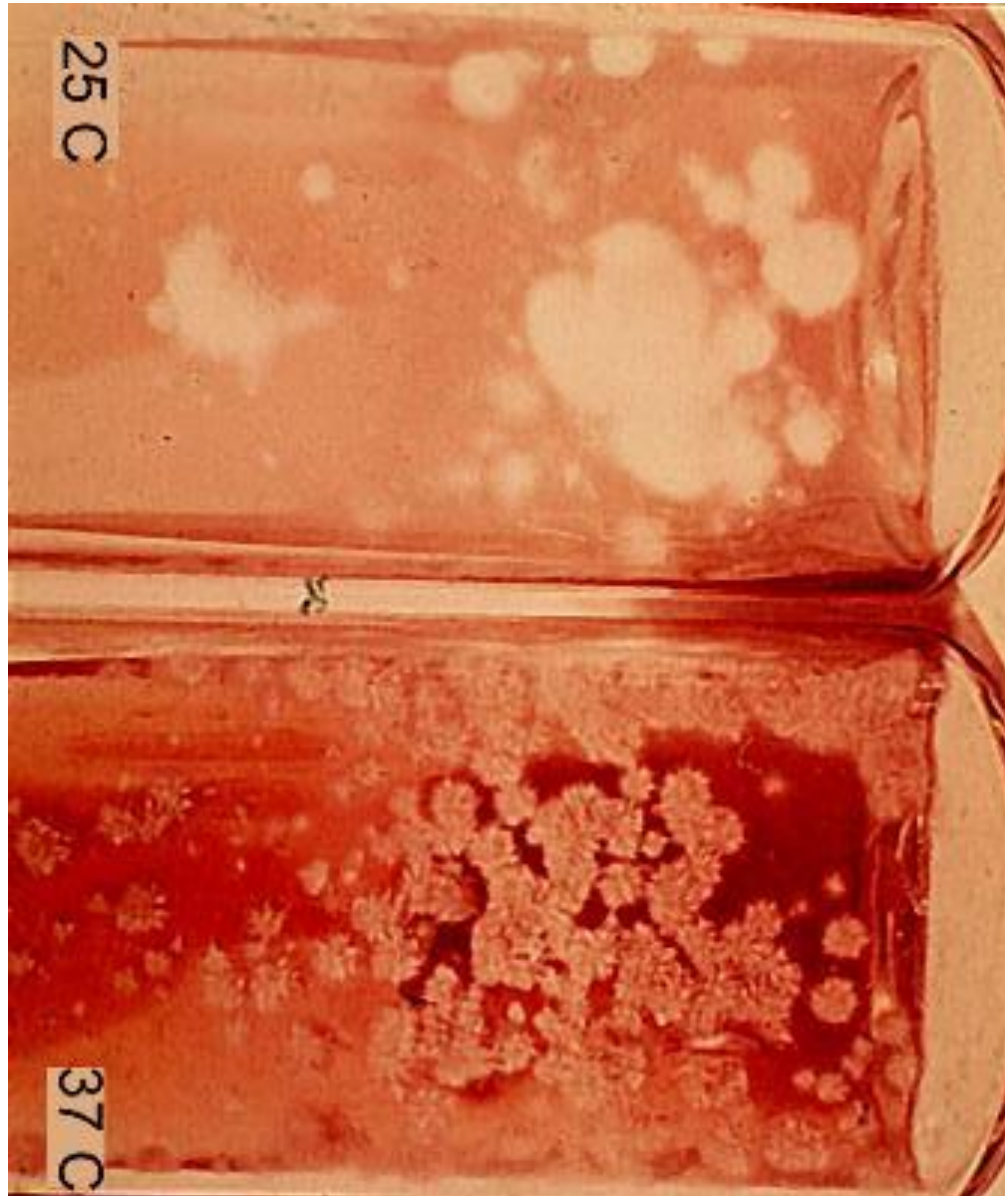
Onemocnění člověka: parakokcidioidomykóza (jihoamerická blastomykóza) - napadá buď nosní i ústní sliznici a kůži (forma mukokutánní: ulcerativní granulomy) nebo převážně lymfatický systém (f. lymfangitická), případně diseminuje (f. viscerální – postihuje plíce, střeva, nadledviny, játra).

Diagnostika: mikroskopie (tkáň, hnis, sputum), biopsie, kultivace (SGA); RDPA

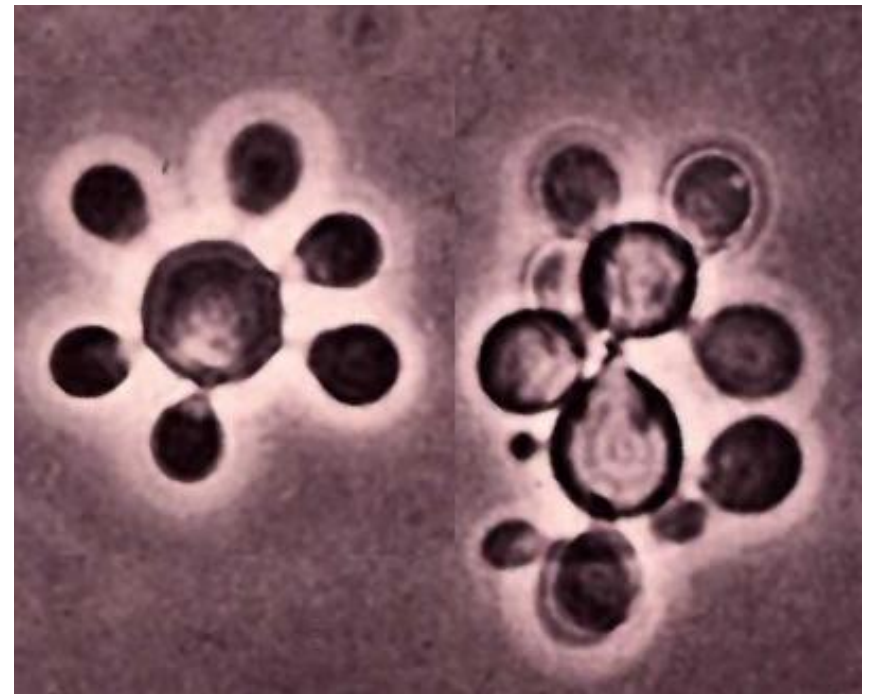
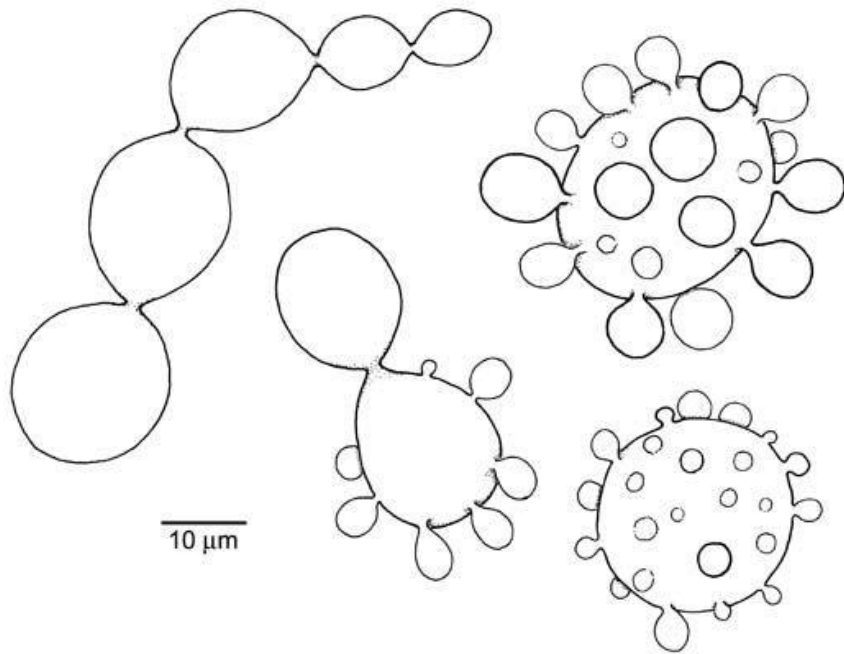
Terapie: amfotericin B, ketokonazol.

Rozšíření: Jižní a Střední Amerika.

Paracoccidioides brasiliensis



Paracoccidioides brasiliensis



Coccidioides immitis,

C. posadasii

Teleomorfa neznáma, ale podle dosavadních studií by mohla patřit do čeledi **Onygenaceae** [řád *Onygenales*, tř. *Ascomycetes*], případně do *Gymnoascaceae* v rámci řádu *Onygenales*.

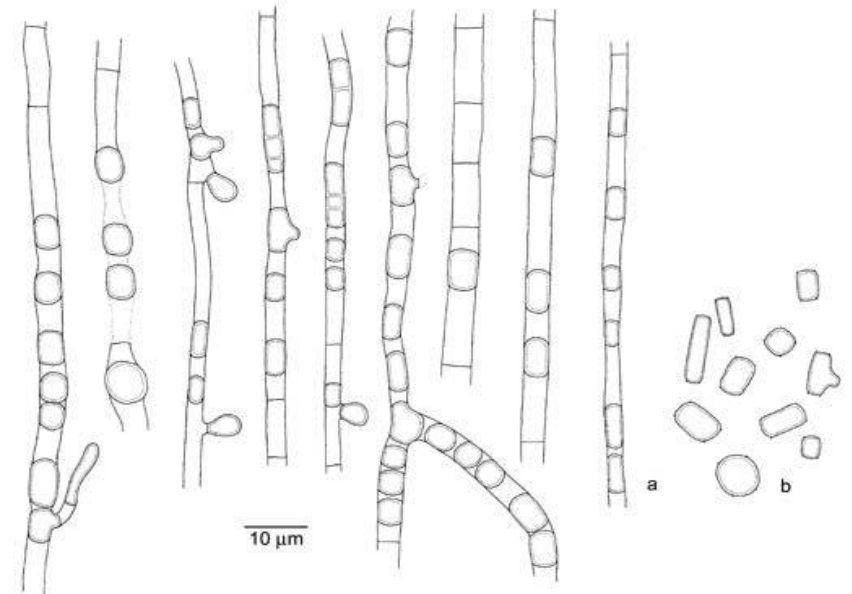
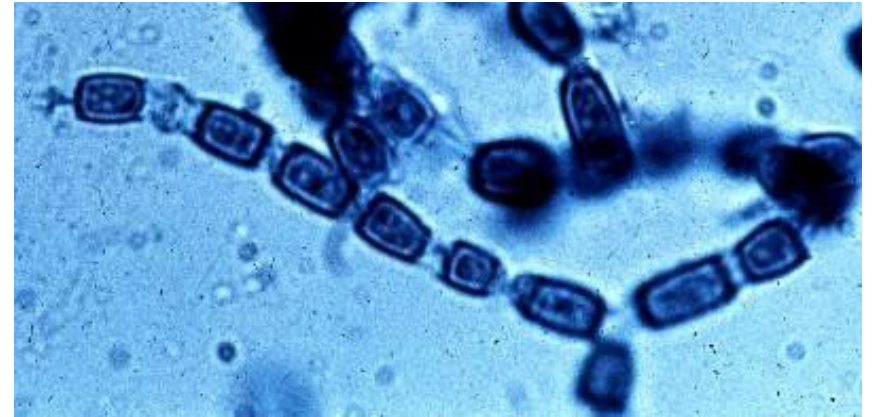
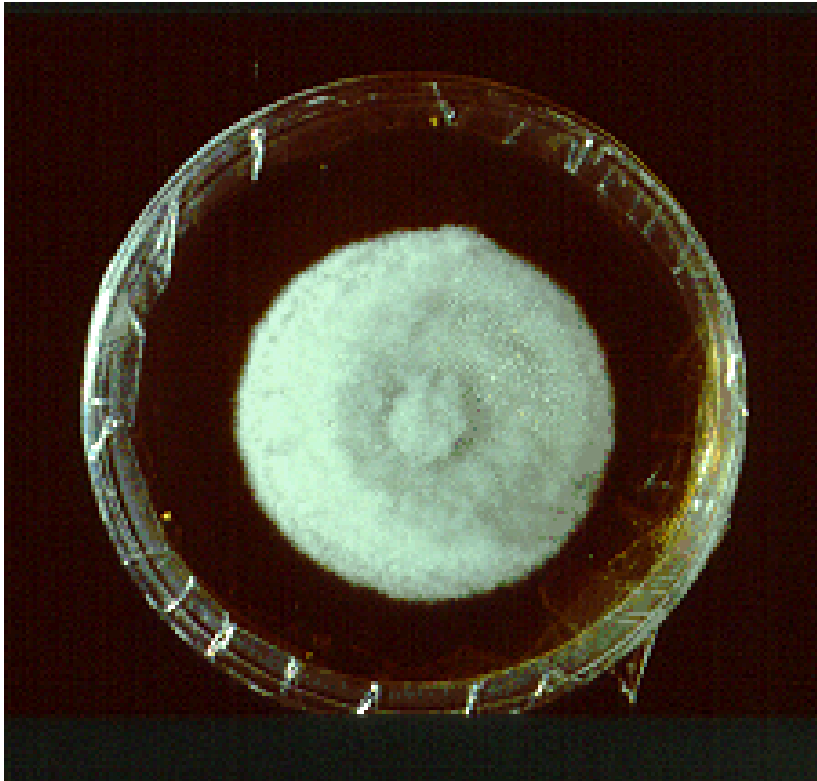
Dimorfní houba: vláknitá forma s artrosporami 4-6×2-3 μm; ve tkáni se tvoří sféruly o průměru 20-60 μm s endosporami 2-5 μm.

Zdroj: půda v aridních oblastech (zvláště v okolí nor hlodavců).

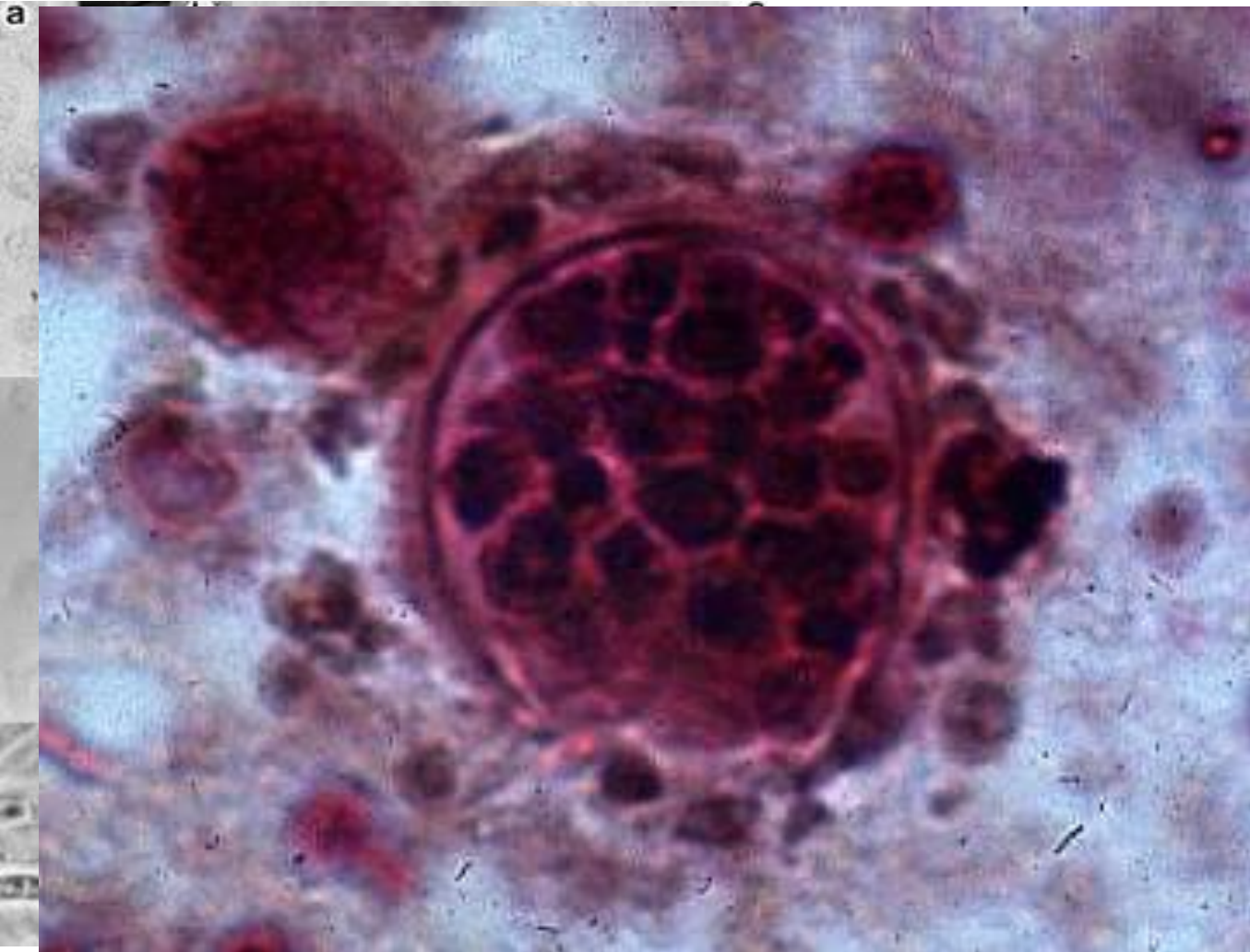
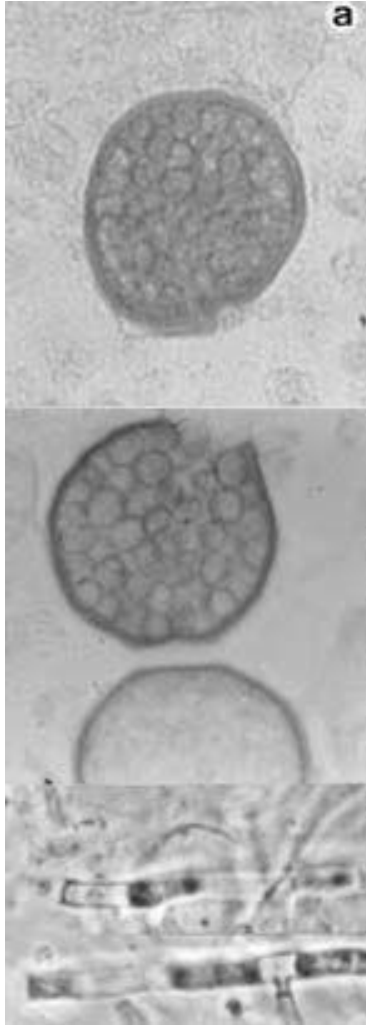
Nemoc zvířete: inaparentní průběh nebo bronchopneumonie.

Přenos: aerogenní – inhalace artrospor (při silném větru, prašných bouřích, zemních pracech, zemětřesení), vysoce kontagiózní agens. Nákazy u osob pobývajících v PON (farmáři, vojáci, turisté): v endemických oblastech má až 90 % obyvatel pozitivní kožní testy.

Coccidioides immitis



Coccidioides immitis



Coccidioides immitis, *C. posadasii*

Onemocnění člověka: kokcidioidomykóza – primárně horečnaté plicní onemocnění s kožním erytémem; asi 60% případů je subklinických, ale asi u 1% nemocných dochází k diseminaci (progresivní forma) do nejrůznějších tkání a orgánů včetně kůže, kostí nebo CNS, s letalitou 40% u léčené diseminované formy. Velmi těžký bývá průběh u imunosuprimovaných osob; zvýšená vnímavost také u Filipínců, Afroameričanů a Indiánů. V Kalifornii bylo r. 1992 hlášeno 4 500 nových případů, většina ze San Joaquin Valley (nemoc se v Americe někdy nazývá "Valley fever"); 1991 byla nemocnost v oblasti Tulare (Kalifornie) 41/100 000 obyvatel, a 1998-99 v Arizoně místy až 54/100 000. V letech 2005-06 v kalifornské věznici "Pleasant Valley State Prison" onemocnělo touto mykózou 500 vězňů z 5000, 4 zemřeli. Celá USA v roce 2006 v USA 8917 případů, z toho 5535 v Arizoně. V Argentině 1892-2009 zaznamenáno úhrnem 128 případů (*C. posadasii*). Do Česka bývá z USA importován ročně v průměru 1 hlášený případ (rozptyl 0-3) – pravděpodobně podhlášeno.

Coccidioides immitis, C. posadasii

Diagnostika: mikroskopie (biopsie, sputum, hnis, likvor: sféruly), sérologie (KFR, precipitace), i.d. test (kokcidioidin); kultivace (SGA). Značné riziko laboratorní nákazy: nutnost práce v BSL-3.

Terapie: amfotericin B, ketokonazol (ne u CNS forem), flukonazol.

Prevence: vakcína, ale nedostatečně dostupná.

Rozšíření: jihozápad USA (xerothermní, hlavně pouštní oblasti – Kalifornie, Nevada, Arizona, Utah, Nové Mexiko a jih Texasu), Mexiko, méně Střední a Jižní Amerika. Výskyt *C.p.*: Argentina.

Coccidioides immitis

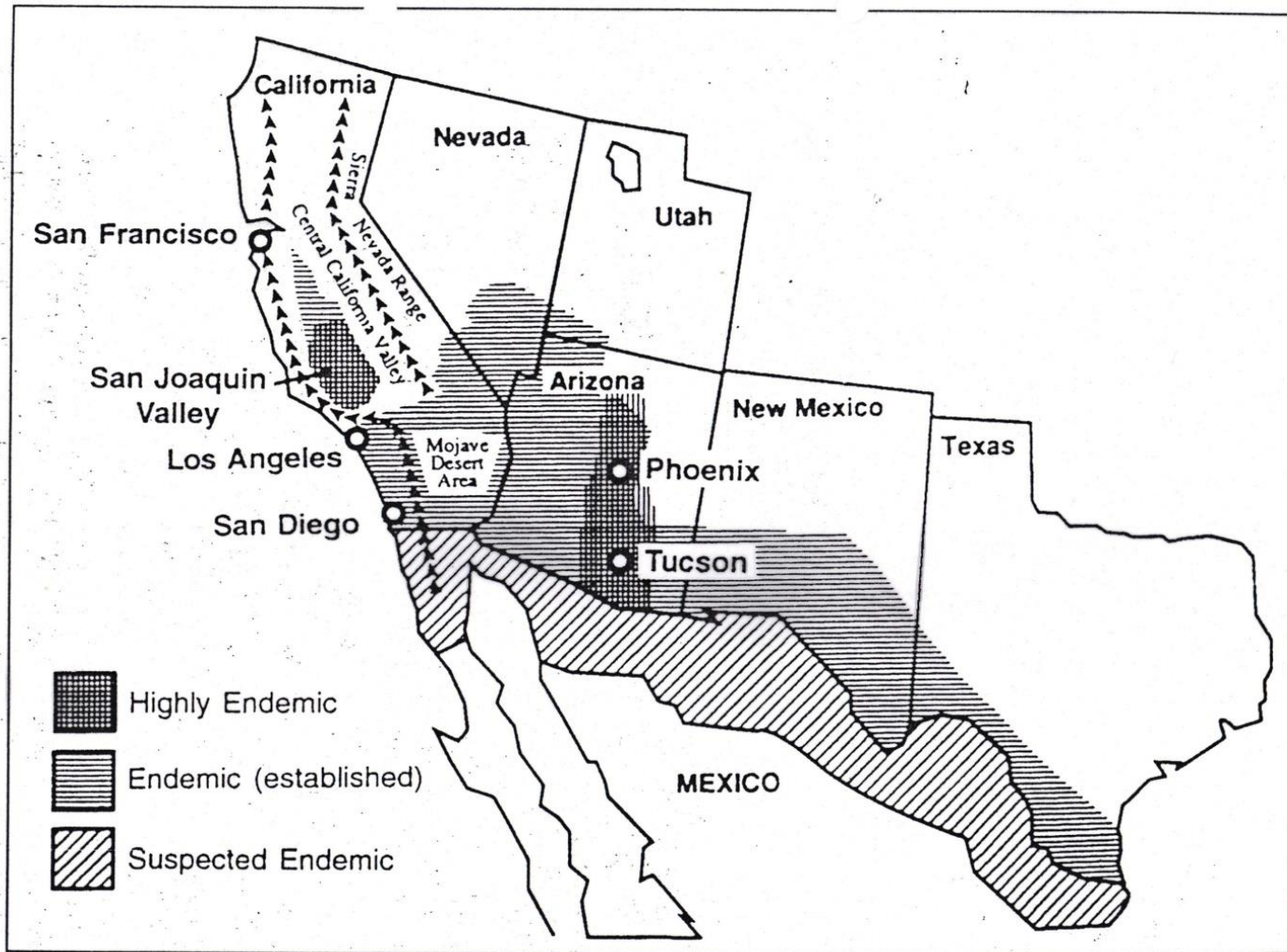


Figure 1. Areas in the United States endemic for *Coccidioides immitis*. Cross-hatching indicates the heavily disease-endemic area; single hatching indicates the moderately disease-endemic area. Reprinted with the author's permission from Kirkland (1).

Sporothrix schenckii

Teleom.: *Ophiostoma* - *Ophiostomataceae* [řád *Ophiostomatales*, tř. *Ascomycetes*]

Dimorfní houba: ve tkáni obvykle pučící kvasinkovité formy.

Molekulární analýza 2011 odhalila 6 kryptických druhů *S.s.*

Zdroj: půda, rostlinné zbytky, dřeviny; méně často kočka.

Nemoc zvířete: furunkulózní dermatitida, lymfadenitida, někdy diseminovaná forma.

Přenos: kontaktem (poranění trny a třískami; poškrábání či pokousání nemocnou kočkou: 24 případů v Brazílii).

Onemocnění člověka: sporotrichóza - chronické hnisavé granulomatózní onemocnění kůže, podkoží, sliznic a lymfatických uzlin. Horníci v jihoafrických dolech (profesní nákaza).

Diagnostika: mikroskopie (biopsie), kultivace (SGA).

Terapie: jodid draselný (velmi účinný lokálně), amfotericin B (u diseminovaných forem, i.v.).

Rozšíření: hlavně (sub)tropy (Amerika, Afrika), Austrálie; Evropa vzácně (Itálie, Portugalsko).

Sporothrix schenckii



Sporothrix schenckii

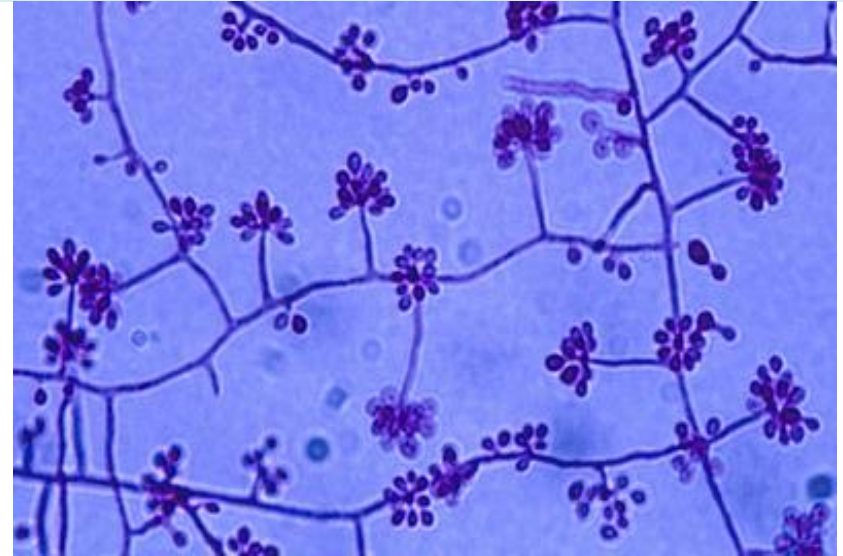
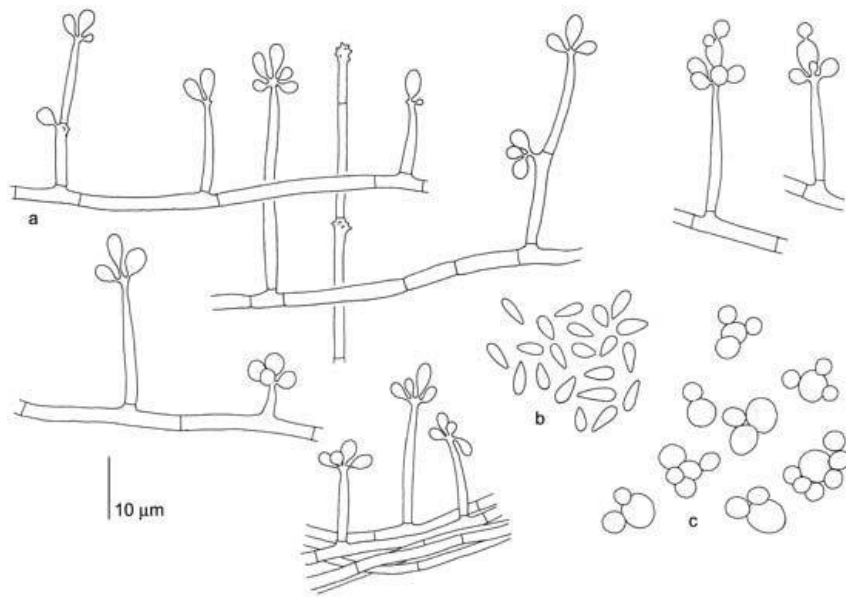


FIGURE 2. *S. schenckii* from frankfurters, mycelial form, showing conidia borne on delicate sterigmata along a hypha. $\times 1,750$.

Sporothrix schenckii, 37 °C

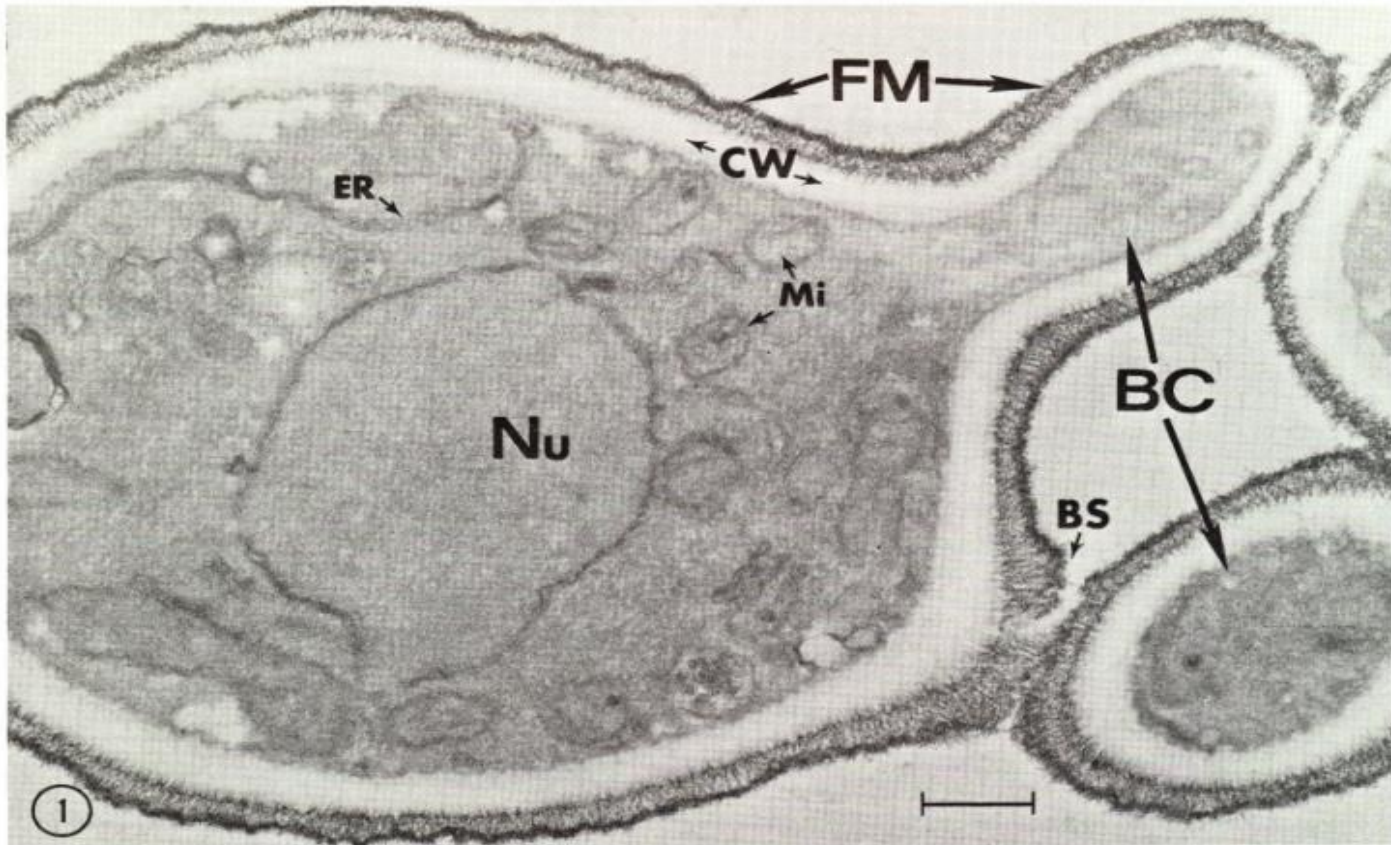


FIG. 1. Three-day-old ovoid yeastlike cell showing multiple budding (BC), bud scar (BS), nucleus (Nu), mitochondria (Mi), and endoplasmic reticulum (ER). Note the electron-dense microfibrillar material (FM) at the outer limits of the cell wall (CW). Glutaraldehyde-dialyzed iron-osmium. Bar indicates 0.25 μm .

Sporothrix schenckii



Penicillium marneffe

Eurotiaceae [řád *Eurotiales*, tř. *Ascomycetes*]

Jediné dimorfní (ve tkáni kvasinkovité artrospory) a patogenní penicilium.

Zdroj: hlodavci hlodoun bambusový (*Rhizomys sumatrensis*) a hlodoun menší (*Cannomys badius*).

Nemoc zvířete: inaparentní průběh.

Přenos: aerogenní. Velmi kontagiózní, BSL-3.

Onemocnění člověka: diseminovaná penicilóza (střevní aj.), zvl. u imunosuprimovaných (HIV) osob; letalita vysoká - 75% u léčených, 100% u neléčených případů. V jižním Vietnamu bylo zaznamenáno v letech 1996-2009 celkem 795 pacientů s touto penicilózou – všichni byli současně HIV pozitivní.

Diagnostika: mikroskopie a kultivace bioptických vzorků.

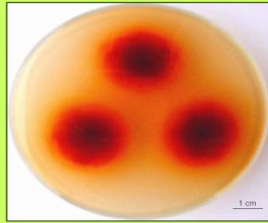
Terapie: amfotericin B, itraconazol.

Rozšíření: jihovýchodní Asie, Indie.

Penicillium marneffe



CYA 7 dní, 25°C



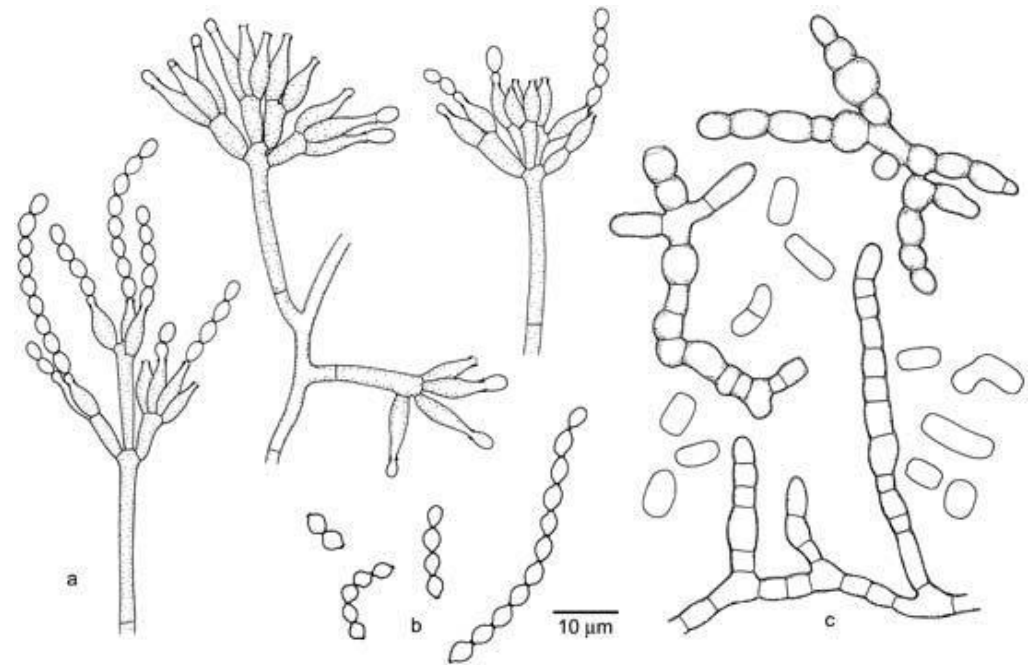
CYA 7 dní, 25°C, revers



MEA 7 dní, 25°C



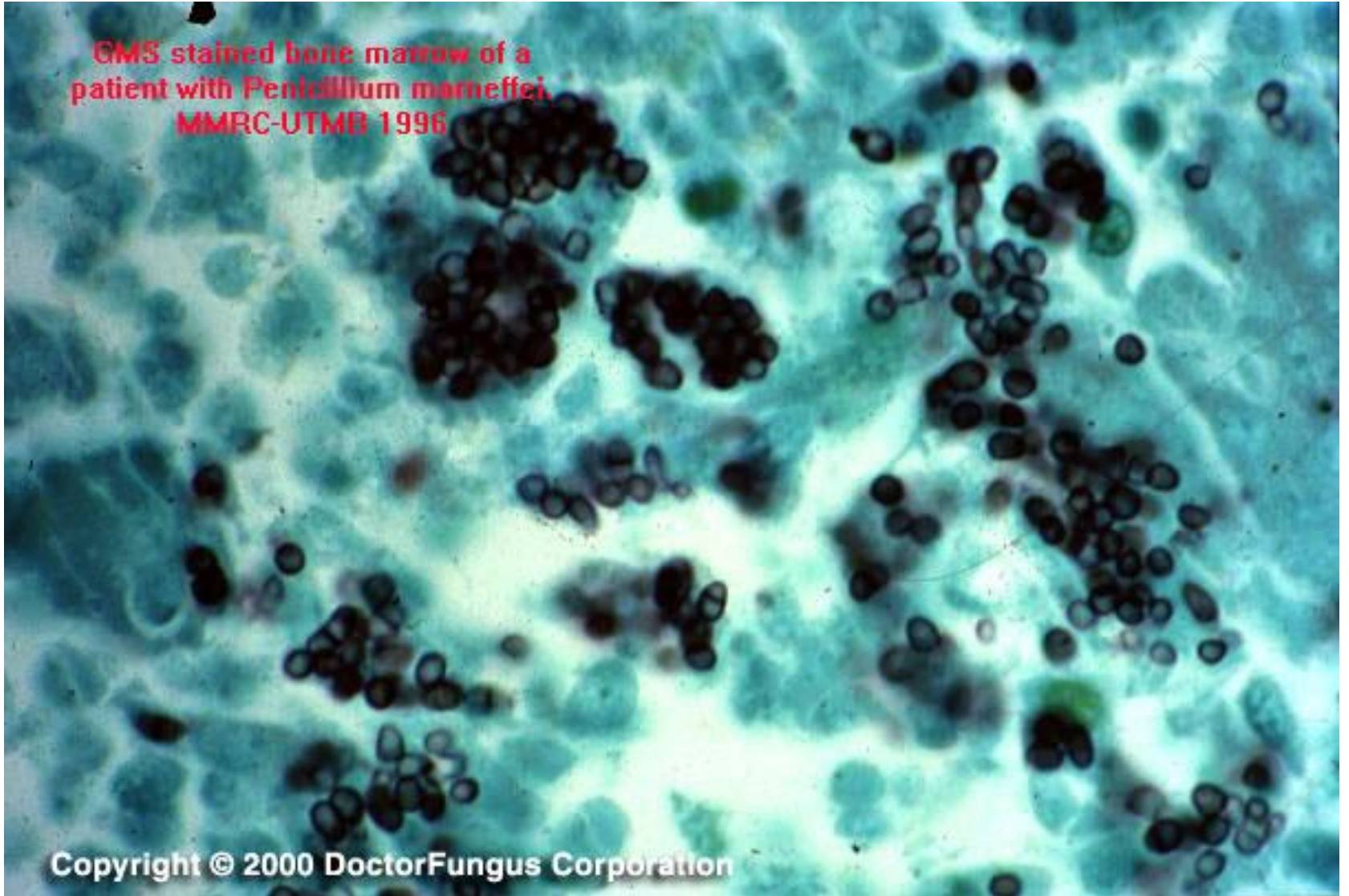
MEA 7 dní, 25°C, revers



Penicillium marneffe

GMS stained bone marrow of a
patient with *Penicillium marneffe*.
MMRC-UTMB 1996

Copyright © 2000 DoctorFungus Corporation



Aspergillus fumigatus

Zdroj: rostlinné zbytky, seno, kompost (termotolerantní).

Nemoc zvířete: plicní aspergilóza (pneumomykóza);
zmetání skotu; aflatoxikóza.

Přenos: aerogenní; alimentární intoxikace (aflatoxiny:
A. flavus – kontaminované oříšky, sušené ovoce aj.).

Onemocnění člověka: plicní aspergilóza (*A.fum.*), nebo aspergilom (kolonizace dutin v plicích myceliem, zapouzdření); sekundárně diseminace a invaze ledvin, srdce, CNS a paranazálních dutin (granulomy), zvláště u osob imunosuprimovaných (např. s tbc.); alergická aspergilóza (reakce přecitlivělosti-u atopiků a astmatiků, nebo "syndrom plíce sládků" – infekce z ječmene); nejčastější humánní viscerální mykóza, s letalitou asi 10%; dále aflatoxikóza (zejména *A. flavus* – aflatoxiny poškozují játra, jsou karcinogenní). V Holandsku byl v letech 2007-09 izolován *A.fumigatus* z 1385 pacientů; 5% bylo rezistentních na azoly, což v edlo k vysoké smrtnosti (88%) pacientů.

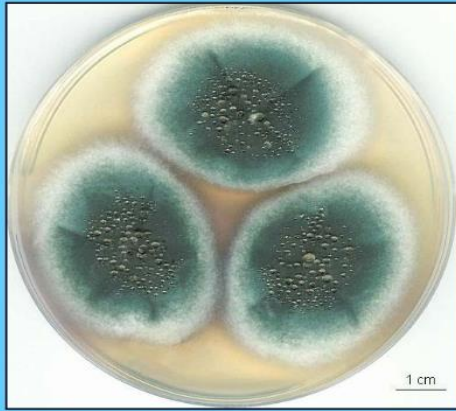
Aspergillus fumigatus

Diagnostika: mikroskopie (sputa, biopsie), kultivace (SGA bez cykloheximidu, Czapek-Dox agar), sérologie (RDPA, latexová aglutinace, elektroforéza, ELISA), kožní test.

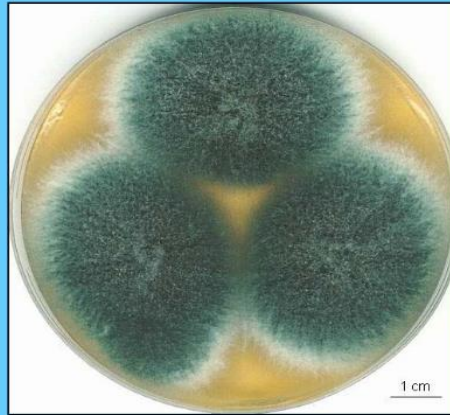
Terapie: azoly (ketokonazol, itrakonazol), jodid draselný, amfotericin B; chirurgická resekce poškozené tkáně (aspergilom); kortikosteroidy (alergická aspergilóza).

Rozšíření: kosmopolitní.

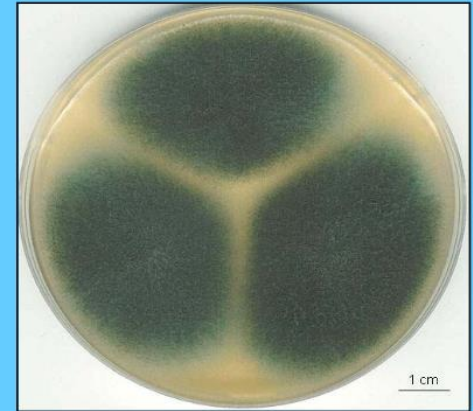
Aspergillus fumigatus



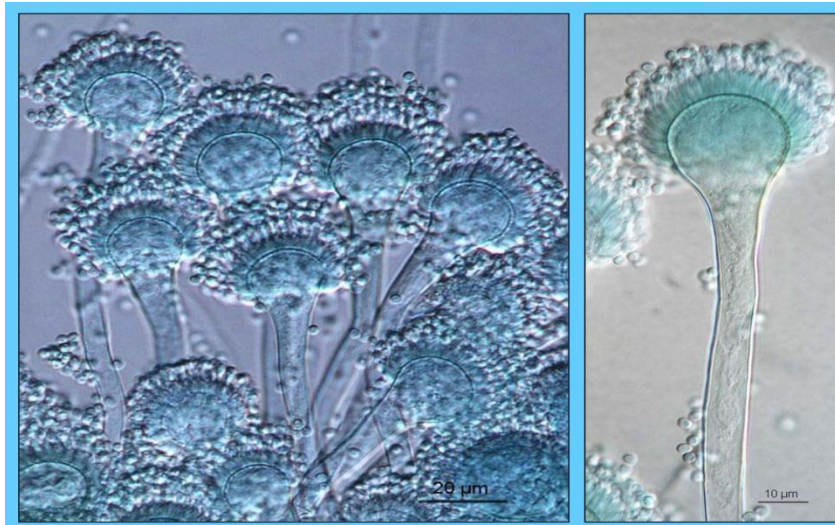
CZ 7 dní, 25 °C



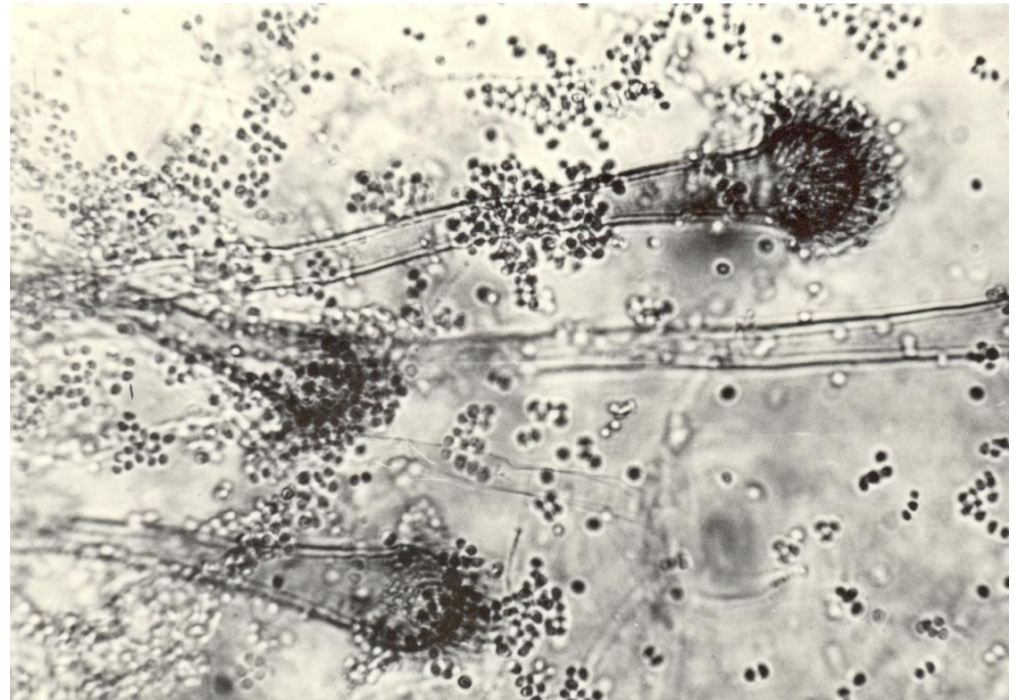
CYA 7 dní, 25 °C



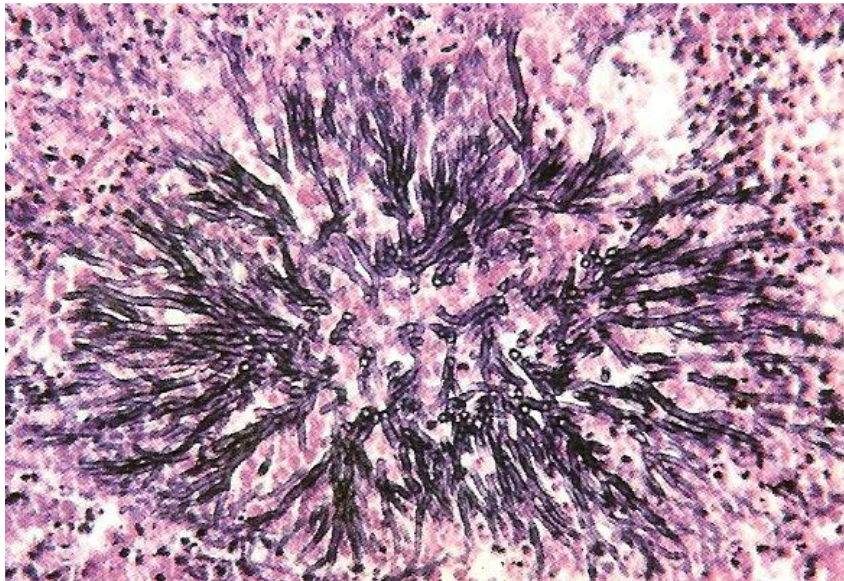
MEA 7 dní, 25 °C



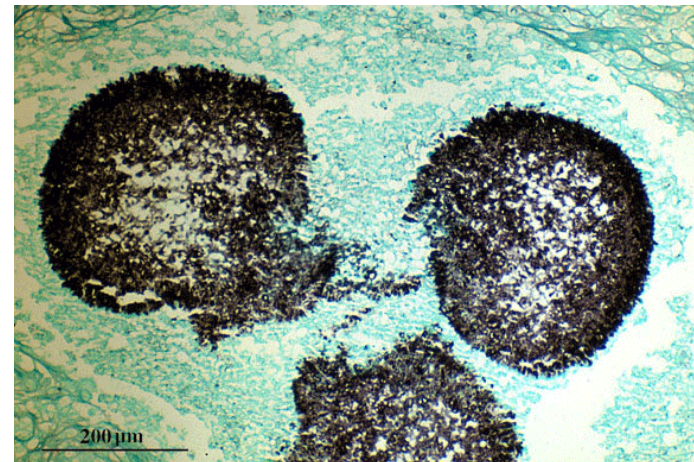
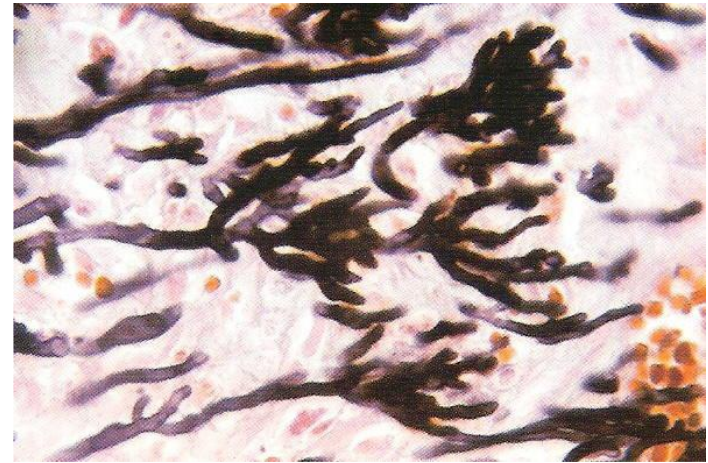
Aspergillus fumigatus



Aspergilóza plic (*A. fumigatus*)



PAS

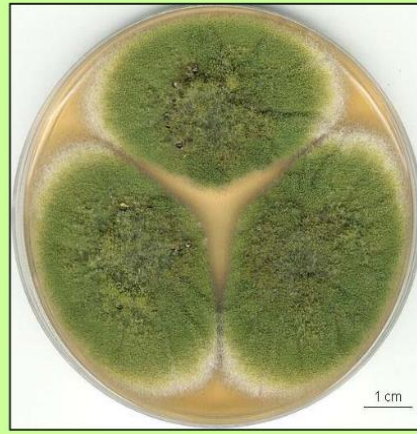


Grocott

Aspergillus flavus



CZ 7 dní, 25 °C



CYA 7 dní, 25 °C



MEA 7 dní, 25 °C



Fusarium oxysporum, *F. solani*, *F. moniliforme* aj.

Teleomorfy patří do rodů *Gibberella*, *Nectria* aj. v čeledi ***Hypocreaceae*** [řád *Hypocreales*, tř. *Ascomycetes*]

Charakteristické zakřivené septované makrokonidie.

Zdroj: rostlinné zbytky, brambory.

Nemoc zvířete: fusarióza; také fusariotoxikóza (fumonizin B1, zearalenon, deoxynivalenon: poškozují nervy, ledviny, plíce, srdce, dělohu).

Přenos: kontaktem (perkutánní, konjunktivou), transplantací orgánů (*F.s.*, *F.o.*).

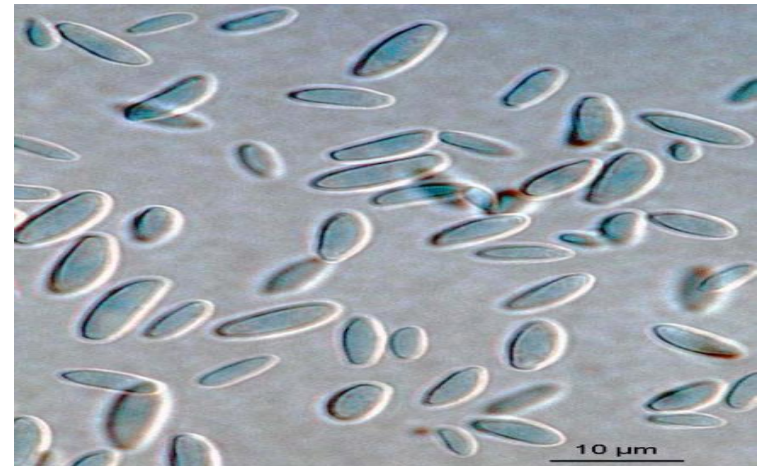
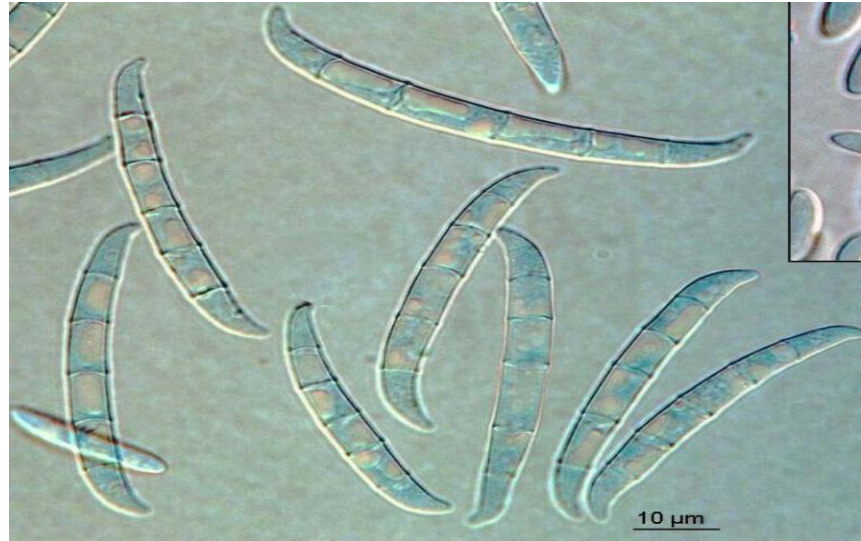
Onemocnění člověka: fusarióza - keratomykóza, onychomykóza.

Diagnostika: mikroskopie tkáně, kultivace.

Terapie: amfotericin B.

Rozšíření: kosmopolitní.

Fusarium solani



***Madurella mycetomatis*, *M. grisea*, *Scedosporium apiospermum*, *S. prolificans*, *Exophiala jeanselmei*, *Leptosphaeria senegalensis*, *Curvularia* spp. aj., *Dothideales* [tř. *Ascomycetes*]**

Zdroj: půda, rostliny.

Nemoc zvířete: maduromykóza.

Přenos: kontaktem, perkutánní (poranění) - práce na poli, transplantací orgánů (*Scedosporium* spp.).

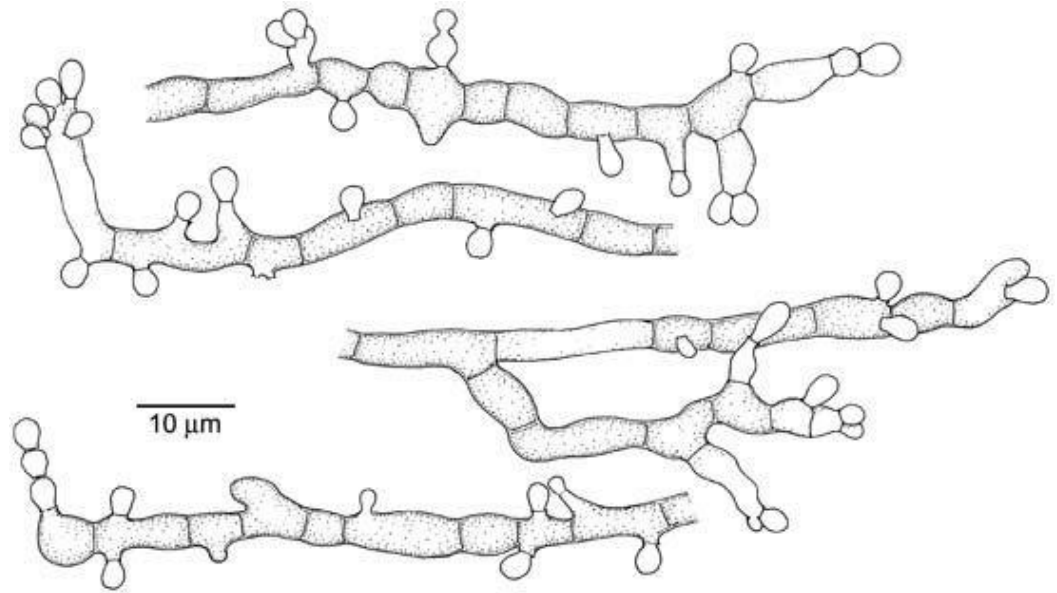
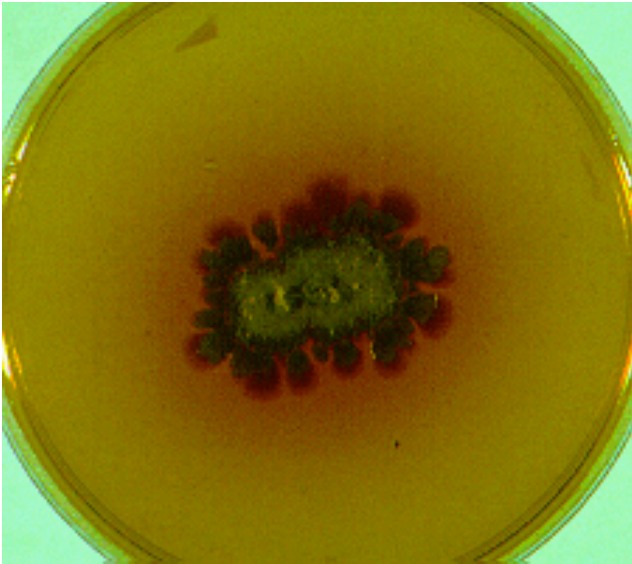
Onemocnění člověka: maduromycetom, eumycetom (mykotický mycetom) - granulomy a abscesy s píštělemi v kůži a podkoží, vzácněji i na kostech, někdy diseminace; nutno odlišit od mycetomu vyvolaného aktinomycetami, tj. aktinomycetomu.

Diagnostika: mikroskopie (hnis z píštělů, biopsie), kultivace (SGA bez cykloheximidu aj.).

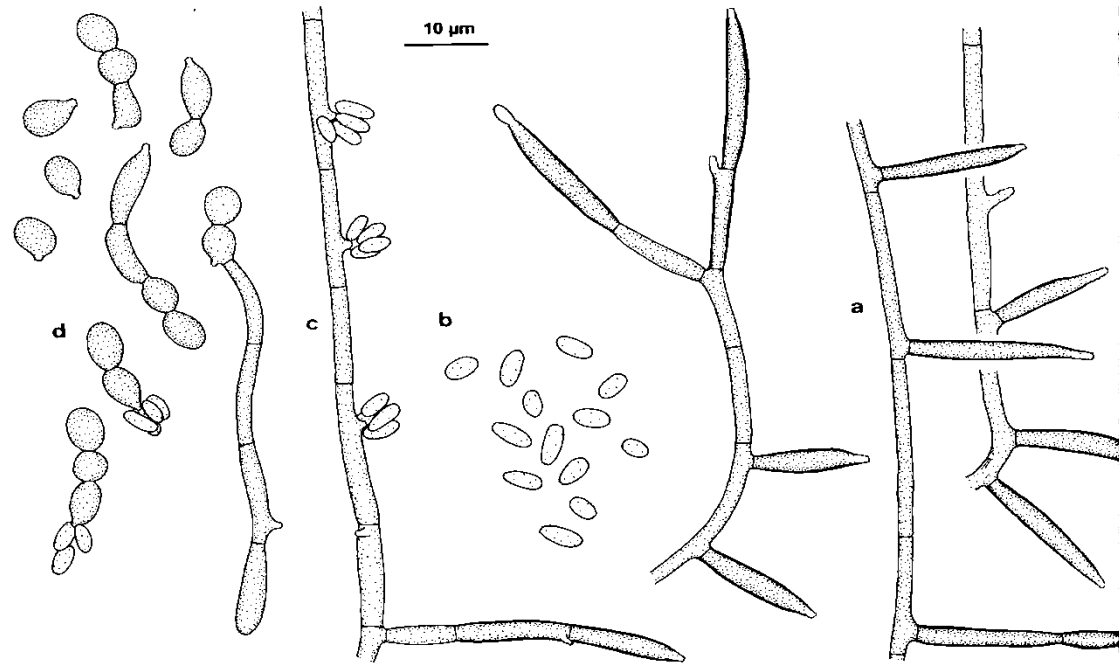
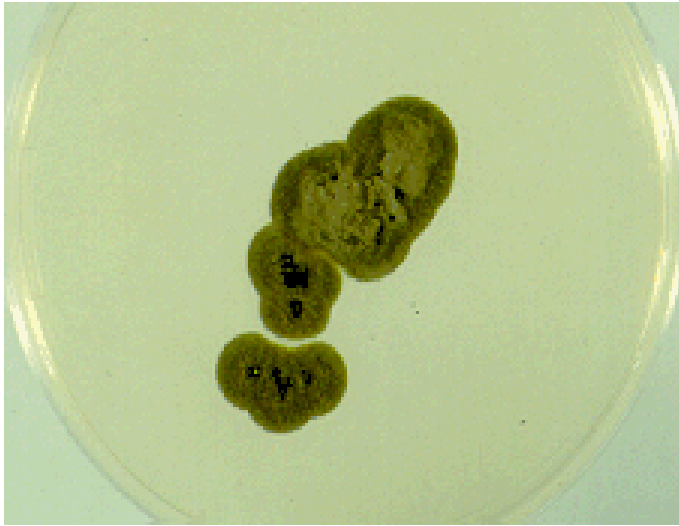
Terapie (méně účinná): ketokonazol, amfotericin B; resekce tkáně.

Rozšíření: tropy a subtropy (Amerika, Afrika, Asie, Austr.).

Madurella mycetomatis



Exophiala jeanselmei



Exophiala jeanselmei, CBS 528.76. a. Conidiophores in aerial hyphae; b. conidia; c. submerged hyphae with conidial heads; d. yeast cells.

***Phialophora verrucosa, Fonsecaea compacta,
F. pedrosoi, Rhinocladiella aquaspersa,
Cladosporium carionii, Exophiala jeanselmei***
Dematiaceae [pom. tř. *Hyphomycetes*]

Zdroj: rostlinné zbytky.

Nemoc zvířete: chromoblastomykóza.

Přenos: kontaktem (perkutánní) –zemědělci.

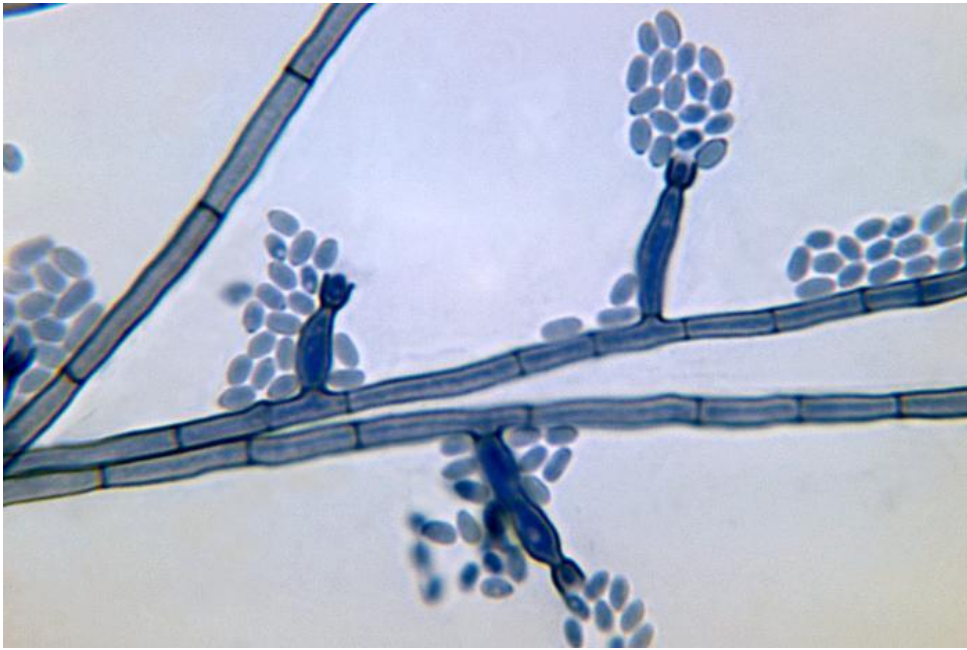
Onemocnění člověka: **chromoblastomykóza**
(chromomykóza) – chronické onemocnění kůže a
podkoží charakterizované bradavičnatými lézemi
pokrytými strupy (hlavně na končetinách).

Diagnostika: mikroskopie tkáně (typické sklerotické hnědé
kulovité dělené/septované buňky a hnědé hyfy),
kultivace (SGA).

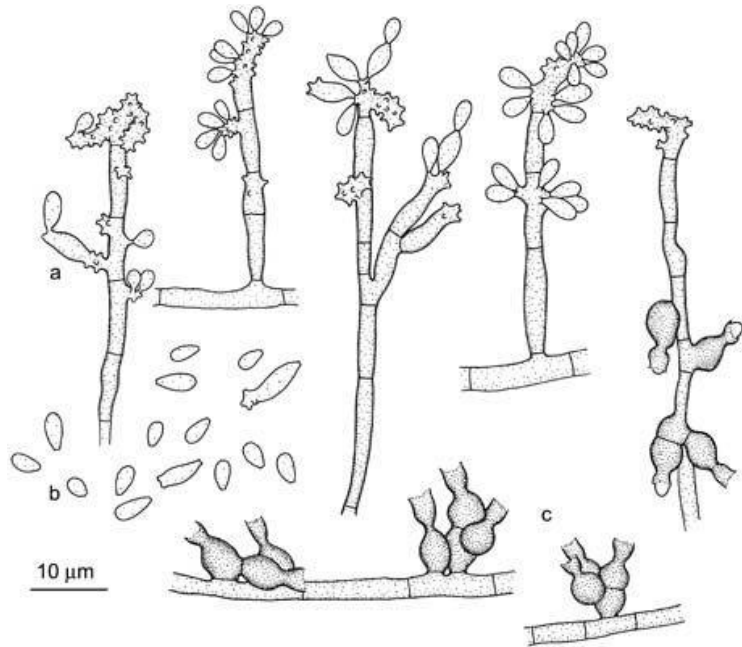
Terapie: amfotericin B, fluorocytosin.

Rozšíření: kosmopolitní, převážně teplejší oblasti.

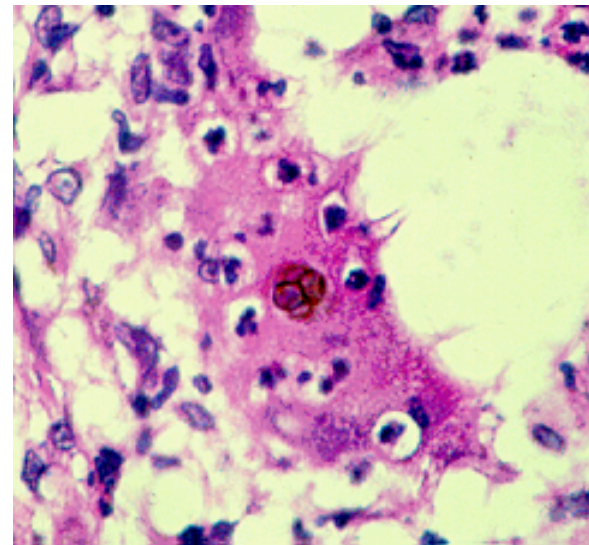
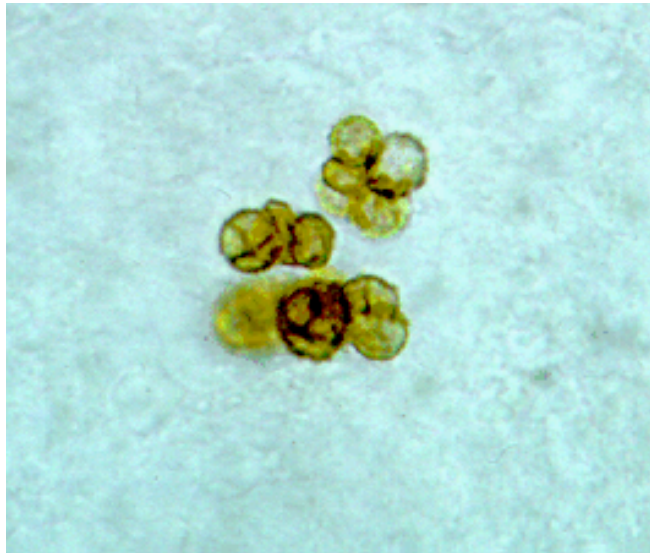
Phialophora verrucosa



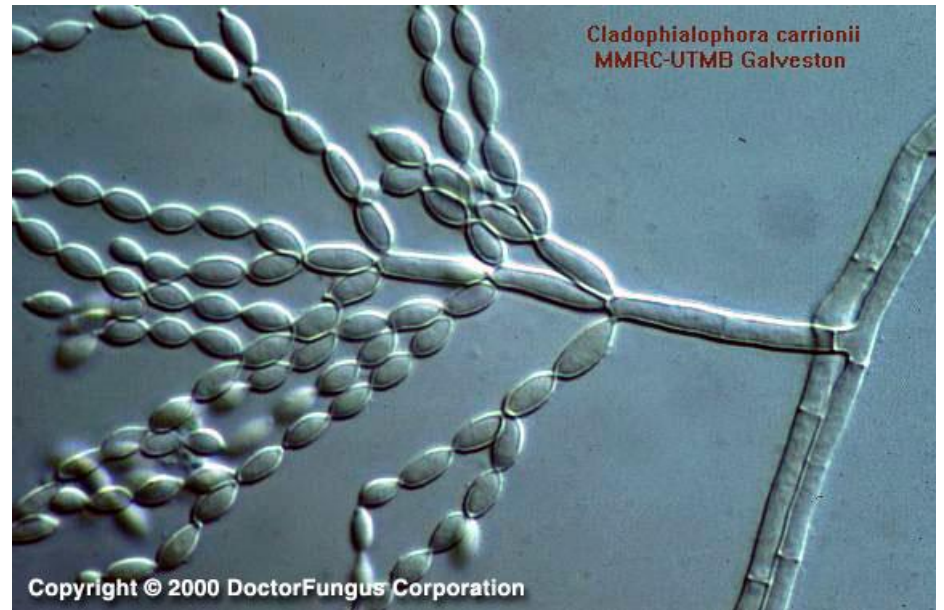
Fonsecaea pedrosoi



Cladophiala carrioni



Cladophialophora carrionii



Wangiella dermatitidis, Dactylaria gallopava, Alternaria alternata, Phialophora spp., Xylohypha spp., Curvularia spp., Exophiala spp. aj.

Teleomorfy, pokud známy, patří mezi askomycety.

Zdroj: rostlinné zbytky.

Nemoc zvířete: feohyfomykóza.

Přenos: perkutánní.

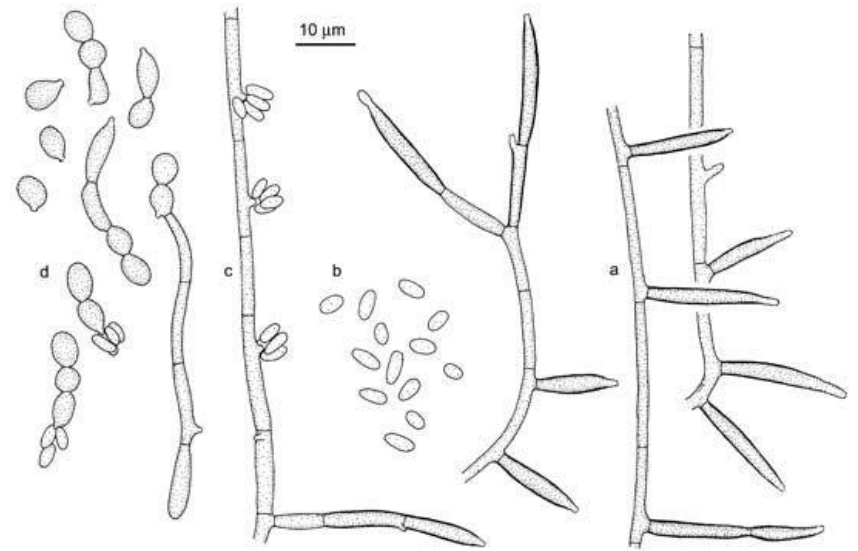
Onemocnění člověka: **feohyfomykóza** – nespecifické soliterní podkožní léze, vzácně uvnitř tkáně (absces mozku).

Diagnostika: mikroskopie poškozené tkáně, kultivace (SGA).

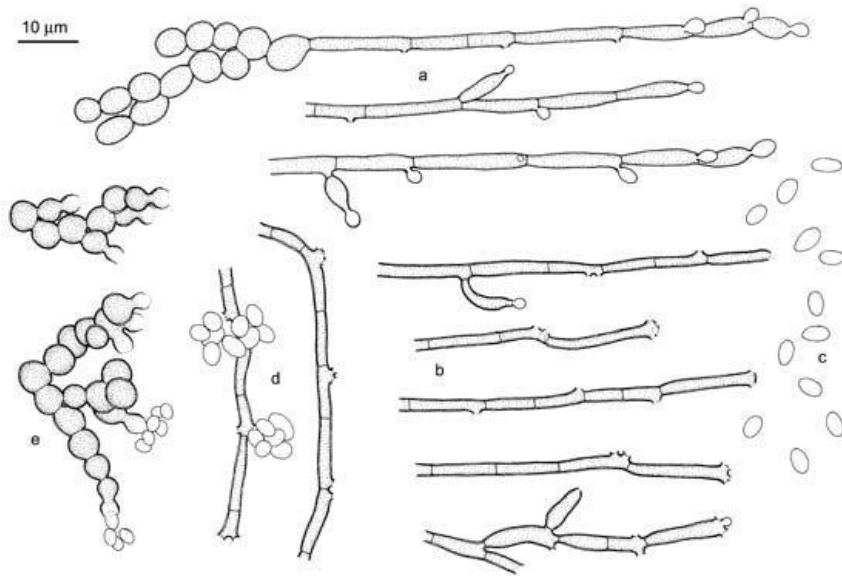
Terapie: amfotericin B, ketokonazol; chirurgický zákrok (excize).

Rozšíření: kosmopolitní.

Feohyfomykóza - *Exophiala jeanselmei*



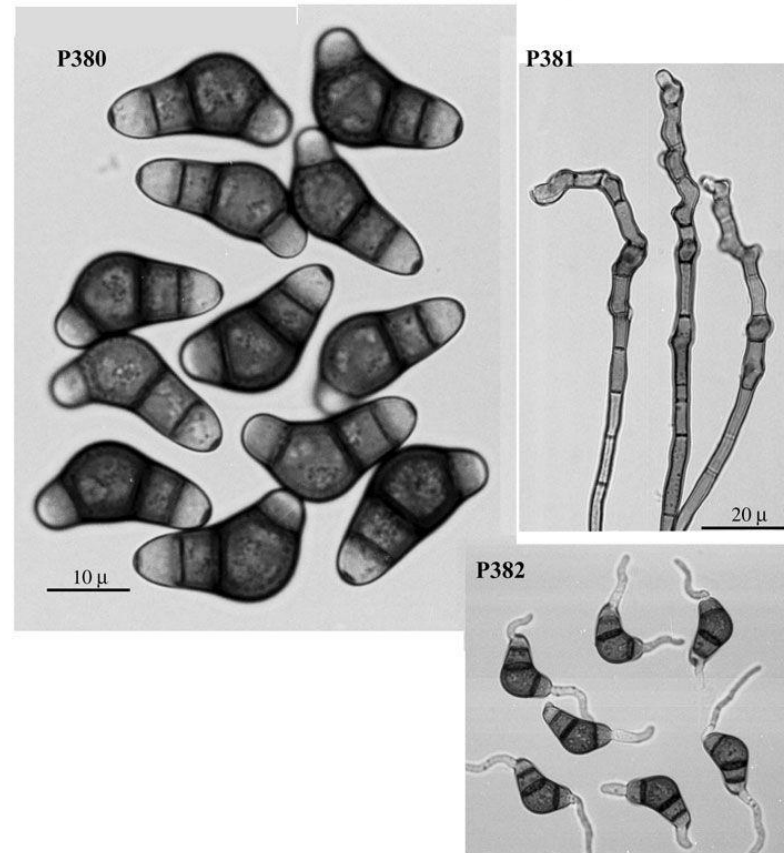
Feohyfomykóza - *Exophiala dermatitidis*



Curvularia lunata



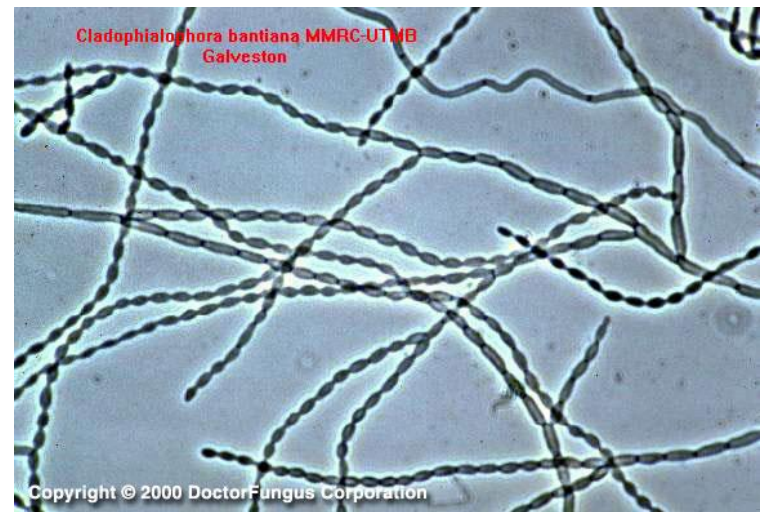
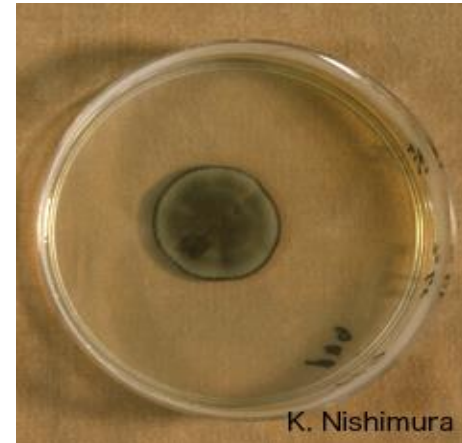
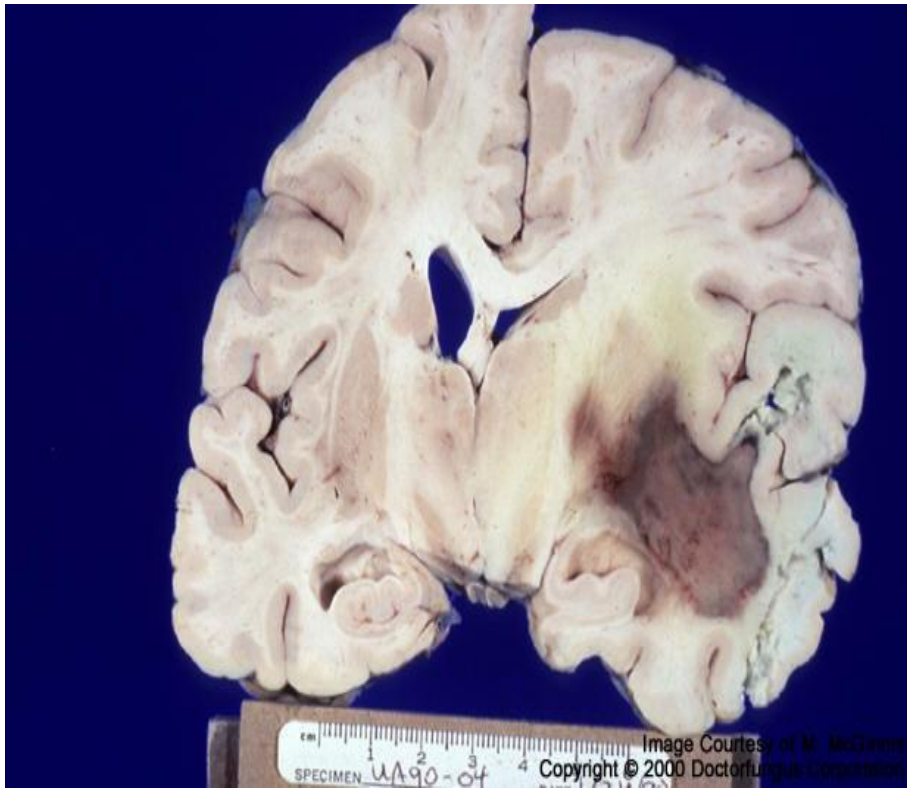
2-137 (2) *Curvularia lunata*



Alternaria alternata



Cladophiala bantiana



Mucor, Rhizopus, Absidia, Mortierella

Mucoraceae [řád *Mucorales*, tř. *Zygomycetes*]

Zdroj: rostlinné zbytky aj. abiotické substráty.

Nemoc zvířete: mukormykóza střevního traktu, abort.

Přenos: alimentární, aerogenní, při transplantaci orgánů.

Onemocnění člověka: mukormykóza (zygomykóza) - gastrointestinální, kraniální, nebo plicní; nejzávažnější a často fatální jsou rhinocerebrální zygomykózy (šíření z nosní sliznice přes nosní dutiny a očníci do mozku; predispozice: diabetes, leukemie, lymfom, uremie, imunosuprese).

Diagnostika: mikroskopie (biopsie: široké neseptované hyfy), kultivace (SGA); mnohdy až post mortem.

Terapie: amfotericin B; resekce nekrotické tkáně.

Rozšíření: kosmopolitní, ubikvitní.

Mucor, Rhizopus - zygospory

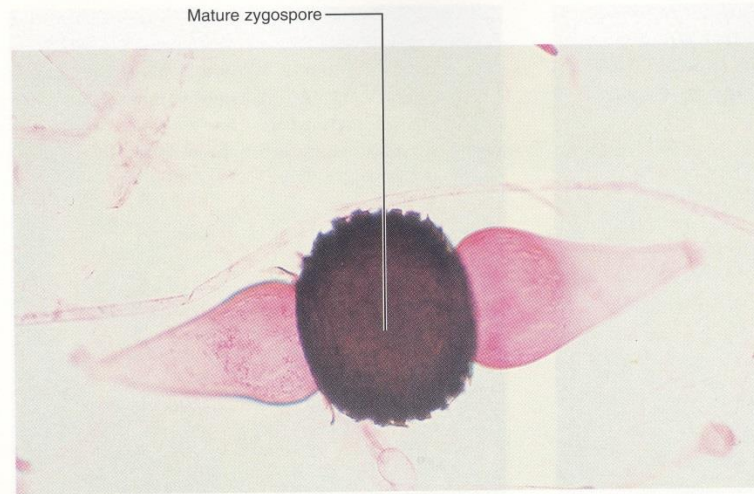


FIGURE 2.30 A mature zygospore of *Rhizopus* (720 \times).

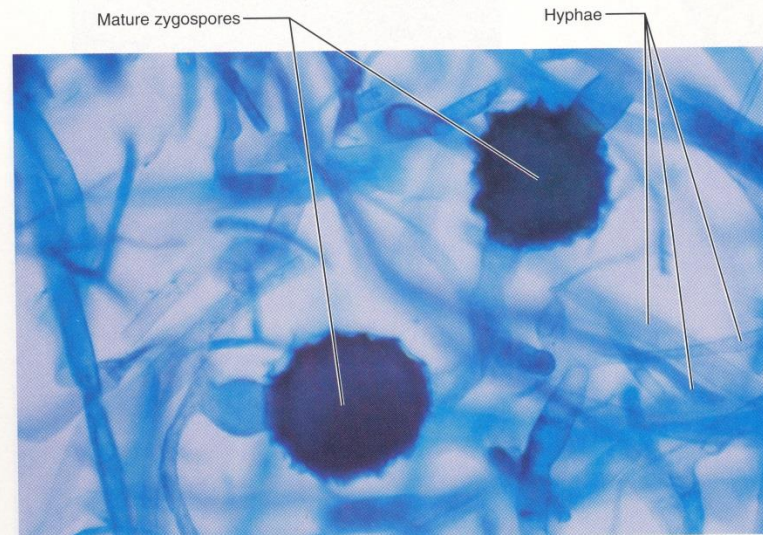


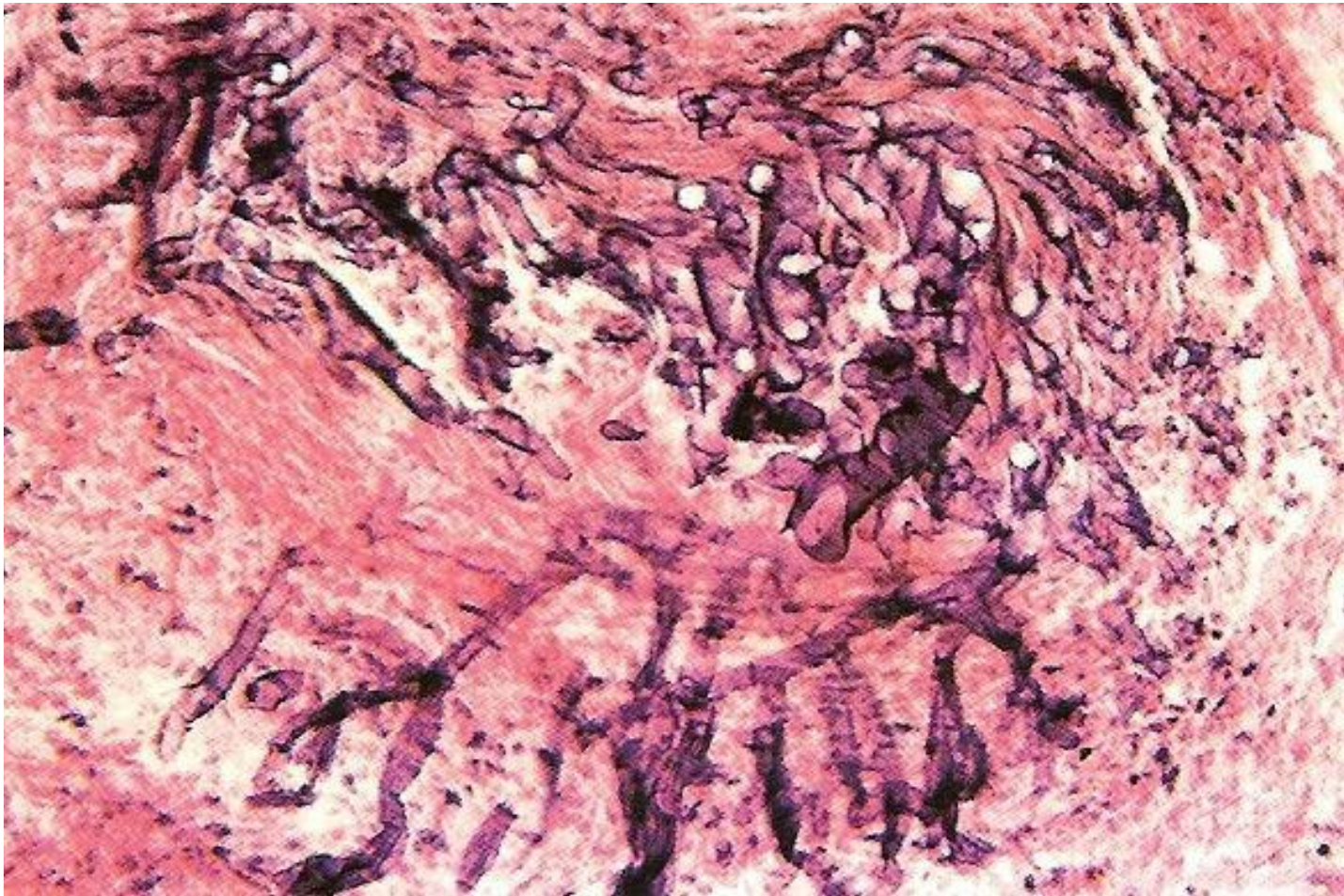
FIGURE 2.31 Mature zygospores of *Mucor* (1440 \times).

Rhinocerebrální mukormykóza

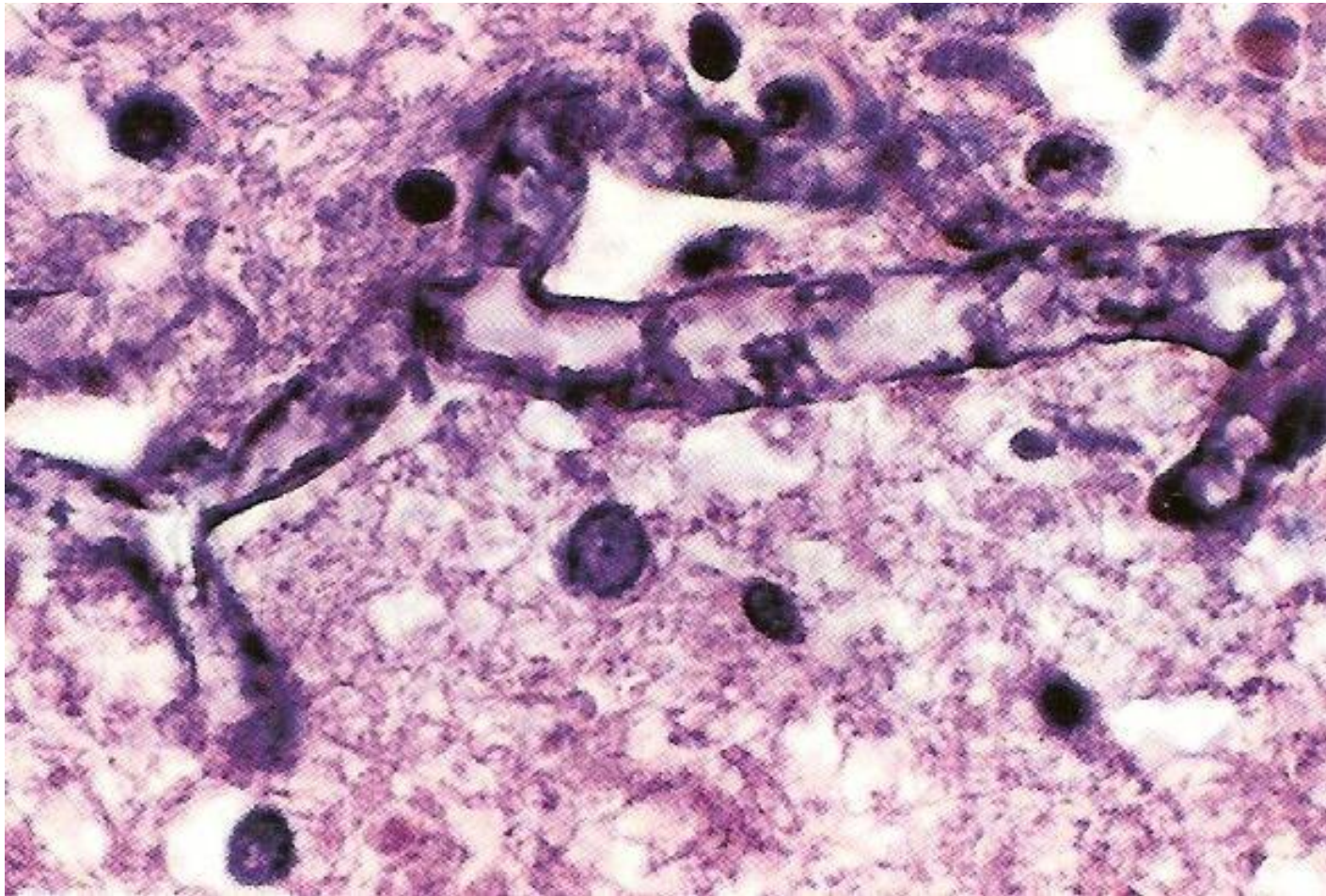


Courtesy of
The Geraldine Kaminski Medical Mycology Library
Produced by: David Ellis and Roland Hermanis
Copyright © 2003 Doctorfungus Corporation

mukormykóza maxily



Rhizopus oryzae v mozku



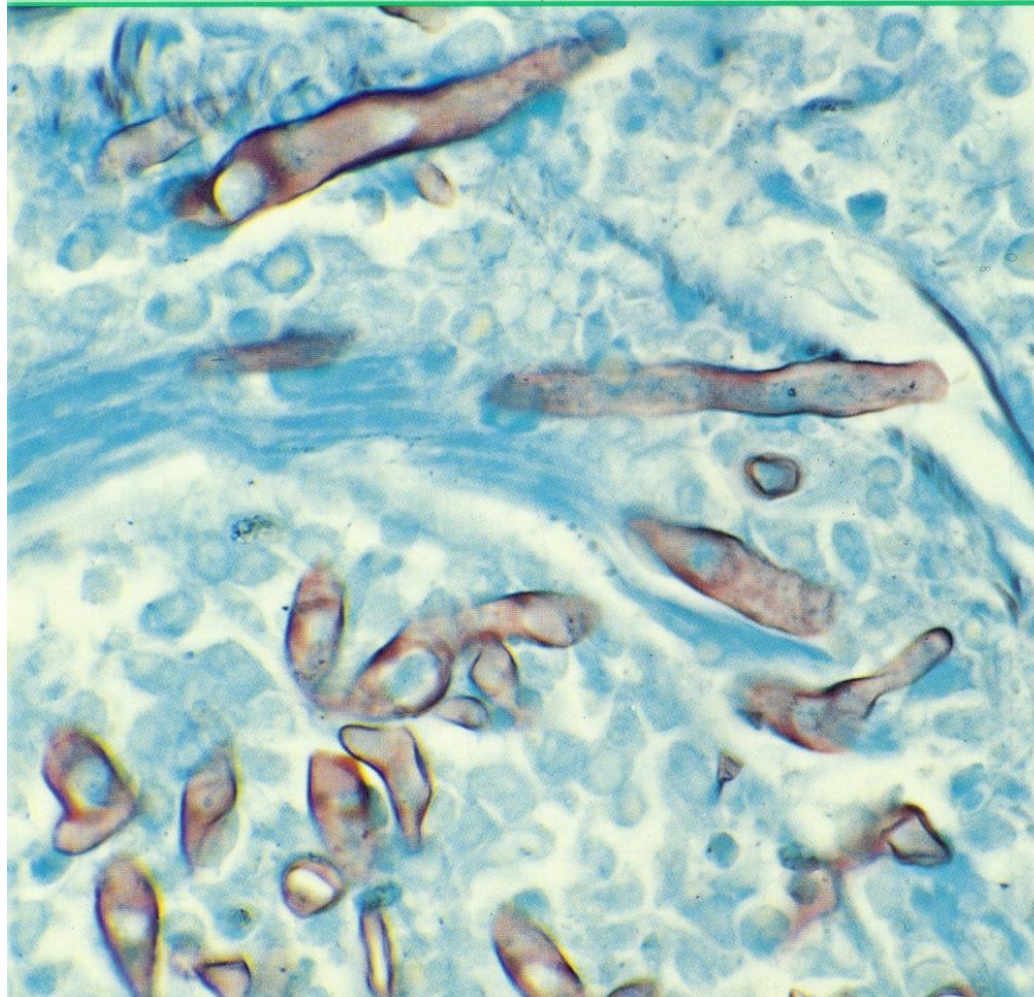
Mukormykóza mozku

Mucormycosis.

Large, non-septate hyphae penetrating a blood vessel of the brain.

Grocott-Gomori's silver nitrate methenamine stain.

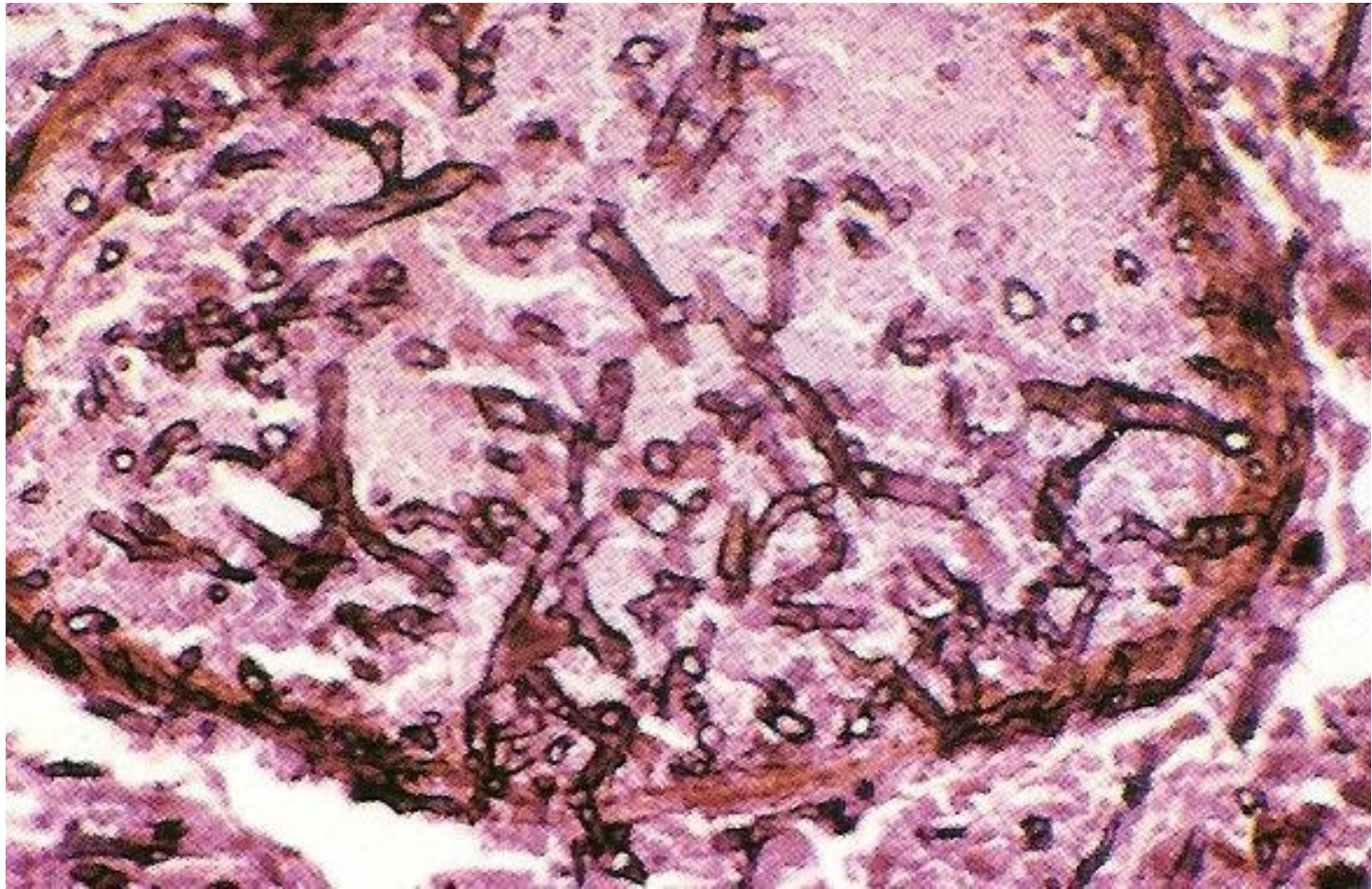
1100 x. Preparation: K. Salfelder. Foto: R. Kappe



Mukormykóza zevního ucha



Generalizovaná mukormykóza



Basidiobolus, Conidiobolus, Entomophthora aj.

Entomophthoraceae [řád *Entomophthorales*, tř.
Zygomycetes]

Zdroj: rostlinné zbytky, voda, půda; plazi, obojživelníci.

Nemoc zvířete: entomoftoromykóza (fykomykóza).

Přenos: kontaktem, alimentární.

Onemocnění člověka: **entomoftoromykóza** (fykomykóza) -
subkutánní a slizniční (nosní) nádorovité změny.

Diagnostika: mikroskopie (biopsie), kultivace.

Terapie: jodid draselný, amfotericin B.

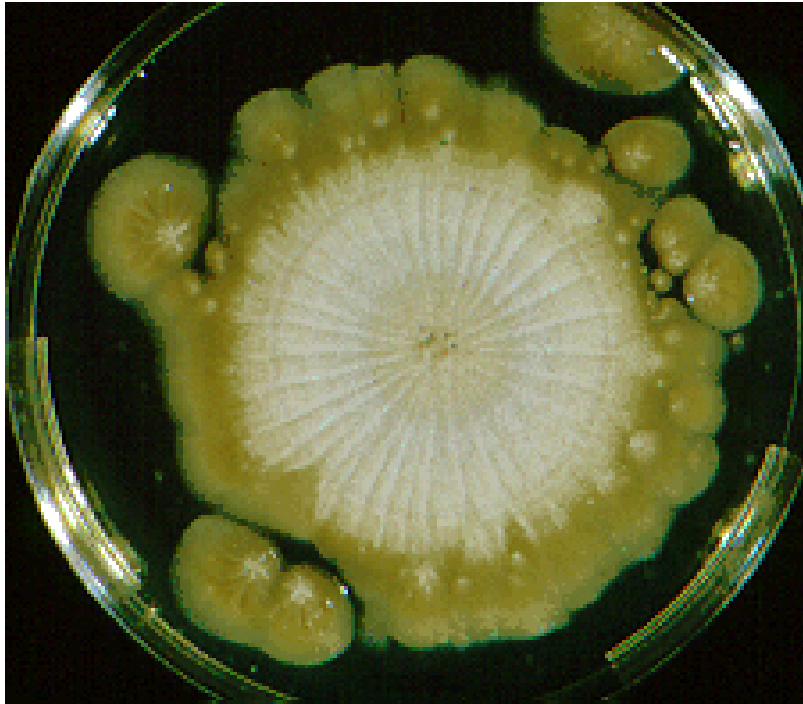
Rozšíření: kosmopolitní.

Basidiobolus ranarum



Courtesy of
The Geraldine Kaminski Medical Mycology Library
Produced by: David Ellis and Roland Hermanis
Copyright © 2003 Doctorfungus Corporation

Basidiobolus ranarum



balistokonidie

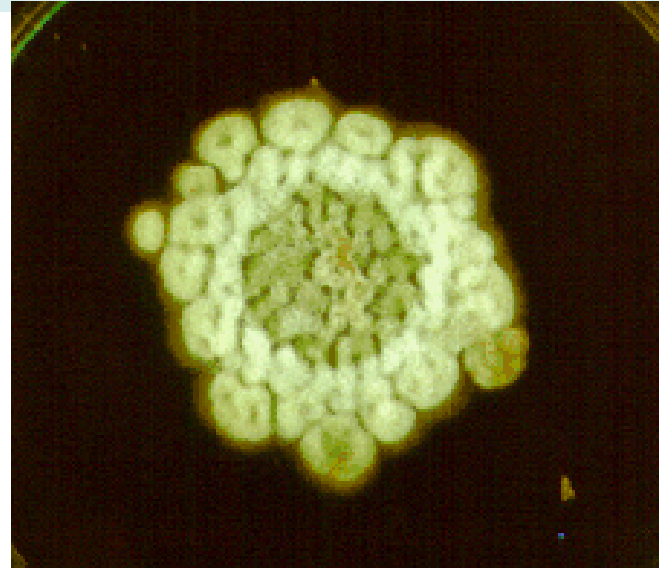


zygosporie

Conidiobolus coronatus



Fig. 1 - Aspect of the patient at admission.



Courtesy of
The Geraldine Kaminski Medical Mycology Library
Produced by: David Ellis and Roland Hermanis
Copyright © 2003 Doctorfungus Corporation

Cryptococcus neoformans*,** ***C. gattii

Teleom.: ***Filobasidiella neoformans*** -
Filobasidiaceae [ř. *Filobasidiales*
(*Sporidiales*), tř. *Heterobasidiomycetes*]

Kulovité kvasinkovité buňky 2-10 μm se silným mukopolysacharidovým pouzdem; sérotypy A-D. Existuje také patogenní hybrid *C.n.* x *C.g.* (sérotyp AB).

Zdroj: u *C.n.* trus ptáků (holubů a okrasných: substrát pro růst sérotypů A a D); holubí trus obsahuje až $5 \cdot 10^7$ buněk/g. U *C.g.* (sérotypy B, C) některé druhy stromů, např. eukalypty.

Nemoc zvířete: kryptokokóza - pneumonie, meningitida; *C.g.*: onemocnění koal.

Přenos: aerogenní; kontaktem. Zvýšené riziko nákazy u lidí, kteří přijdou do styku s kontaminovaným ptačím trusem.

Cryptococcus neoformans, *C. gattii*

Onemocnění člověka: kryptokokóza - chronická až subakutní plicní, kožní i diseminovaná forma (meningoencefalitida), s letalitou 20-30%; častá u pacientů s AIDS. U plicní formy možnost tvorby malých diskrétních uzlíků, zjizvení a opouzdření ložisek podobné tbc. Od roku 2004 *C.g.* VGII ve Vancouveru (Britská Kolumbie, Kanada), kde v letech 2005-06 proběhla epidemie s >100 případy nákazy u imunokompetentních osob. V letech 1990-2000 byl v ČR hlášen ročně v průměru 1 případ (rozptyl 0-2).

Diagnostika: mikroskopie (tušový negativní preparát pro detekci pouzder) a kultivace (SGA nebo selektivní agar s *Guizotia*) likvoru, hnisu, moči, prostatického výměšku), sérologický průkaz polysacharidového antigenu v likvoru (KFR, latex, ELISA).

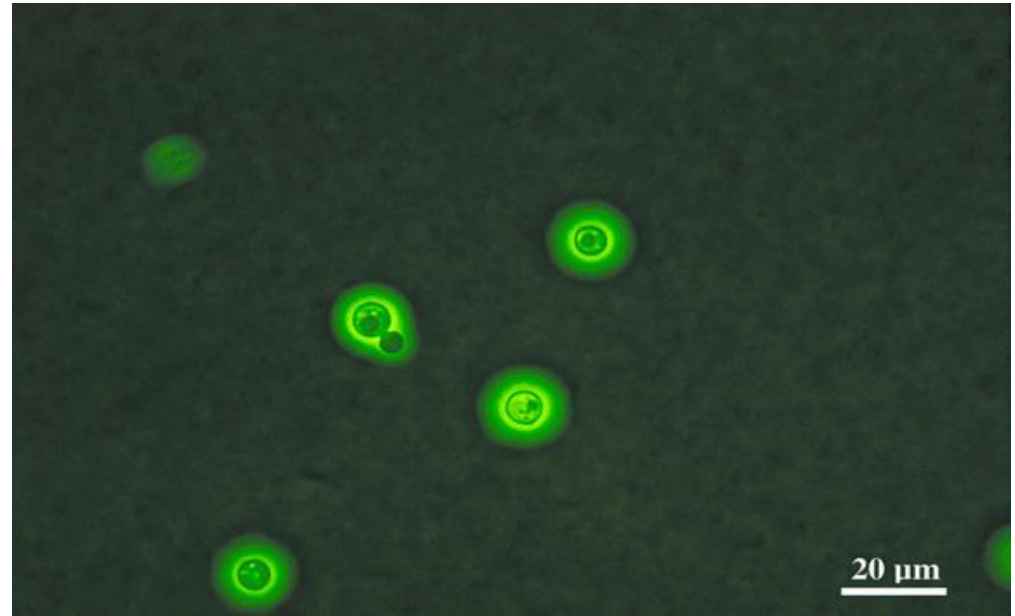
Terapie: amfotericin B (v lipozomální formě) + fluorocytozin, ketokonazol, flukonazol.

Rozšíření: kosmopolitní (*C.n.*). *C.g.* hlavně v tropech a subtropích: Austrálie, Nový Zéland, Papua a Nová Guinea, jižní a jihovýchodní Asie, Jižní Amerika, Mexiko, USA (jižní Kalifornie, Nové Mexiko), Kanada (Vancouver Island), střední a jižní Afrika, méně Evropa (Rakousko, Německo, Francie, Itálie, Řecko, Španělsko).

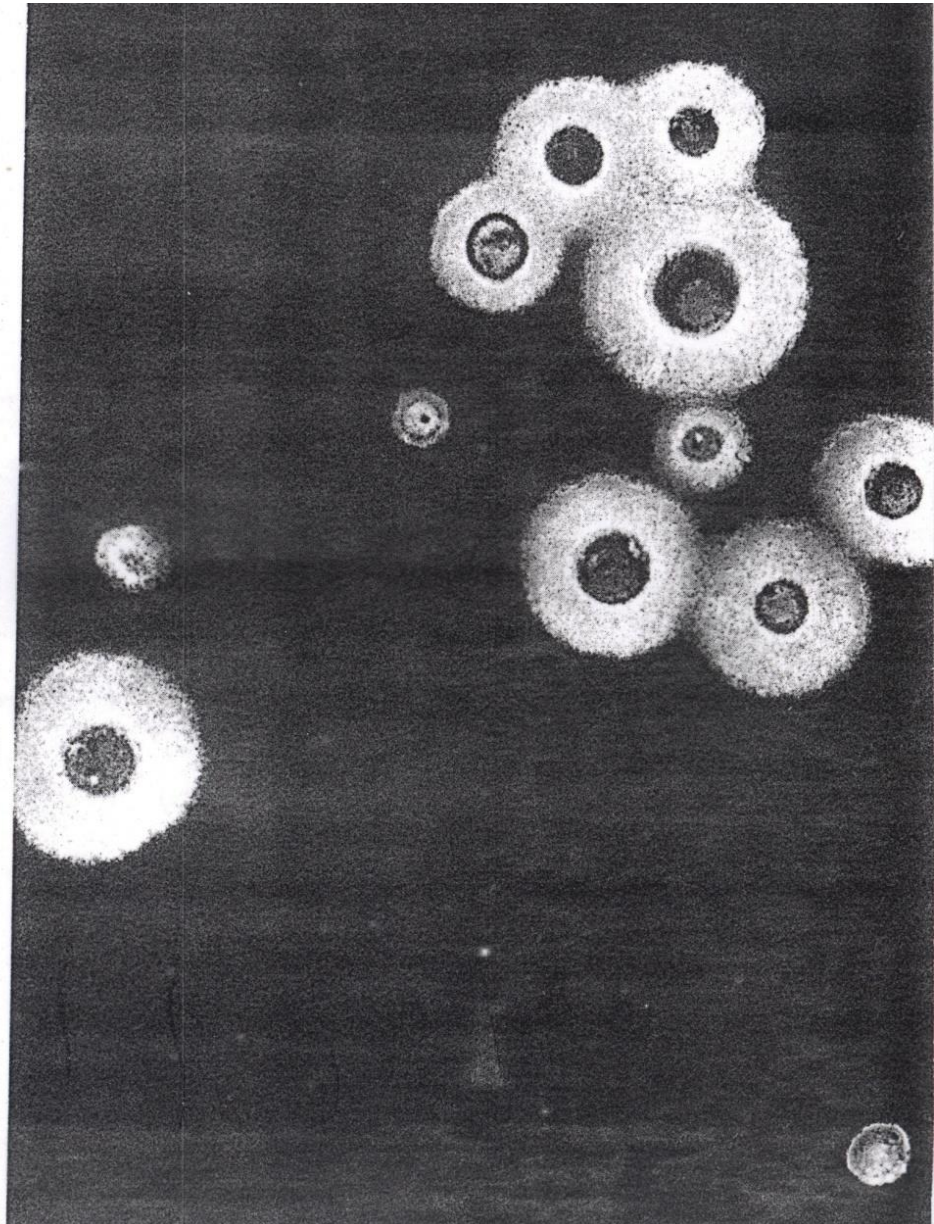
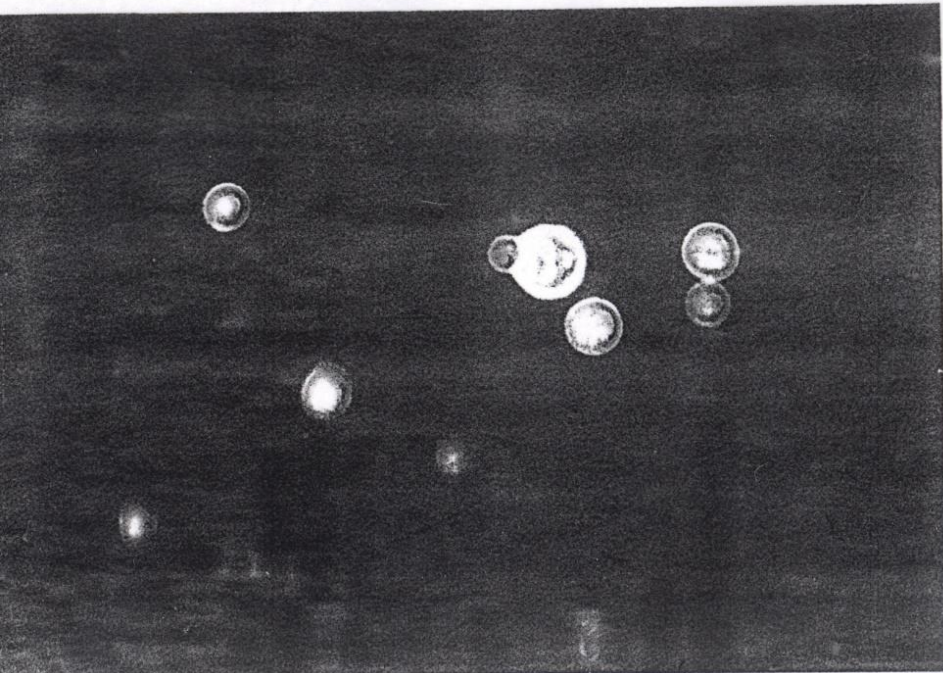
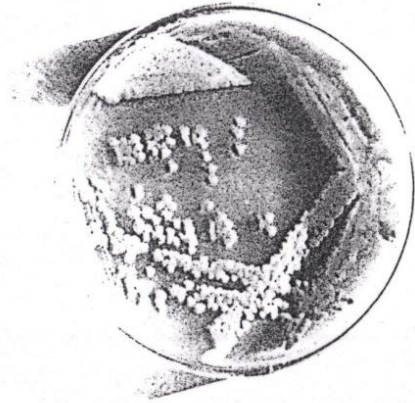
Cryptococcus neoformans



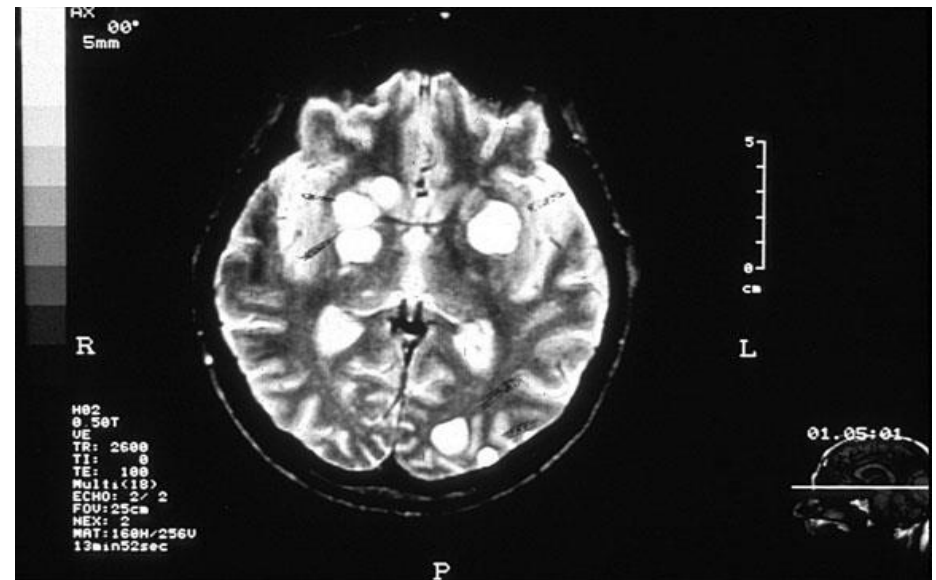
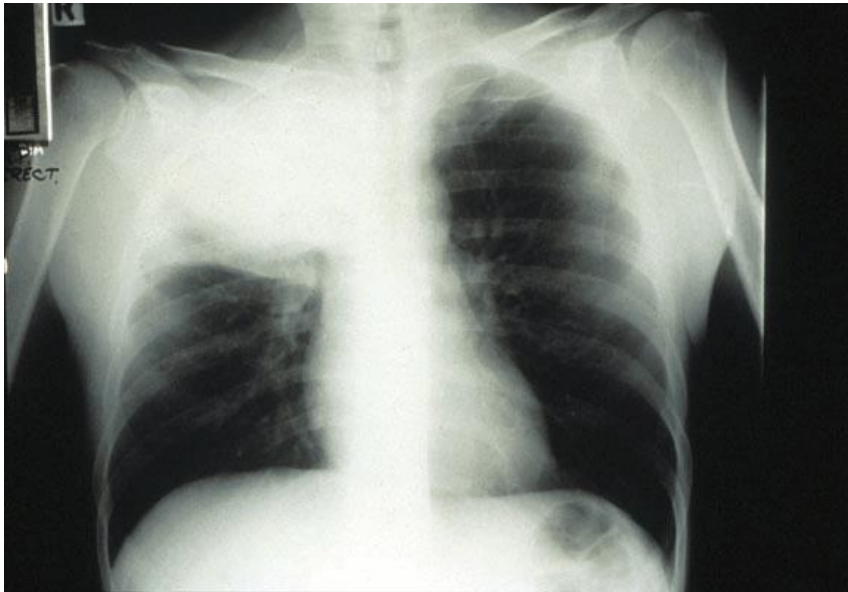
Guizotia abyssinica agar



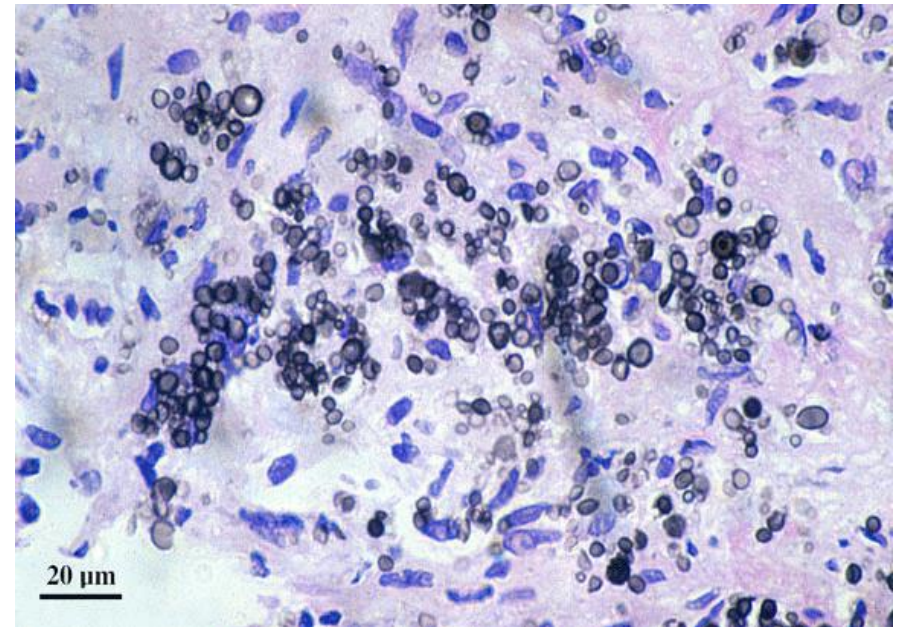
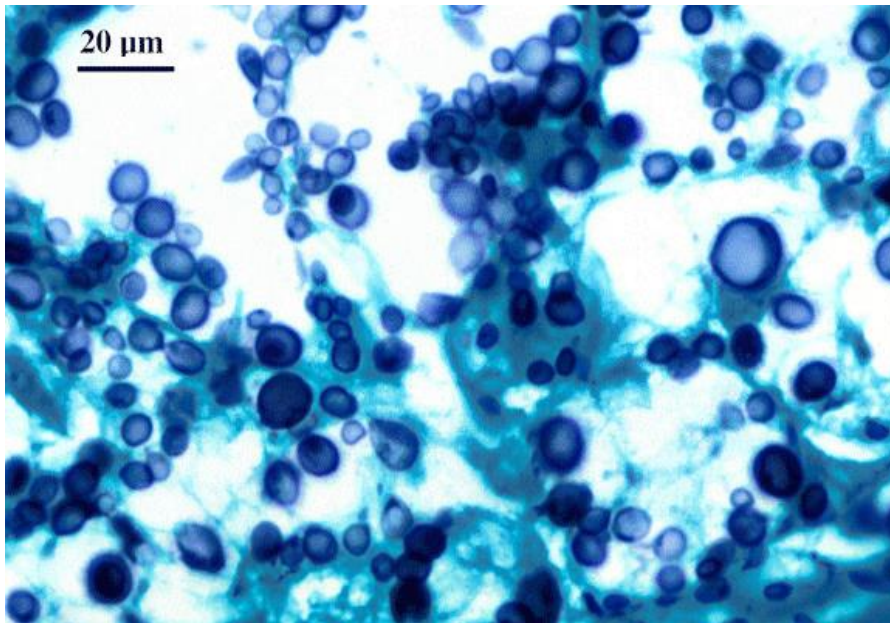
Cryptococcus neoformans v holubím trusu



Kryptokokóza



Cryptococcus neoformans



Grocott

Pneumocystis jirovecii

Synonym *P. carinii*. Sněti ***Ustilaginales*** [tř. *Heterobasidiomycetes*] (dříve řazeno k prvokům). Má různé genotypy, některé antroponotické, jiné zřejmě zoonotické.

Zdroj: potkan a jiní hlodavci, domácí zvířata (pes); člověk.

Nemoc zvířete: inaparentní průběh (přes někdy masivní nálezy cyst v plicích zajíců a hlodavců).

Přenos: aerogenní, kontaktem.

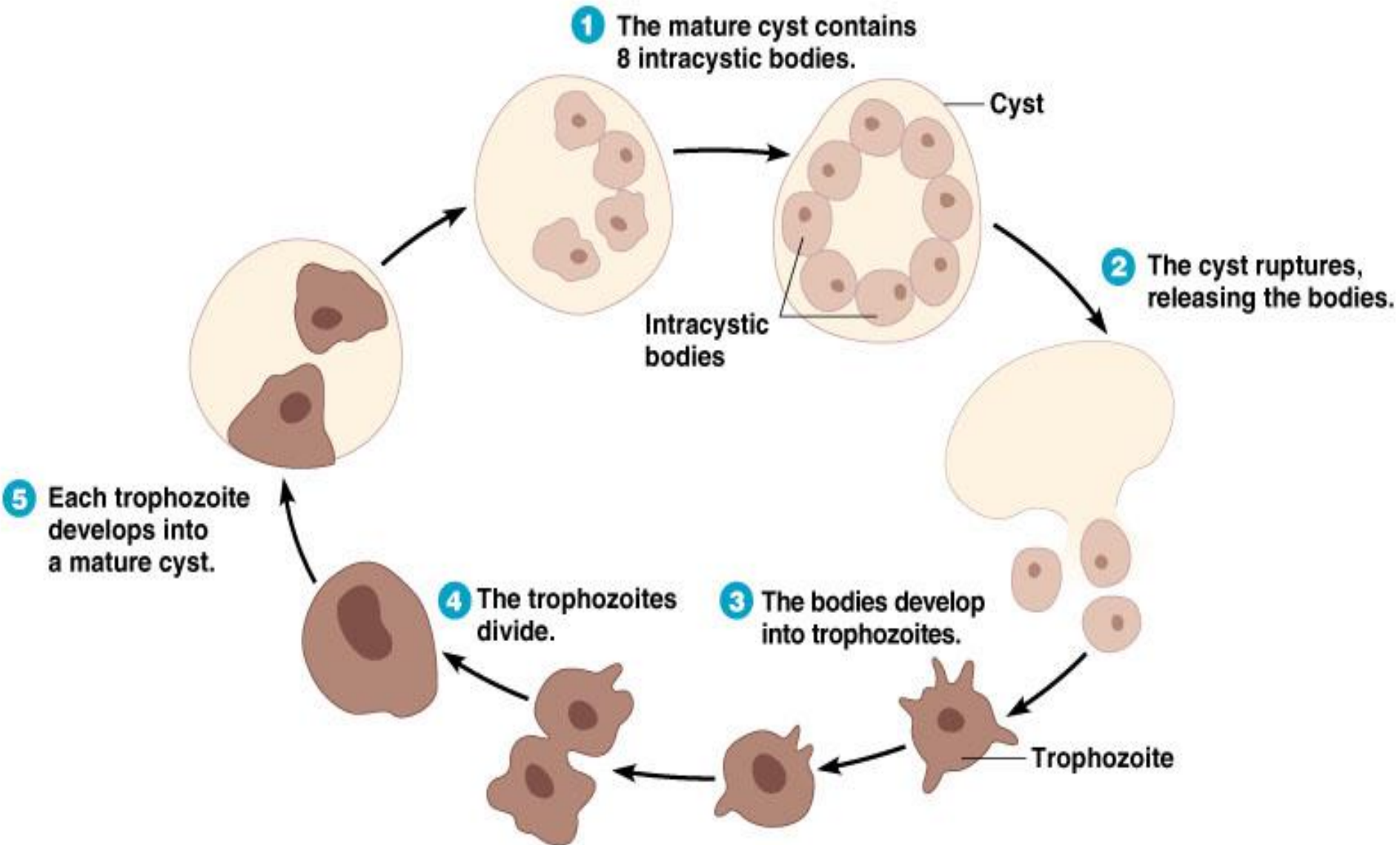
Onemocnění člověka: **pneumocystóza** (angl. "pneumocystic pneumonia", PCP), často u osob s imunosupresí; obvykle subfebrilní. [Antroponózou je intersticiální pneumonie kojenců (původce dříve označovaný jako *P. carinii* forma *hominis*) s letalitou 0-40%, etiologii popsali roku 1952 Vaněk a Jírovec].

Diagnostika: mikroskopie sputa nebo bronchoalveolární laváže (IF průkaz antigenu), biopsie plic (Giemsa nebo stříbření: zralá cysta 5-8 μm s dvojitou stěnou a osmi 1-jadernými tělísky, 'sporozoity', anebo skvrny eozinofilní hmoty se shluky velmi drobných oválných forem 1-4 μm , 'trofozoitů'); PCR, někdy sérologie (KFR, IF).

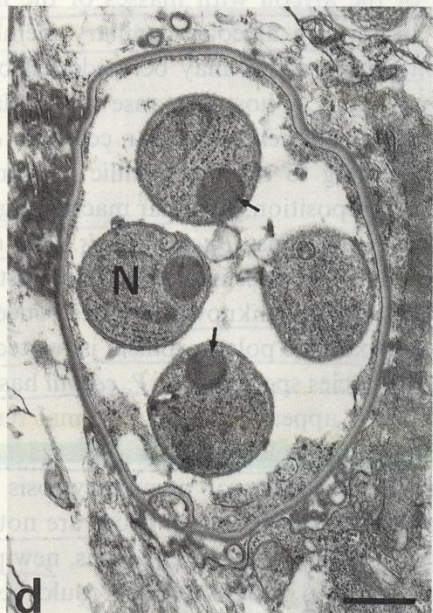
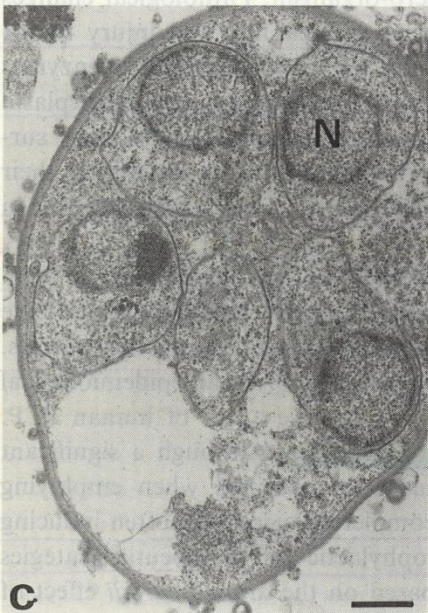
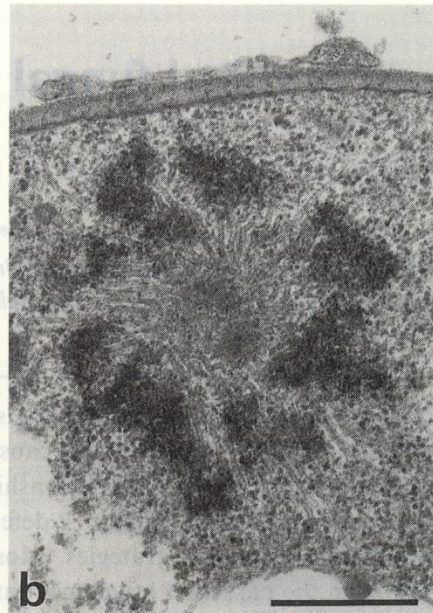
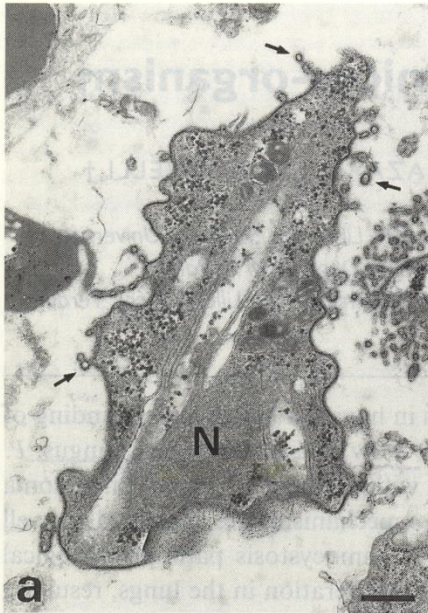
Terapie: kotrimoxazol, trimetoprim + sulfametoxazol, pentamidin, sulfadiazin + pyrimetamin.

Rozšíření: kosmopolitní.

Pneumocystis jirovecii



Pneumocystis jirovecii - cyklus



(a) trofozoit s filopodiemi

(b) pre-cysta s mitózou

(c) nezralá cysta

(d) zralá cysta

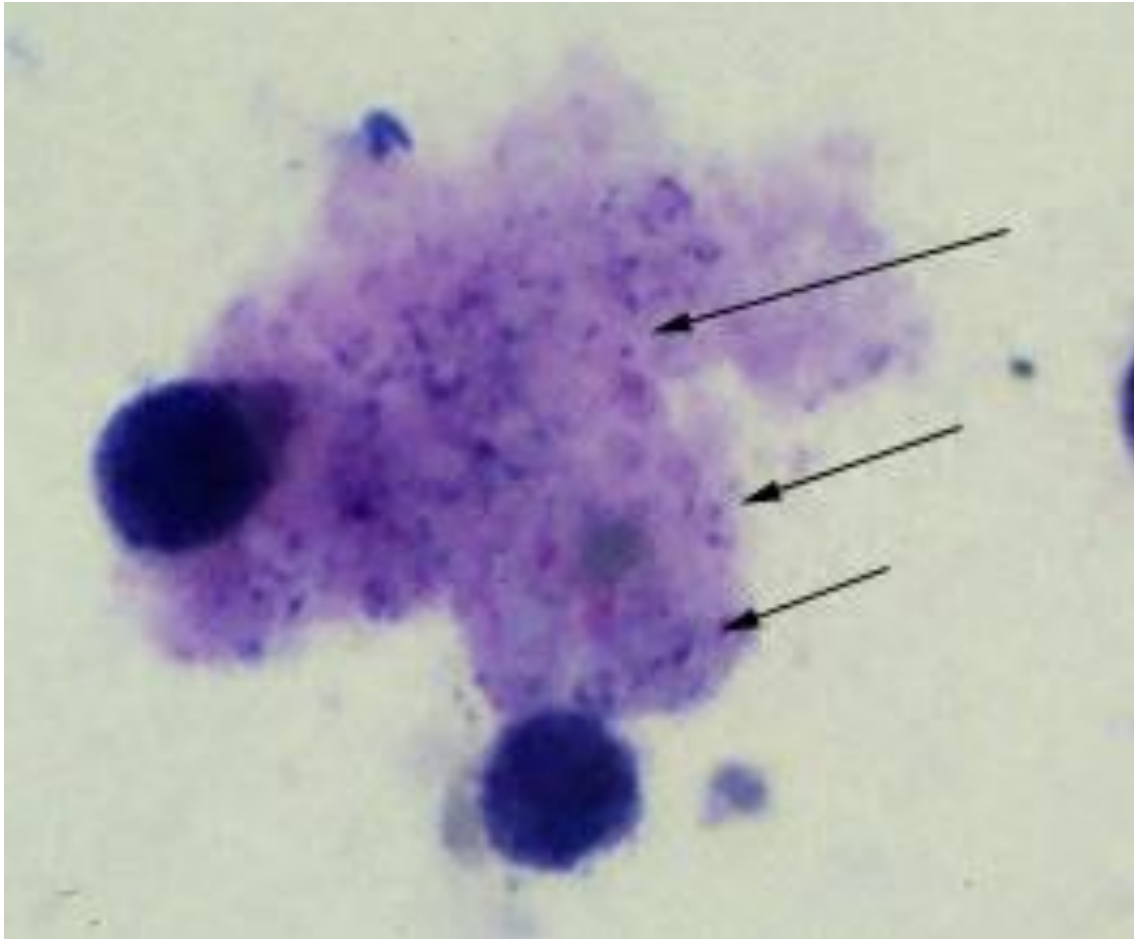
úsečka = 1 μm

N = nukleus

Cailliez et al. 1996:

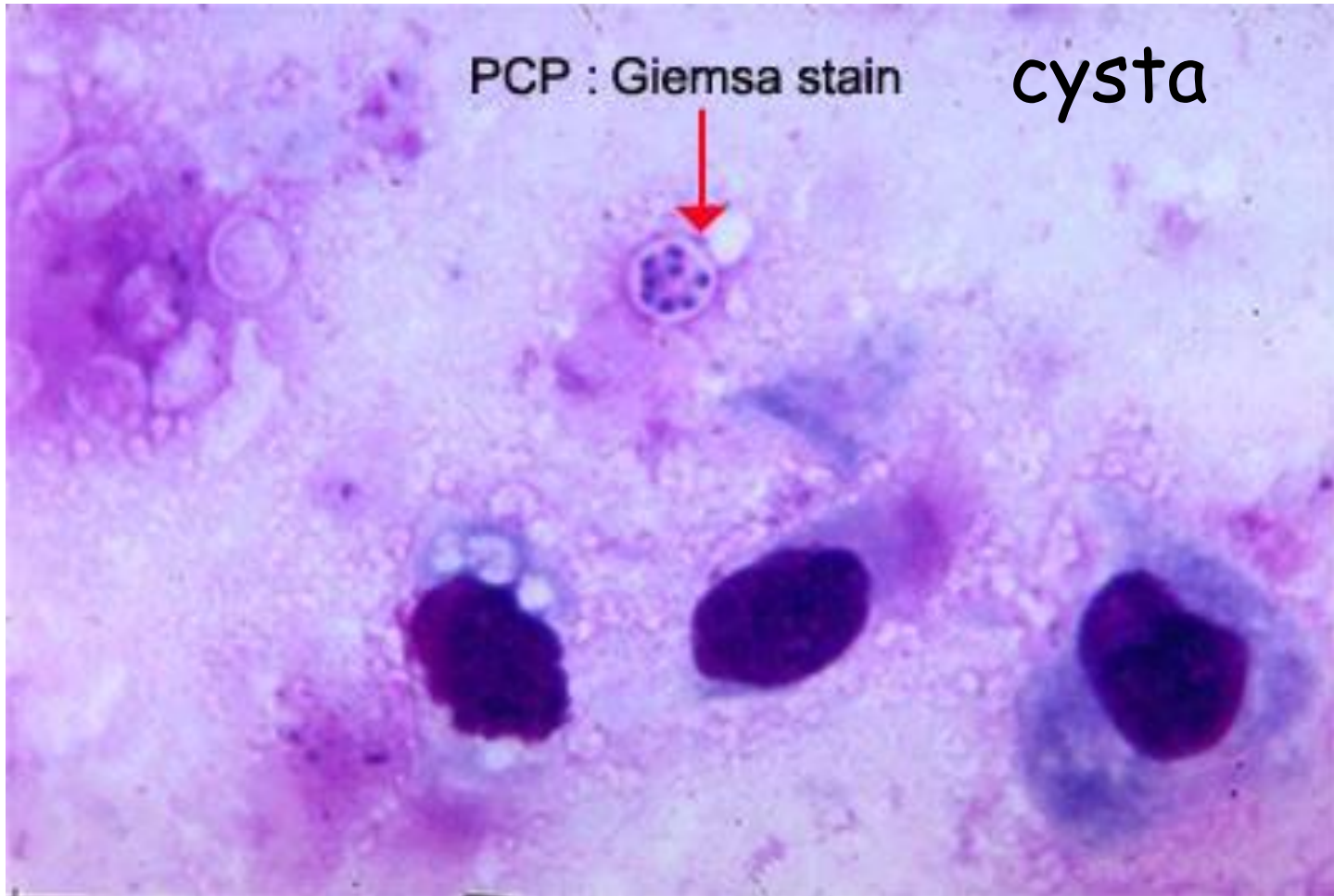
J. Med. Vet. Mycol. 34: 228

Pneumocystis jirovecii



trofozoiti 1-5 μm ,
pleomorfní,
1 jádro (Giemsa)

Pneumocystis jirovecii



Pneumocystis jirovecii

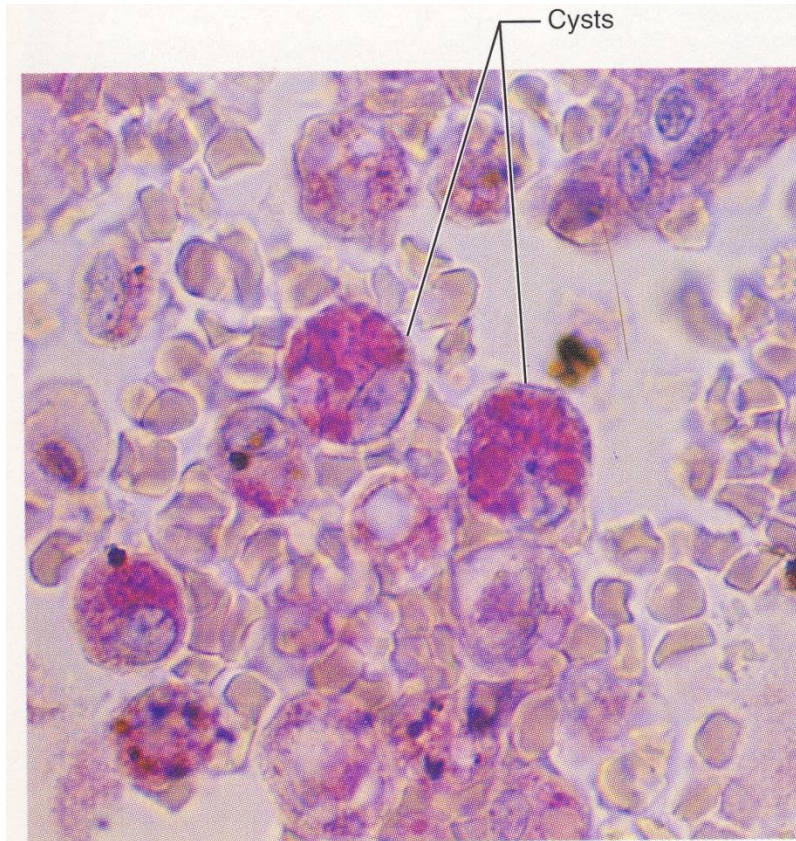
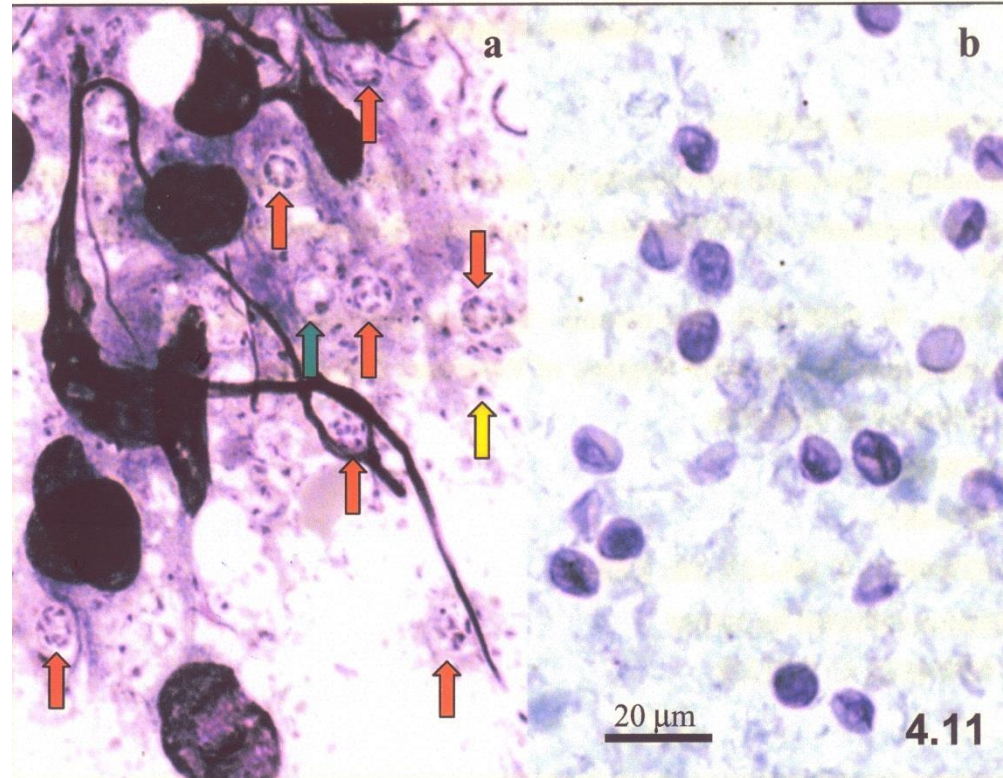


FIGURE 9.41 Cysts of the deuteromycete fungus *Pneumocystis carinii* in lung tissue. This organism causes pneumocystosis (3600 \times).



trofozoity a cysty plíce

Zoonotické houby

- *Trichophyton verrucosum*, *T. mentagrophytes*, *T. simii*, *Microsporum canis*, *M. persicolor* a některé jiné **zoofilní dermatofyty**
- *Penicillium marneffe*

Sapronotické houby

většina ostatních patogenních druhů