

Mikrobiologický ústav uvádí

# NA STOPĚ PACHATELE

---



Díl desátý:

Pachatelé houbovití



Místo

úvodu

# Přehled témat

Charakteristika hub

Příklady mykotických onemocnění

Morfologie a fyziologie hub

Diagnostika mykóz

Přehled jednotlivých skupin hub (bonus)

Obrázky hub

---

# Charakteristika hub

---

# Obečná charakteristika hub

- Houby jsou **eukaryotní organismy**, na rozdíl od prokaryotních bakterií
- Jejich **buněčná stěna je tvořena polysacharidy**, má jinou stavbu a složení než buněčná stěna bakterií. Barví se ale fialově („grampozitivně“)
- Většinou mají **pomalejší buněčný cyklus** než bakterie → infekce bývají zdlouhavější
- Nepůsobí na ně většina antibakteriálních látek a musíme používat zvláštní skupinu látek – **antimykotika**, která zase nejsou účinná při léčbě bakteriálních infekcí

# Houby a zdraví

---

- Kromě mikroskopických hub, o kterých je řeč v tomto praktiku, nesmíme zapomenout ani na **houby, které mají makroskopické plodnice**
  - **Otravy plodnicemi velkých hub** (muchomůrka zelená, vláknice Patouillardova, závojenka olovová, muchomůrka panterová, lysohlávky) každoročně znamenají zdravotní obtíže desítek lidí. V případě muchomůrky zelené jde často o smrtelné případy.
-

# Některé jedovaté velké houby

Poznáte  
je?



1 Muchomůrka  
zelená



2 Vláknice  
Patouillardova



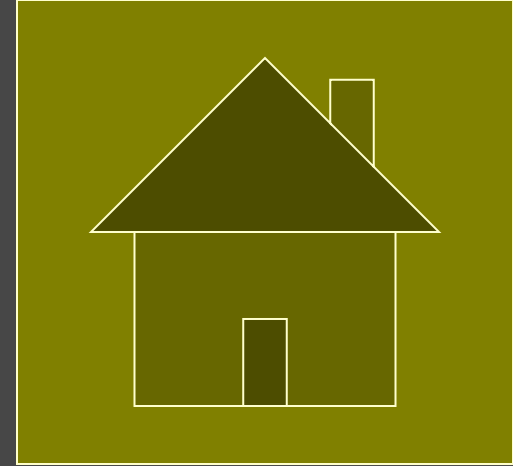
3 Muchomůrka  
panterová  
(tygrovaná)

4 Závojenka  
olovová



# Klinicky významné houby

---



- Mikroskopické houby v těle působí
    - **Mykózy** – houbové záněty
    - **Mykotoxikózy** – toxické působení
    - **Mykoalergózy** – alergie na houby
    - **Mycetismy** – houba přítomna v těle, působí jen útlakem okolních tkání
  - Nejdůležitější jsou mykózy, které dělíme na povrchové (kožní a slizniční ) a orgánové či systémové
-



---

# Příklady mykotických onemocnění

---

# Příběh první

- Paní Vemenářová přišla na oddělení pracovní medicíny s tím, že **má na ruce „plíseň“**.
- Požadovala, aby jí její choroba byla uznána jako **nemoc z povolání**, protože pracuje jako dojička v zemědělském podniku. Bohužel pro paní Vemenářovou se ukázalo, že původcem onemocnění je *Epidermophyton floccosum*, které v rámci skupiny tzv. dermatofytů patří mezi antropofilní druhy, tj. druhy přenášené spíše mezi lidmi než ze zvířat na člověka

# Dermatofyty

- Tzv. **dermatofyty** patří mezi nejběžnější původce kožních mykóz (včetně mykóz kožních adnex, tj. vlasů, chlupů a nehtů)
- Mezi dermatofyty patří rody ***Trichophyton***, ***Epidermophyton*** a ***Microsporum***
- Podle nejčastějšího způsobu přenosu se rozdělují na **antropofilní** (přenos mezi lidmi), **zoofilní** (ze zvířat) a **geofilní** (z prostředí)
- Onemocnění mají různé názvy podle toho, které části těla postihují (***tinea manus***, ***tinea pedis***, ***tinea barbae*** a podobně).
- **Léčba** je zpravidla lokální (masti, šampony). Nejběžněji se používá nystatin, klotrimazol, ketokonazol apod.

# Příběh druhý

---

- Pan Leopold byl archivář. Celé dny trávil ve **vlhkém a zaprášeném archivu**. Postupně začal čím dál více **pokašlávat**. Chvíli se už obával, jestli snad nemá tuberkulózu, ale tuberkulóza to nebyla. Po zjištění pravé příčiny jeho potíží a nasazení vhodné léčby začaly Leopoldovy potíže ustupovat – pomalu, ale jistě.
-

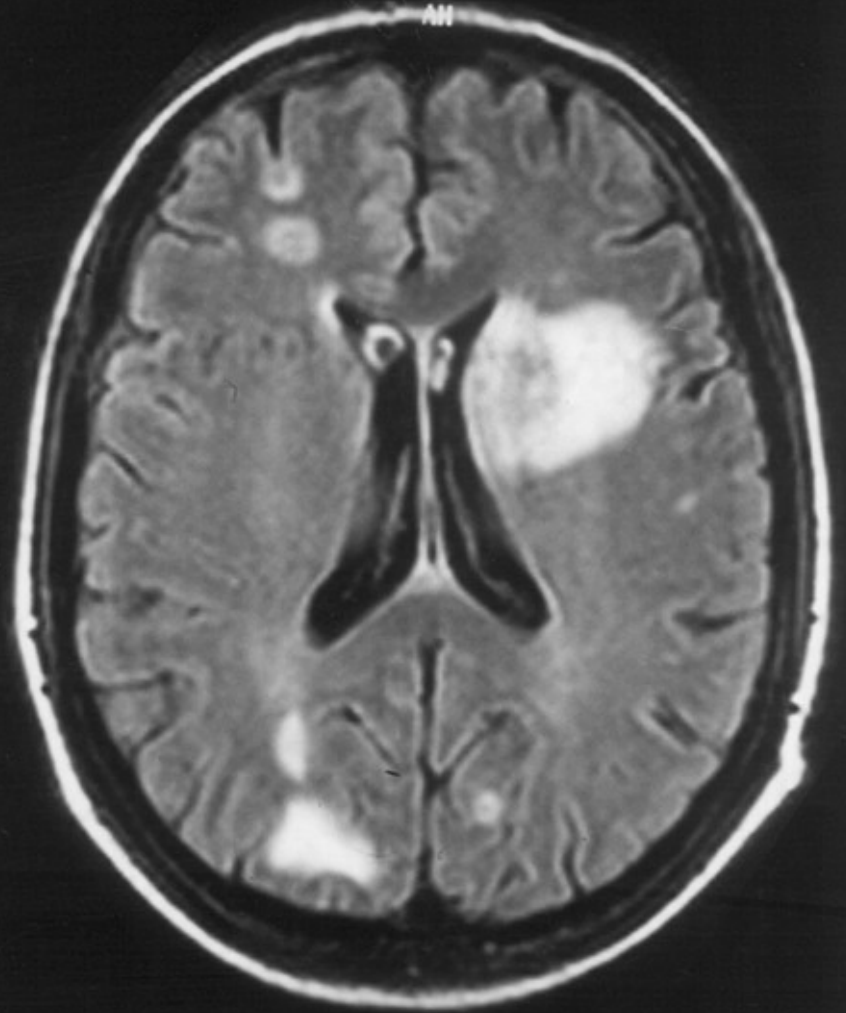
# Viníkem zde byl



- ***Aspergillus niger***, neboli kropidlák černý
- Kropidláky napadají častěji lidi oslabené, mohou však napadnout i člověka zdravého.
- Často se aspergilóza vyskytuje jako **profesní onemocnění** lidí, pracujících ve vlhkých, zaprášených provozech, kde neustále poletují různé plísňové spóry.
- Aspergilová onemocnění jsou jedním z příkladů **orgánových, případně systémových mykóz**

# Aspergilové infekce 1

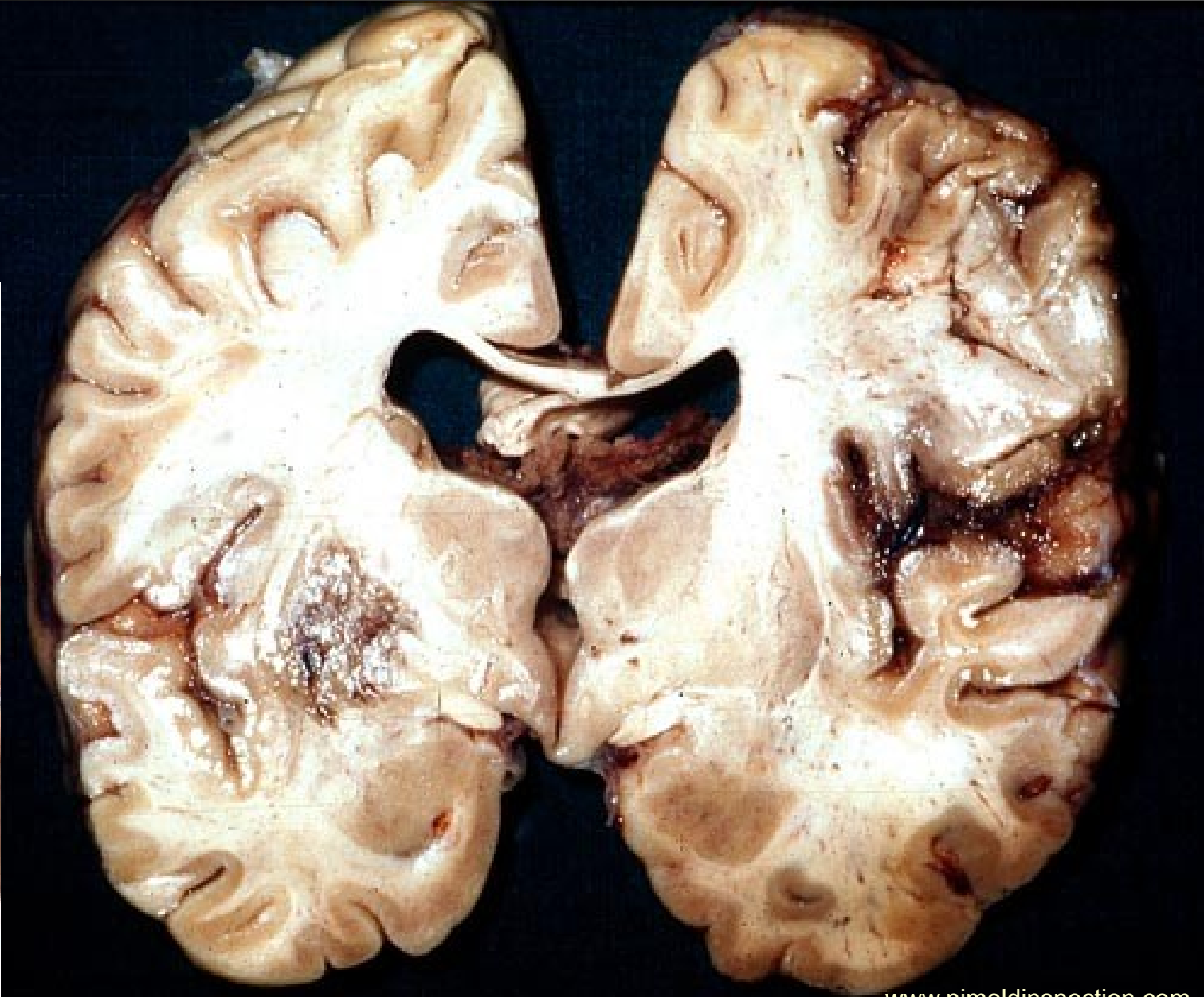
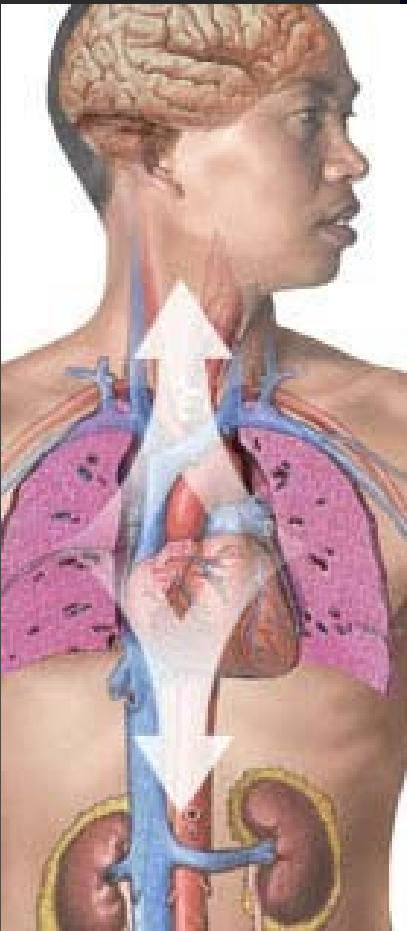
aapredbook.aapublications.org



# Aspergilové infekce 2



[www.nlm.nih.gov](http://www.nlm.nih.gov)



[www.njmoldinspection.com](http://www.njmoldinspection.com)

# Skutečný příběh: aspergilóza jako komplikace chřipky u 38leté ženy

- Žena nar. 1970, Brno-město, primární infekce horních a dolních cest dýchacích, jako původce prokázána **chřipka typu B** a *Staphylococcus aureus*. Úmrtí v důsledku těžké mykotické – **aspergilové pneumonie a sepse, při antrakoze plic** a tracheobronchiálních uzlin, exitus 26. 3. 2008. Žádné závažné rizikové faktory v anamnéze, jen cca **15 let kuřáctví 15–20 cigaret denně**. (Ze zprávy KHS JMK)



# Systemové mykózy

- Zasahují více orgánů, často celé tělo (kdežto orgánové zasahují zpravidla jen jeden orgán)
- Jsou téměř vždy důsledkem nějakého **základního onemocnění**:
  - Diabetes mellitus
  - Poruchy imunity, nádory bílých krvinek aj.
  - Transplantovaní pacienti
- **Původci**: *Candida*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Histoplasma*, *Pneumocystis* a další
- **Léčba**: používají se silná, širokospektrá a vysoce účinná antimykotika (amfotericin B, vorikonazol, itrakonazol, flucytosin)

# Příběh třetí

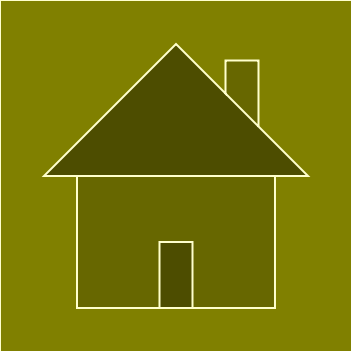
- Ellen se trápila. Její přítel jí vyčítal, že se s ním nechce milovat. Ve skutečnosti ji přítel přitahoval, jenže vždycky, když se milovali, **začalo ji to „tam dole“ nepříjemně svědit.**
- Což o to, už byla za svou gynekoložkou, a ta jí opakovaně předepsala **vaginální čípky**. Pomohly však pokaždé jen na chvíli.
- Ellen se už doopravdy naštvála. Změnila gynekologa. Nový gynekolog, pochopil, že lokální terapie nebude stačit. **Až celková terapie vyhnala původce jejích potíží nejen z pochvy, ale i ze střevního rezervoáru.** Tím její potíže pominuly.

# Viníkem byla

- *Candida albicans*, nejběžnější z klinicky významných kvasinek. Vaginální mykózy (především právě kandidózy) jsou často úporné a velice nepříjemné.
- Na **poševních kandidózách** se podílí mnoho faktorů. Významné jsou dietní vlivy (kvasinky jsou mlsné, a je-li mlsná i jejich hostitelka, s povděkem to uvítají), ale také hormonální vlivy, těhotenství, cukrovka a mnoho dalších vlivů.
- Rezervoárem infekce je **střevo**. Recidivující infekce by proto neměly být léčeny jen lokálně (čípky), ale kombinací lokální a celkové léčby
- Vaginální mykóza by ovšem především **neměla být řešena bez kontextu celkového zdravotního stavu**.

# Kandidová onemocnění

- Kandidózy mohou být **povrchové (kožní, slizniční) i systémové.**
- Ze **slizničních kandidóz** se vedle poševní mykózy vyskytuje také ústní mykóza (soor, u kojenců a oslabených osob)
- **Kožní kandidózy** jsou také časté (například plenková dermatitida u kojenců)
- **Celkové infekce** se vyskytují především u oslabených osob a u osob léčených kombinací širokospektrých antibiotik.
- Nejběžnější je ***Candida albicans***, dále *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* a další
- U některých typické **přirozené rezistence** (např. *C. krusei* na flukonazol)



HUCK/KONOPACKI TEACHER CARTOONS  
WWW.SOLIDARITY.COM/HUCKARTOONS - OCT

---

# Morfologie a fyziologie hub

---

# Morfologie hub (mikromycet)

---

- **Blastokonidie** je oválná nebo kulatá buňka, charakteristická pro kvasinky. Často vidíme pučící blastokonidie (blastospory)
  - **Hyfa** je vlákno. Může být větvené, může být septované či bez přepážek. Soubor hyf se nazývá **mycelium**, které může být
    - **vegetativní**, ukotvující houbu v substrátu
    - **generativní** neboli vzdušné, nesoucí rozmnožovací struktury houby
-

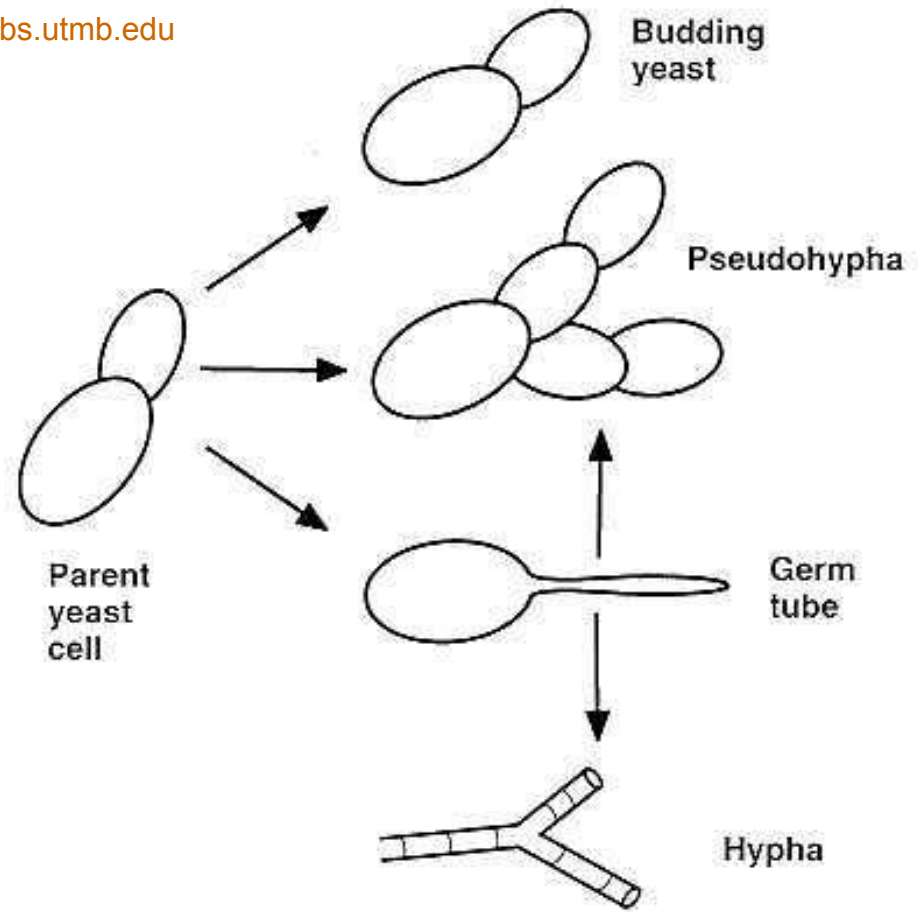
# Rozmnožování hub

- **Rozmnožování hub může být pohlavní a nepohlavní.** Je to něco podobného jako u rostlin, které také můžeme rozmnožovat nepohlavně (řízkováním, tvorbou šlahounů) a pohlavně. V současnosti se doporučuje
  - pro **sexuální** rozmnožovací tělíska hub používat termín **spora** (neplést s endosporami bakterií!!!)
  - pro asexuální, **vegetativní** reprodukční částice používat termín **konidie**

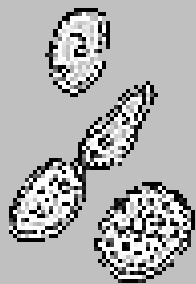


# Některé morfologické útvary hub

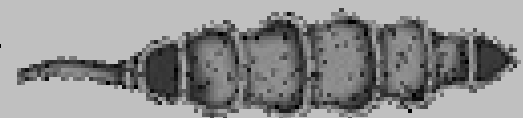
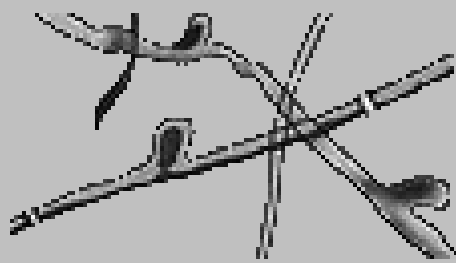
gsbs.utmb.edu



● yeast cells ----- budding -----



● mycelium ----- microconidia ----- macroconidium



# Typy pohlavních rozmnožovacích tělísek hub

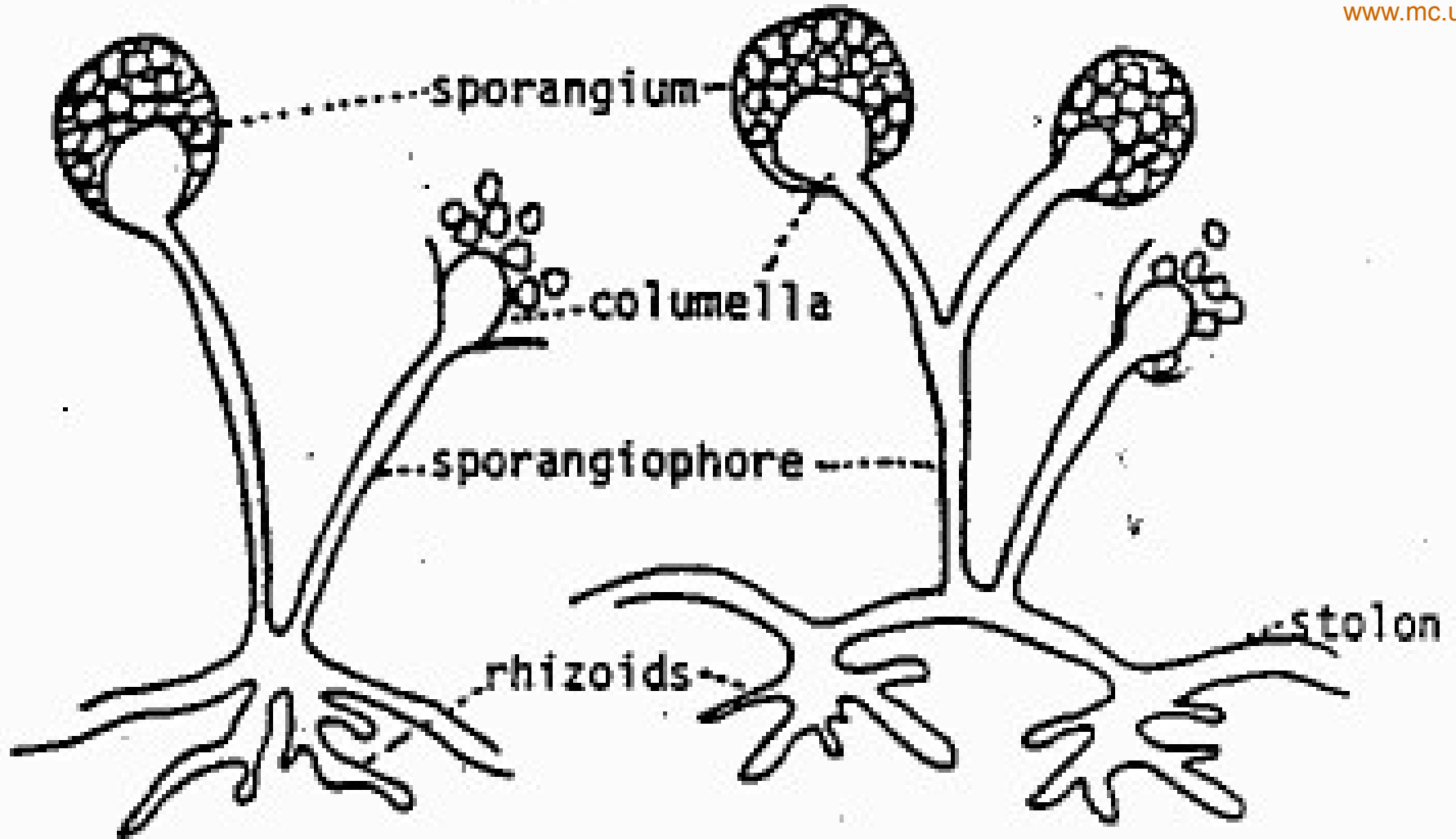
- **Askospory** jsou pohlavní buňky, jež se (vždy sudém počtu) vyskytují ve váčcích – vřeckách. Týká se většiny klinicky významných mikromycet
- **Oospory** vznikají splynutím velké nepohyblivé buňky samičí s malou pohyblivou buňkou samčí
- **Zygospory** vznikají spojením dvou stejně velkých buněk opačného pohlaví
- Zvláštním typem pohlavního rozmnožování je **spájení hyf** – přiloží se k sobě samčí a samičí vlákno a vytvořeným můstkem dojde k výměně genů

# Typy nepohlavních rozmnožovacích tělísek hub

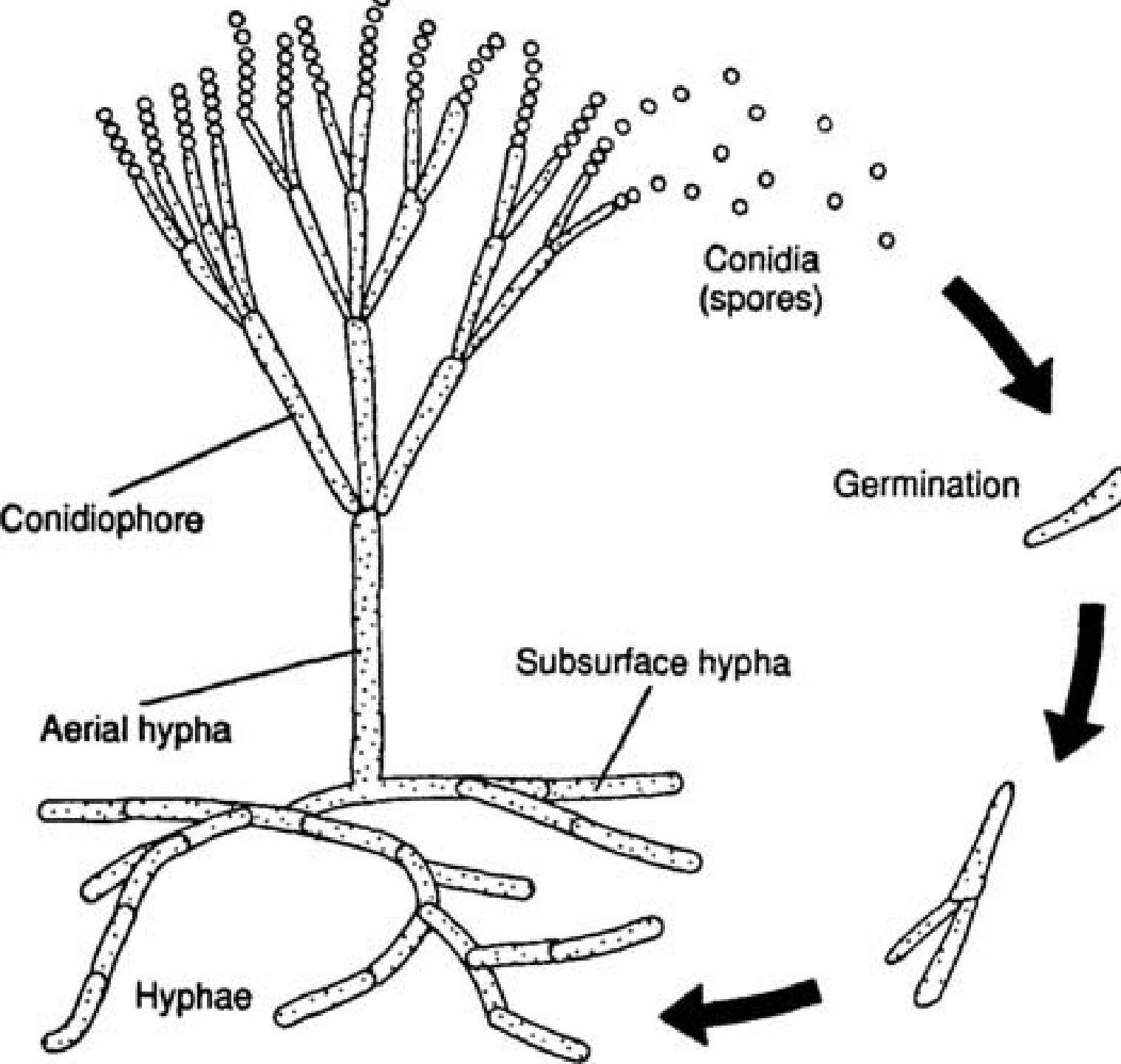
- **Arthrokonidie** vznikají postupným oddělováním koncových částí vláken
- **Blastokonidie** tvoří houby, které tvoří pseudomycelia z pseudohyf – tedy nepravých hyf z protáhlých buněk oddělených zaškrcením
- **Chlamydokonidie** jsou silnostěnné útvary kdekoli v průběhu či na konci hyf
- **Mikrokonidie** jsou kulovitá, oválná či hruškovitá tělíška na konci hyf
- **Asexuální reprodukční tělíška v obalech či pouzdrech**, například **sporangiokonidie** zygomycet uzavřené ve váčku – sporangiu, či **makrokonidie** u hub čeledi *Dematiaceae*.

# Jak se jmenují jednotlivé části hub

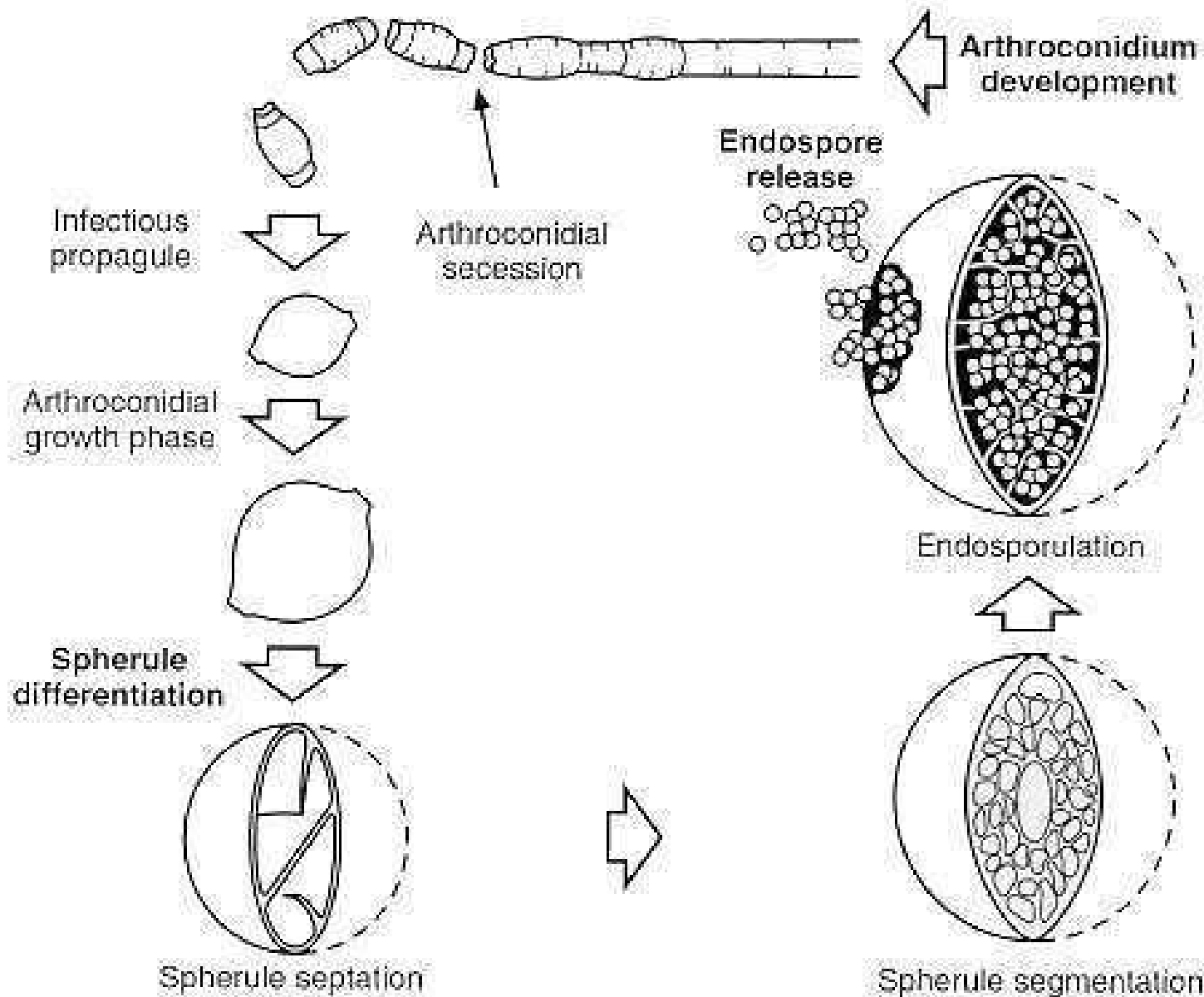
[www.mc.uky.edu](http://www.mc.uky.edu)



# Životní cyklus jedné houby

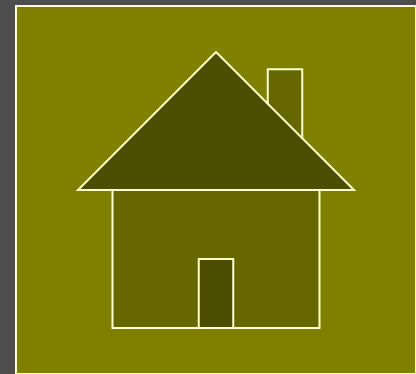


# Jak vzniká arthrokonidie



# Fyziologie mikromycet

- Houby se množí **většinou pomaleji** než bakterie, jsou však mezi nimi velké rozdíly. Rostou celkem snadno i na chudých půdách
- Většina klinicky významných hub dobře roste i **při nižších teplotách**. Kultivujeme je zpravidla raději při 30 °C než při 37 °C. Druhá možnost je **souběžná kultivace** při 22 °C a 37 °C, vhodná u dimorfních hub
- **Biochemická aktivita** je pestrá hlavně u kvasinkovitých hub



---

# Diagnostika mykóz

---



# Odběr a diagnostika u povrchových mykóz

- **Odběry:** šupiny z kůže, ústřížky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminant z povrchu kůže)
- **Vlastní diagnostika:** mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Mikroskopická je důležitější – vykultivovat lze i kontaminaci, ale epitelie, kterou prorůstá hyfa (v mikroskopu) je jasným důkazem skutečné infekce.

# Odběr na dermatomykózy

---

- Hlavní zásady odběru:
    - nezasílat pouze stěr, nýbrž šupiny (kousek nehtu, vlasu apod.)
    - provést povrchovou desinfekci
    - povrchovou vrstvu neposílat, nýbrž vyhodit
    - u plošných ložisek odebírat z okraje (zde je houba aktivní)
-

# Diagnostika systémových mykóz

---

*Kromě vlastní diagnostiky mykózy je třeba vždy vypátrat (pokud to není známo), co je primární příčinou (imunodeficit, diabetes, nádor apod.)*

- **Diagnostika:**

- pro **přímý průkaz** jakýkoli relevantní materiál: krev na hemokultivaci, punktáty, excize apod.
  - moderní metody umožňují např. přímý průkaz antigenů (manany, glukany) v krvi
  - **nepřímý průkaz** – protilátky v séru (aspergily)
-

# Odběry u kandidóz

- U kožní a slizniční formy se používají výtěry nejlépe v transportní půdě FungiQuick nebo (pouze u výtěrů z genitálií) C. A. T.
- U systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.



C. A. T.

# Diagnostika kandidóz

- Základem diagnostiky je **kultivace**. K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami)
- **Mikroskopicky** v nativním preparátu (C. A. T.), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy tzv. pseudomycélia
- Lze i testovat **in vitro citlivost**, ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií
- Moderní metodou je **přímý průkaz mananových antigenů v krvi**

# Houby na bakteriologických půdách

---

- Přestože používáme pro houby speciální půdy, **mnohé houby rostou i na bakteriologických půdách**. A nejen to: některé, hlavně kandidy, volí rafinovaně podobu téměř nerozeznatelnou od kolonií bakteriálních
- **Rozeznat kolonie kandid od kolonií stafylokoků je někdy obtížné**. Pomoci může vůně (po chlebu či burčáku); když nepomůže nic jiného, volíme zpravidla nátěr (mikroskopii)

# Selektivní půda na houby

---

- Typická půda pro kvasinky, **Sabouraudův agar**, není sama o sobě selektivní a mohly by na ní růst i mnohé bakterie
  - Pro kultivaci na mykoorganismy ovšem používáme **Sabouraudův agar s antibiotiky**, který růst bakterií téměř vylučuje. (*V praxi ovšem narážíme na velmi drzé kmeny pseudomonád, které na veškerá antibiotika kašlou a rostou si kde chtějí 😊*)
-

# Chromogenní půdy – princip

## *(Opakování z jarního semestru)*

---

- **CHROMOGENNÍ** půdy obsahují látku, která je původně nebarevná (chromogen)
- Barevnost se objeví jen při specifické reakci (odštěpení substrátu)
- Půda může obsahovat více chromogenů s navázanými substráty specifickými pro různé bakterie nebo houby
- **FLUOROGENNÍ** půdy jsou principiálně podobné, ale s fluorescenčním barvivem



# Chromogenní půda při diagnostice kandid

- Používají se různé chromogenní půdy. Některé odliší pouze *Candida albicans* od ostatních, jiné rozliší vzájemně několik druhů kandid.
- Na půdě, kterou máme k dispozici, je *C. albicans* zelenavá, *C. tropicalis* modrá, *C. glabrata* hladká růžová a *C. krusei* drsná růžová.
- Pokud se některý kmen nepodaří určit chromogenní půdou, musíme použít jiný způsob, např. biochemické určení

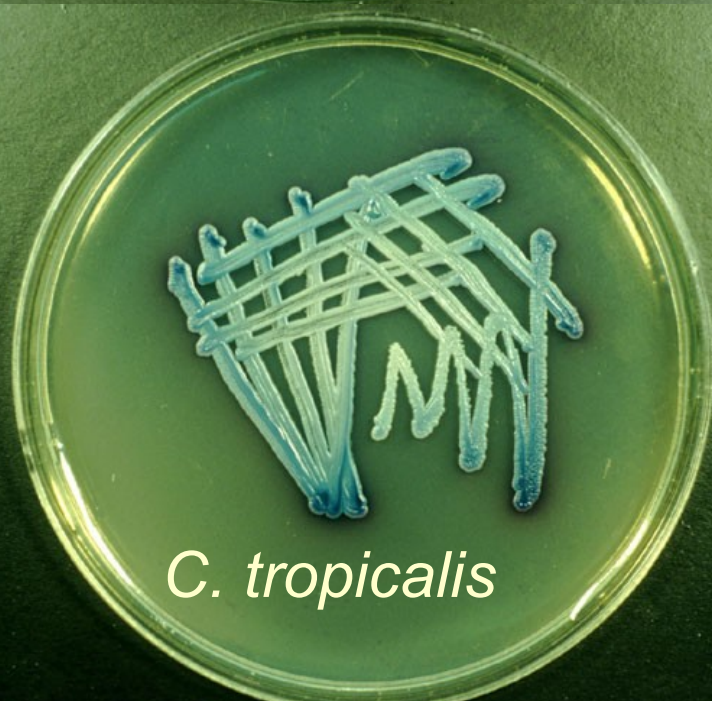
*C. albicans*



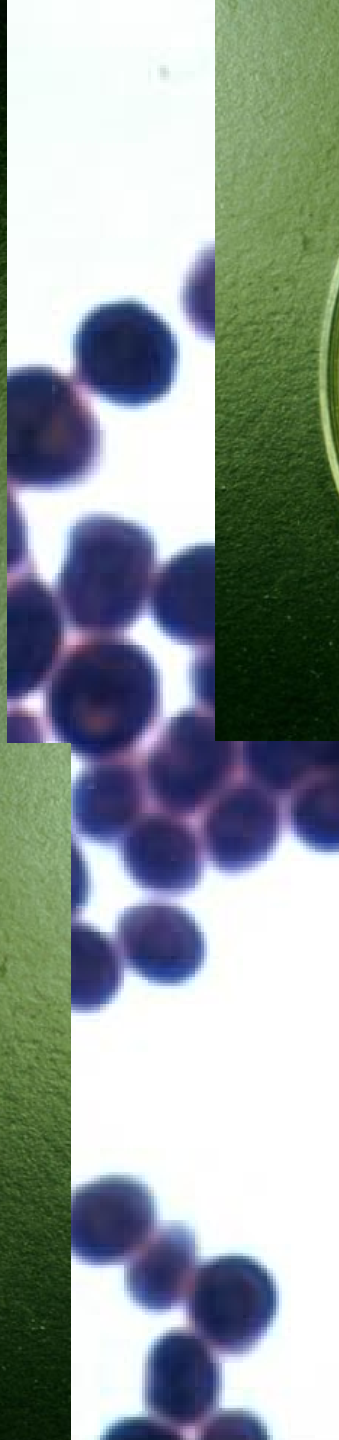
*C. glabrata*



*C. tropicalis*



*C. krusei*



# Biochemická identifikace kvasinek

- Tak jako bakterie, i kvasinky (ne však vláknité houby) se dají **identifikovat biochemicky**. (Však ostatně i použití chromogenní půdy je založeno na selektivním štěpení různých substrátů.)
- Běžně se používá například **Auxacolor**, který nahradil staré auxanogramy (zjišťující využívání cukrů) a zymogramy (pro štěpení cukrů).

# Difúzní diskový test citlivosti na antimikrobiální látky

- Až na výjimky platí, že antibakteriální látky jsou u mykotických onemocnění... ehm... zkrátka na houby 😊
- Obdobně, **antimykotika nepůsobí na naprostou většinu bakteriálních agens**
- Houby nekultivujeme na MH, ale na Sabouraudově agaru

# K odečtu testů na antimykotika

---

- U amfotericinu B se za citlivý považuje i kmen, který má malou zónu, pokud uvnitř této zóny nejsou viditelné kolonie
  - U ostatních antimykotik (těch, co končí na „-konazol“) naopak musí být zóna dost velká, ale připouští se i přítomnost „čehosi“ uvnitř zóny, pokud to „cosí“ svou intenzitou nepřesahuje 20 % intenzity růstu kolem zóny
-

# Mikroskopie vláknitých hub

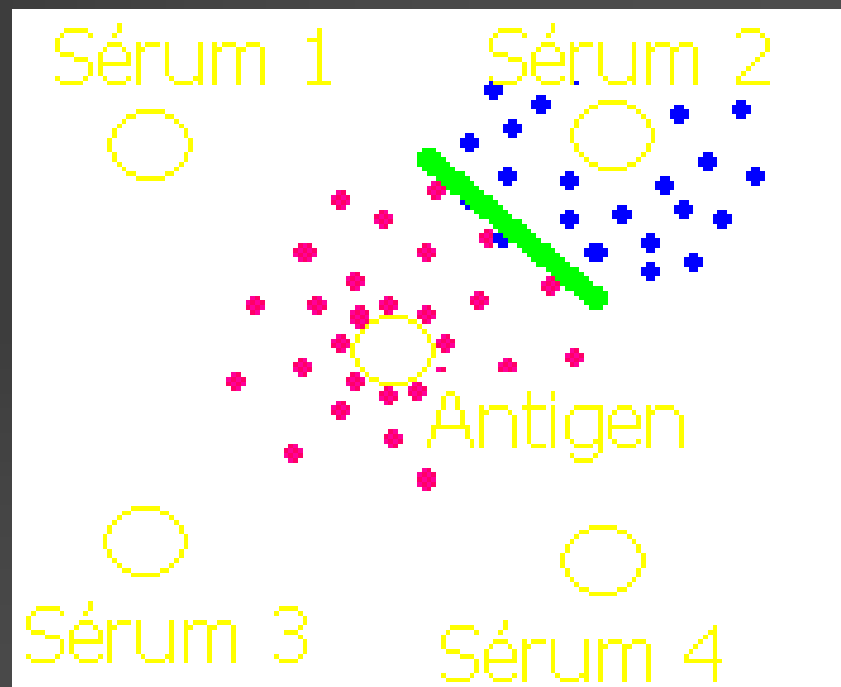
- Diagnostika vláknitých hub se poněkud liší od diagnostiky kvasinek i co se týče **mikroskopie**. Ta tu má větší význam než u kvasinek. Lze pozorovat různé typy spor a konidií.
- Prohlížíme **bez imerze, objektivem zvětšujícím 4× či 10×, popřípadě 40 ×**.

# Kultivace vláknitých hub

- **Vzhled výsledků kultivace** je u vláknitých hub oproti kvasinkám značně odlišný, jak na Sabouraudově agaru, tak případně i na agaru krevním.
- *Některé z nich, zejména dermatofyty, rostou velmi pomalu. To kvůli nim se Sabouraudův agar nalévá do zkumavek.*
- *Biochemické rozlišení se u nich, na rozdíl od kvasinek, zpravidla neuplatňuje.*

# Příklad nepřímého průkazu hub: mikroprecipitace v agaru

- Je to opakování z J07
- V místě střetu antigenu s protilátkou vzniká precipitační linie (zeleně)

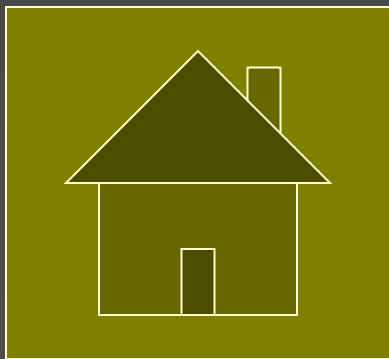




# Příklad nepřímého průkazu hub: mikroprecipitace v agaru

Je to opakování  
z J07

Precipitační linie se  
tvoří mezi důlkem  
s antigenem a  
důlkem  
s protilátkou.



Důlky se séry  
pacientů 1 – 4

pozitivní

Důlek  
s antigenem

Precipitační linie  
– kvůli ní je to  
pozitivní



# Přehled jednotlivých skupin hub (bonus)

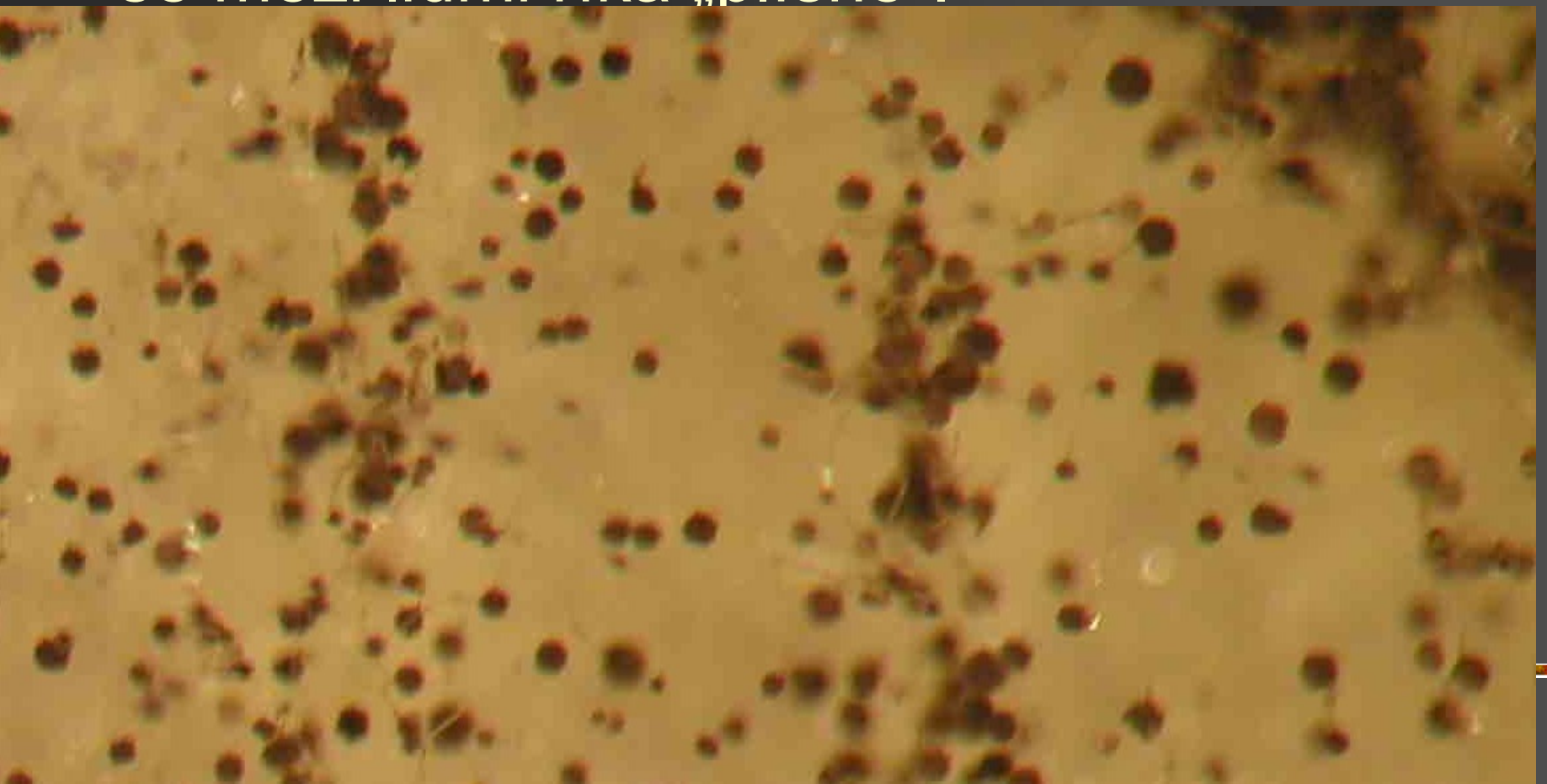
---

---

# 1. Vlákňité mikromycety

- V podstatě jde o synonymum toho, čemu se mezi lidmi říká „plísň“.

[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)



# 1.1 Dermatofyty

- Jsou to specializované, tzv. **keratinofilní houby**, vůbec nejčastější původci **infekcí kůže, nehtů, vlasů a chlupů**.
- Ne za všemi těmito infekce jsou ovšem dermatofyty, kožní infekce způsobují i kandidy
- Patří sem rody ***Trichophyton, Epidermophyton a Microsporum***
- Některé druhy se přenášejí **mezi lidmi, jiné ze zvířat či z prostředí**
- **Rostou velmi pomalu** in vivo i in vitro. Kultivace trvá několik týdnů. Také průběh a léčba je zdlouhavá

# Diagnostika dermatofytů

- **Odběry:** šupiny z kůže, ústřížky nehtů, vlasů apod.; vždy je potřeba odebrat vzorek tak, aby bylo zachyceno místo, kde je zánět aktivní, a zároveň nezachytit kontaminace; doporučuje se i povrchová desinfekce (likvidace kontaminant z povrchu kůže)
- **Vlastní diagnostika:** mikroskopická (nález vláken ve tkáni) a kultivační. Ale zatímco kultivace je nejednoznačná (mohli jsme vypěstovat i kontaminaci), mikroskopický průkaz šupiny prorůstající vláknem je jasný
- **Léčba** je zpravidla lokální (masti, šampony)

# Rozsáhlá infekce *Epidermophyton floccosum* před a po léčbě

[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)



# Infekce v bederní oblasti

[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)



# Dermatomykózy různých částí těla



[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)





## 1.2 Houby čeledi *Dematiaceae*

- Mají společnou přítomnost **tmavého pigmentu melaninu** např. v makrokonidiích
- Jsou vzácné, zato však mohou být nebezpečné
- **Původci feohyfomykóz** rostou poměrně rychle. Patří sem např. *Alternaria* či *Cladosporium*. Mohou způsobovat kožní, podkožní i systémové mykózy s nálezem tmavých vláken
- **Původci chromomykóz** tvoří místo vláken tzv. sklerotická tělíska. Rostou pomaleji. Patří sem např. rod *Curvularia*

# *Alternaria* sp.

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



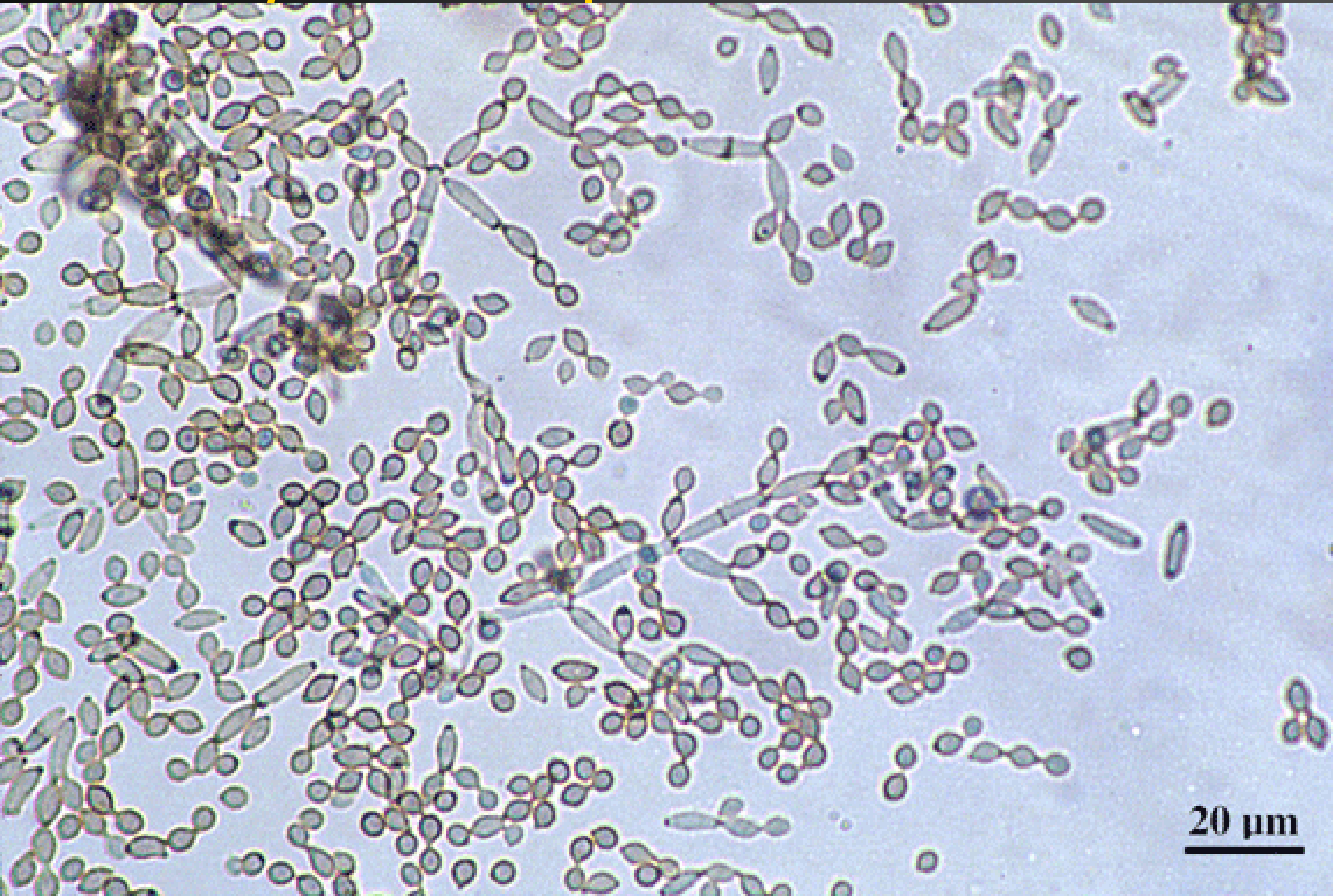
20  $\mu$ m

# *Curvularia lunata*



20  $\mu$ m

# *Cladosporium* sp.



**20  $\mu$ m**

# Chromoblastomykóza

[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)



# 1.3 Rychle rostoucí hyalinní mikromycety tvořící kolonie

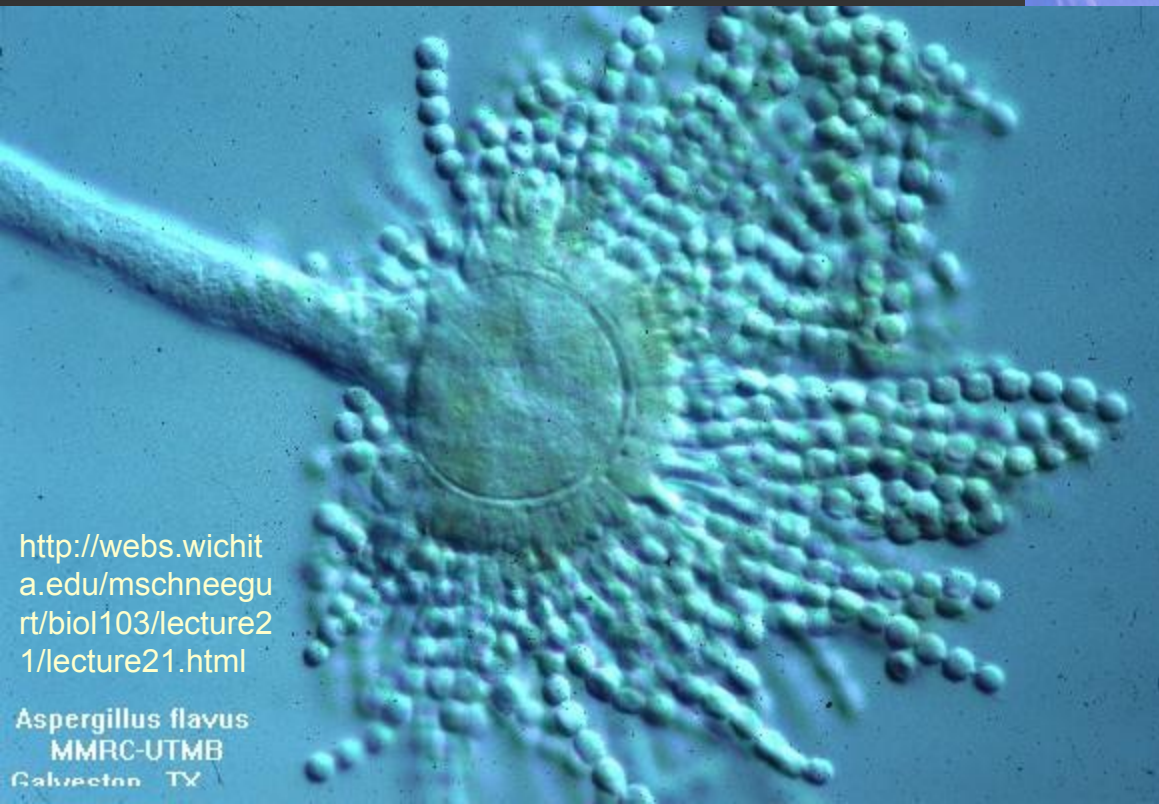
---

- Jsou to **původci povrchových i systémových mykóz**. Vzájemně se liší podle toho, jestli mají
    - **konidie v řetězcích na vlákně**: *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*
    - **konidie ve shlucích** – *Fusarium*
    - **konidie jednotlivě na vláknech** – *Pseudoalscheria*
  - Červeně zvýrazněné si dále popíšeme
-

# Rod *Aspergillus* (česky kropidlák)

- Existuje několik stovek druhů, asi dvacet z nich může vyvolávat infekce u člověka
- Může způsobovat **endokarditidy, plicní infekce, infekce oka a CNS**, ale také **infekce nehtů či zevního zvukovodu**.
- Pouhá přítomnost konidií může být příčinou **alergické reakce** u disponovaných osob
- Aspergily také hojně tvoří **mykotoxiny**
- **Diagnostika:** mikroskopie, u systémových nepřímý průkaz (precipitace, ELISA aj.)
- **Léčba:** pouze amfotericin B a snad vorikonazol

# *Aspergillus fumigatus*



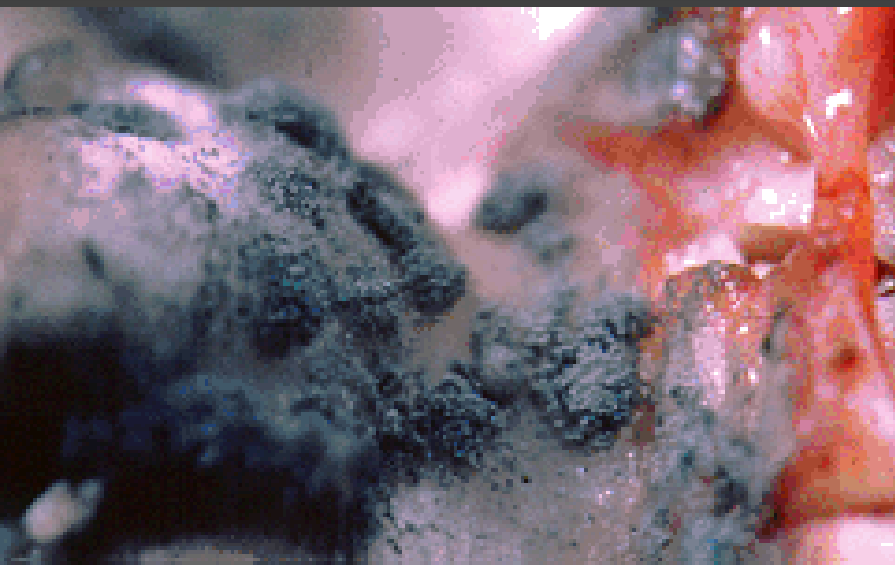
<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>

Aspergillus flavus  
MMRC-UTMB  
Galveston, TX



# Aspergilové infekce

<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



# Rod *Penicillium* – Plíseň štětičková

- Patogenita pro člověka je nízká. Závažnější je jihoasijský druh ***Penicillium marneffe***, jehož rezervoárem jsou bambusové krysy, a zřejmě i několik dalších. Hlavně jde o oslabené (HIV +)
- Některé druhy mohou rovněž tvořit toxiny
- Z druhu ***Penicillium notatum*** bylo izolováno první antibiotikum – penicilin
- Druhy ***Penicillium camemberti***, ***Penicillium candidum*** či ***Penicillium roqueforti*** jsou používány při výrobě plísňových sýrů.
- **Diagnostika a léčba:** podobná jako u aspergilů

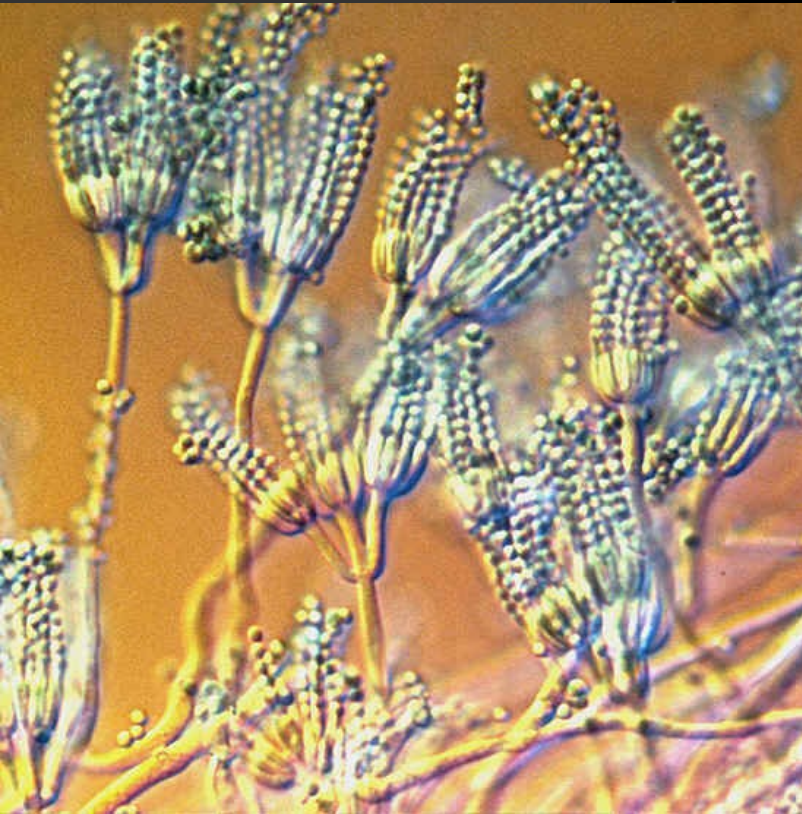
# *Penicillium*

U<sub>1</sub>



C<sub>3</sub>

U<sub>2</sub>



<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>

<http://www.uoguelph.ca/~gbarron/MISCELLANEOUS/penmic1.jpg>

# Infekce *Penicillium marneffe*



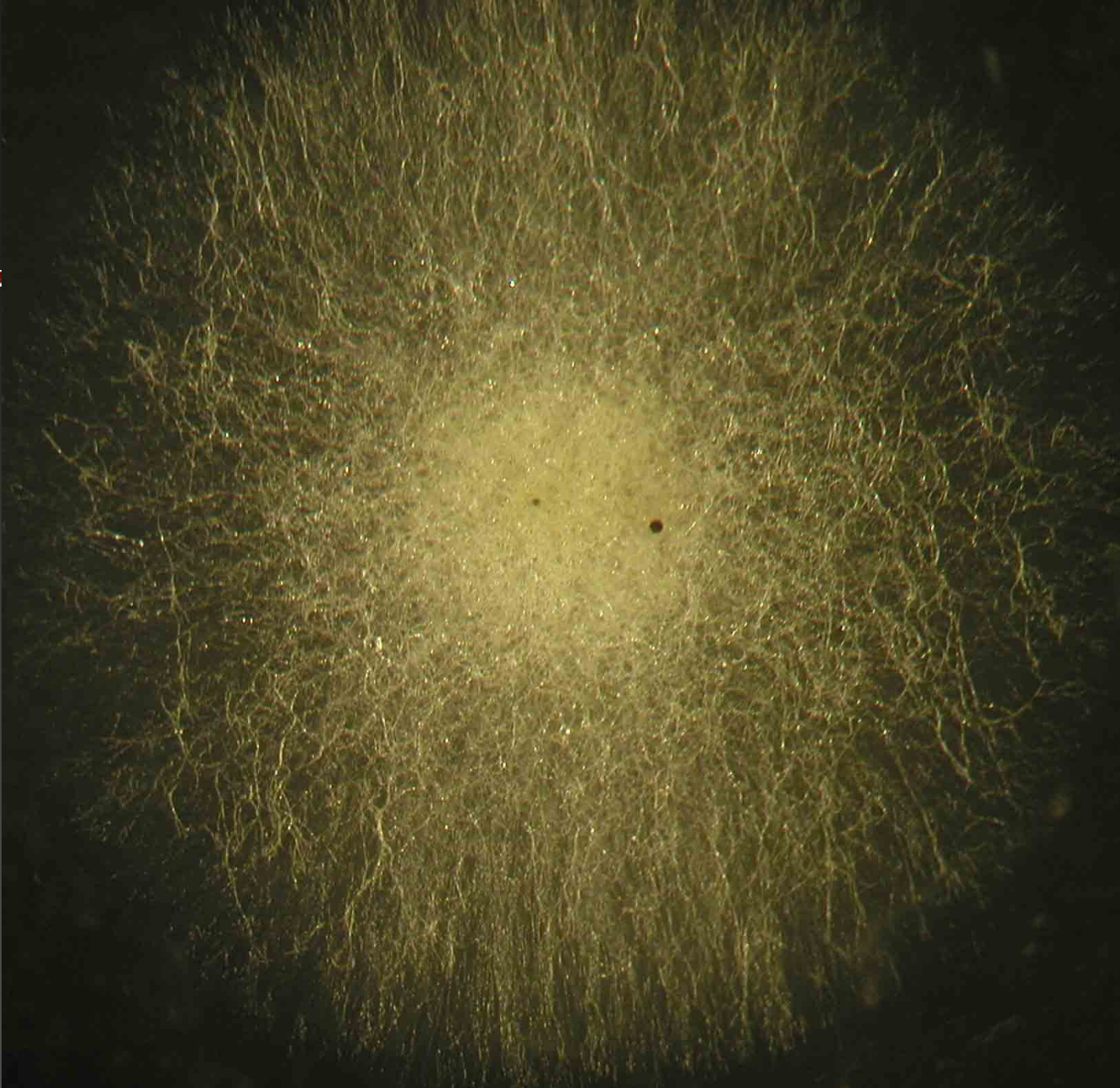
# 1.4 Zygomycety

- Zygomycety – pravé plísně tvoří neseptované hyfy. Tvoří mohutný „kožíšek“, na Petriho misce mohou i nadzvedávat víčko.
- Infekce jsou **vzácné**, ale přibývá jich např. u diabetiků. Normálně se živí saprofyticky např. na ovoci. Jsou schopny velmi rychlého růstu např. stěnami velkých cév. Mohou způsobit i tzv. **živý trombus** s rychlou smrtí postiženého
- Klasické je také prorůstání **z nosní dutiny do mozku**, a to i během několika hodin

# *Rhizopus a Mucor* (plíseň hlavičková)

- Tyto dva rody jsou nejdůležitější
- Kromě závažných **systemových mykóz** mohou způsobovat i např. **infekce zevního zvukovodu** či **popálenin**
- Diagnostika opět především **mikroskopická**, mykolog odhalí typické útvary (stolony, rhizoidy apod.)
- **Vzdorují antimykotikům** s výjimkou **amfotericinu B**

# *Mucor*



# *Mucor* sp.

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



30 μm





## 2. Kvasinkovité mikromycety

---

- Rozdíly oproti vláknitým houbám jsou patrné v mnoha ohledech. Například i pro diagnostiku – např. lepší biochemická rozlišitelnost je velice dobře patrná



# Společné vlastnosti kvasinek

- Jsou to **kulaté, oválné i protáhlé buňky – blastokonidie**. Jsou zřetelně větší než bakterie (průměr 3 – 15  $\mu\text{m}$ ). Pučí z nich dceřiné buňky, které se mohou rychle oddělovat, nebo naopak rychle zůstávat.
- Některé tvoří **pseudomycelia a chlamydokonidie** (*Candida*), výjimečně polysacharidová pouzdra (*Cryptococcus*)
- Jsou to zpravidla **oportunní patogeny**, jejich patogenita závisí na celkovém stavu člověka

## 2.1. Rod *Candida*

---

- **Nejběžnější** houbový patogen
  - Způsobuje **lokální** (kožní i slizniční) mykózy
  - U oslabených způsobuje i **systemové** mykózy
  - Častý výskyt ve střevě, většinou bez příznaků
  - Akutní i chronické záněty pochvy a vulvy
  - Nejběžnější je ***Candida albicans***
  - Dále *C. tropicalis*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *C. parapsilosis* a mnohé další
  - U některých typické **přirozené rezistence** (např. *C. krusei* na flukonazol)
-

# Odběry u kandidóz

- U kožní a slizniční formy se používají **výtěry** nejlépe v transportní půdě **FungiQuick** nebo (pouze u výtěrů z genitálií) **C. A. T.**
- U **systemové** formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.



C. A. T.

# Diagnostika kandidóz

---

- Základem diagnostiky je **kultivace**. K identifikaci kandidy používáme chromogenní půdy a biochemické metody (využívají se vzájemné rozdíly v metabolismu mezi kandidami)
  - **Mikroskopicky** v nativním preparátu (C. A. T.), v Gramově či Giemsově či jiném barvení vidíme oválné buňky, často pučící, někdy i **pseudomycélia**, což je považováno za známku invazivity
  - Lze i testovat **in vitro citlivost**, ale testy jsou méně spolehlivé než u bakterií
-

# Léčba kandidóz

- Samotný nálezn kandid např. ve střevě nebo na kůži není důvodem k léčbě
- U nekomplikované vaginální kandidózy se zpravidla léčí lokálně (čípky), u ústní také (např. genciánovou violetí či Lugolem)
- U recidivující infekce je nutná celková léčba, aby se eliminoval střevní rezervoár infekce (jinak se infekce bude opakovat)
- Nutné je zároveň kontrolovat další vlivy (hormony, dieta apod.)

# *Candida*





# Kandidóza úst

---



[www.asnanak.net/ar/article.php?sid=62](http://www.asnanak.net/ar/article.php?sid=62)

---

# Genitální kandidóza



Jak je vidět,  
vyskytuje se u  
různých  
věkových  
skupin.

# Intertrigo

---

<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)

---

# Kandidóza střeva



**Gastrointestinal (GI) candidiasis**

## 2.2 Rod *Cryptococcus*

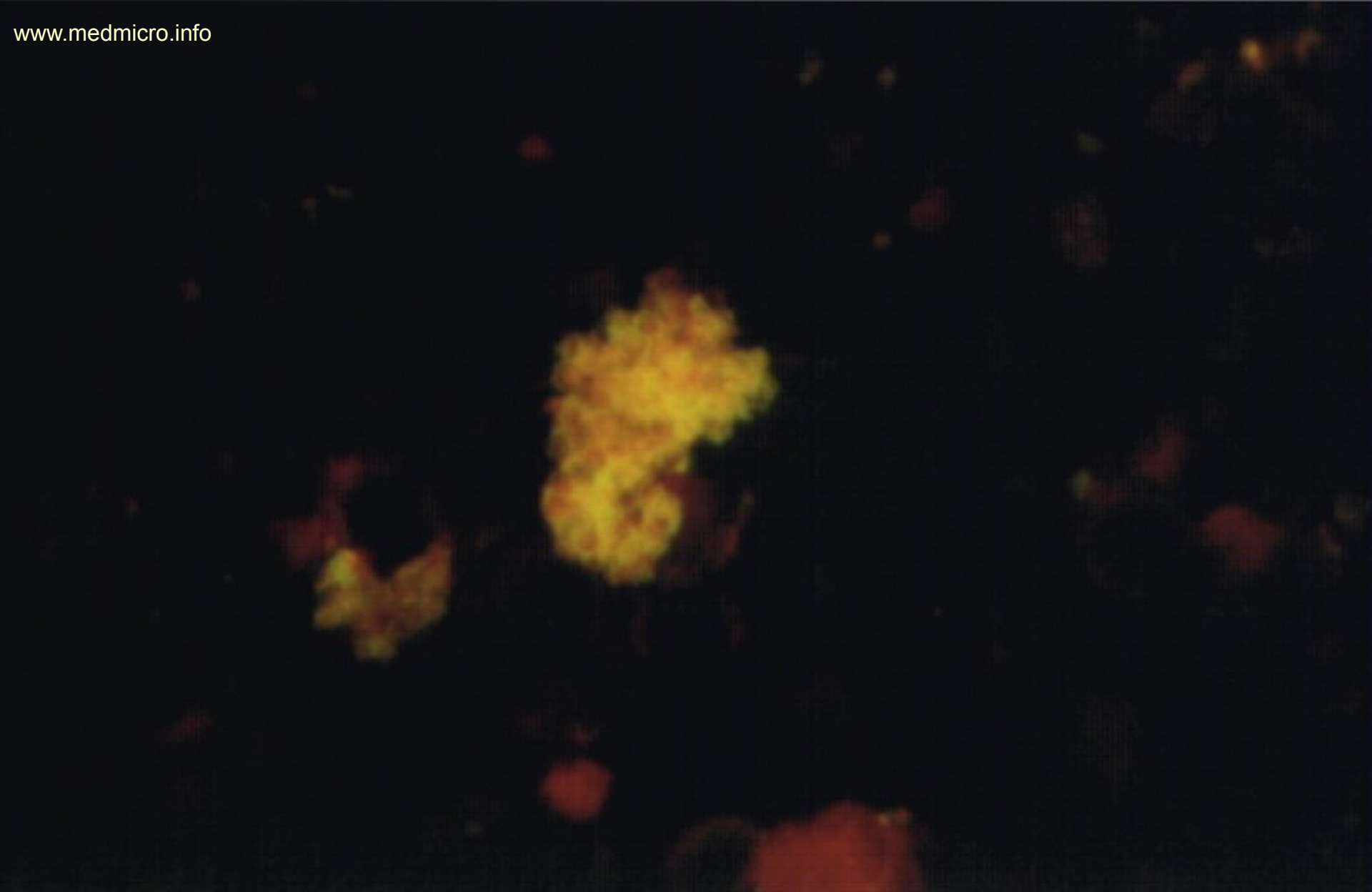
- Tyto kvasinky lze nalézt **v půdě** a na různých substrátech alkalického charakteru. Častým rezervoárem je trus holubů
- Nedovedou vytvářet pseudomycelia, zato tvoří mohutná polysacharidová **pouzdra**
- Nejobávanější je ***C. neoformans***, který u oslabených lidí může vyvolávat **pneumonie, meningitidy a sepse**
- Je to typický oportunní patogen, který postihuje např. HIV pozitivní osoby

## 2.3 Rod *Pneumocystis*

- Velmi zvláštní houba, která byla do nedávné doby považována za prvoka (například za vývojové stadium trypanosom)
- Má některé netypické vlastnosti, např. zatímco ostatní houby mají v membráně ergosterol, pneumocysty mají **cholesterol**
- Z toho vyplývá např. **rezistence na amfotericin B**
- **Pro člověka patogenní je *Pneumocystis jiroveci*** (podle českého parazitologa Jírovce). Způsobuje tzv. pneumocystovou pneumonii zejména u nedonošených dětí, u dospělých vzácně, opět zejména u HIV + osob.
- **Diagnostika:** imunofluorescence. Kultivace in vitro se nedaří.

# Pneumocystis jiroveci

[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)



## 2.4 Ostatní kvasinky

---

- Patří sem např. rody ***Geotrichum***, ***Hansenula***, ***Malassezia***, ***Rhodotorula*** a další. Způsobují nejčastěji kožní mykózy, ale i systémové, zejména u predisponovaných osob.
  - Rod ***Saccharomyces*** zahrnuje vinné a pивní kvasinky. Považoval se za nepatogenní, avšak např. u asi 8 % poševních mykóz se nalézá ***Saccharomyces cerevisiae***, tedy klasická kvasinka obsažená v kvasnicích
-



## 3. Dimorfní houby

- Tyto pomalu rostoucí houby se těžko zařazují. Za nižších teplot (do 30 °C) rostou ve formě vláknité, při 35 – 37 °C mají podobu kvasinkovitou
- Rostou pomalu, i proto se často v jejich diagnostice prosazuje nepřímý průkaz



Sporotrichóza

# Některé významné rody a druhy

- ***Coccidioides immitis*** oproti jiným roste poměrně rychle. U pacientů s mírnými imunodeficity je infekce bezpříznaková či bez závažných příznaků. Horší je to u osob s rozvinutou chorobou AIDS, kde dochází k primárnímu postižení plic apod.
- ***Histoplasma capsulatum*** se vyskytuje hlavně v USA, ale i Africe.
- Další jsou rody ***Blastomyces***, ***Paracoccidioides***, ***Sporothrix*** a další

# Blastomykóza

[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)





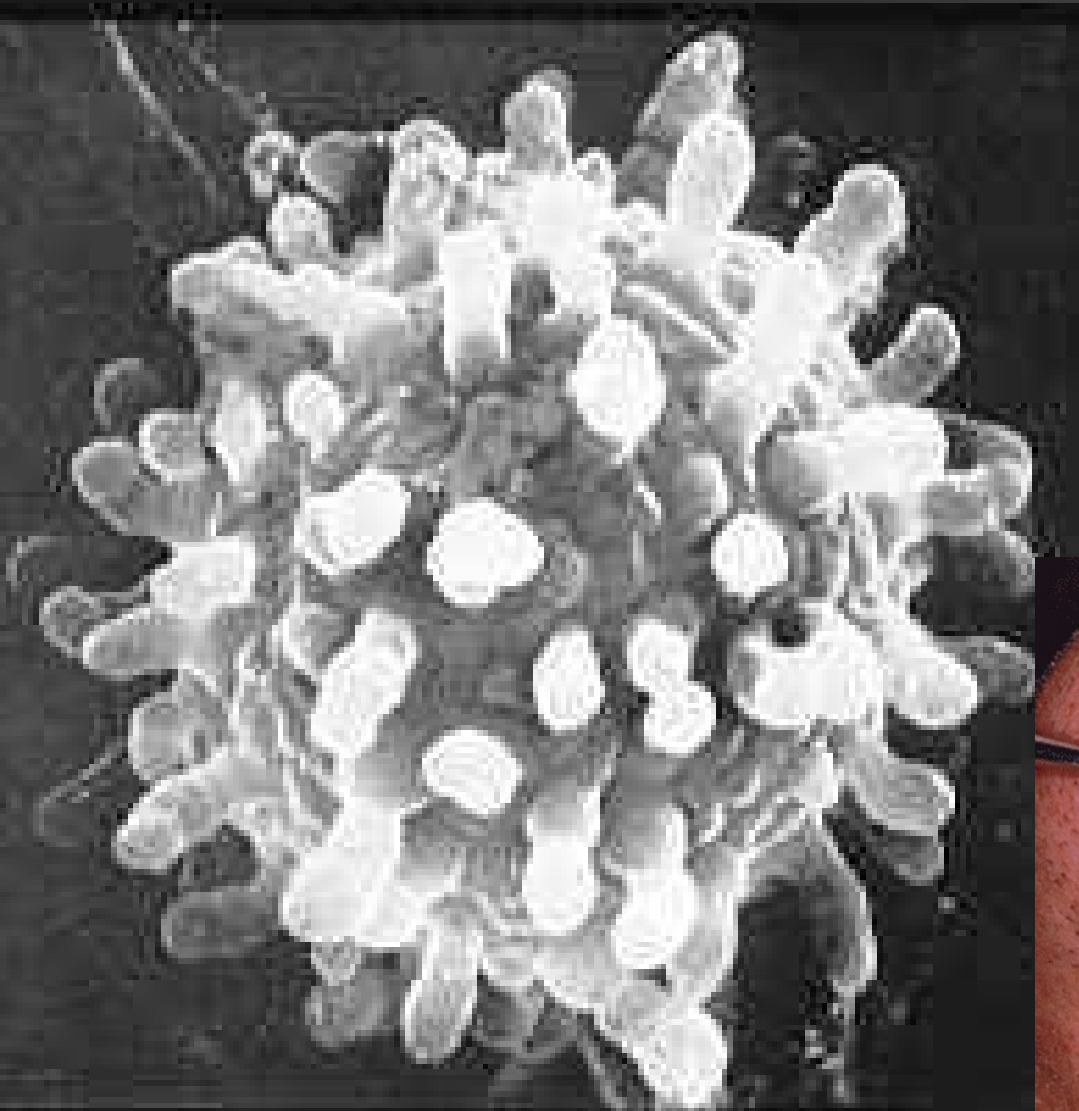
# *Coccidioides immitis*

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



# *Histoplasma capsulatum*

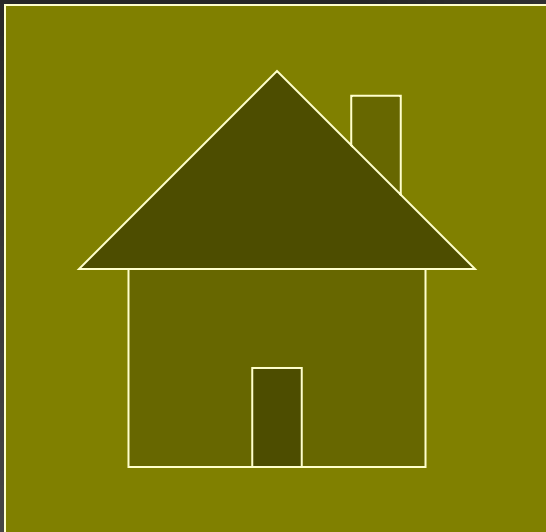
[www.mycolog.com/chapter23.htm](http://www.mycolog.com/chapter23.htm)



<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



# Konec



---

# Obrázky hub

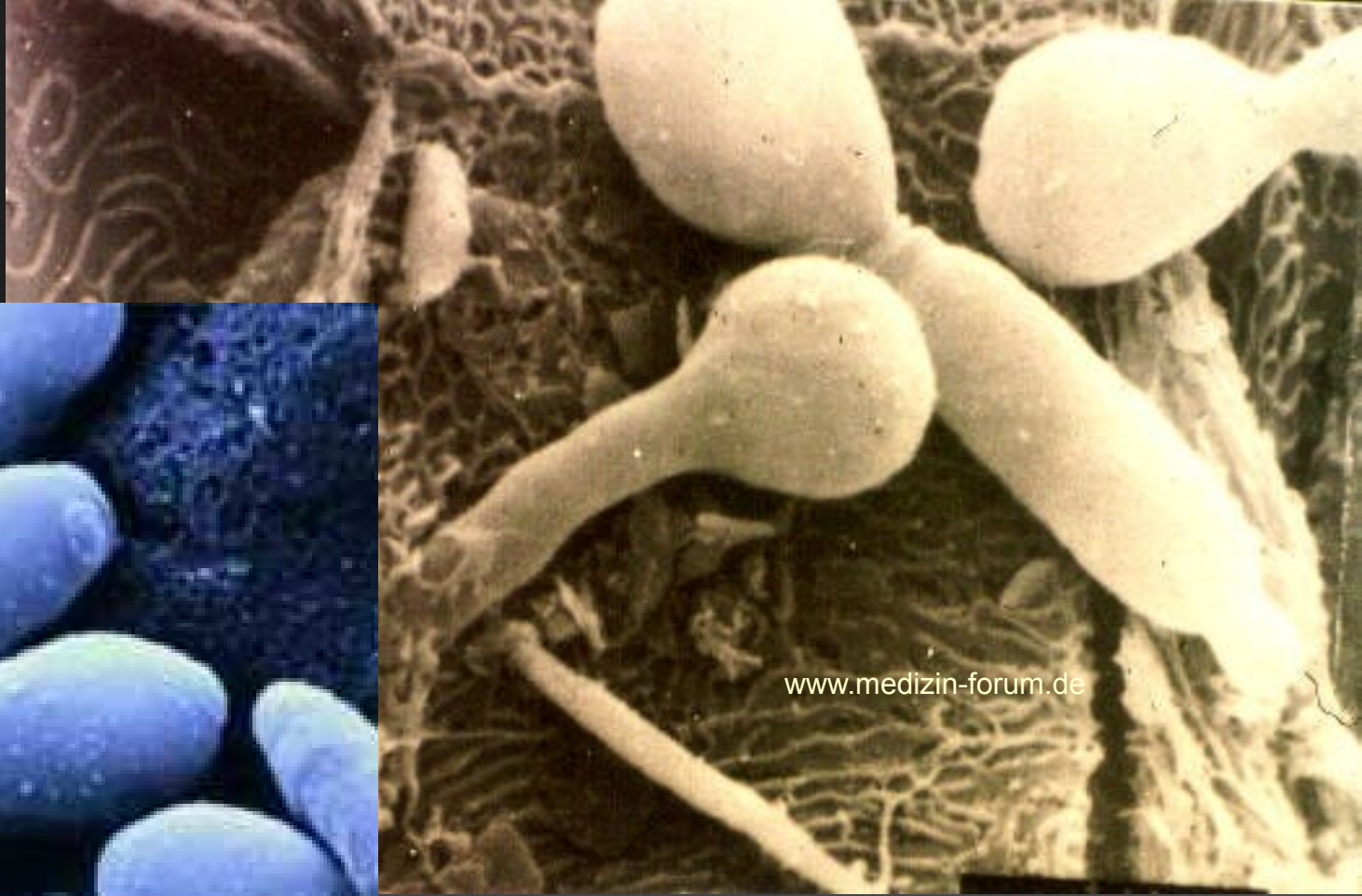
---

# Defilé původců: *Candida albicans*





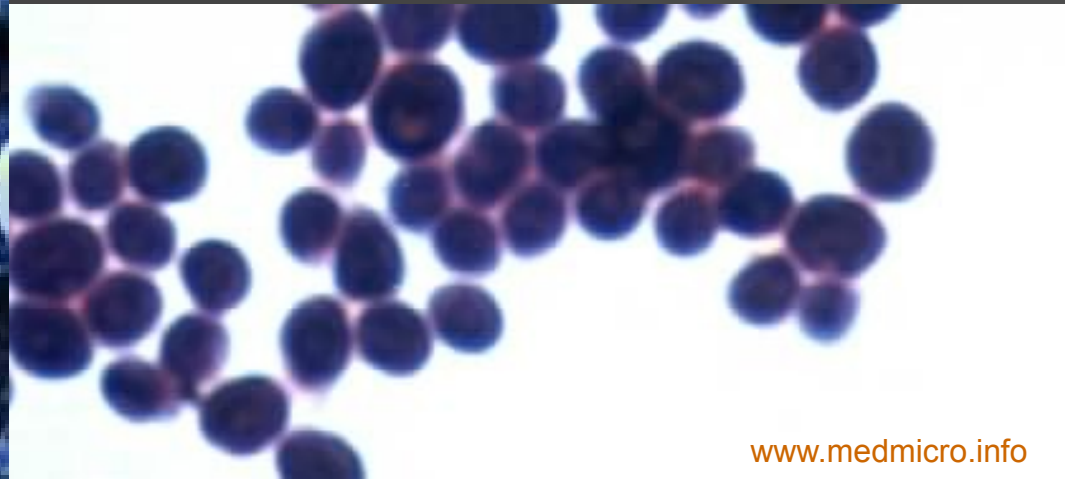
# *Candida albicans*



[www.medizin-forum.de](http://www.medizin-forum.de)



[www.pferdemedizin.com](http://www.pferdemedizin.com)

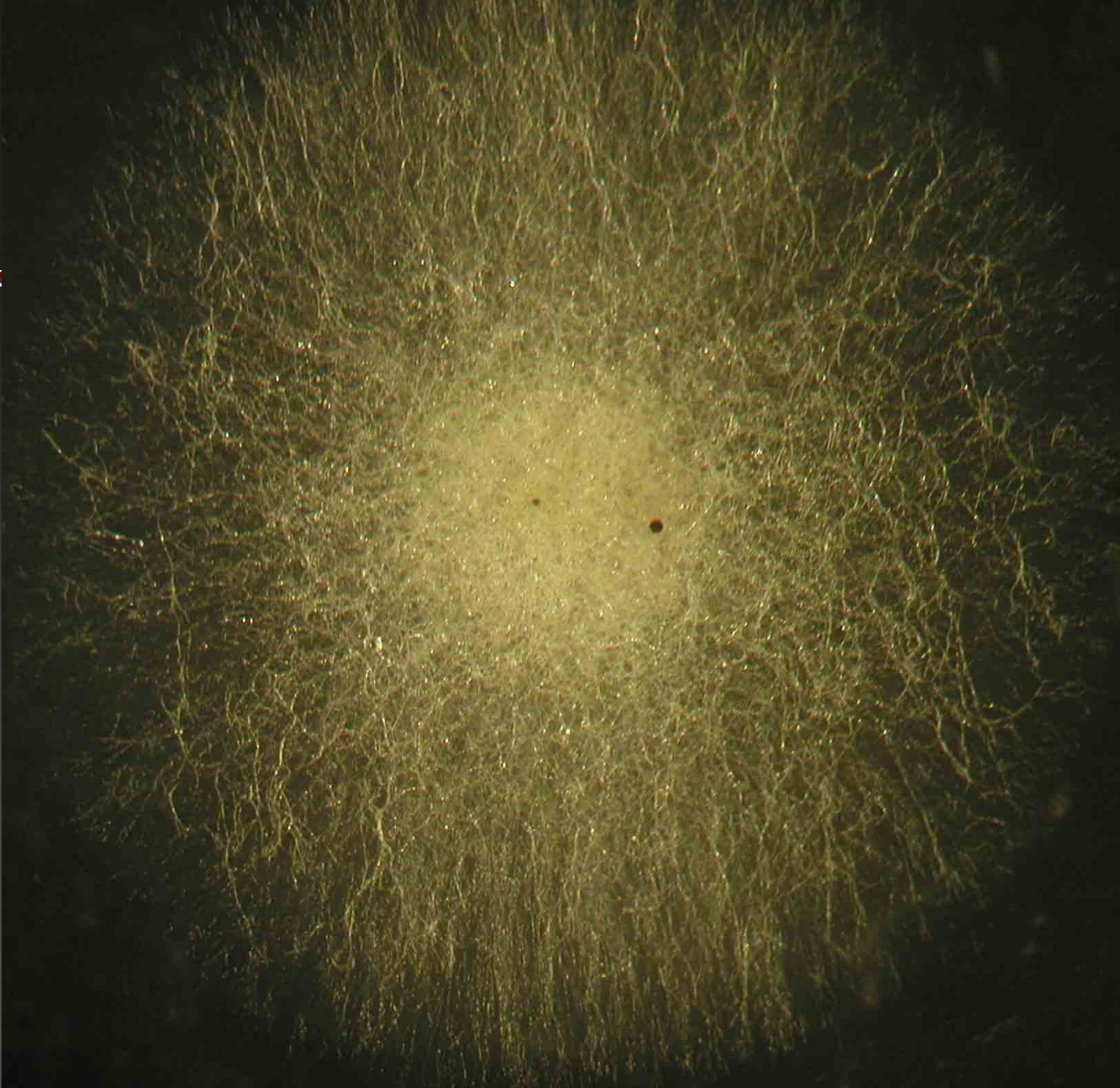


[www.medmicro.info](http://www.medmicro.info)

A microscopic image showing Candida hyphae and spores. The hyphae are long, thin, and branching, while the spores are small, oval-shaped cells. The background is a light pinkish-purple color.

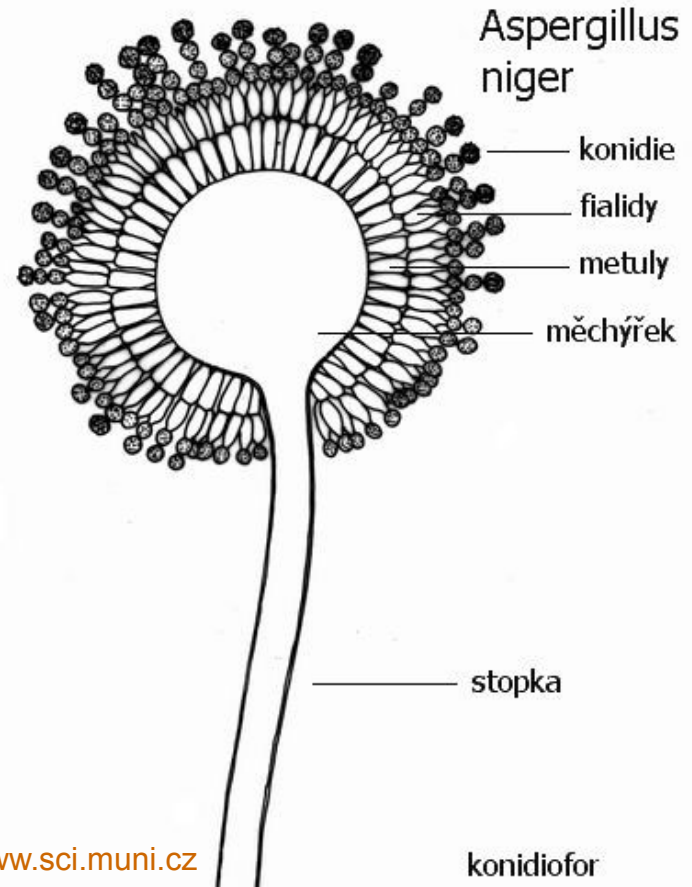
# *Candida*

# *Mucor*

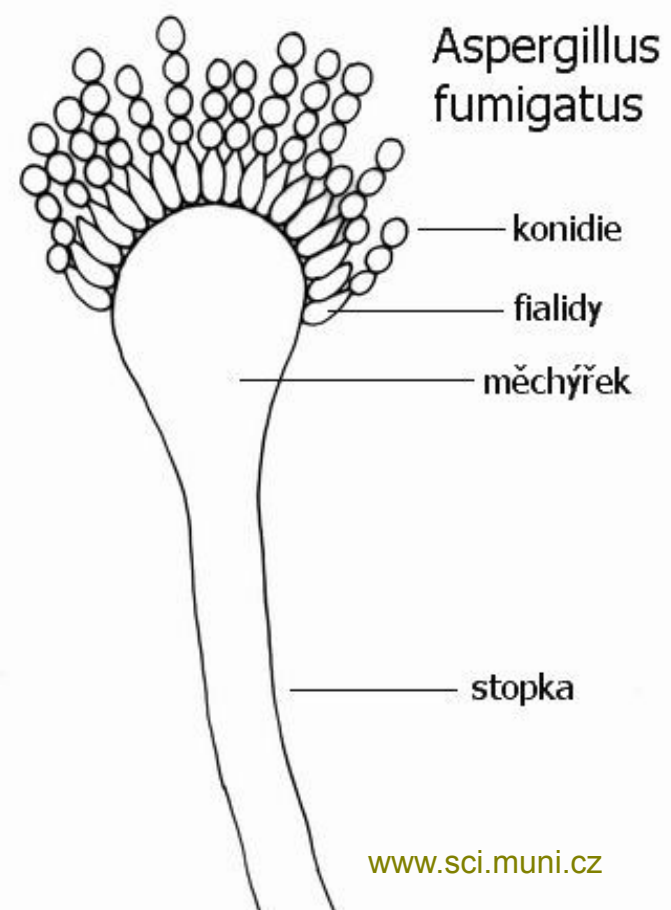
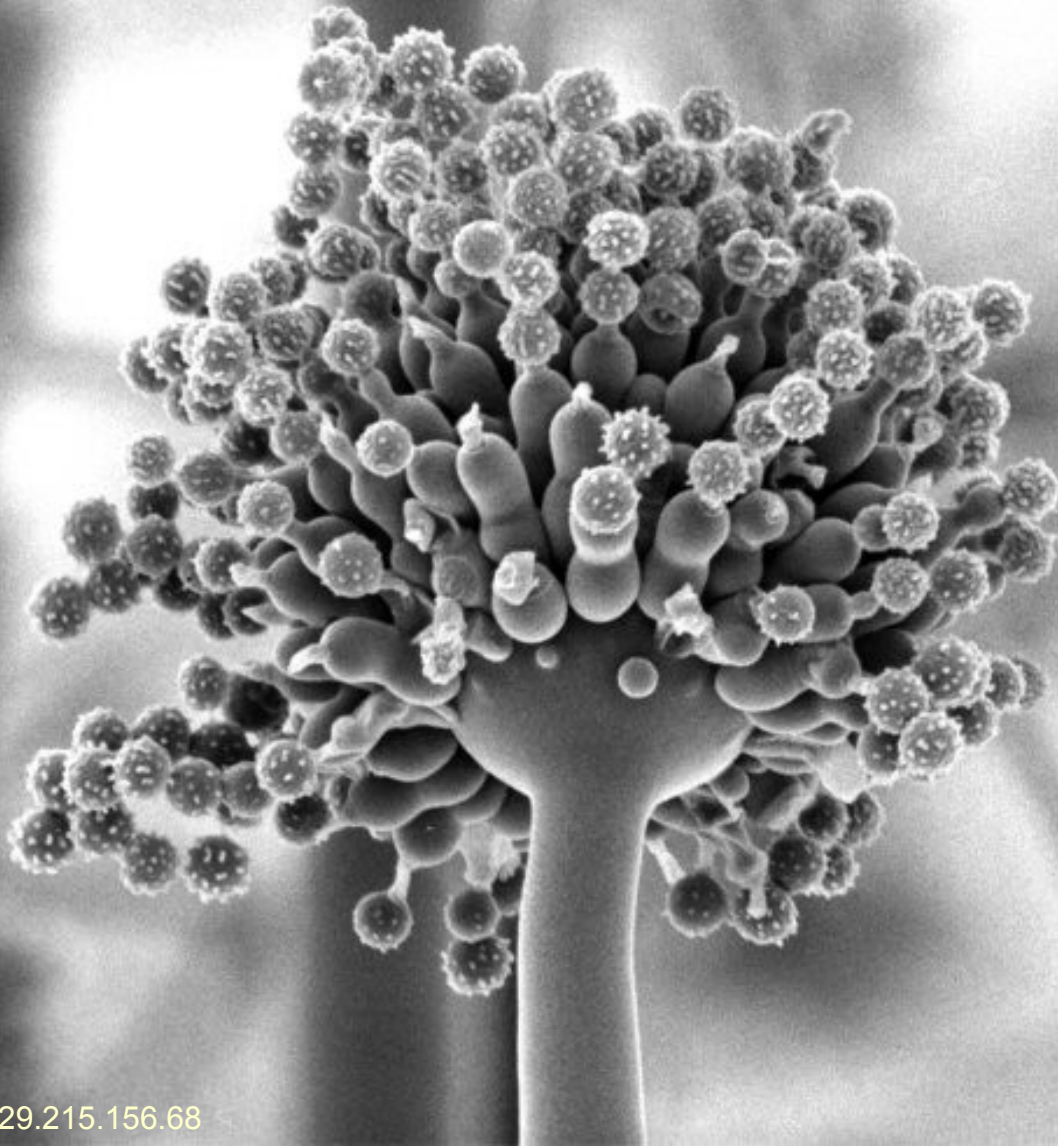


# *Aspergillus niger*

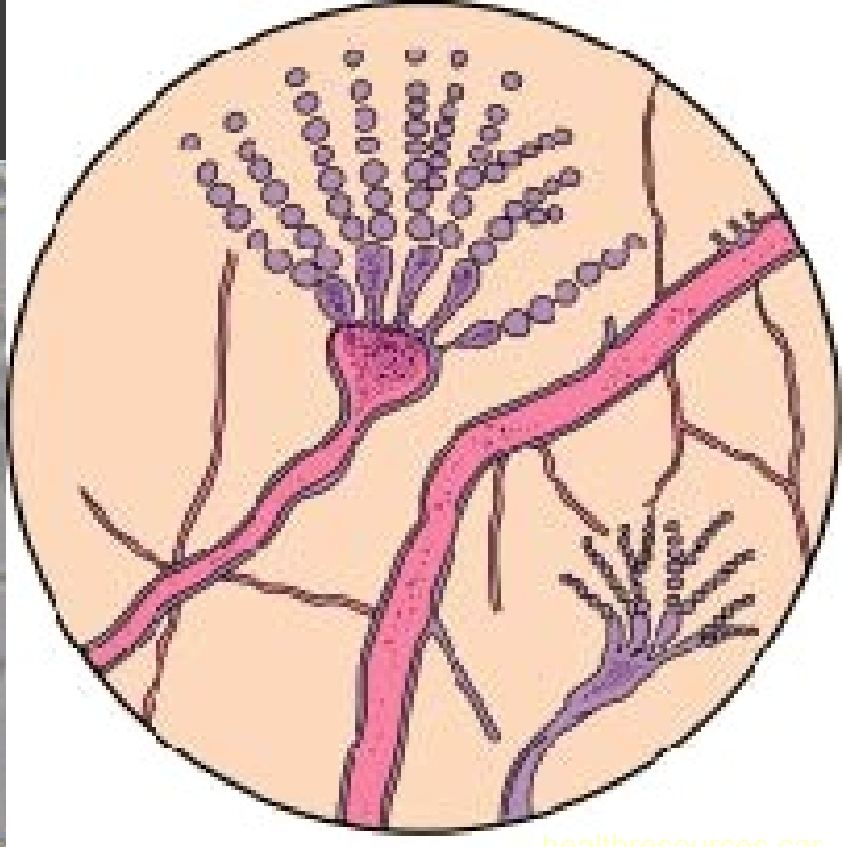
## Kropidlák černý



# Aspergillus sp.



# Aspergillus sp.



healthresources.car  
emark.com

education.med.nyu.edu

Copyright © Environmental Microbiology Laboratory, Inc.

# *Mucor* sp.

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



30 μm





# *Pneumocystis jiroveci*

*Epidermophyton  
floccosum*



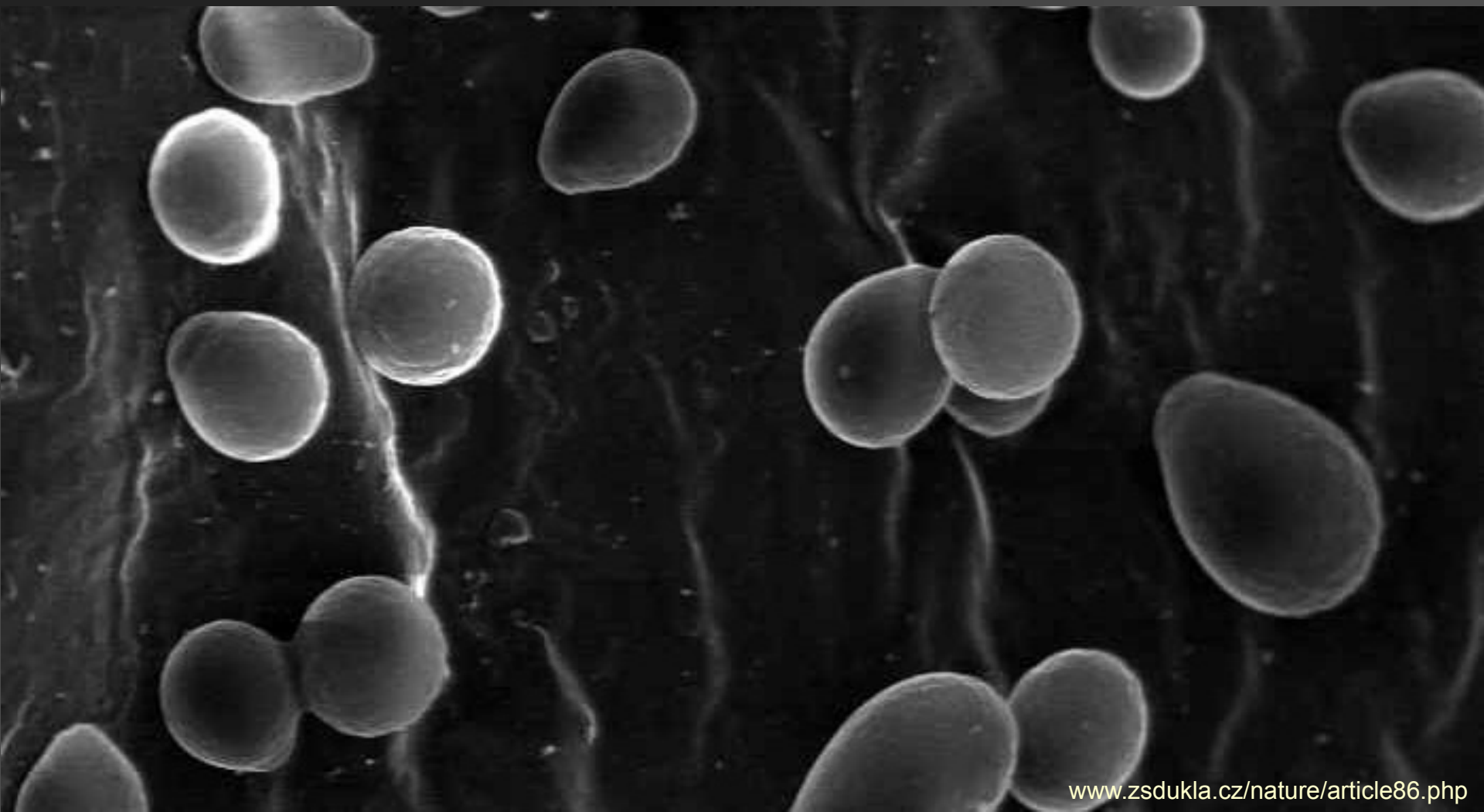
*Trichophyton  
rubrum*



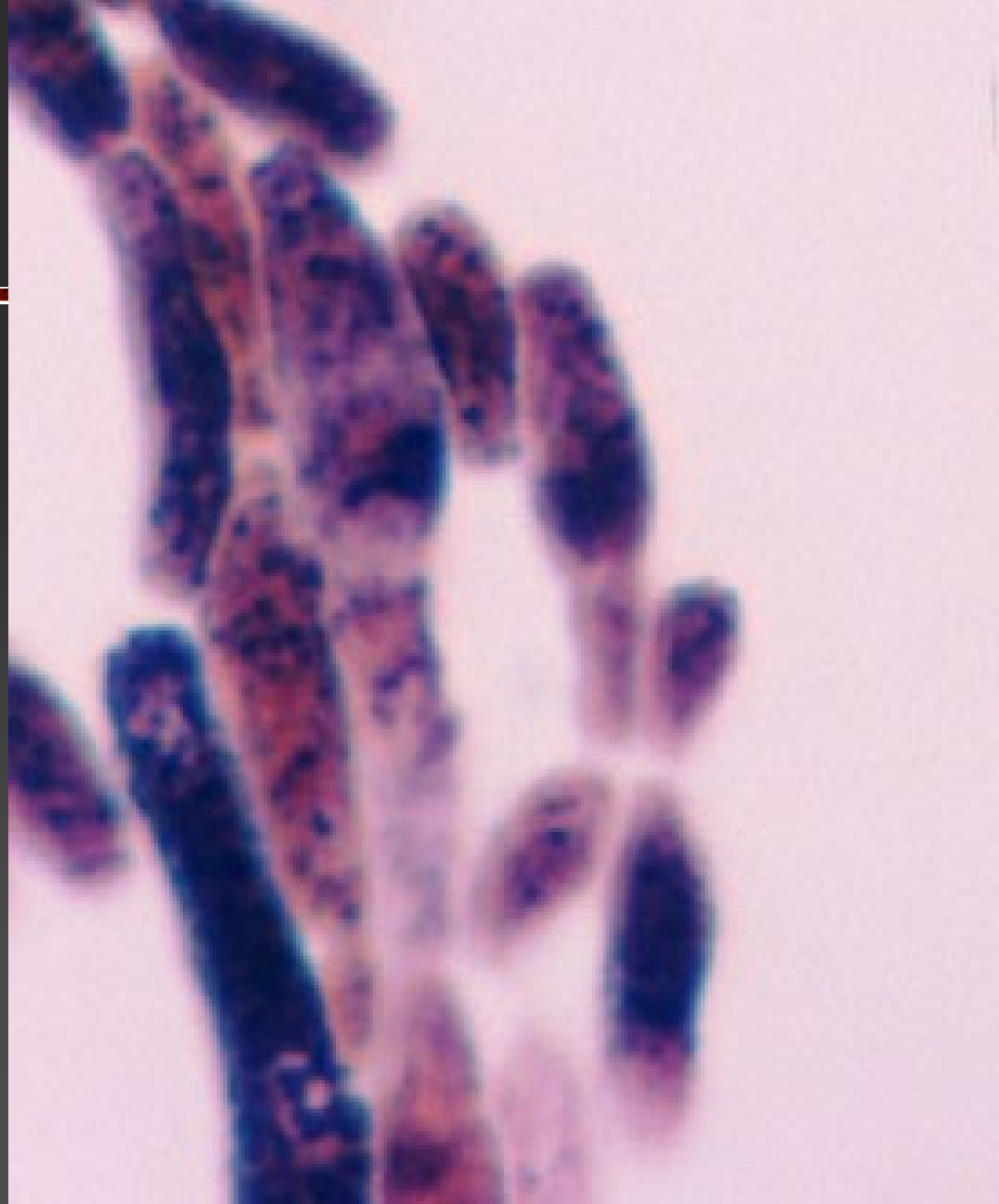
# *Trichophyton mentagrophytes*



# *Saccharomyces cerevisiae*



# *Geotrichum candidum*



*Rhodotorula  
rubra*



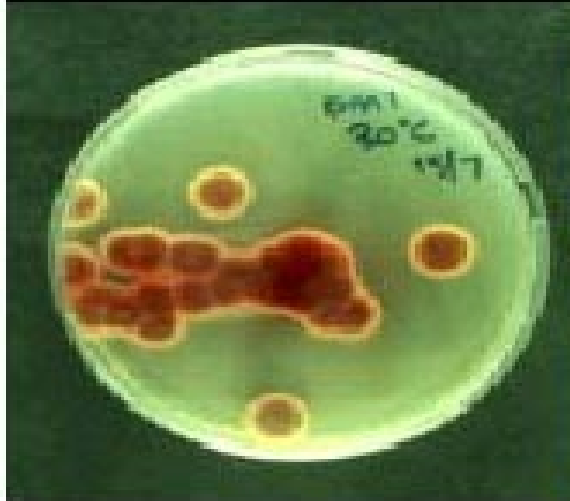
# *Penicillium marneffe*

www.pasteur.fr

37°C  
BHI blood



25°C  
Sabouraud

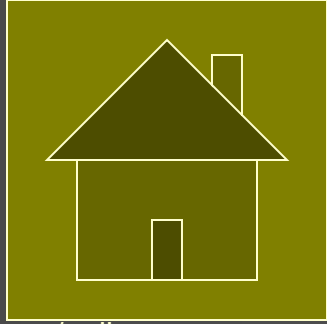


Segretain, IP, 1959: *Penicillium marneffe*

Photo from Prof K Y Yuen



# *Cryptococcus neoformans*



<http://www.higiene.edu.uy/ciclipa/parasito/Cryptococcus.jpg>

<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>

