

# Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 22:  
Základy lékařské mykologie

Ondřej Zahradníček [zahradnicek@fnusa.cz](mailto:zahradnicek@fnusa.cz)

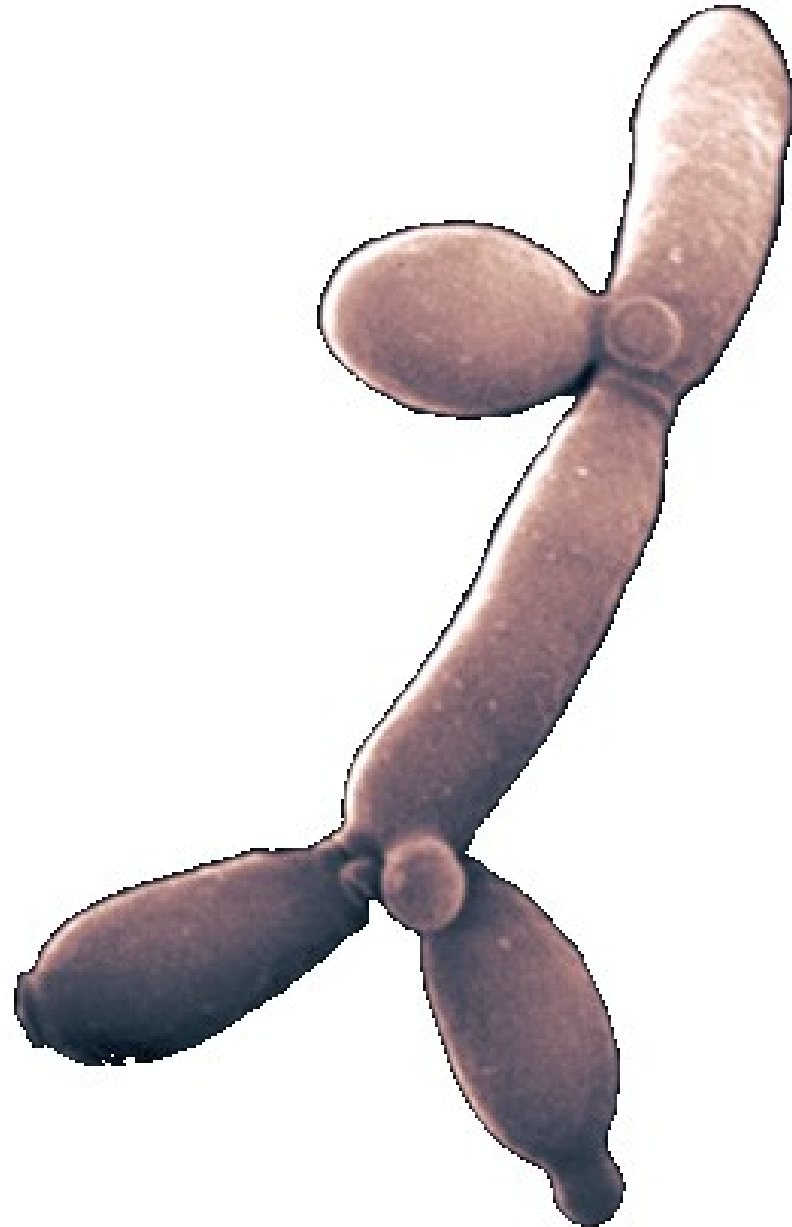


Místo

úvodu

# Co nás

- A. Obecn
- B. Vlákni
- C. Kvasir
- D. Dimor

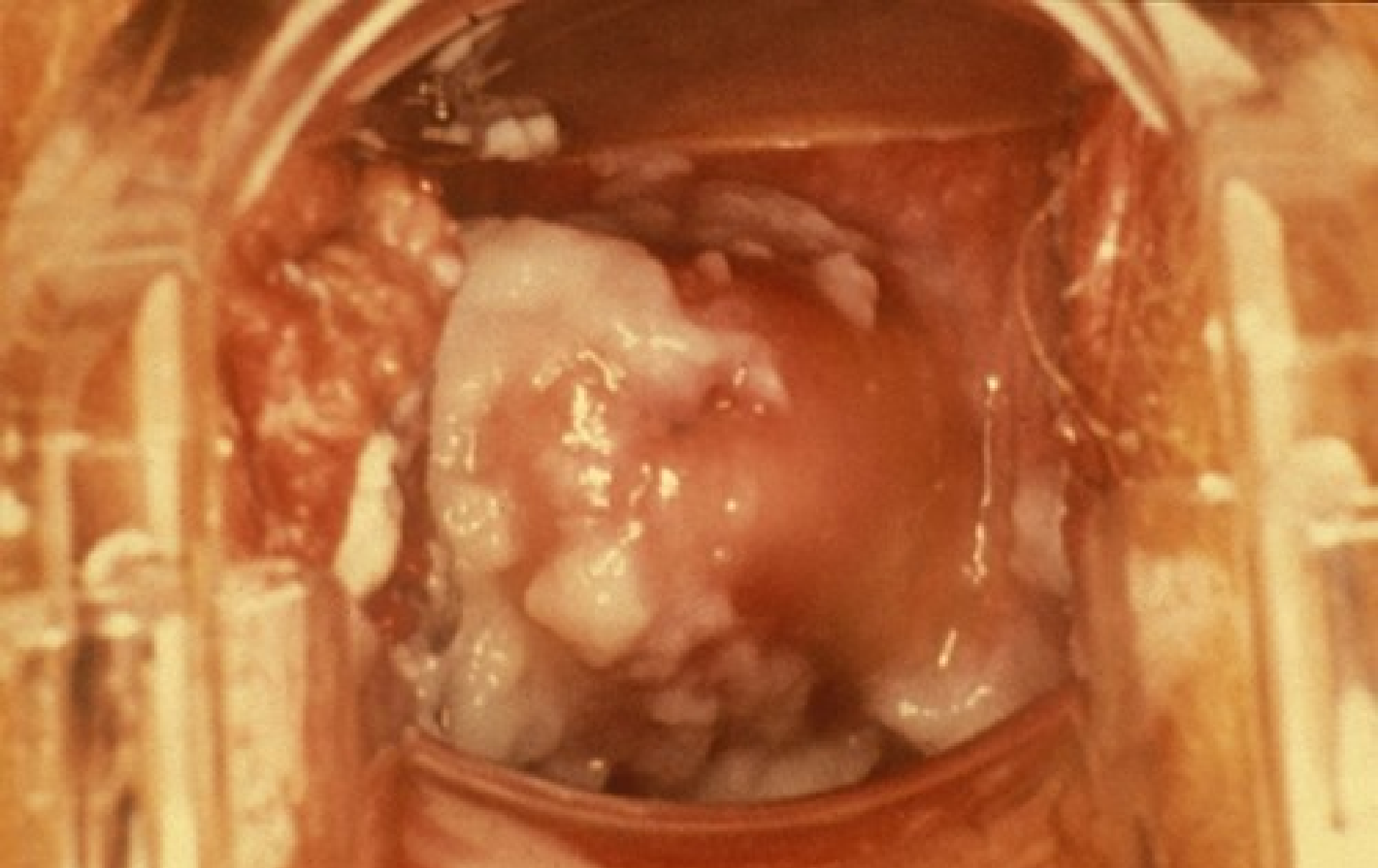


# Příběh první

- Ellen se trápila. Její přítel jí vyčítal, že s ním nechce spát. Ve skutečnosti ji přítel přitahoval, jenže pokaždé, když se milovali, **začalo ji to „tam dole“ nepříjemně svědit.**
- Což o to, už byla za svou gynekoložkou, a ta jí předepsala **vaginální čípky**. Čípky však pomohly jen na chvíli, a totéž podruhé a potřetí.
- Ellen se už doopravdy naštvála. Změnila gynekologa. Nový gynekolog, vyslechnuv její příběh, 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 kvasinek. Vaginální mykózy jsou často úporné a velice nepříjemné. Jsou dobře adaptované na přítomnost v organismu. Často nečiní žádné obtíže, Jindy naopak dělá problémy velice úporné.
- 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.
- **Vaginální mykóza** by tedy nikdy **neměla být řešena bez kontextu celkového stavu ženy.**



**Seattle STD/HIV Prevention Training Center**

**Source: University of Washington**

[http://depts.washington.edu/nnptc/online\\_training/std\\_handbook/gallery/pages/candidadischg.html](http://depts.washington.edu/nnptc/online_training/std_handbook/gallery/pages/candidadischg.html)

# 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 začaly Leopoldovy potíže ustupovat – pomalu, ale jistě.

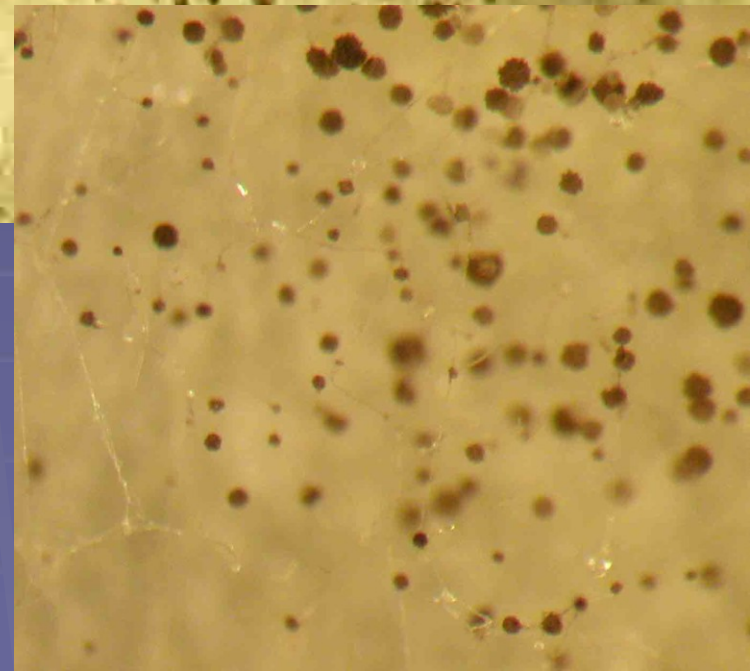
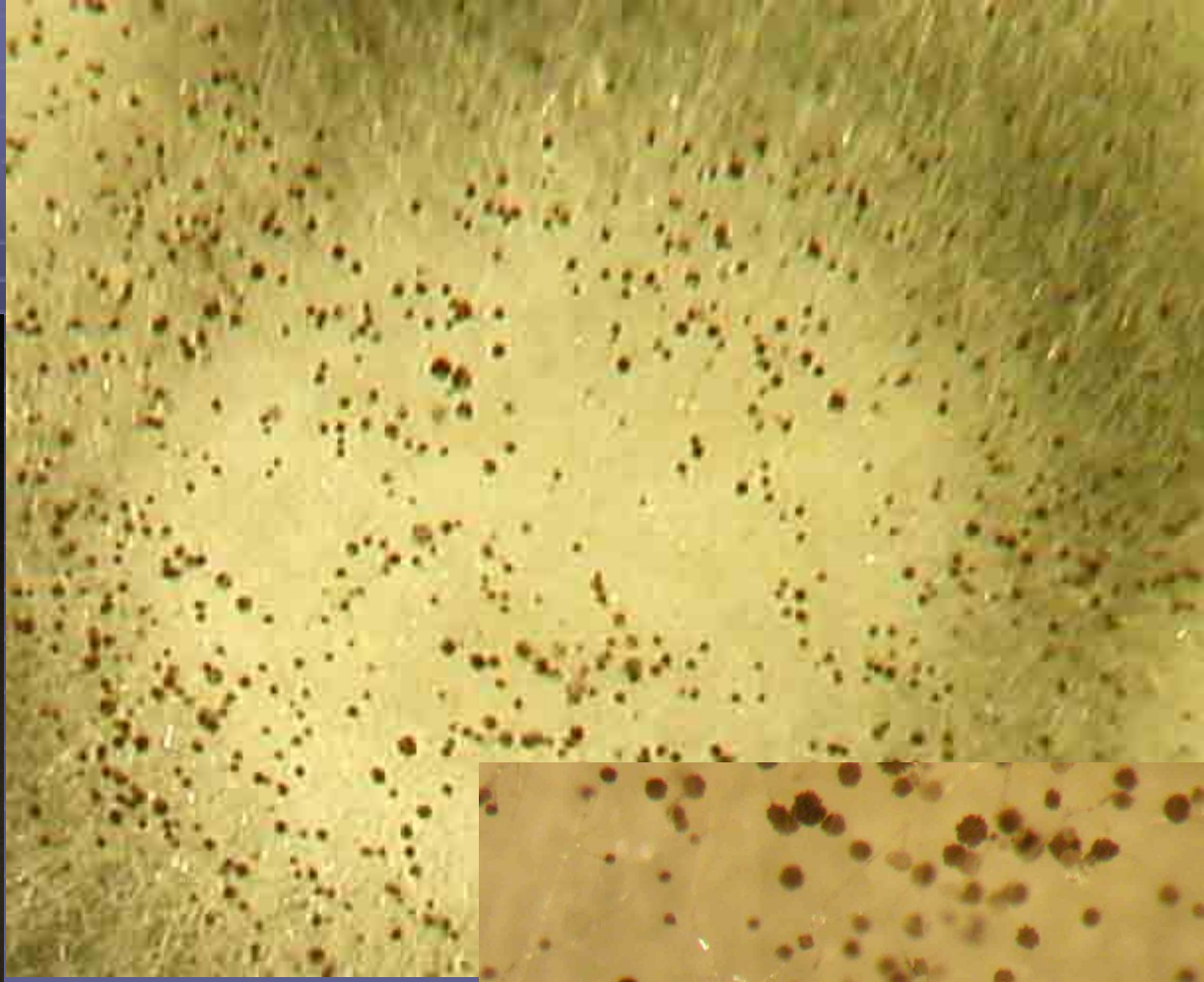
# Viníkem zde byl



- ***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.



# Kropidlák černý



# A. Obecná charakteristika hub

Houby jsou **eukaryotní organismy**, na rozdíl od prokaryotních bakterií

Jejich **buněčná stěna** je tvořena **chitinem, chitosanem, mannany a glukany** – tedy **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

# 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**

# Typy pohlavních rozmnožovacích tělísek hub

- **Askospory** jsou váčky obsahující vždy sudý počet pohlavních buněk. 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*.

# 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

# 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



# Klinický význam hub

Mikroskopické houby v těle působí

- **Mykózy** – houbové záněty

- **Mykotoxikózy** – toxické působení (aflatoxiny, ochratoxiny a řada dalších jevů)

- **Mykoalergózy** – alergie na houby (a také na produkty hub, včetně např. antibiotik)

- **Mycetismy** – houba přítomna v těle, působí jen útlakem okolních tkání

- Nejdůležitější jsou mykózy, které dělíme na povrchové (kožní a slizniční) a systémové

# Systemové mykózy

Zasahují více orgánů, často celé tělo

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

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

# Přehled mykologické diagnostiky

- **Mikroskopie** – zásadní, hlavně u vláknitých hub (rozlišení podle konidií a spor)
- **Kultivace** – důležitá u vláknitých hub i kvasinek
- **Biochemická identifikace** – zásadní u kvasinek, u vláknitých hub se nepoužívá
- **Průkaz antigenu** – možný
- **Průkaz protilátek** – hlavně u tkáňových mykóz (aspergilóza například)
- **Citlivost na antimykotika** možná u kvasinek

# Gramovo barvení – odlišení od bakterií

- **Gramovým barvením** jasně odhalíme, co je kvasinka, a co (jaká) bakterie.
- Mimochodem, pokud by šlo jen o odlišení kvasinek, stačil by **nativní preparát** či **jednoduché barvení**. Pokud však mikrobiolog v praxi váhá např. mezi stafylokokem, kvasinkou a ještě gramnegativní nefermentující tyčinkou, je Gramovo barvení na místě k vyjasnění celé situace.

# Gramem barvené kvasinky



foto prof. MVDr. Boris Skalka, DrSc.

# Kultivace: Sabouraudův agar

- 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 😊*)

# Kultivace: Krevní agar

- 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)



# 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
- Kromě této možnosti existují i soupravy založené na principu mikrodilučního testu, s možností stanovení hodnoty MIC

# 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

# 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 CHROMagar, momentálně používané v našich podmínkách je *C. albicans* zelenavá, *C. tropicalis* modrá, *C. glabrata* hladká růžová a *C. krusei* drsná růžová.

# Pro připomenutí: co jsou to vlastně chromogenní půdy?

- **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

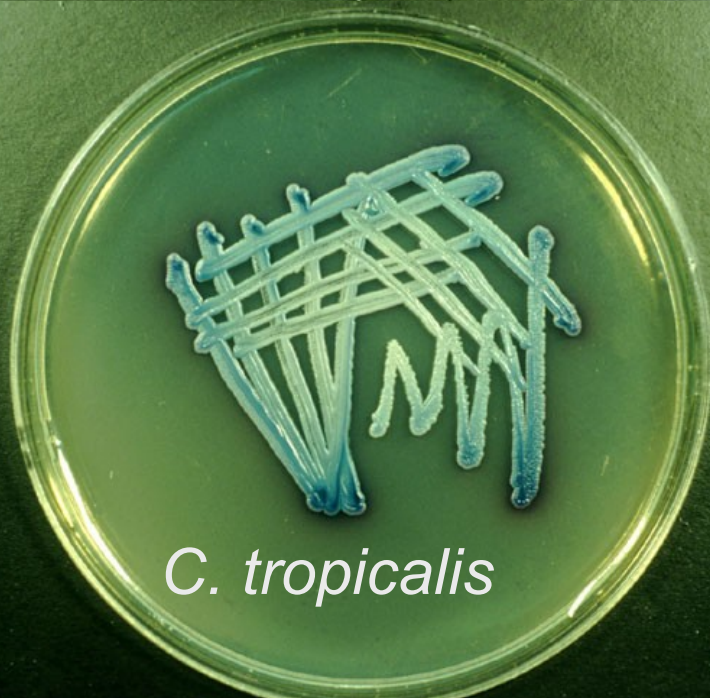
*C. albicans*



*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.)
- Používá se např. souprava Auxacolor, založená na **fermentaci různých cukrů a několika dalších reakcích**
- Dříve se používaly tzv. auxanogramy a zymogramy (využití a štěpení cukrů)

# Mikroskopie a kultivace vláknitých hub

- Diagnostika vláknitých hub se poněkud liší od diagnostiky kvasinek. Povšimněme si rozdílů:
  - **Mikroskopie** tu má větší význam. Lze pozorovat různé typy spor a konidií. Prohlížíme bez imerze, objektivem zvětš. 4× či 10×, 20×, popřípadě 40 ×
  - **Vzhled výsledků kultivace** je 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.

# Nepřímý průkaz mykóz

Jednou z mnoha možností, jak jej provádět, je **mikroprecipitace v agaru**.

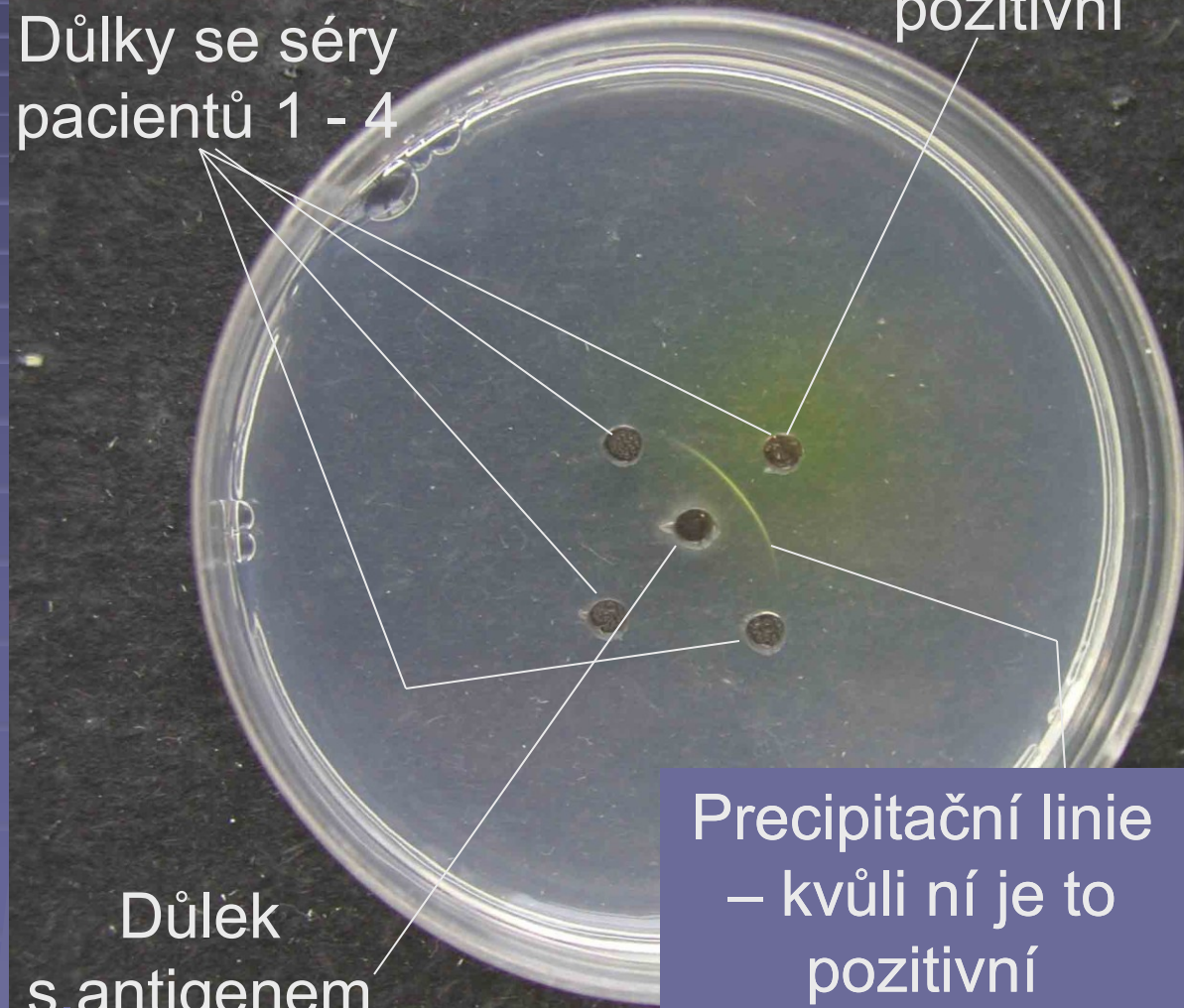
Precipitační linie se tvoří mezi důlkem s antigenem a důlkem s protilátkou.

Důlky se séry pacientů 1 - 4

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

Důlek s antigenem

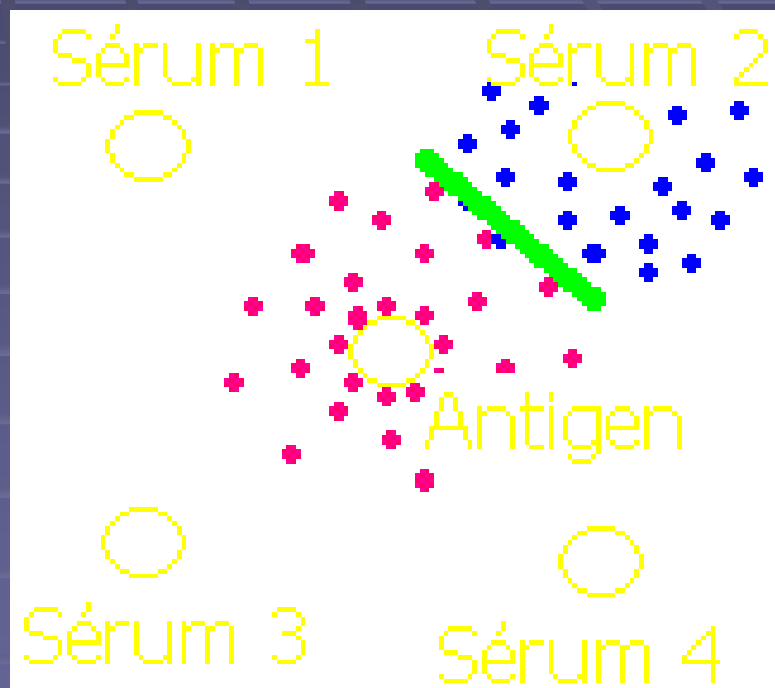
Precipitační linie – kvůli ní je to pozitivní





# Mikroprecipitace v agaru – princip

- **Z prostředního důlku** difunduje antigen (na obrázku červeně)
- **Z pozitivního důlku se sérem** difunduje protilátka (na obrázku modře)
- **Z negativních důlků** samozřejmě žádná protilátka nedifunduje
- **V místě střetu antigenu s protilátkou** vzniká precipitační linie (na obrázku zeleně)



# Zvláštnosti diagnostiky a léčby systémových mykóz

## Diagnostika:

- pro **přímý průkaz** jakýkoli relevantní materiál: krev na hemokultivaci, punktáty, excize apod.

moderní metody umožňují např. přímý průkaz antigenů (manany, glukany) v krvi

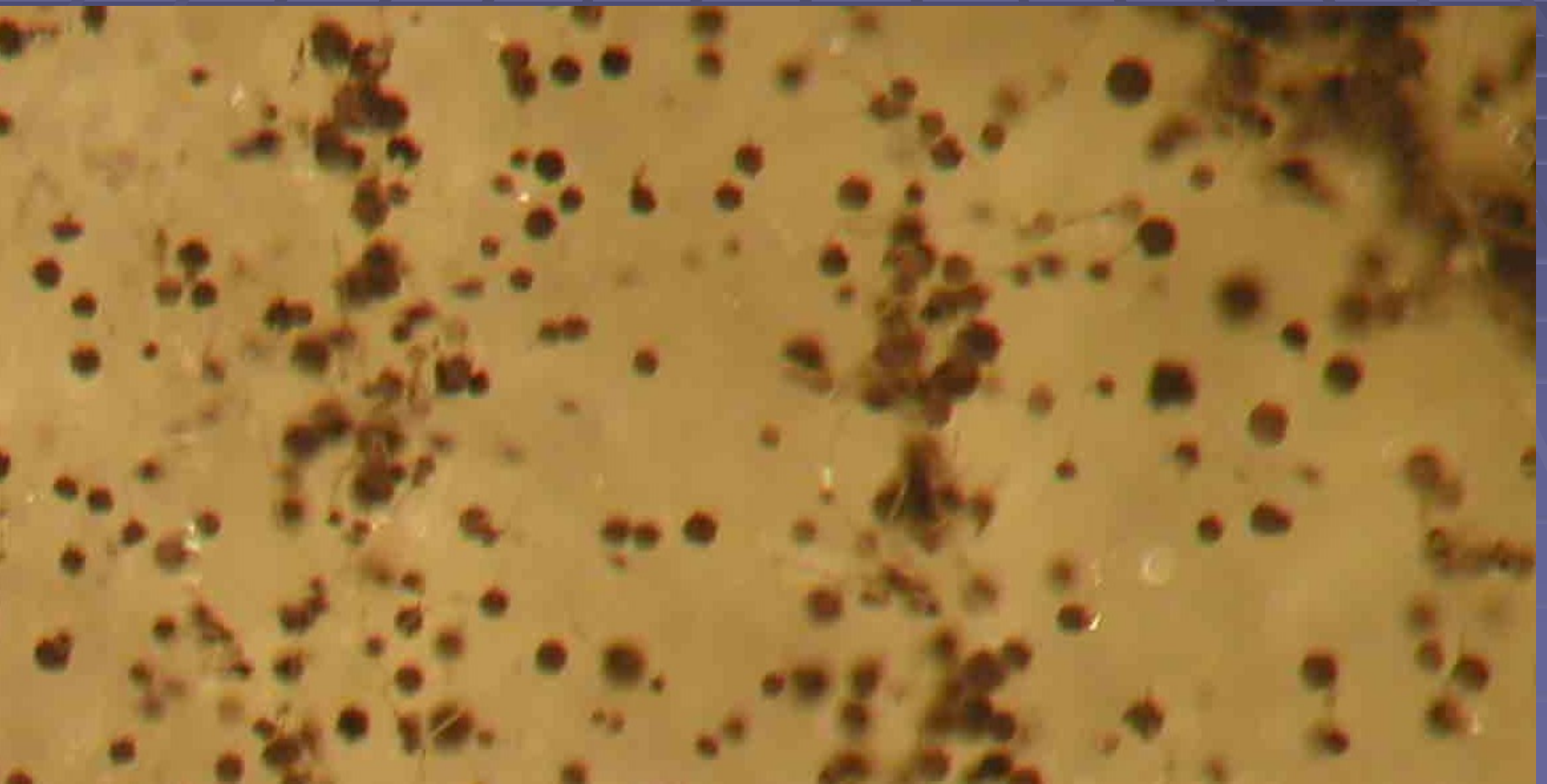
- **nepřímý průkaz** – protilátky v séru (aspergily)

- **Léčba:** používají se silná, širokospektrá a vysoce účinná antimykotika (amfotericin B, vorikonazol, itrakonazol, flucytosin)

# B. Vlákňité mikromycety

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

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



# 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

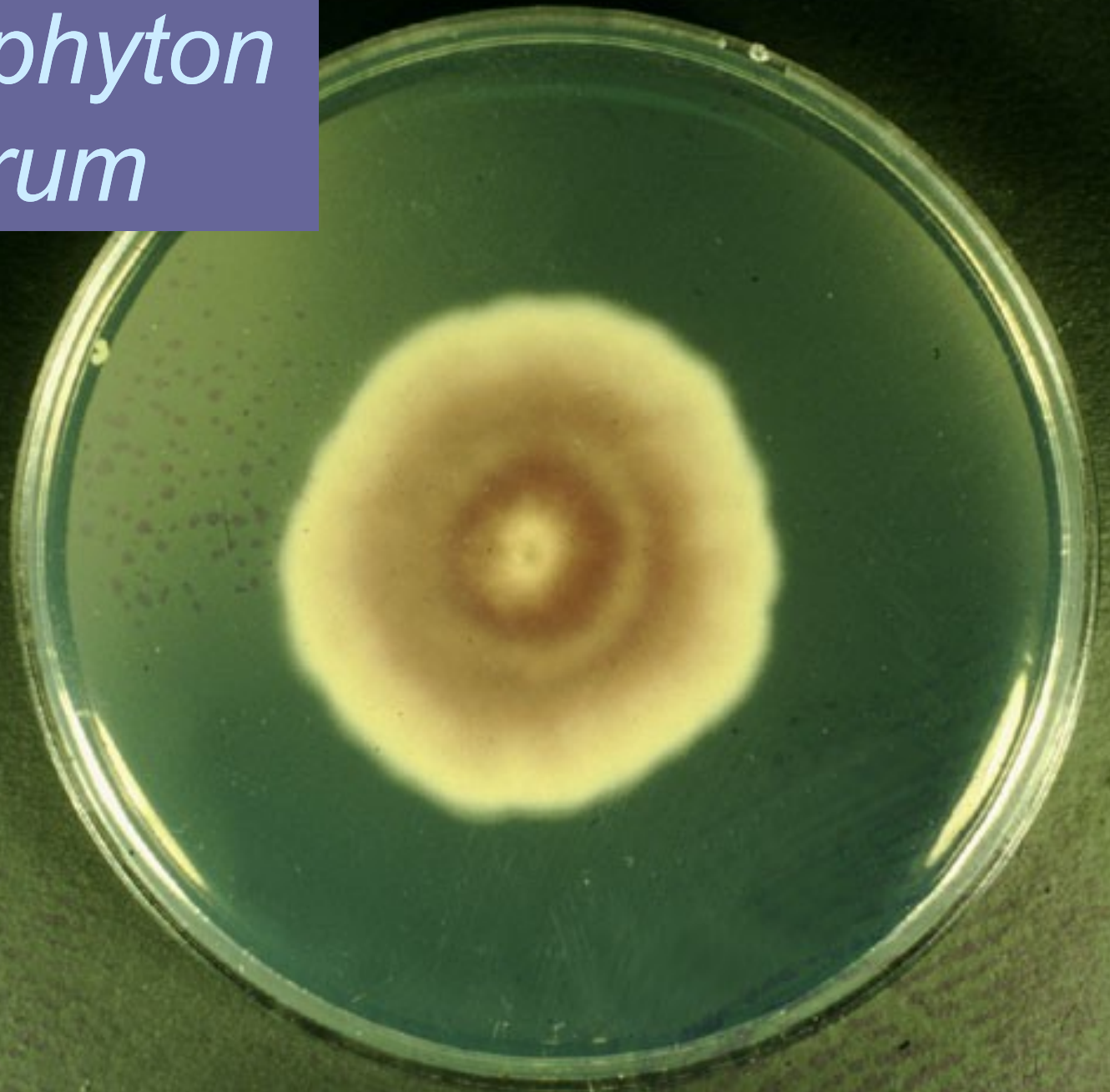
# Diagnostika dermatofytů

- **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)

*Epidermophyton  
floccosum*



*Trichophyton  
rubrum*



*Trichophyton  
mentagrophytes*





# 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)



## 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.

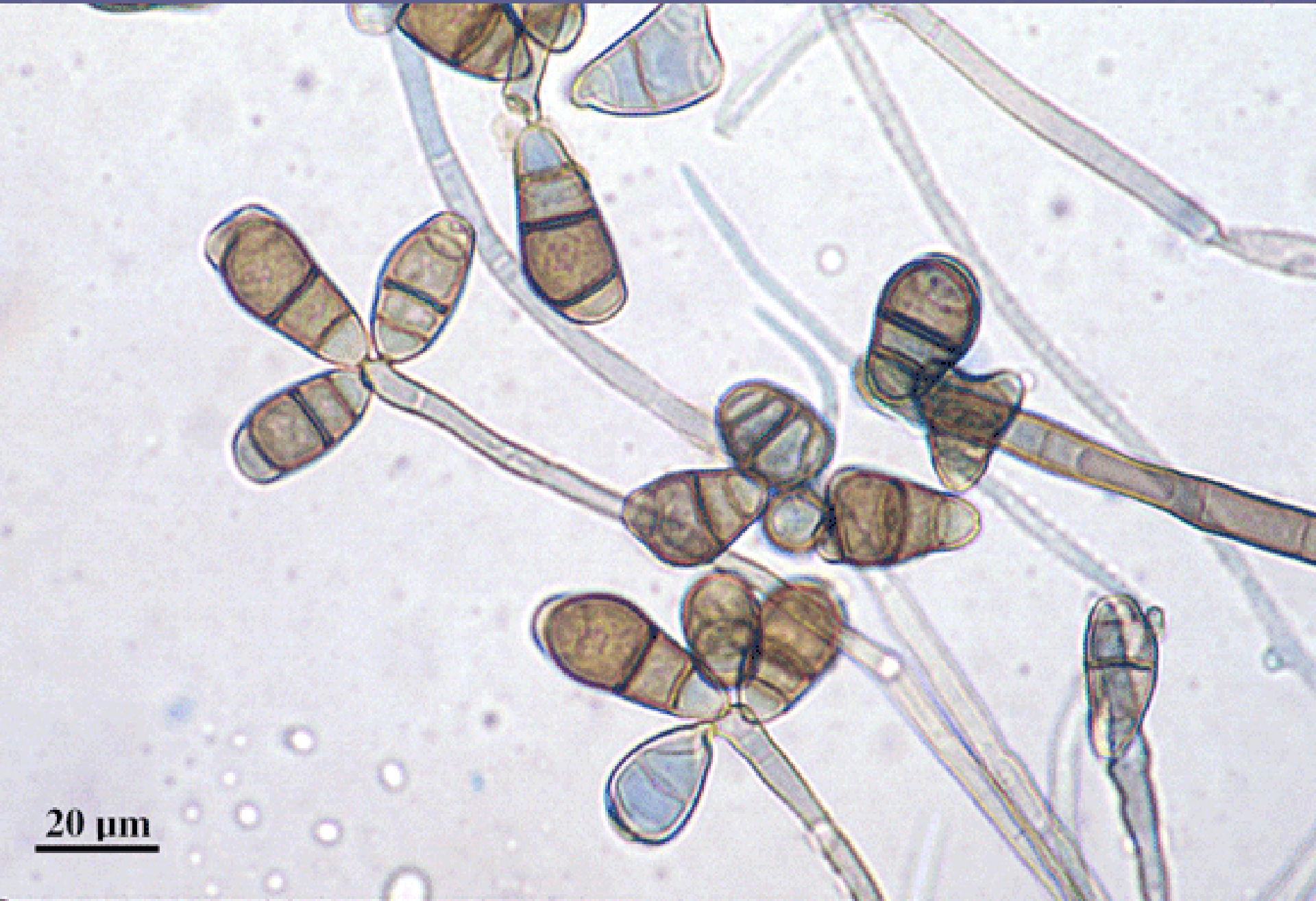
<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>



20  $\mu$ m

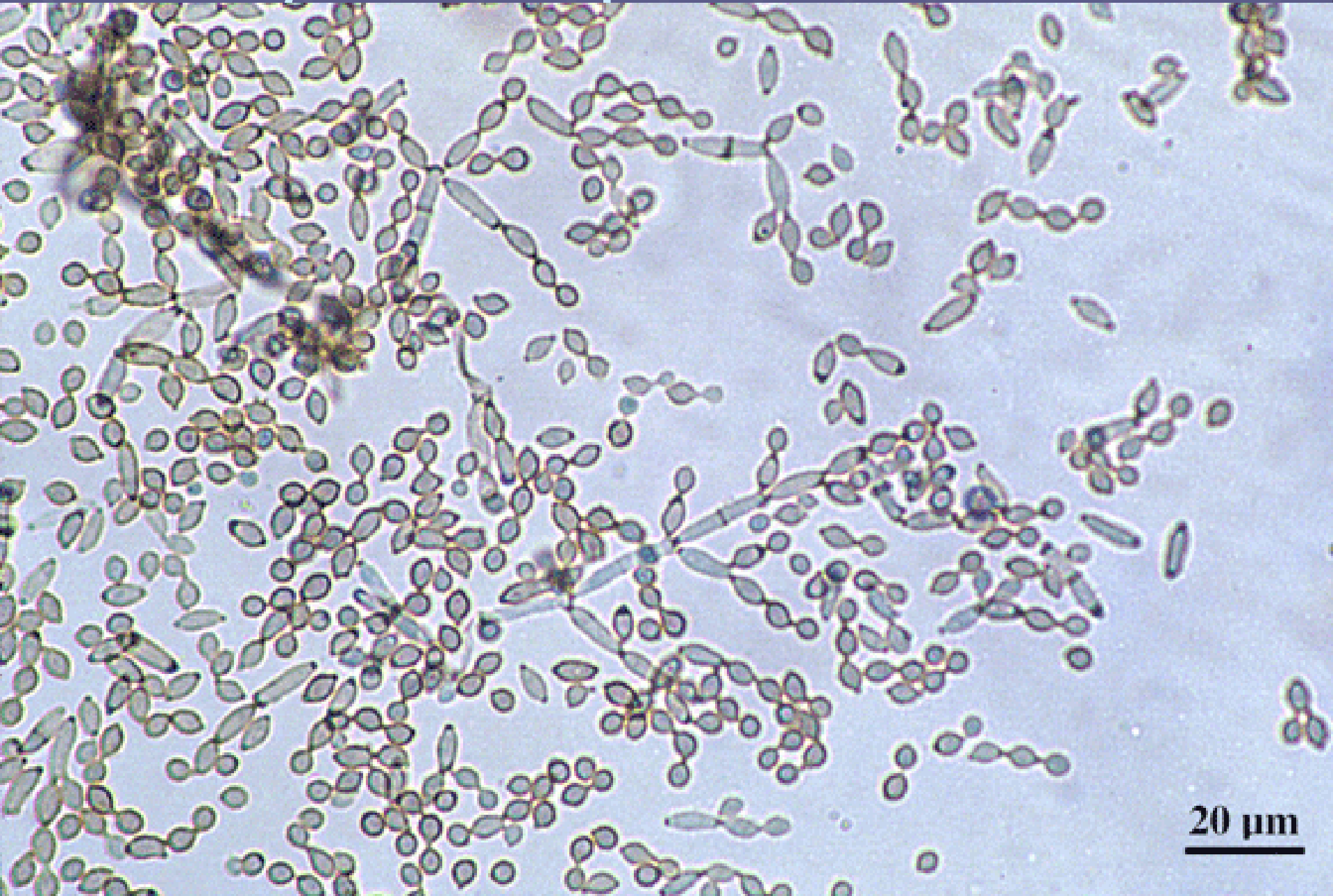
# *Curvularia lunata*

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



20  $\mu$ m

# *Cladosporium* sp.



**20 μm**

# Chromoblastomykóza

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





### 3. Rychle rostoucí hyalinní mikromycety tvořící kolonie

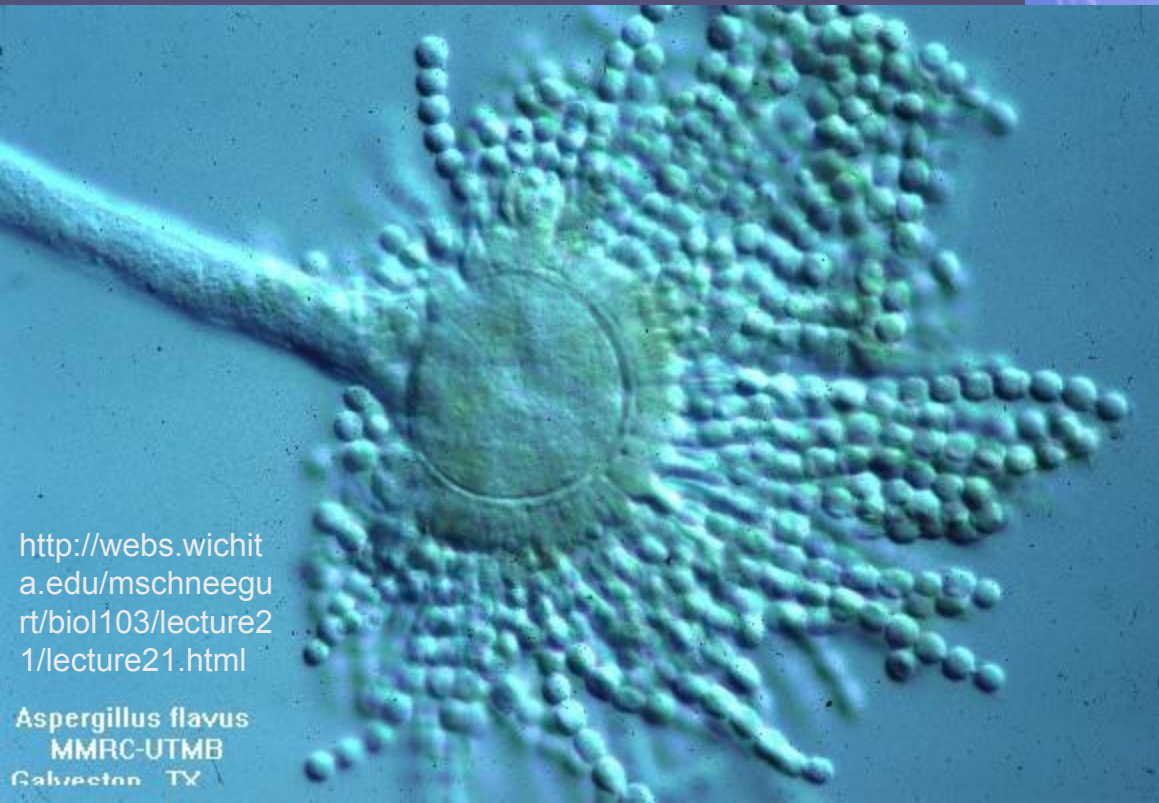
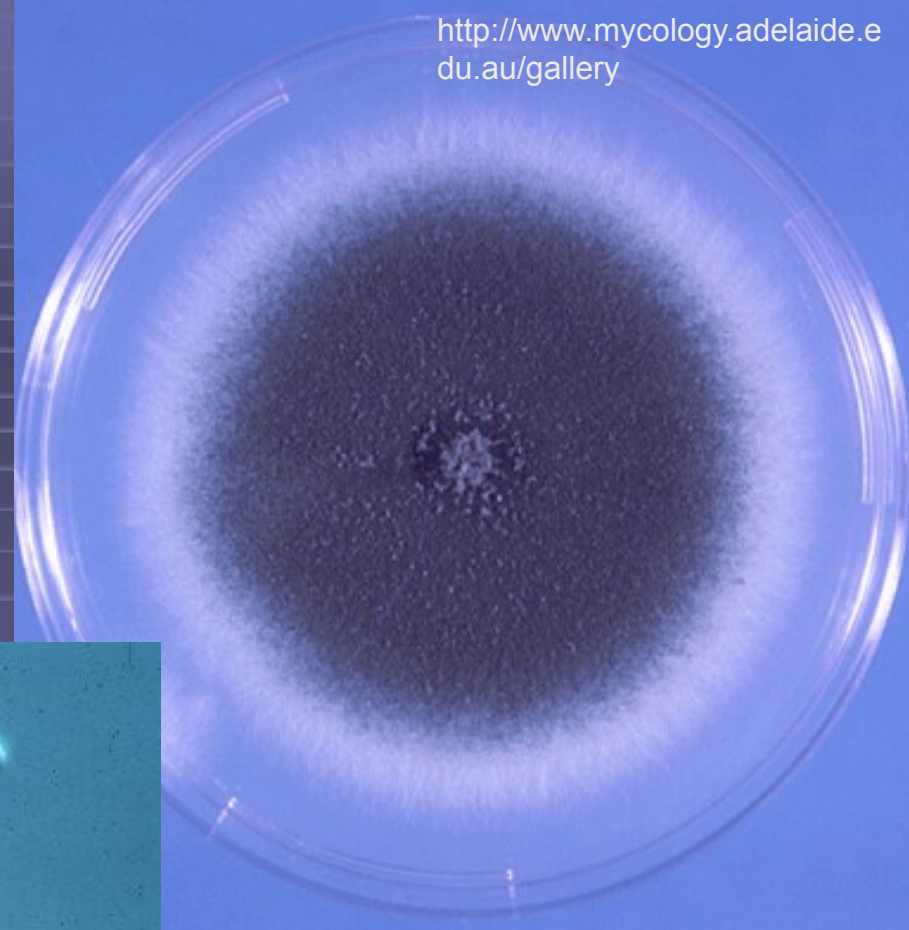
- Jsou to **původci povrchových i systémových mykóz**. Vzájemně se liší podle toho, jestli mají
  - **konidie v řetězcích na vlákně**: *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Scopulariopsis*
  - **konidie ve shlucích** – *Fusarium*
  - **konidie jednotlivě na vláknech** – *Pseudoalscheria*
- **Modře 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://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>

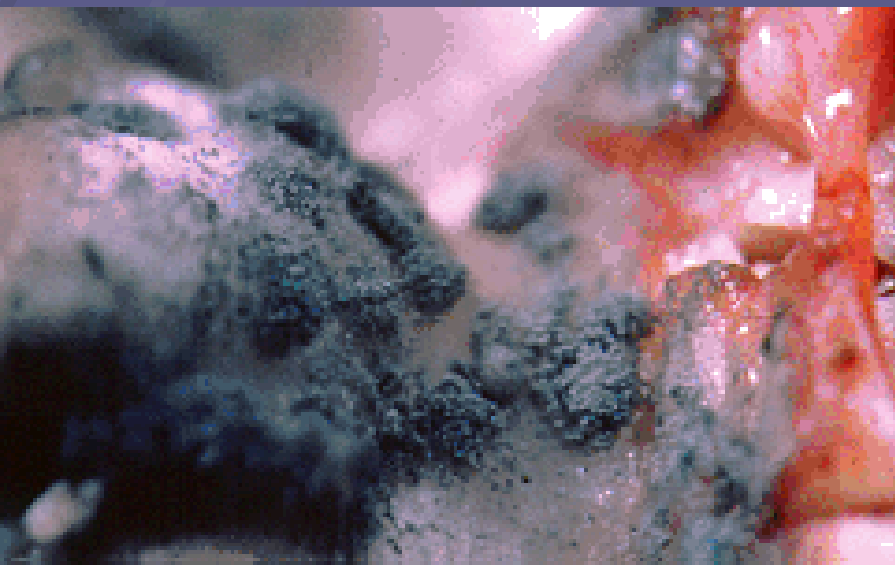


<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>

**Aspergillus flavus**  
MMRC-UTMB  
Galveston, TX

# Aspergilové infekce

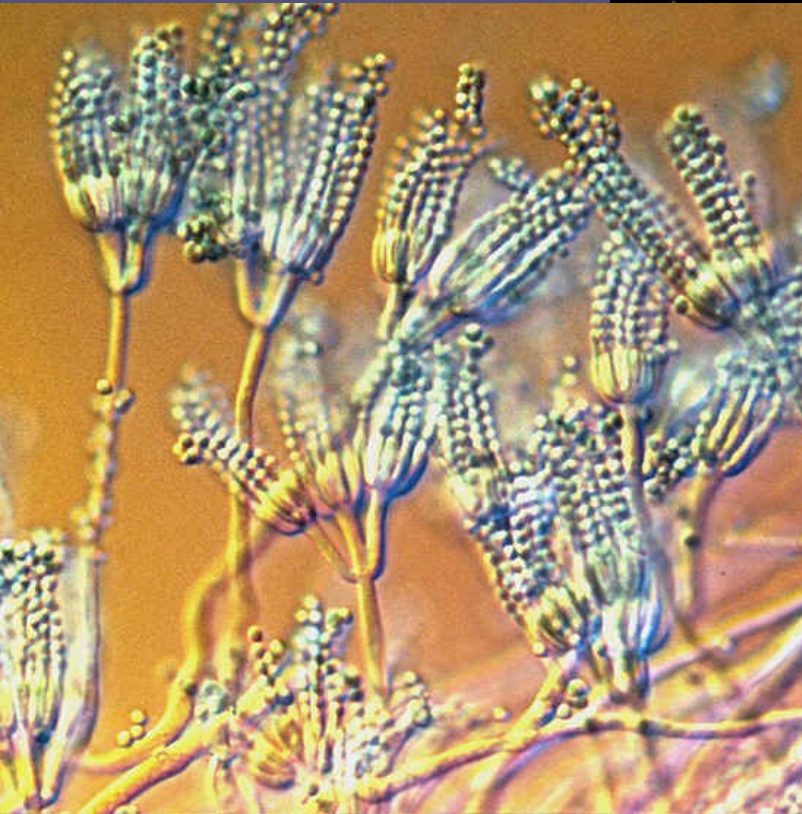
<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



# 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*



## 4. Zygomycety

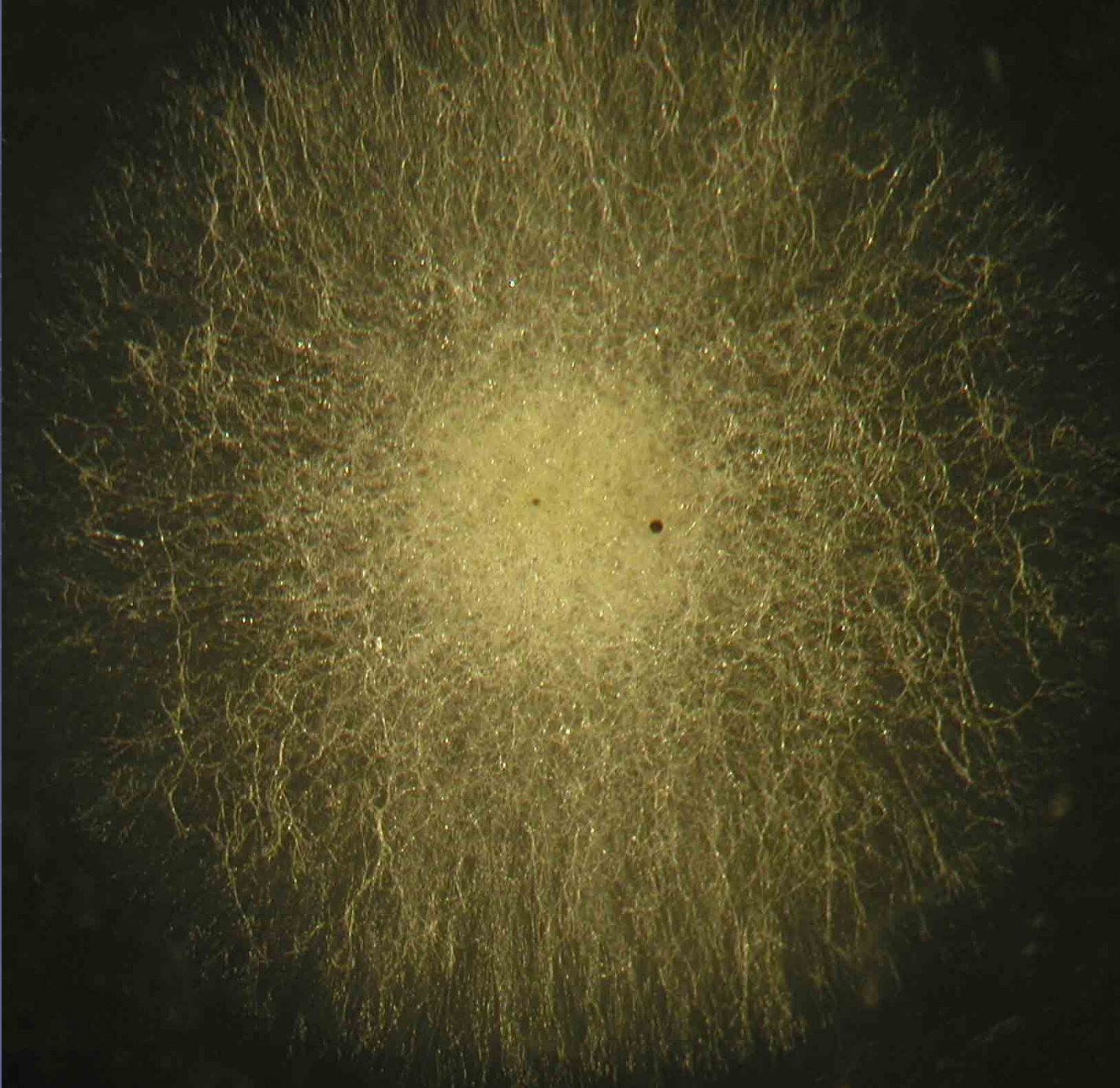
- Zygomycety – pravé plísně tvoří neseptované hyfy. Tvoří mohutný „kožíšek“, na Petriho misce mohou i nadzvedávat víčko.
- Infekce jsou **vzácné**, ale přibývá jich např. u diabetiků. Normálně se živí saprofyticky např. na ovoci. Jsou schopny velmi rychlého růstu např. stěnami velkých cév. Mohou způsobit 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



# C. 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 dlouho zůstávat spojené.
- Některé tvoří **pseudomycelia a chlamydokonidie** (*Candida*), výjimečně polysacharidová pouzdra (*Cryptococcus*)
- Jsou to zpravidla **oportunní patogeny**, jejich patogenita závisí na celkovém stavu člověka

# 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



Rhett J. Drugge, M.D.  
Stamford, Connecticut USA  
203-324-5719



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. 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



# *Cryptococcus neoformans*

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

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

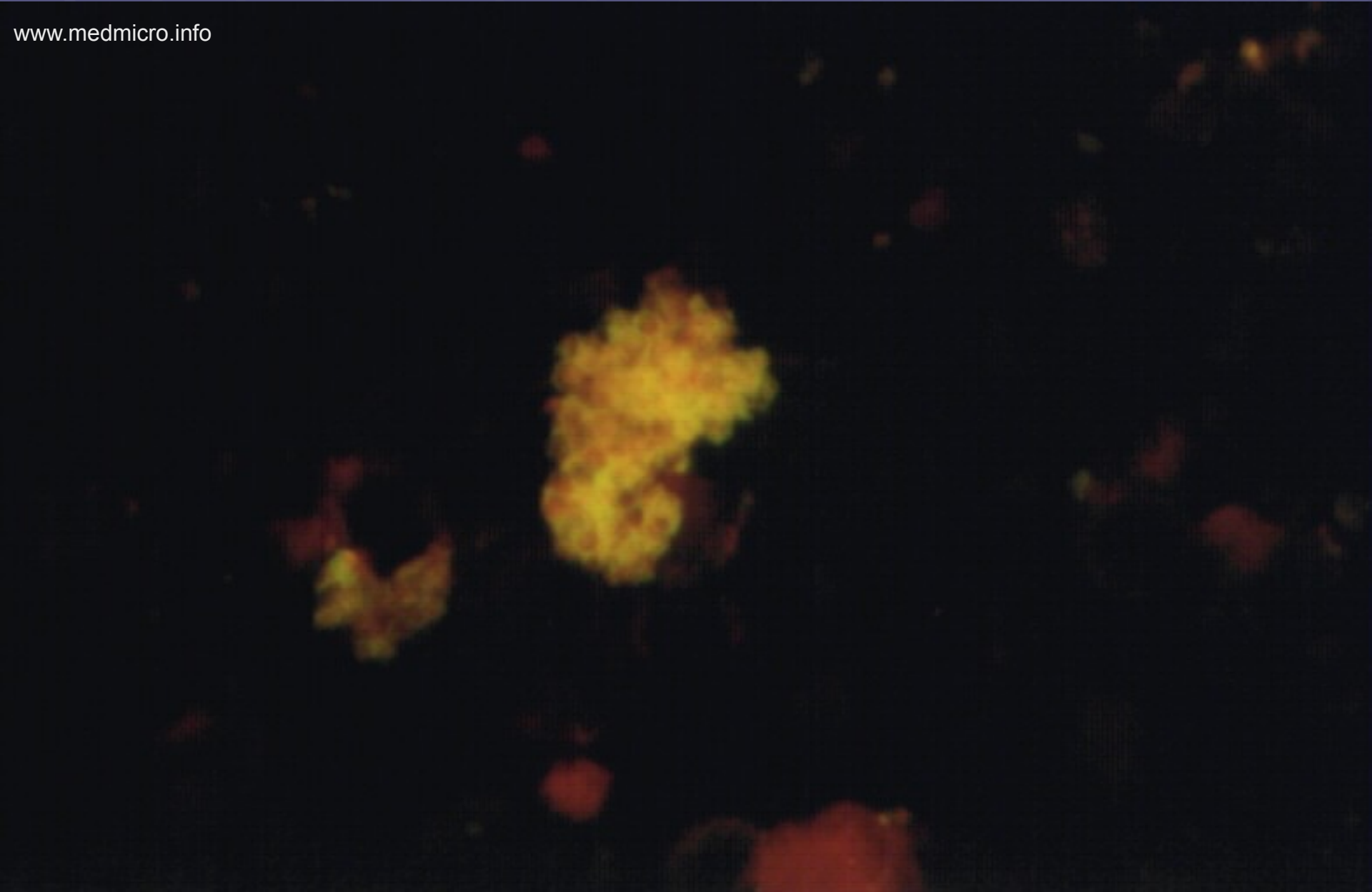


# 3. Rod *Pneumocystis*

- 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)

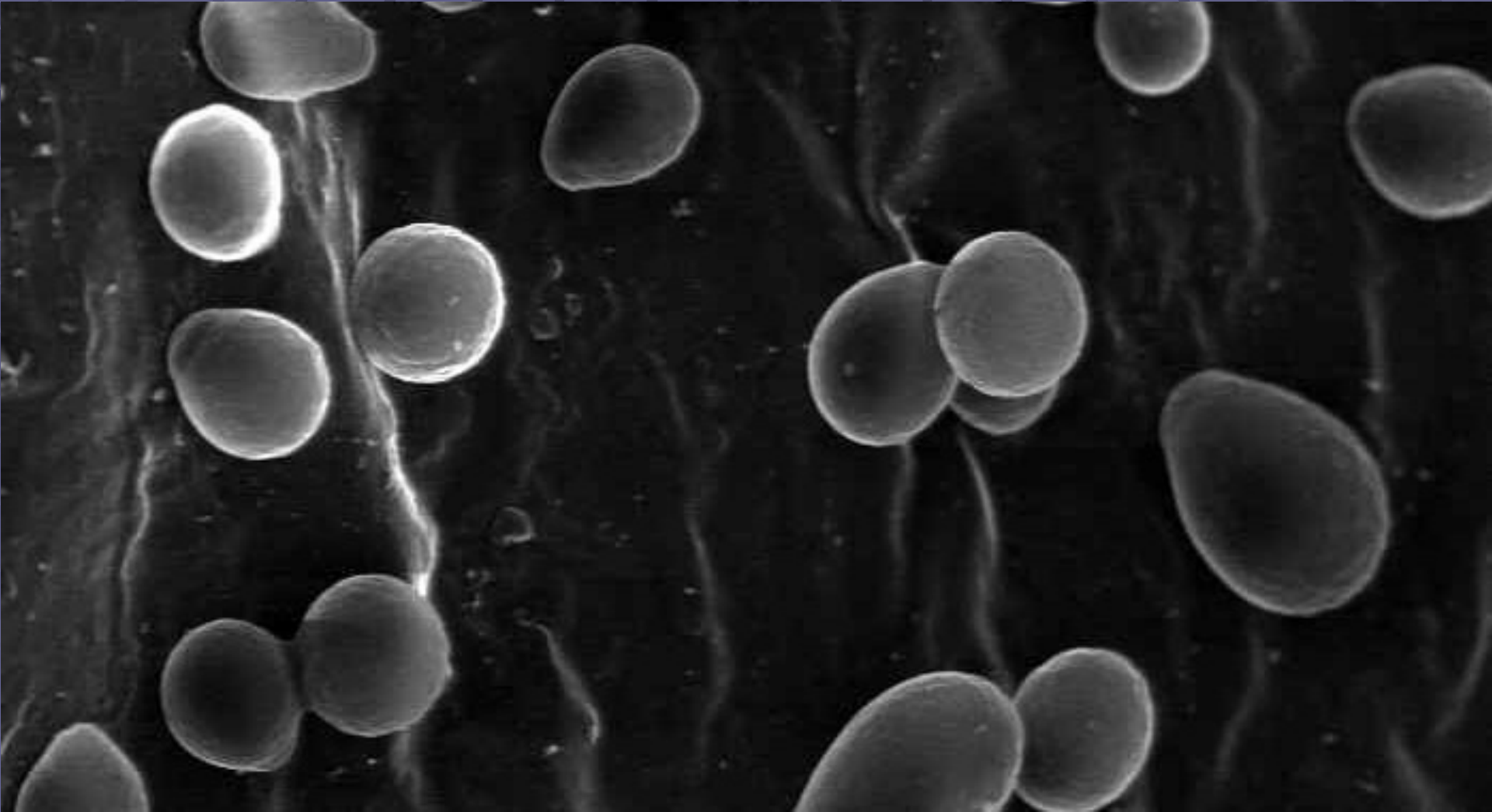


## 4. Ostatní kvasinky

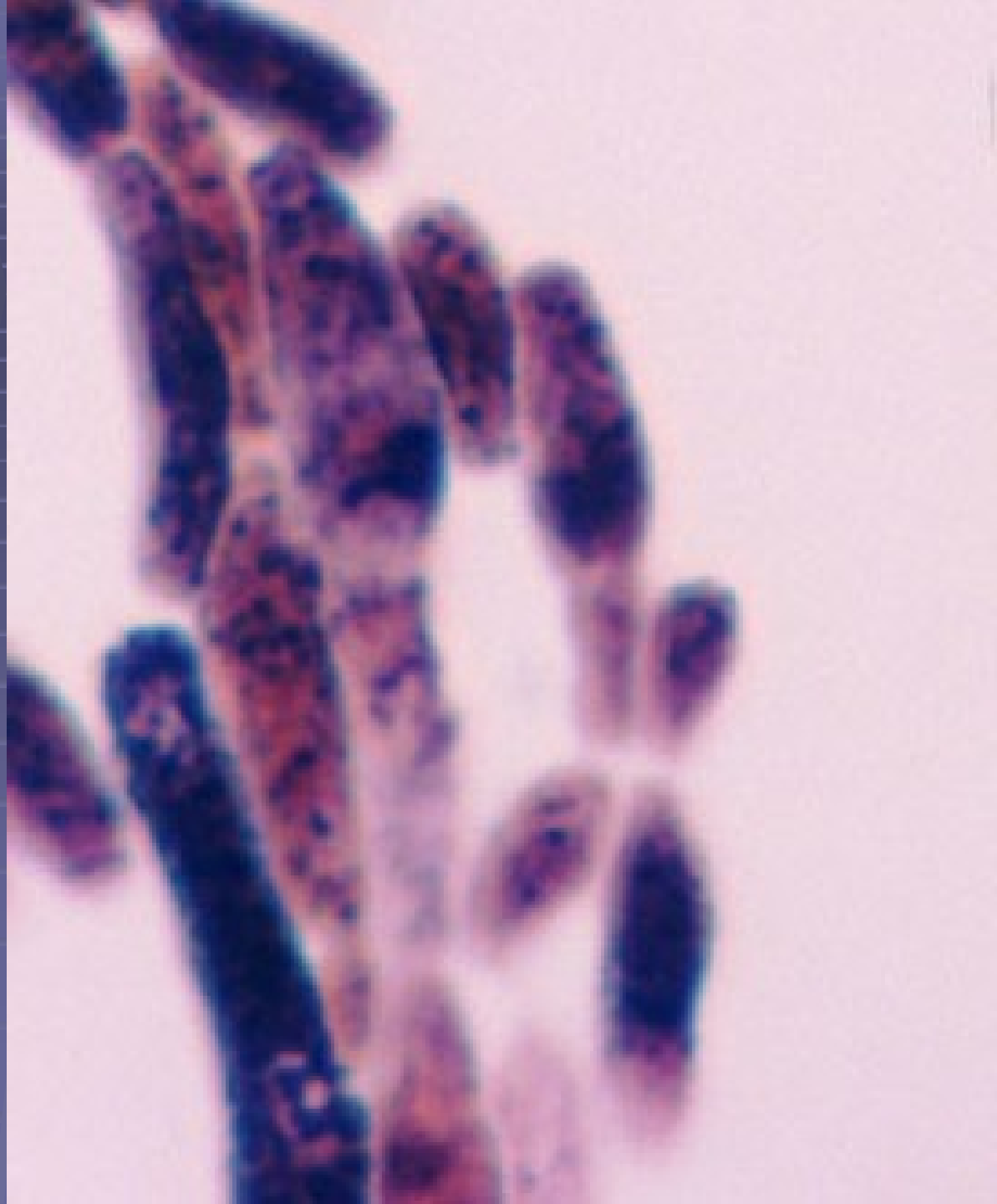
- Patří sem např. rody ***Geotrichum***, ***Hansenula***, ***Malassezia***, ***Rhodotorula*** a další. Způsobují nejčastěji kožní mykózy, ale i systémové, zejména u predisponovaných osob.
- Rod ***Saccharomyces*** zahrnuje vinné a pivní kvasinky. Považoval se za nepatogenní, avšak např. u asi 8 % poševních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

# *Saccharomyces cerevisiae*

[www.zsdukla.cz/nature/article86.php](http://www.zsdukla.cz/nature/article86.php)



# *Geotrichum candidum*



*Rhodotorula  
rubra*



## D. 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)





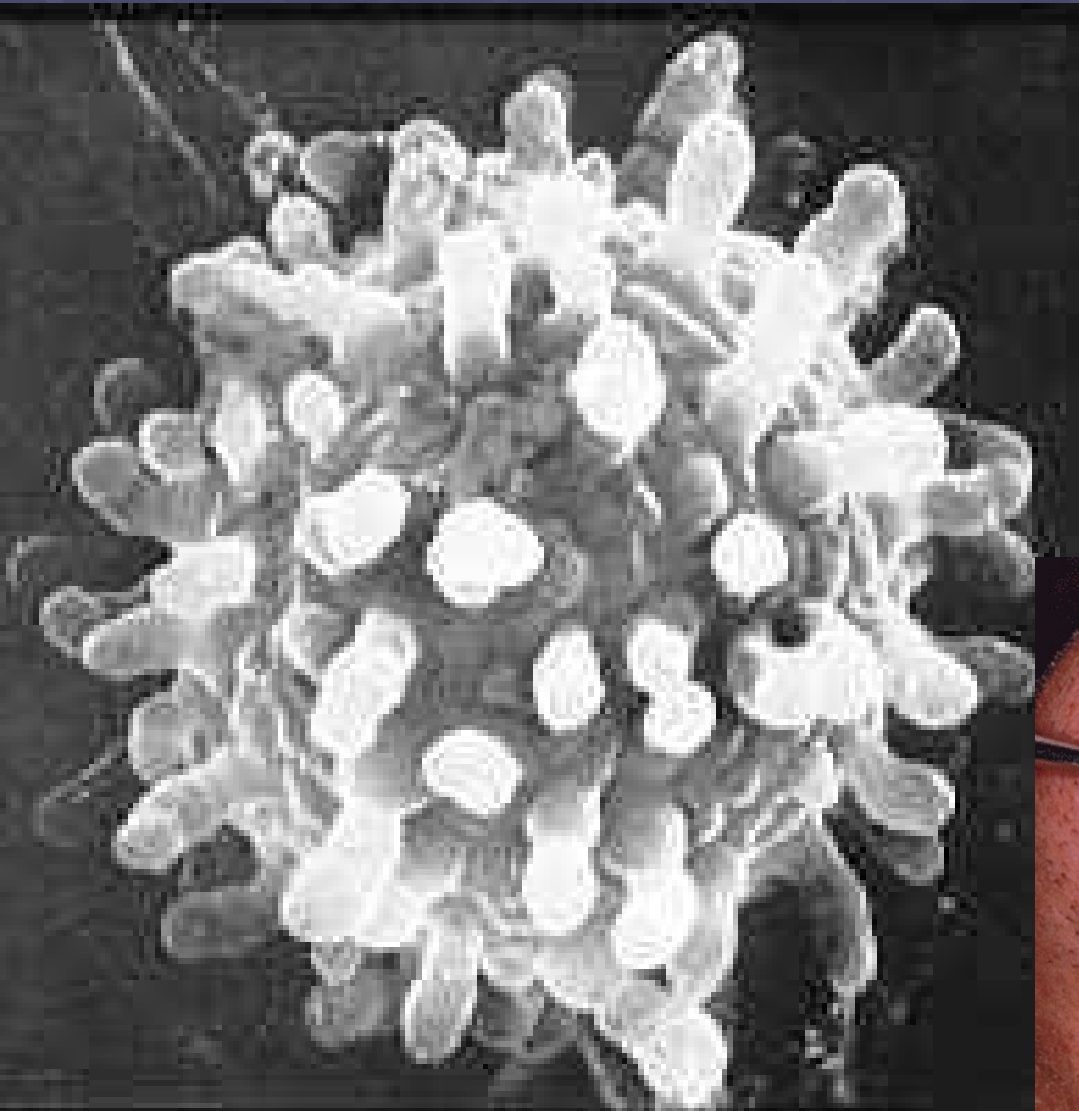
# *Coccidioides immitis*

<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>



# Nashledanou příště!

[www.zsdukla.cz/nature/article86.php](http://www.zsdukla.cz/nature/article86.php)



[http://www.jiricisar.com/blog/photo/20050824\\_kremenac.jpg](http://www.jiricisar.com/blog/photo/20050824_kremenac.jpg)