

# Lékařská mikrobiologie pro ZDRL

Týden 22:  
Základy lékařské mykologie

Ondřej Zahradníček 777 031 969  
[zahradnicek@fnusa.cz](mailto:zahradnicek@fnusa.cz) ICQ 242-234-100



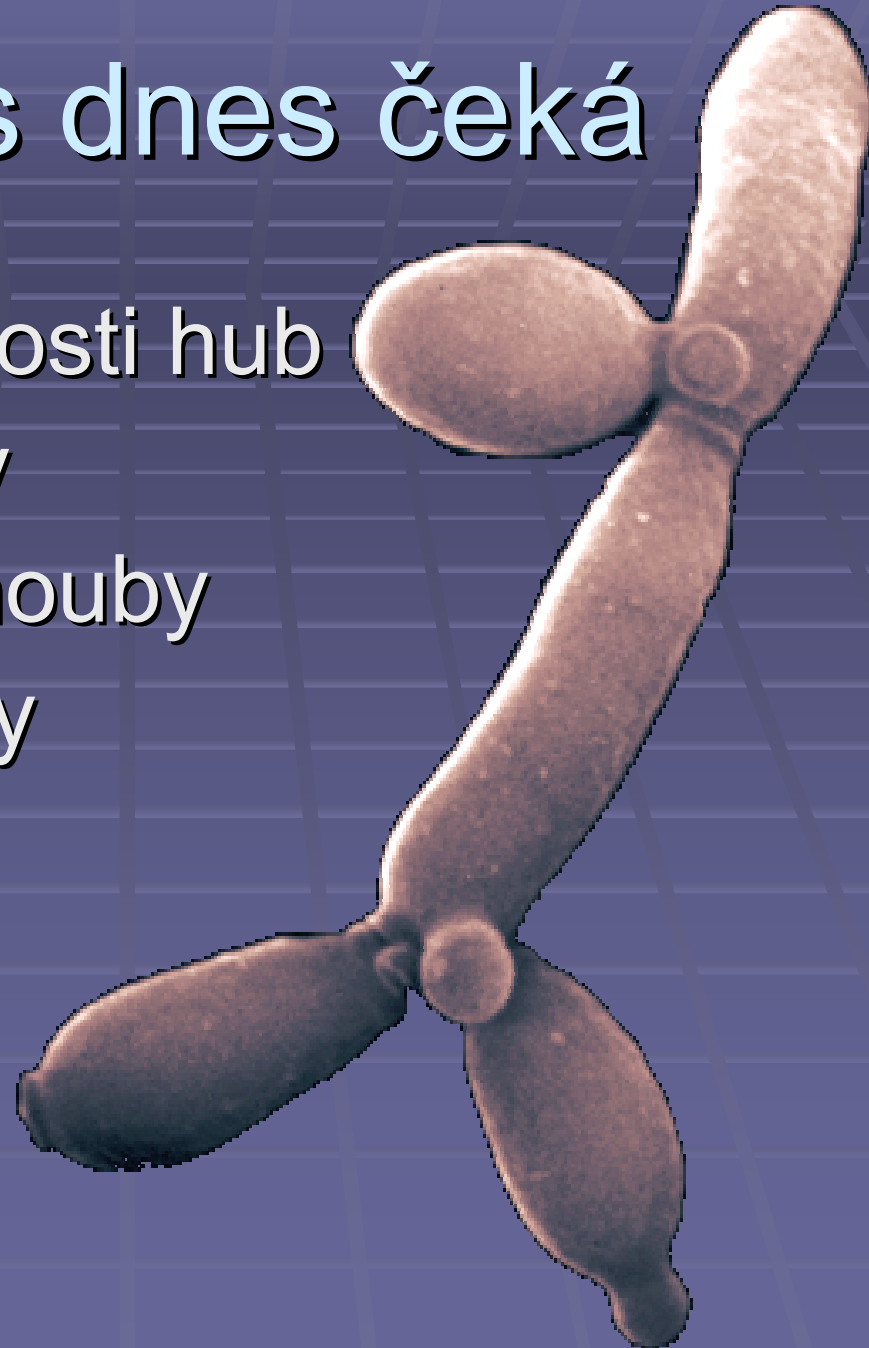
[bdadafoto.webzdarma.  
cz/rostliny\\_houby.htm](http://bdadafoto.webzdarma.cz/rostliny_houby.htm)

Místo

úvodu

# Co nás dnes čeká

- A. Obecné vlastnosti hub
- B. Vlákňité houby
- C. Kvasinkovité houby
- D. Dimorfní houby





# 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.
- 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

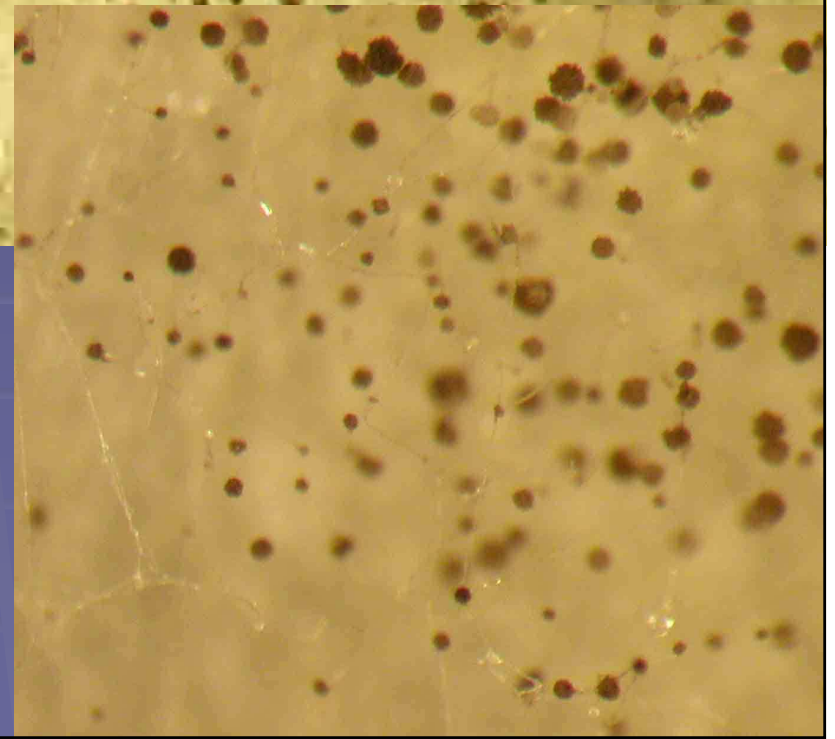
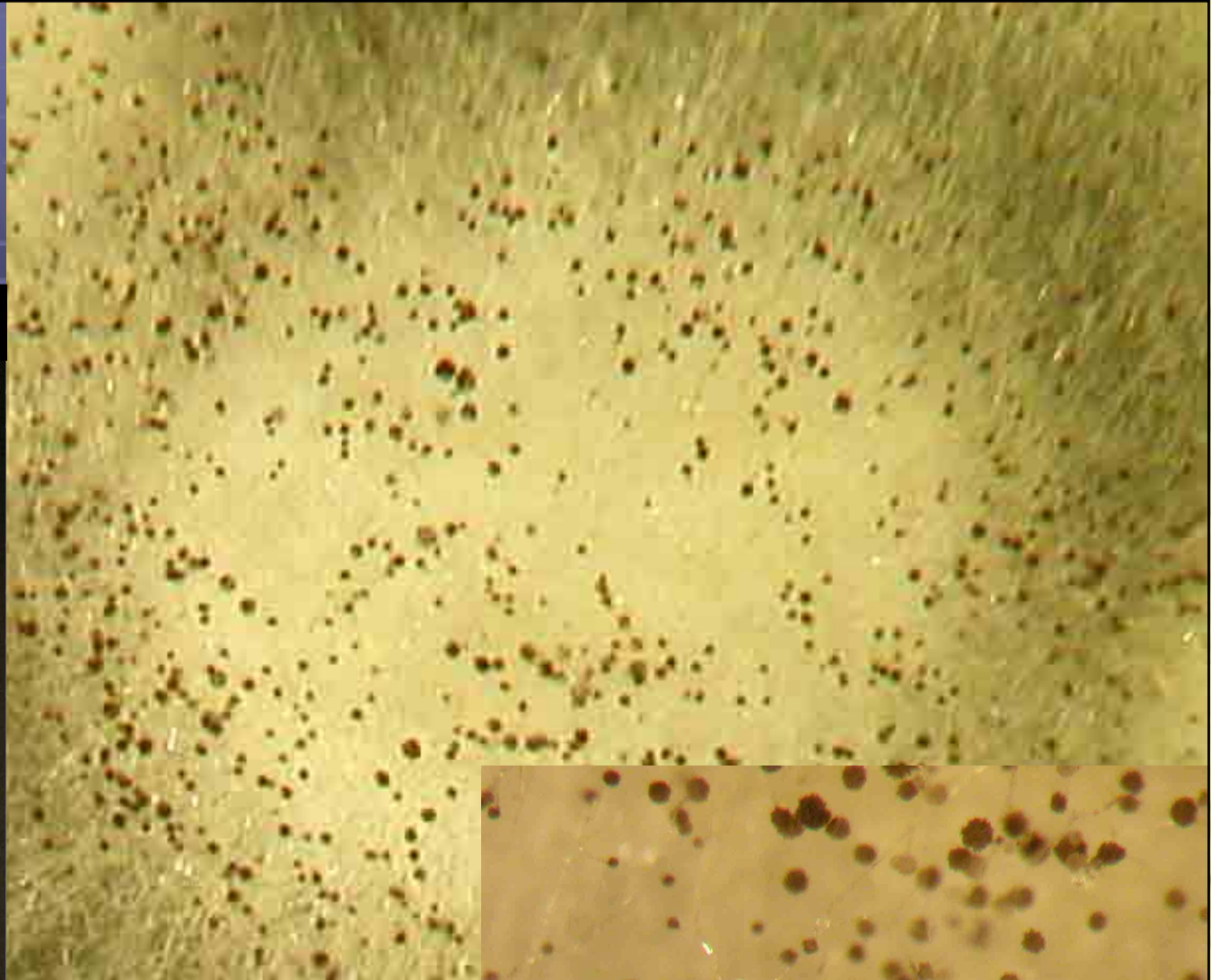
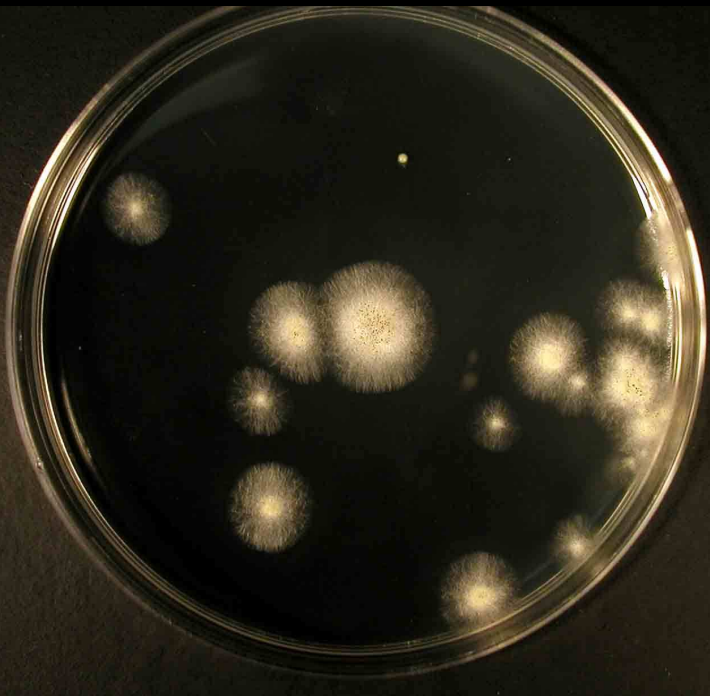
- *Aspergillus niger*, neboli kropidlák černý
- Kropidláky napadají častěji lidi oslabené, mohou však napadnout i člověka zdravého. Často se aspergilóza vyskytuje jako profesní onemocnění lidí, pracujících ve vlhkých, zaprášených provozech, kde neustále poletují různé plísňové spóry.





# Kropidlák černý

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



# Obečná 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 se sporami 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 zaškracením
- **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



1



4



# 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
- **Kultivace** – důležitá
- **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 „cosi“ svou intenzitou nepřesahuje 20 % intenzity růstu kolem zóny

# Chromogenní půda při diagnostice kandid

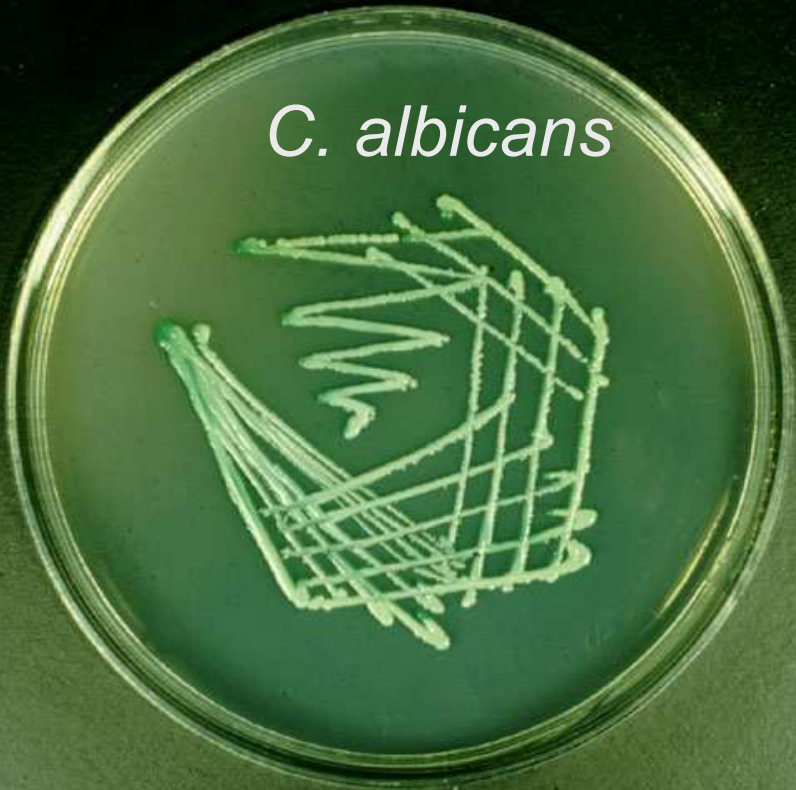
- Používají se různé chromogenní půdy. Některé odliší pouze *Candida albicans* od ostatních, jiné rozliší vzájemně několik druhů kandid.
- Na půdě CHROMagar, momentálně používané v našich podmínkách je *C. albicans* zelenavá, *C. tropicalis* modrá, *C. glabrata* hladká růžová a *C. krusei* drsná růžová.

# 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



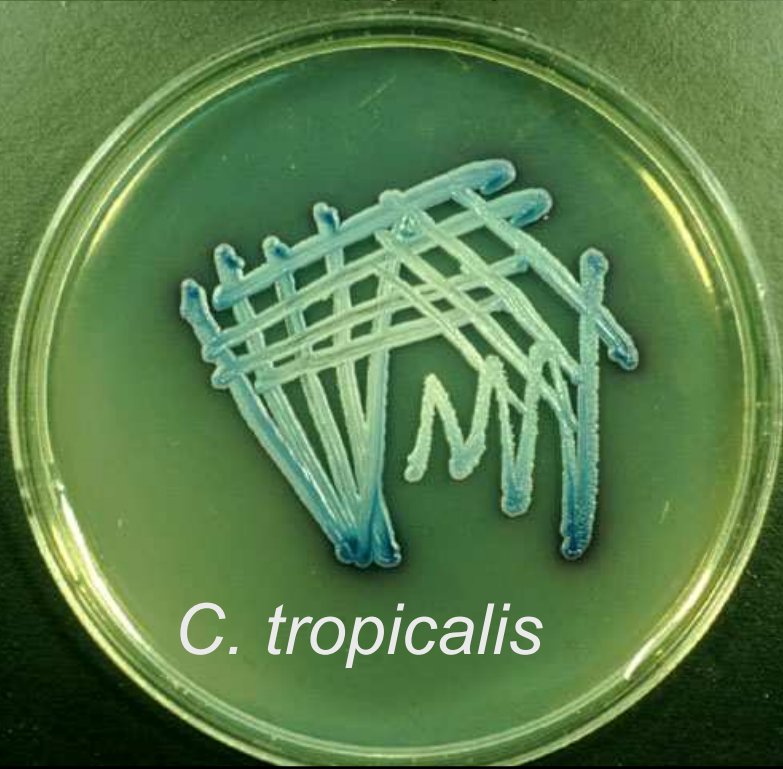
*C. albicans*



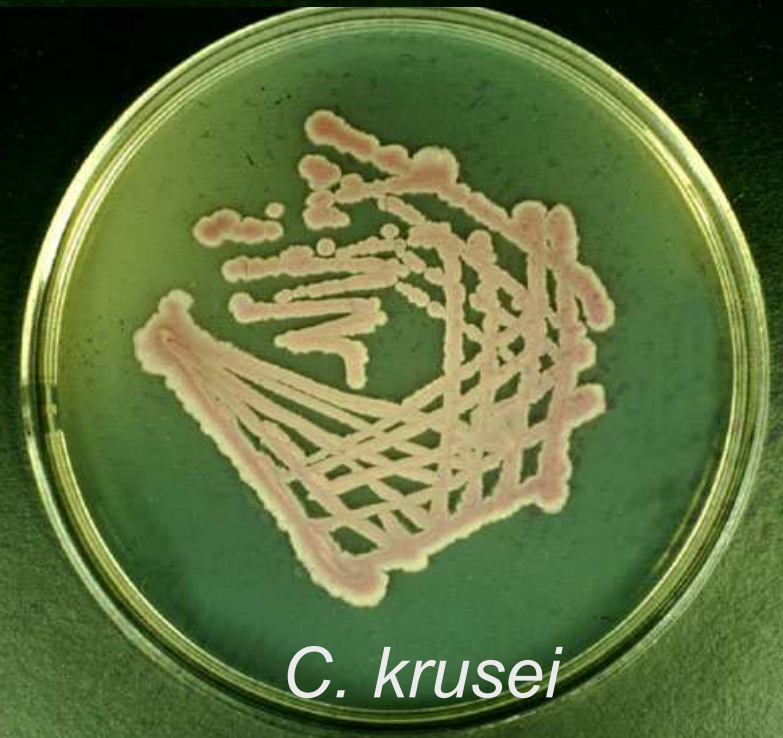
*C. glabrata*



*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. Vyberte si libovolné tři kmeny a pokuste se je popsat.
  - Biochemické rozlišení se u nich, na rozdíl od kvasinek, zpravidla neuplatňuje.

# Nepřímý průkaz mykóz

www.medmicro.info

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

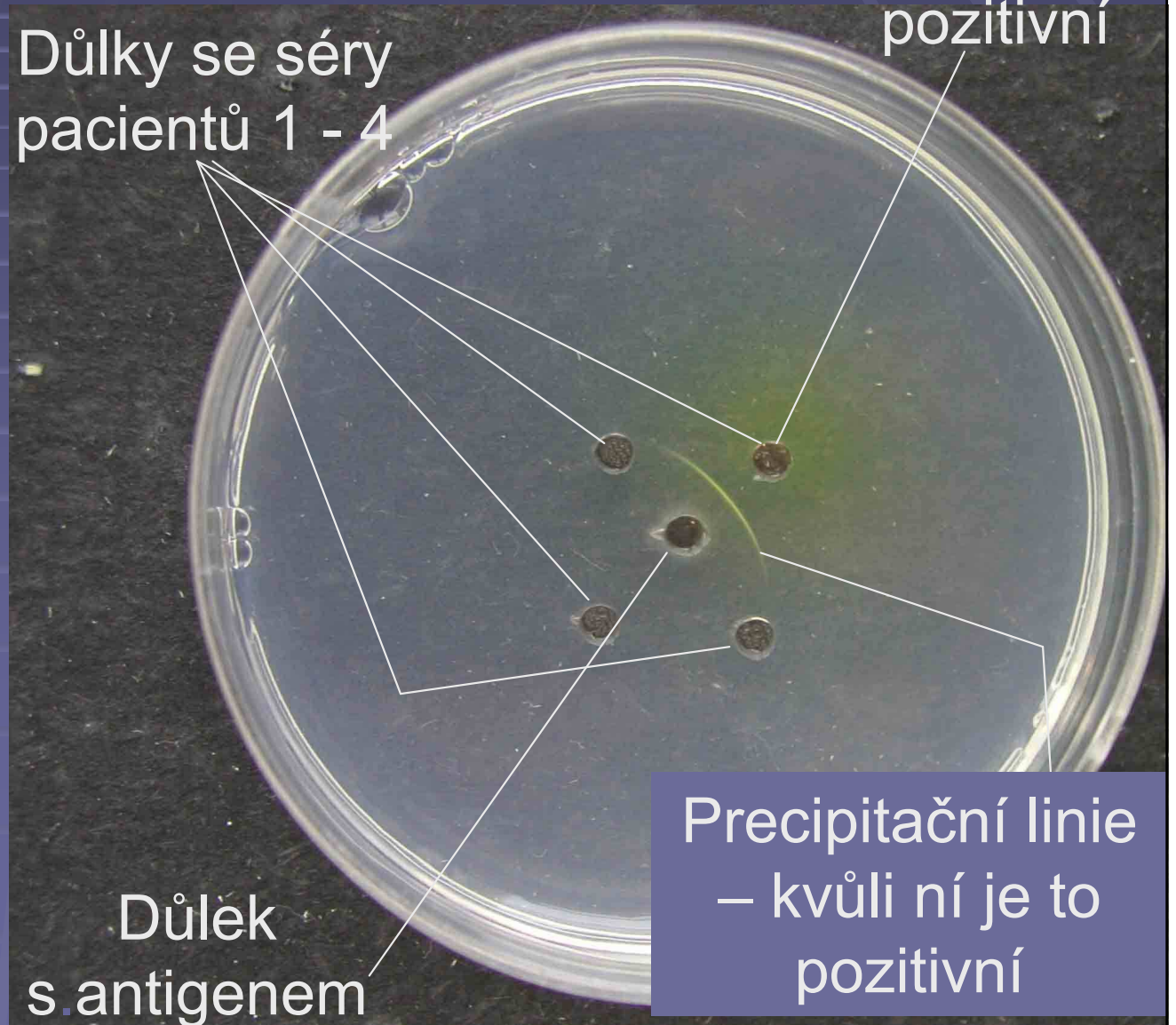
Precipitační linie se tvoří mezi důlkem s antigenem a důlkem s protilátkou.

Důlky se séry pacientů 1 - 4

pozitivní

Důlek s antigenem

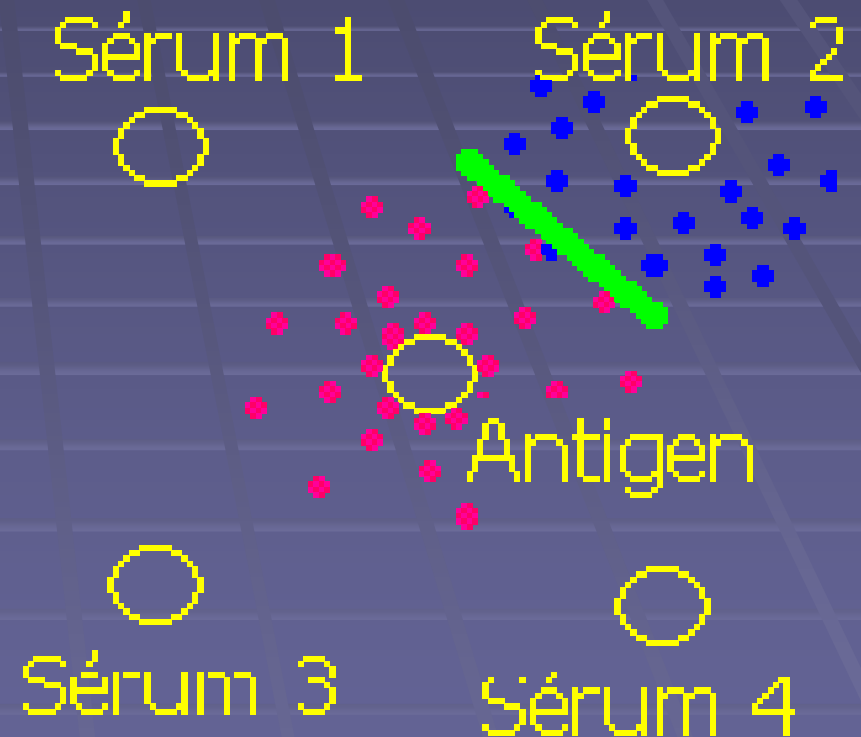
Precipitační linie – kvůli ní je to pozitivní





# 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)



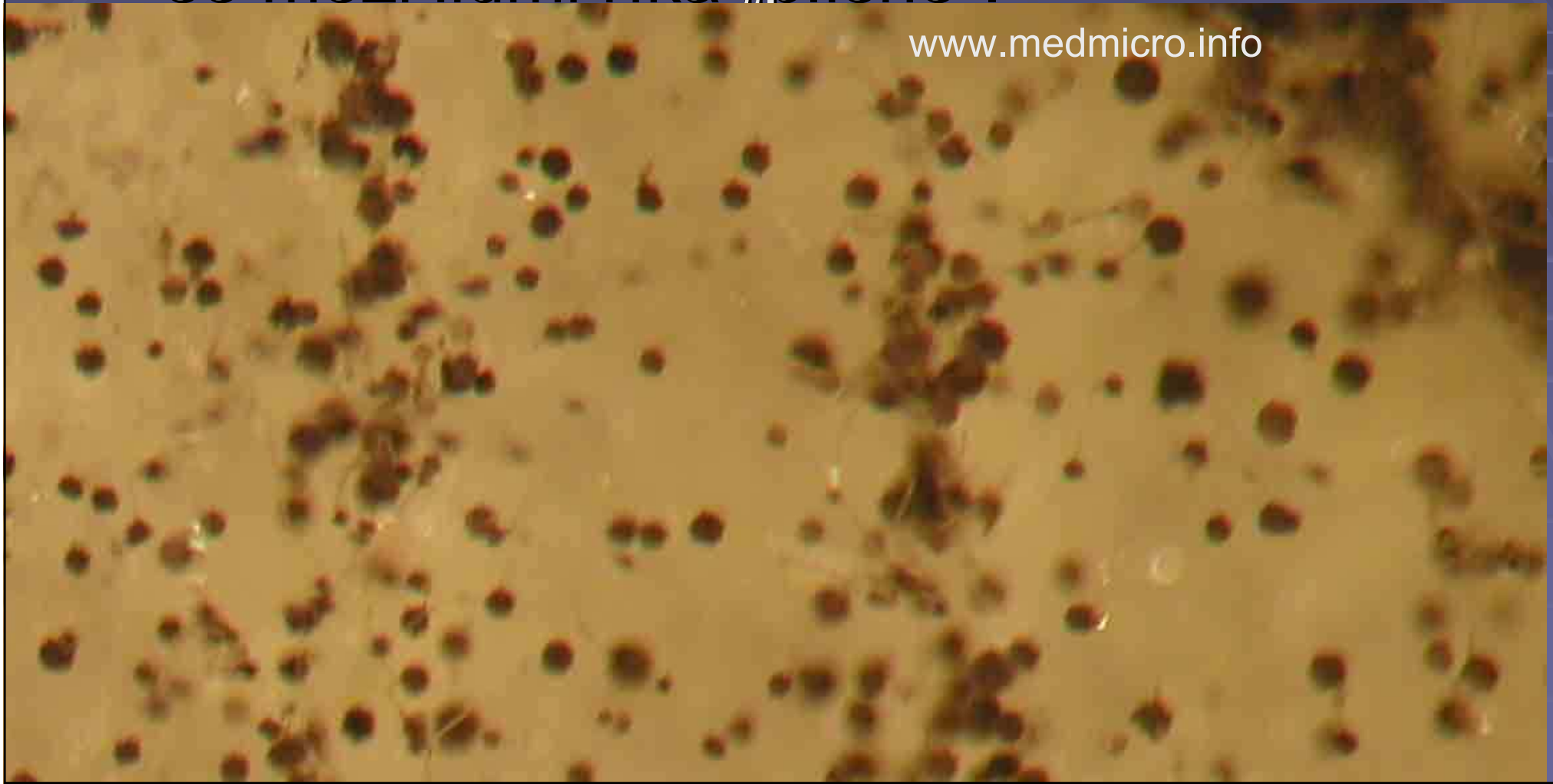
# Zvláštnosti diagnostiky a léčby systémových mykóz

- 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



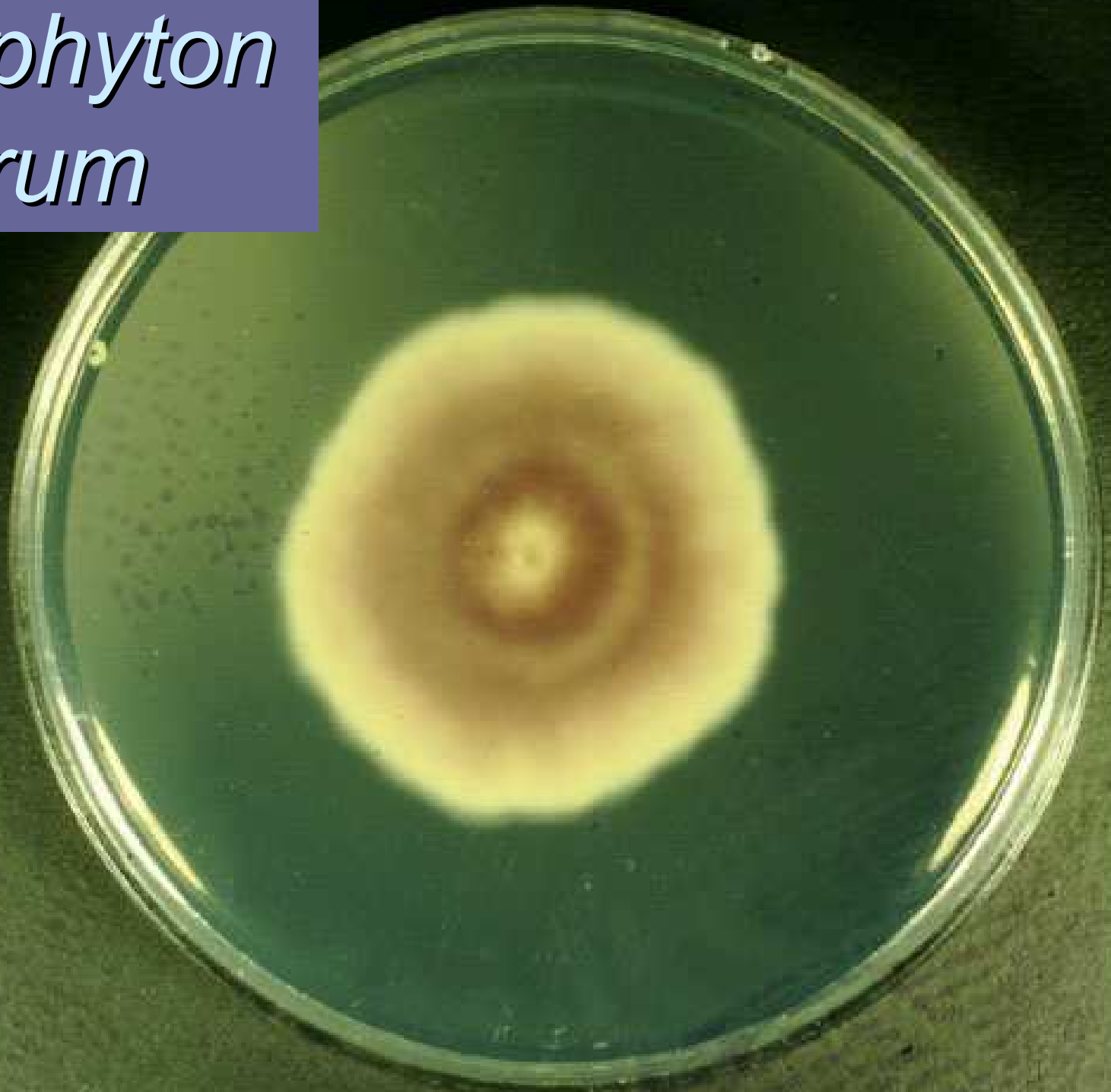
# Diagnostika dermatofytů

- **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  $\mu\text{m}$

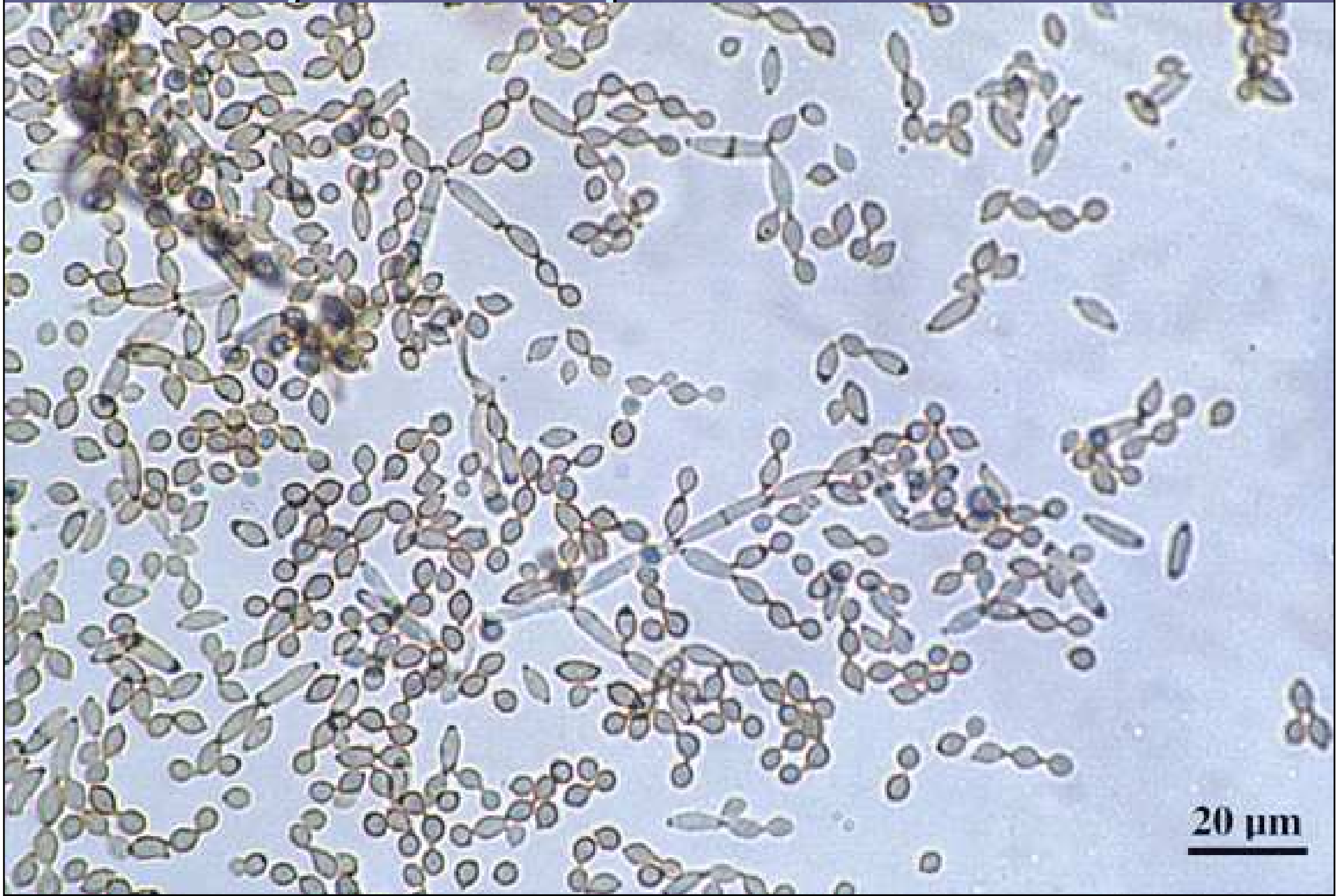
# *Curvularia lunata*

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



20  $\mu$ m

# *Cladosporium* sp.



# Chromoblastomykóza

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





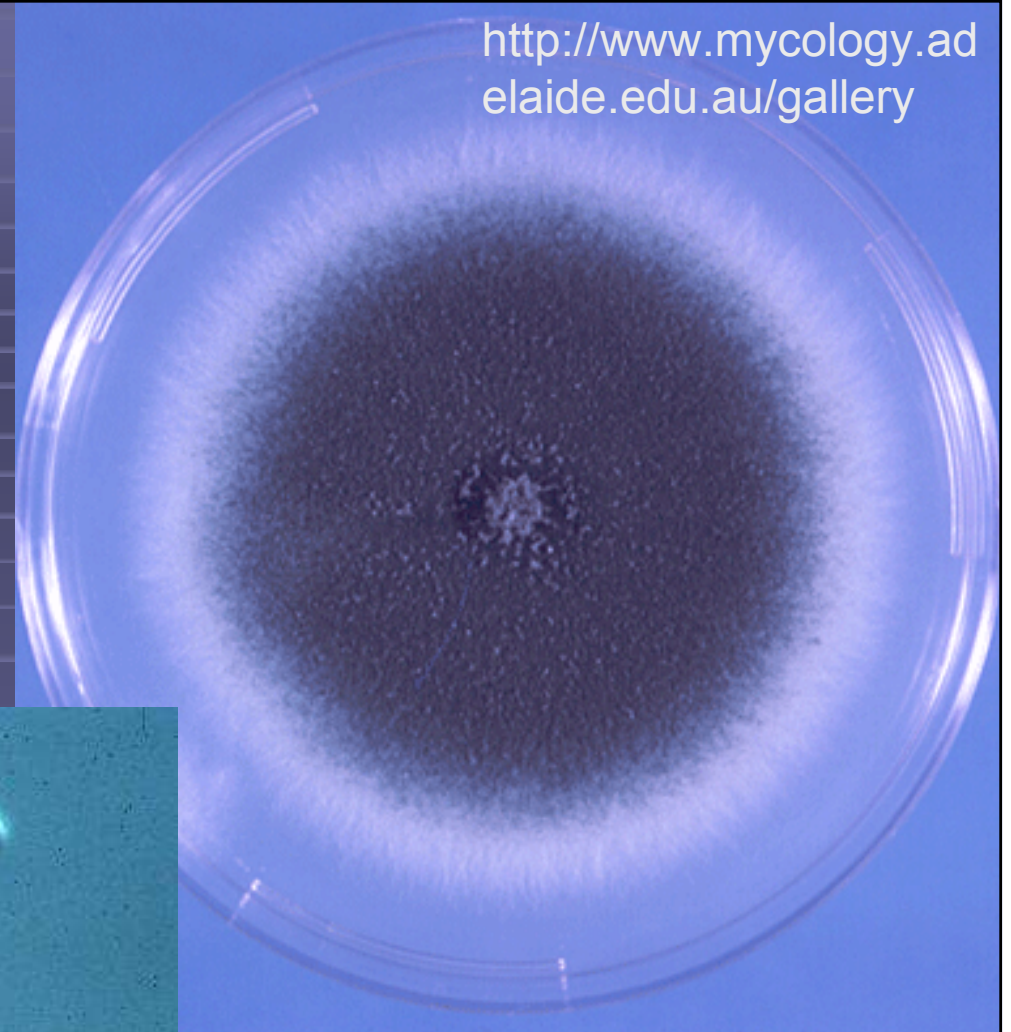
### 3. Rychle rostoucí hyalinní mikromycety tvořící kolonie

- 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 vlákně** – *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*

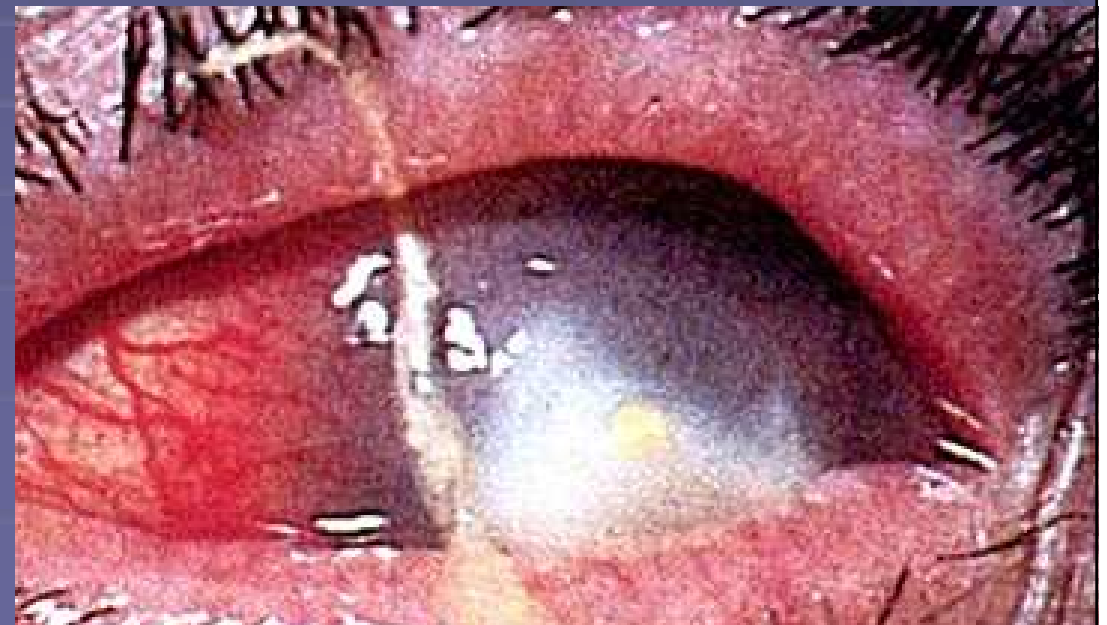
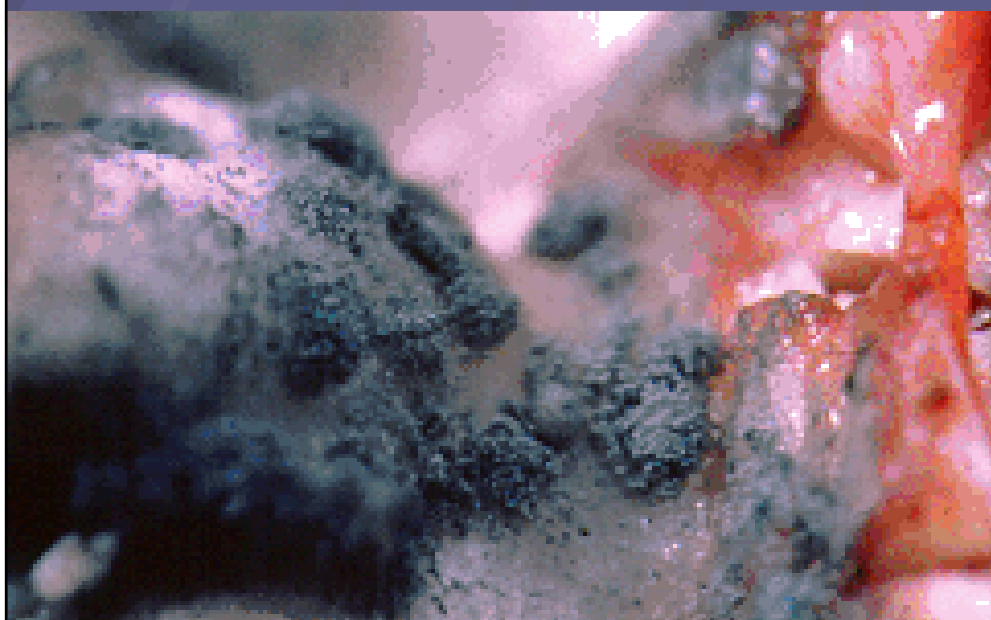


<http://webs.wichita.edu/mschneegurt/biol103/lecture21/lecture21.html>



# Aspergilové infekce

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





# Rod *Penicillium* – Plíseň štetičková

- 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

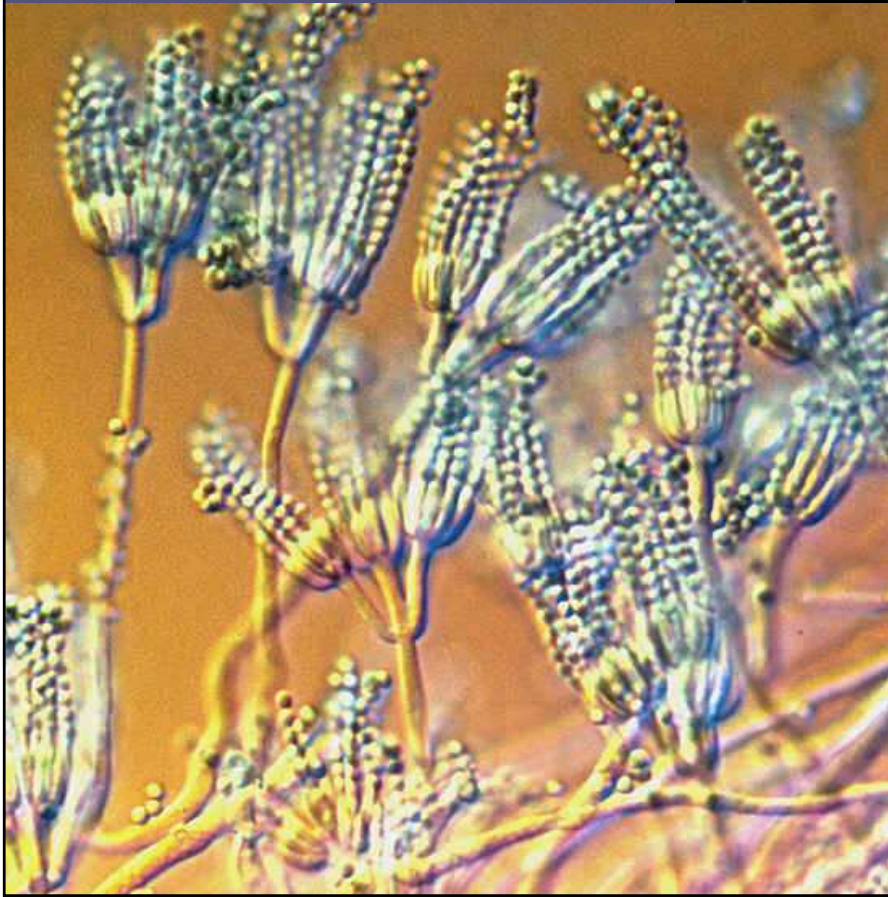
# *Penicillium*

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/~garron/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>







# 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 rychle zůstávat.
- 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 systémové formy také výtěry, anebo se zasílá krev, punktát apod.



C. A. T.

# Diagnostika a léčba 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**: antimykotika (lokálně, celkově), je nutno hlídat primární i sekundární rezistence

A microscopic image of Candida yeast cells. The image shows numerous small, round, pinkish cells, many of which are budding. Some cells are arranged in chains, while others are isolated. The background is a light, yellowish-green color. A dark blue vertical bar is on the left side of the image.

# *Candida*



# Kandidóza úst



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

# Genitální kandidóza

[www.telemedicine.org/common/common.htm](http://www.telemedicine.org/common/common.htm)



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



[www.vita.csc.pl/zakazenia-drozdzakowe.php](http://www.vita.csc.pl/zakazenia-drozdzakowe.php)

# Intertrigo

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

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



# Kandidóza střeva



<http://george-eby-research.com/html/depression-anxiety.html>

**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>

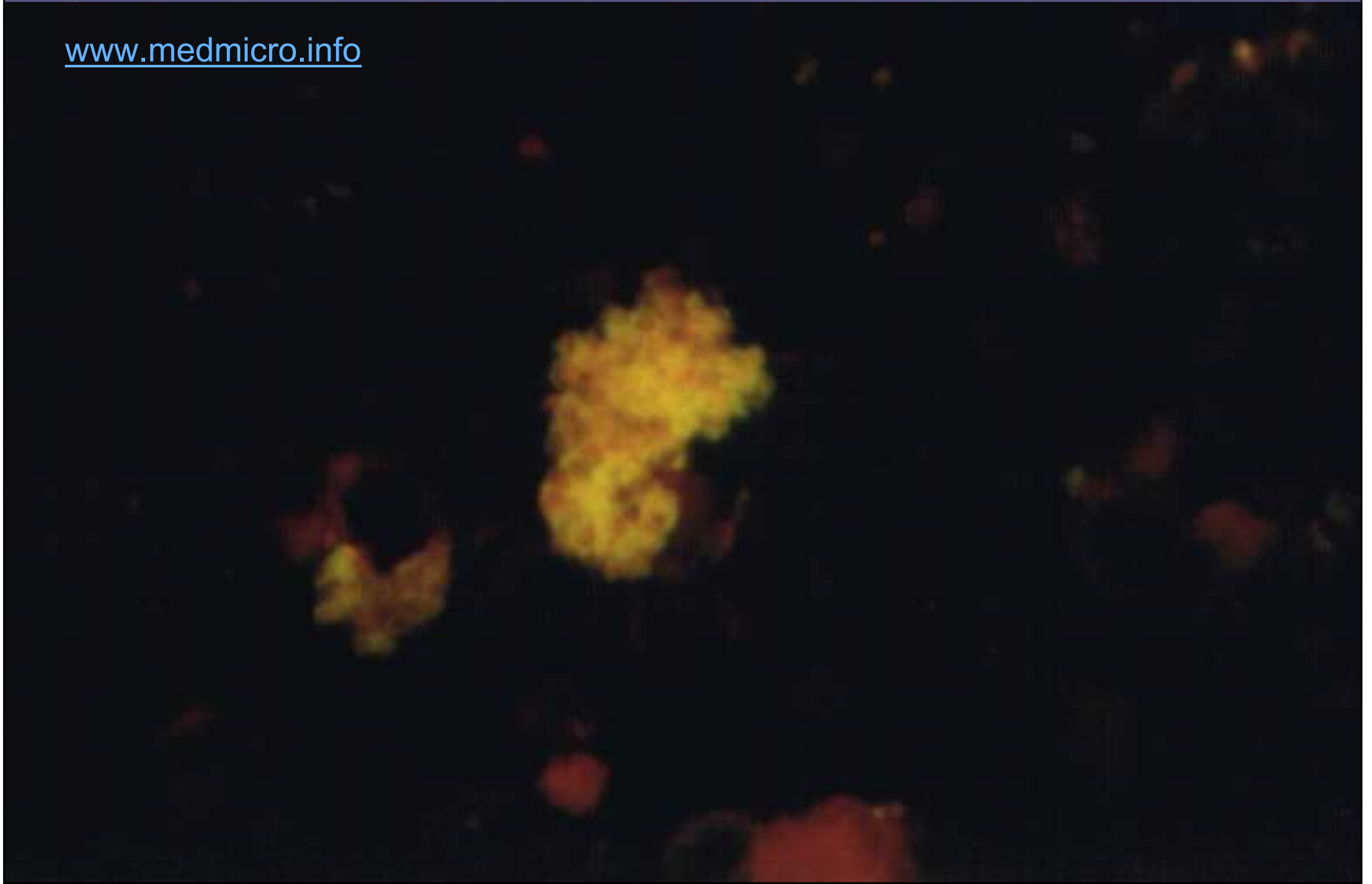


# 3. Rod *Pneumocystis*

- Velmi zvláštní houba, která byla do nedávné doby považována za prvoka (například za vývojové cyklus 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)



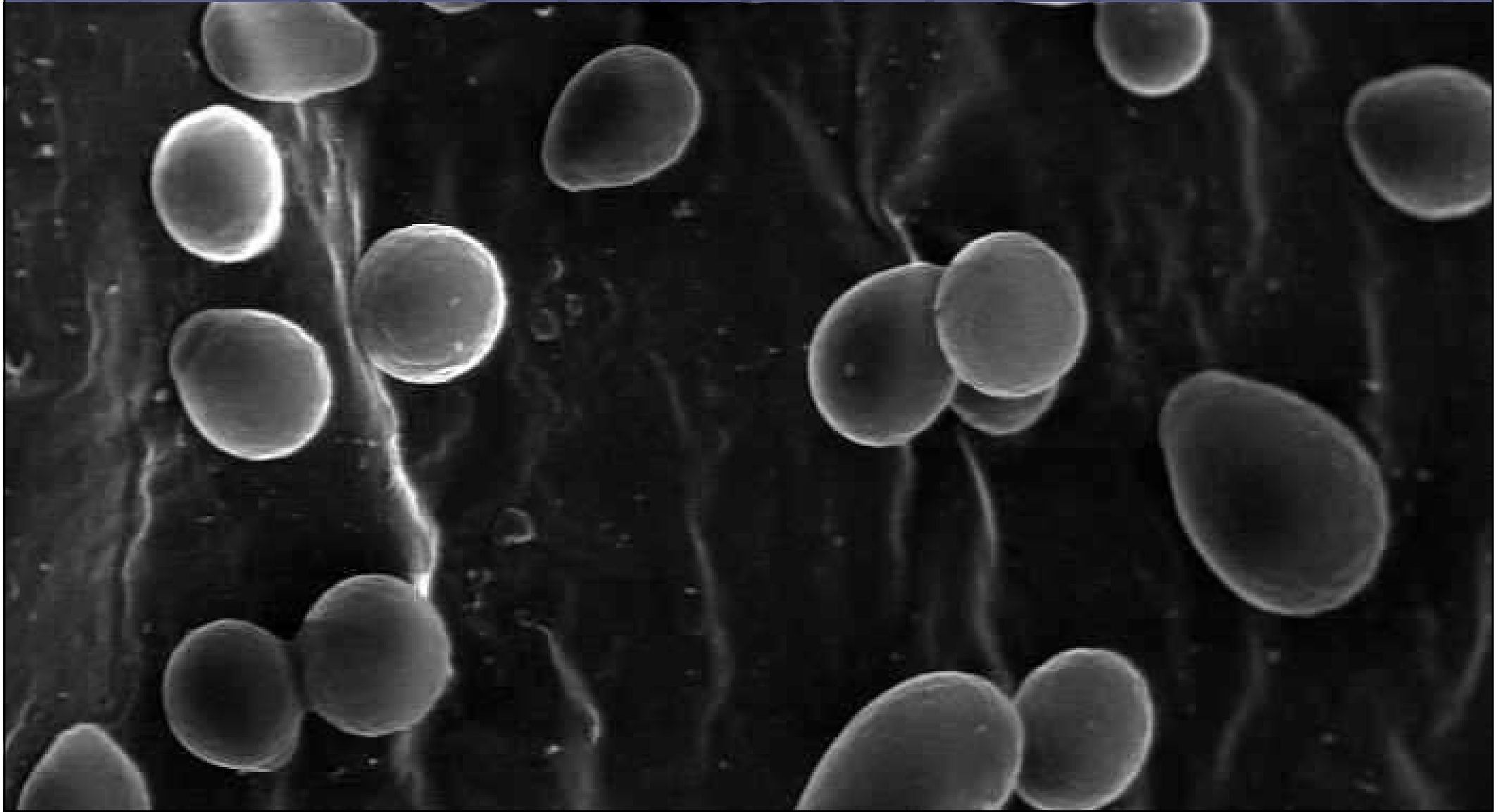


## 4. Ostatní kvasinky

- 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 pивní 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)

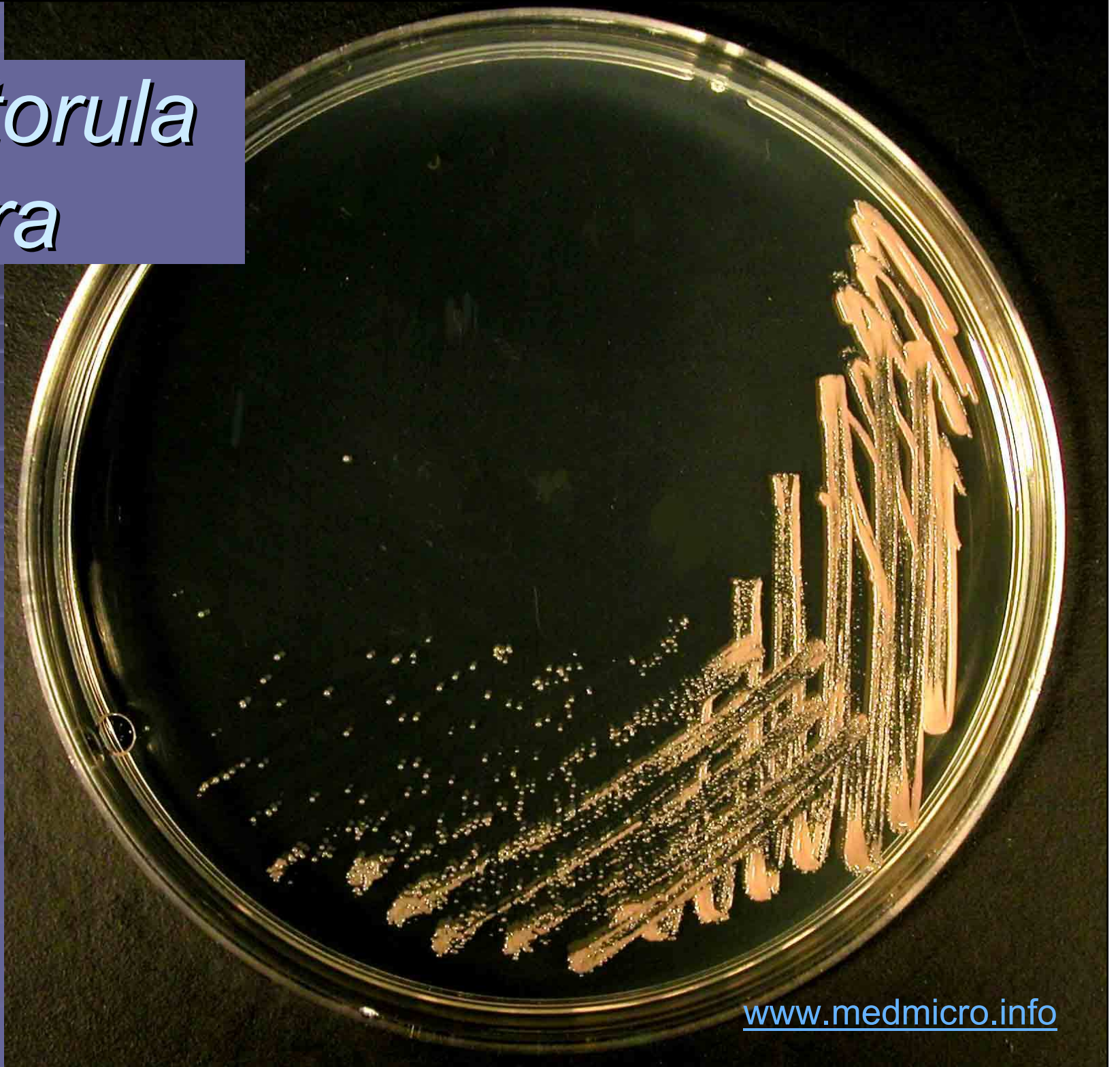


# *Geotrichum candidum*

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



*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*

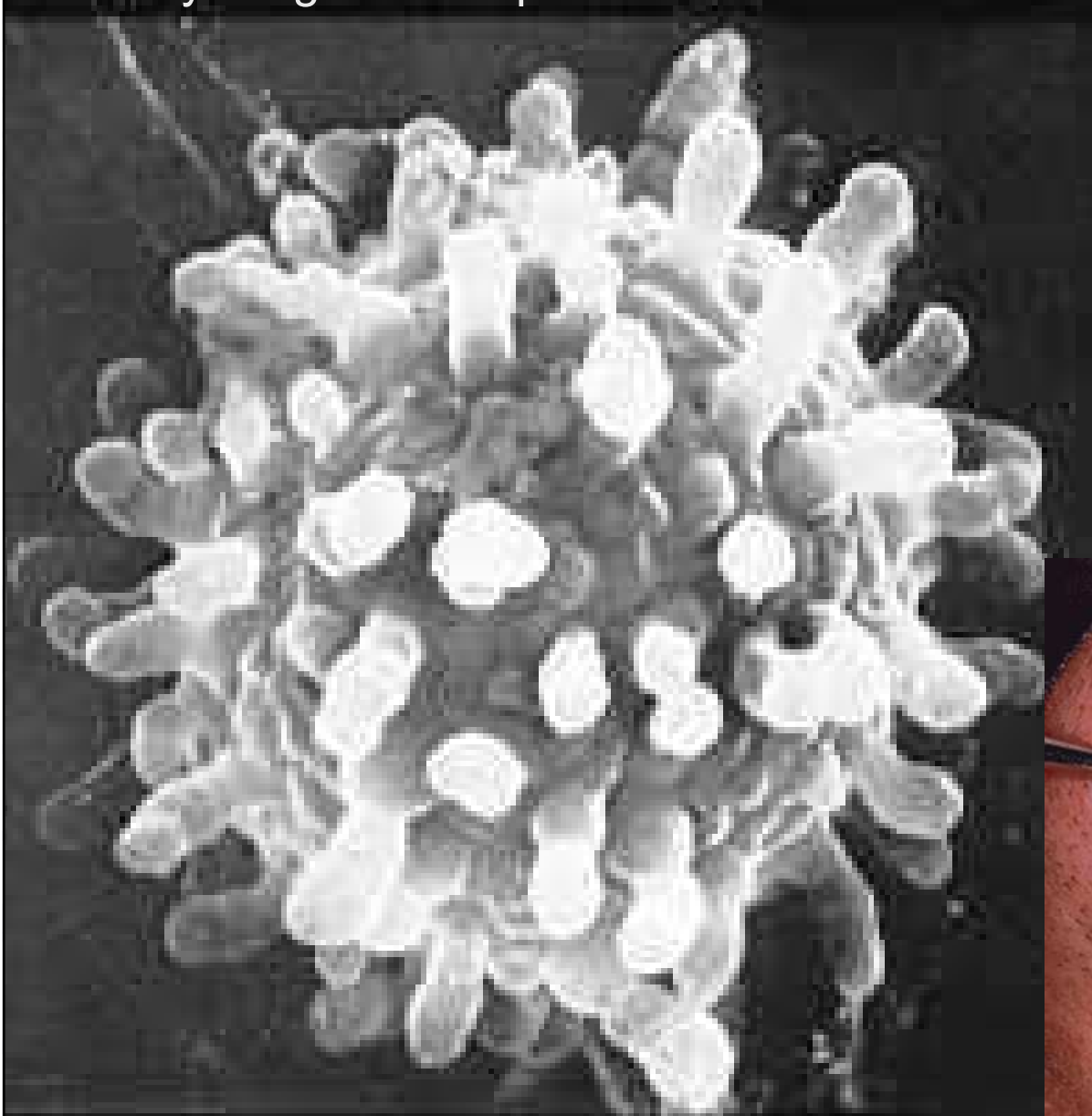
<http://www.mycology.adelaide.edu.au/gallery>





# *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)