

Aspergillus, řád Eurotiales

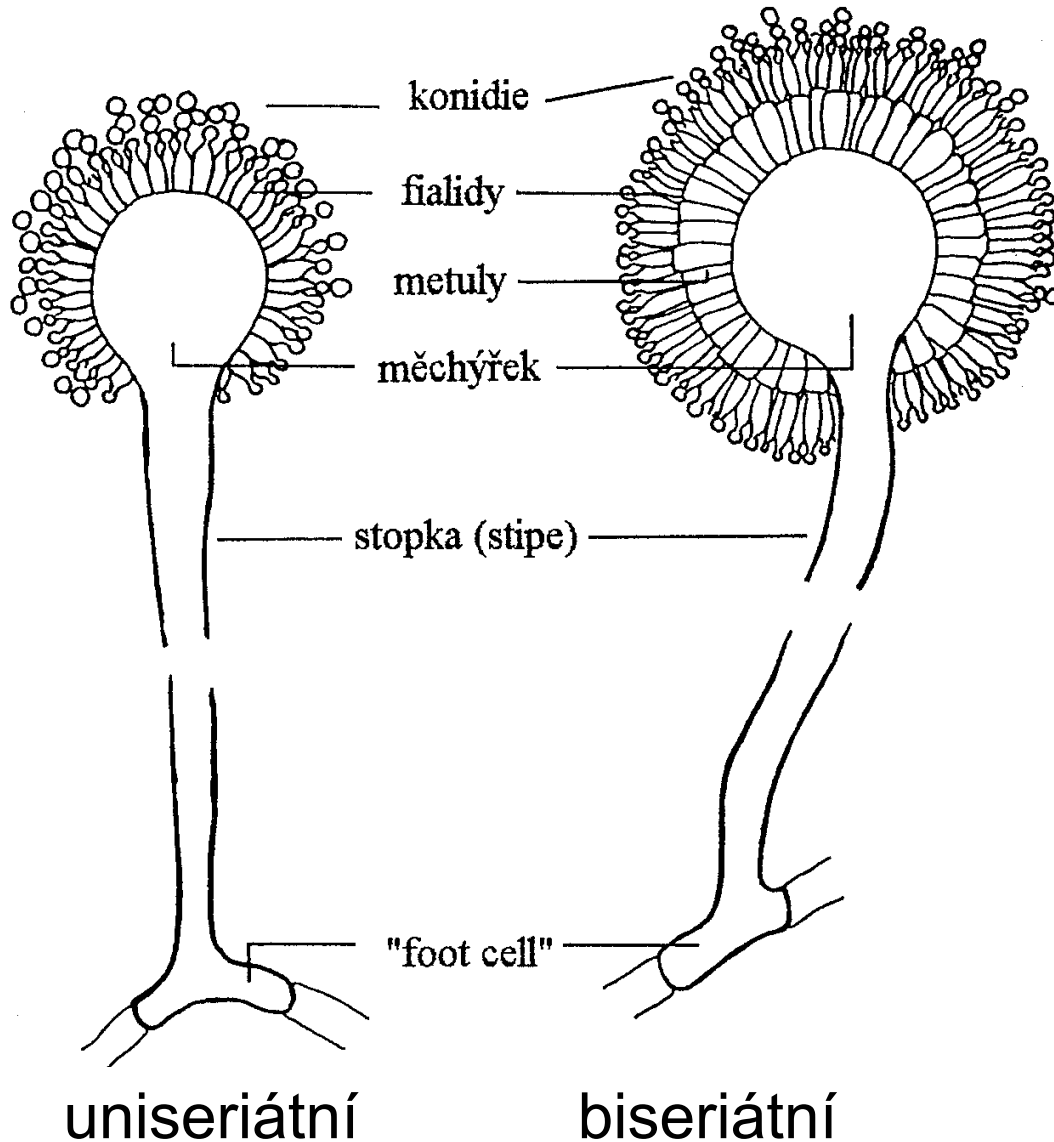
- 230 druhů, český název kropidlák
- výskyt v přírodě hlavně v teplejších oblastech světa (půda)
- u nás častý kontaminant potravin a krmiv
- mnohé druhy jsou osmofilní
- produkce významných mykotoxinů (aflatoxiny)
- alergenní houby
- patogenní druhy – oportunní mykózy
- potravinářství – výroba organických kyselin, příprava východoasijských specialit

Literatura: Kozakiewicz (1989), Pitt et Hocking (1997),
Samson et al. (2004), de Hoog et al. (2001), Klich (2002)

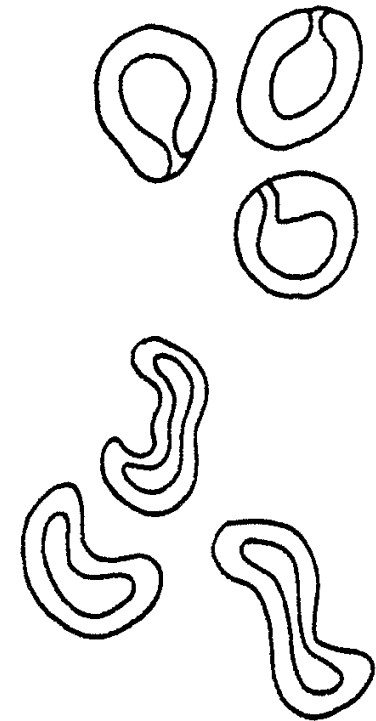
Aspergillus – morfologické znaky

- morfologické znaky založeny na stavbě konidioforu, tj. na nepohlavním stádiu houby, jehož funkcí je produkovat spory a šířit se jimi do prostředí
- konidiofor připomíná kropenku (aspergillum)
- u některých druhů je známo i pohlavní stádium – např. Eurotium, Neosartorya, charakteristické tvorbou drobných plodnic (menších než 1 mm) typu kleistothecium

Aspergillus - mikroskopické znaky

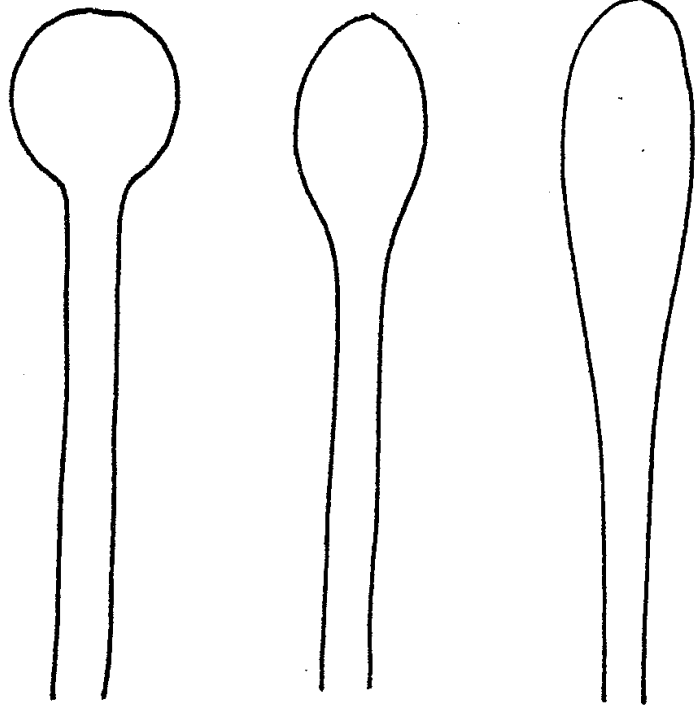


2 typy
konidioforů



"hülle - cells"

Aspergillus - mikroskopické znaky



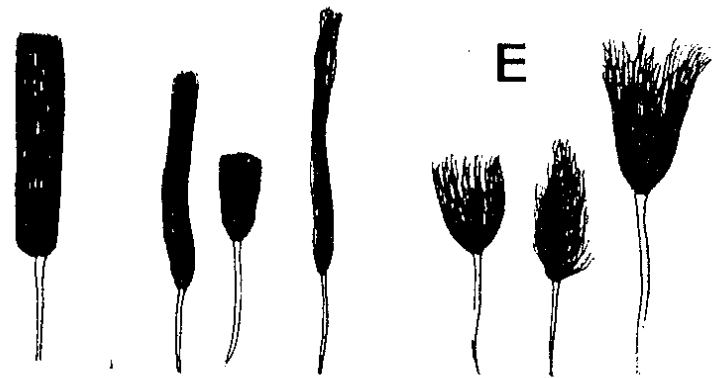
mėchýřek
kulovitý

mėchýřek
podlouhlý

mėchýřek
kyjovitý



konidiální hlavice paprscité



konidiální hlavice sloupcovité

Aspergillus - makroskopické znaky kolonií

- Kolonie se hodnotí na standardních živných médiích: CYA, MEA
- při standardní kultivační teplotě: 25°C, 37°C

Nejvýznamnější makroskopické znaky:

- zbarvení kolonií, spodní strany kolonií
- povrchová struktura kolonií
- velikost kolonií po 7, 10, 14 dnech
- vzhled konidiální hlavice pod binokulární lupou

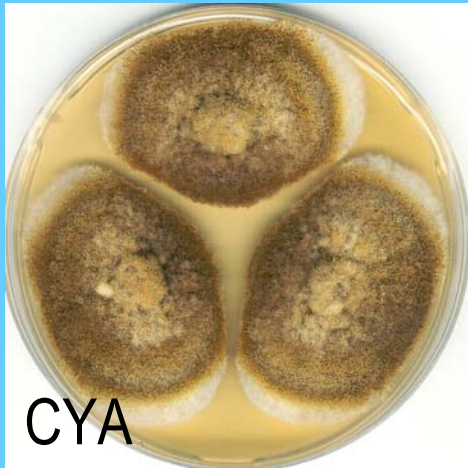


Aspergillus - makroskopické znaky kolonií



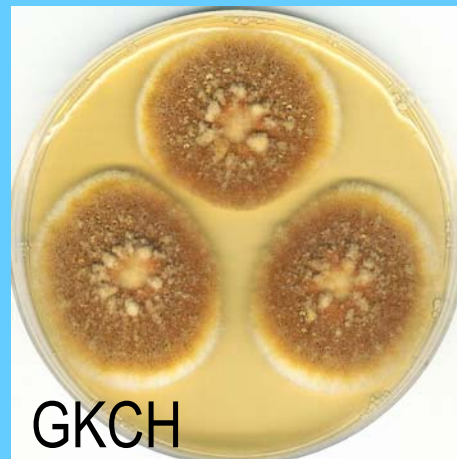
- zbarvení kolonií včetně spodní strany
- rychlost růstu
- povrchová struktura

Aspergillus – identifikační média



**Doporučená
identifikační média:
CZ, CYA, MEA**

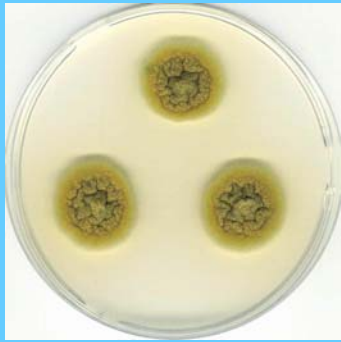
Aspergillus wentii po 10 dnech



Média používaná
pro izolaci
v mikrobiologických
laboratořích

Aspergillus – identif. média pro osmofilní druhy

Eurotium amstelodami



CZ



CYA



MEA



GKCH



SAB



CY20S



DG18

Pro osmofilní houby se doporučují média s nízkým obsahem dostupné vody: CY20S, DG18.

Aspergillus – biochemické metody

**rychlá detekce aflatoxinů pomocí par čpavku
u kmenů sekce Flavi**



pozitivní
reakce:

růžový
pigment
na
spodní
straně
kolonií

Aspergillus candidus

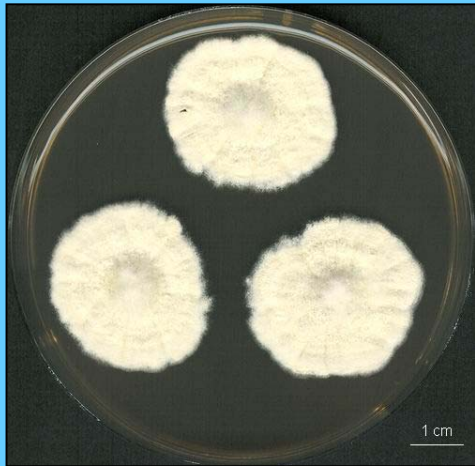
Kolonie: Pomalu rostoucí, bělavé, později krémové.

Mikroskopické znaky: Konidiofory s hladkou stopkou a kulovitým nebo téměř kulovitým měchýřkem. Konidie kulovité nebo téměř kulovité, hyalinní, s hladkým povrchem, 2,5-4 μm v průměru. Často se tvoří i redukované konidiofory téměř bez měchýřku, připomínající konidiofory penicilií.

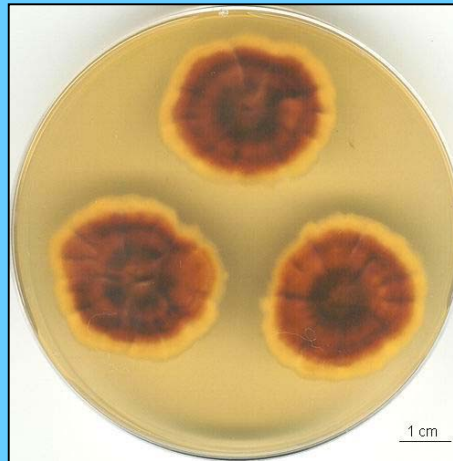
Výskyt: Zvláště na kazících se potravinách, skladovaném obilí. Skladištní houba.

Význam: Produkuje mykotoxin terphenyllin a xanthoascin. Kontaminta potravin.

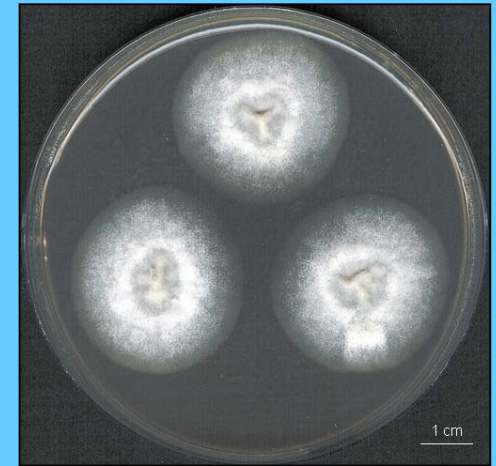
Aspergillus candidus – kolonie, CCF 488



CYA 14 dní, 25 °C



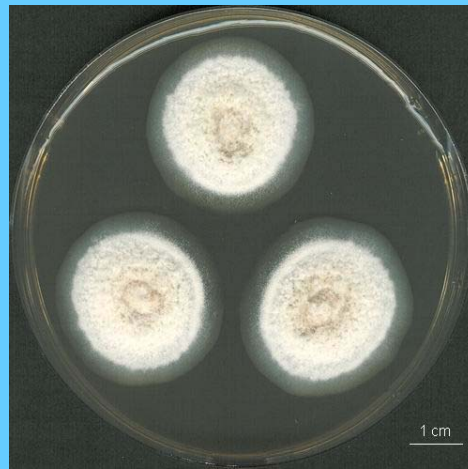
CYA 14 dní, 25 °C, revers



MEA 14 dní, 25 °C

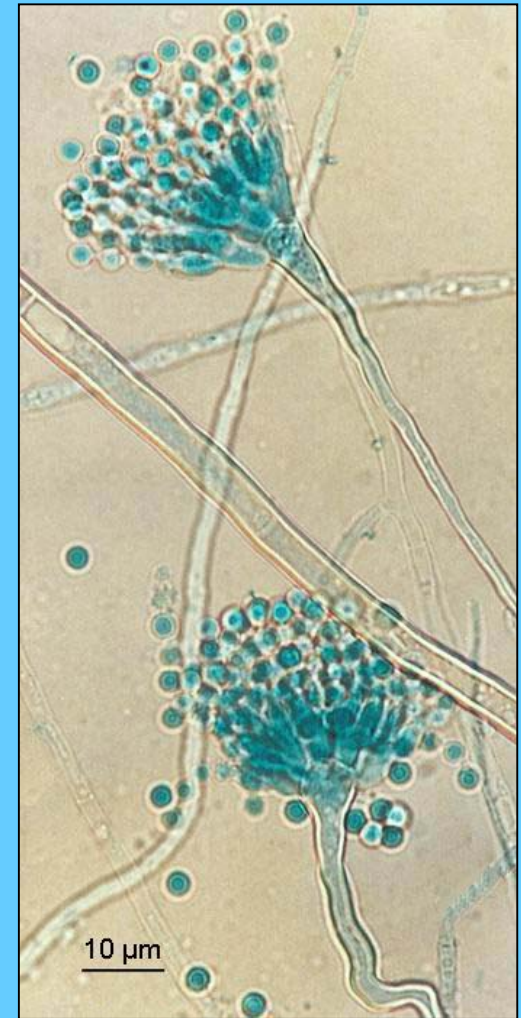
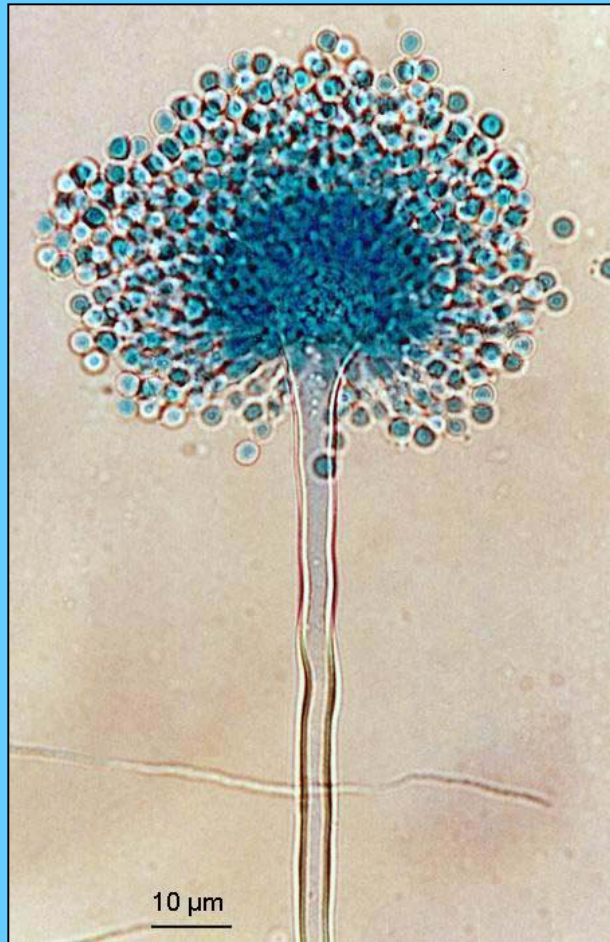


SAB 14 dní, 25 °C



GKCH 14 dní, 25 °C

Aspergillus candidus – mikroznaky, CCF 488



Konidiofory s konidiemi, DIC

Aspergillus carbonarius

Kolonie: Rychle rostoucí, černé, silně zrnité.

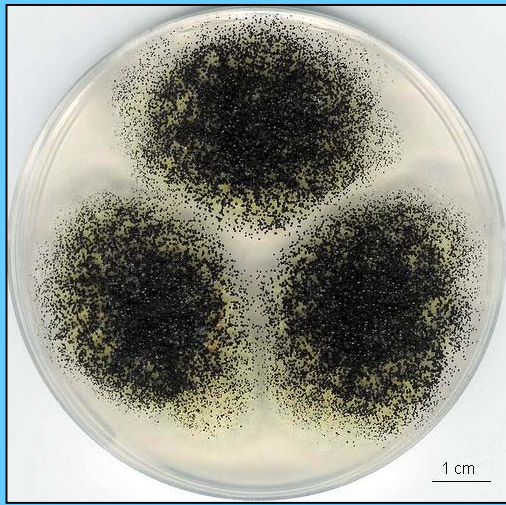
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou velmi dlouhou stopkou, až 5-6 mm, s velkými konidiálními hlavicemi, 500-600 μm v průměru. Měchýřek kulovitý, cca 60-80 μm v průměru. Konidie kulovité tmavé, 7-10 μm v průměru, na povrchu s výrůstky.

Výskyt: Různé substráty, často rostliného původu. U nás nepříliš často izolovaný.

Význam: Příležitostná kontaminanta potravin.

Blízké černě pigmentované druhy se liší hlavně menšími konidiiemi.

Aspergillus carbonarius – kolonie, CCF 2952



CZ 14 dní, 25 °C



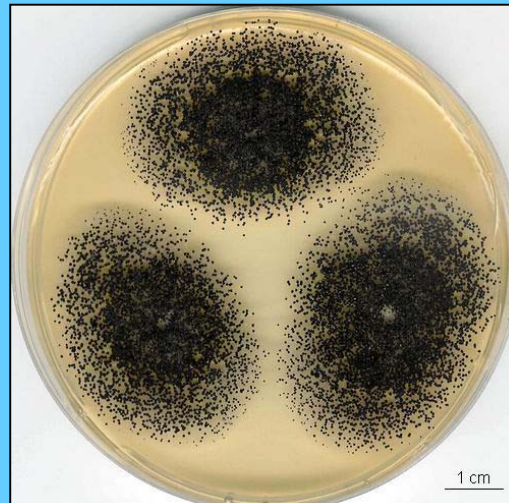
CYA 14 dní, 25 °C



MEA 14 dní, 25 °C



SAB 14 dní, 25 °C

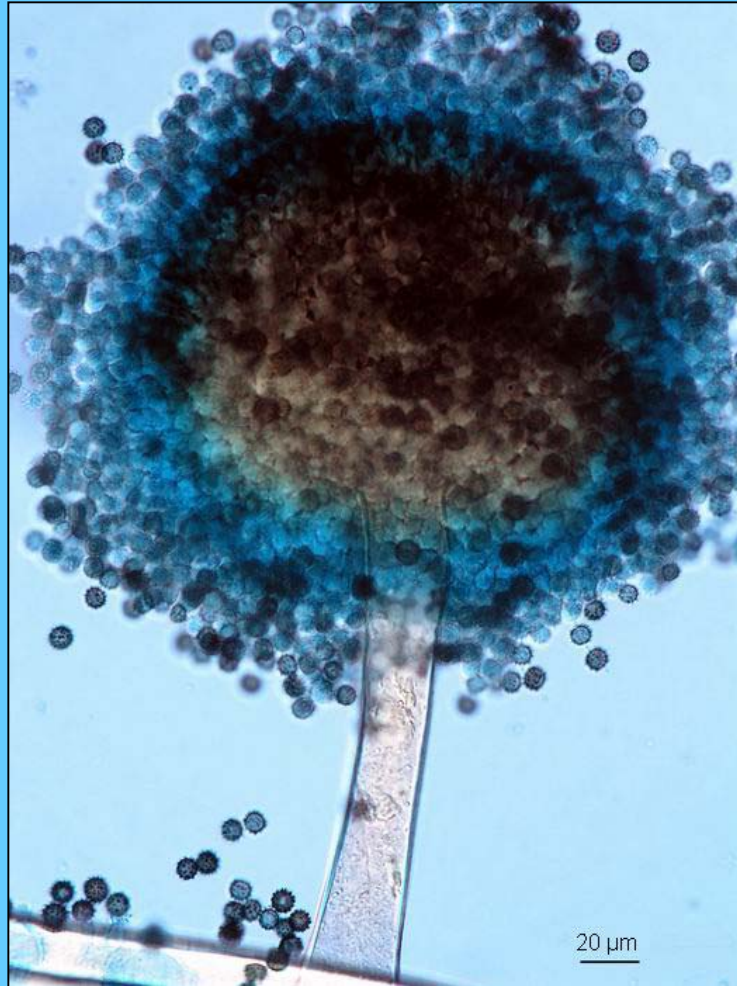


GKCH 14 dní, 25 °C

Aspergillus carbonarius – mikroznaky, CCF 2952



Konidiofory s konidiemi, DIC



Konidie, DIC

Aspergillus clavatus

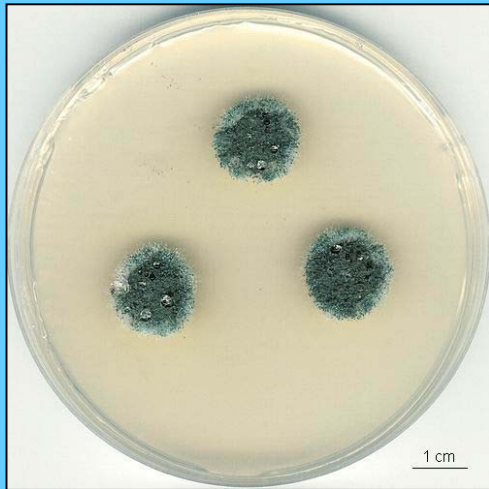
Kolonie: Relativně rychle rostoucí, zelené, s viditelnými jednotlivými konidiofory.

Mikroskopické znaky: Konidiofory uniseriátní, s hladkou stopkou, dlouhou až 1,3-3 mm, s kyjovitým měchýřkem, cca 40-60 μm širokým. Konidie elipsoidní, zelené, hladké, 3-4,5 x 2,5-4,5 μm .

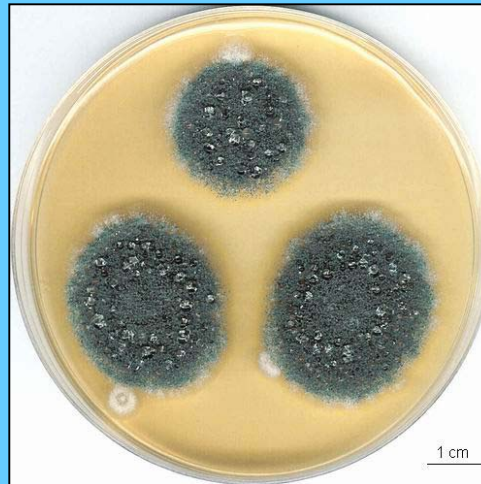
Výskyt: Různé substráty, často na potravinách a krmivech, v kompostu.

Význam: Příležitostná kontaminanta potravin. Producent mykotoxinu patulinu, cytochalasinu E aj.

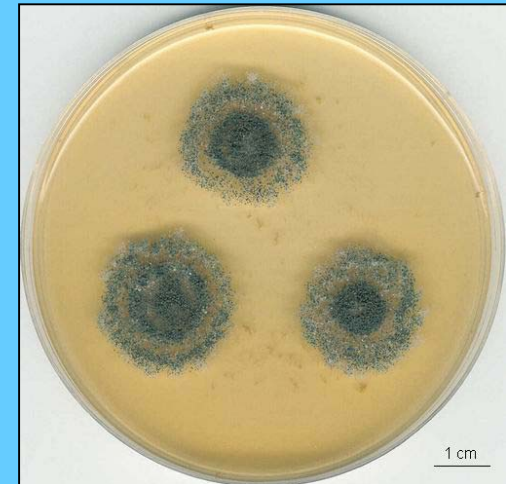
Aspergillus clavatus – kolonie, CCF 2447



CZ 14 dní, 25 °C



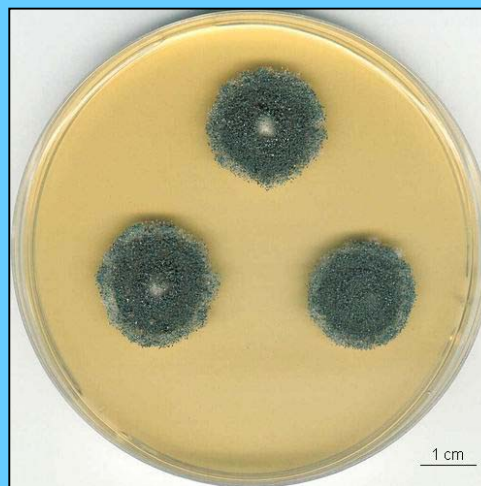
CYA 14 dní, 25 °C



MEA 14 dní, 25 °C



SAB 14 dní, 25 °C



GKCH 14 dní, 25 °C

Aspergillus clavatus – kolonie, CCF 2447



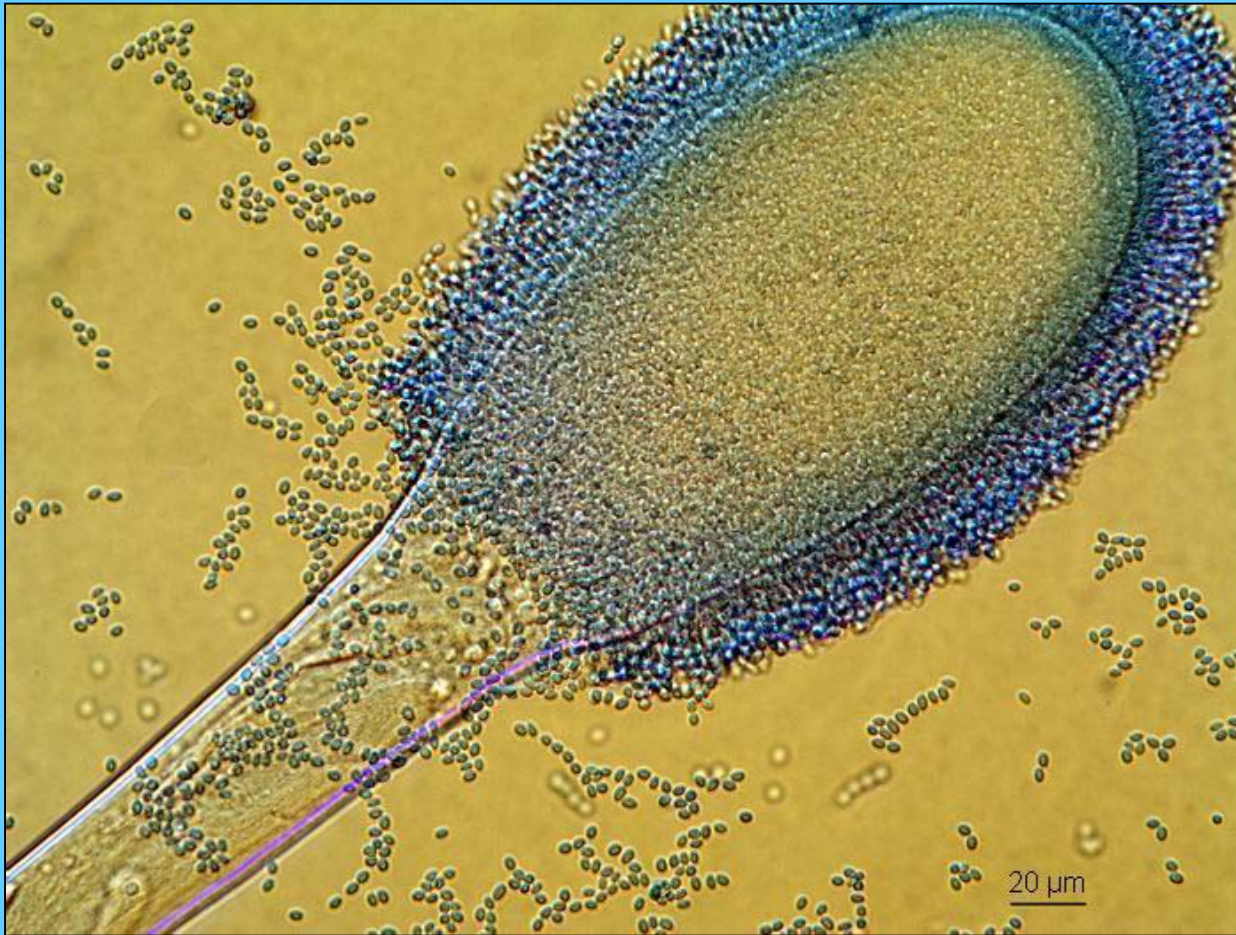
Konidiofory pozorované binokulární lupou

Aspergillus clavatus – mikroznaky, AK 52/06

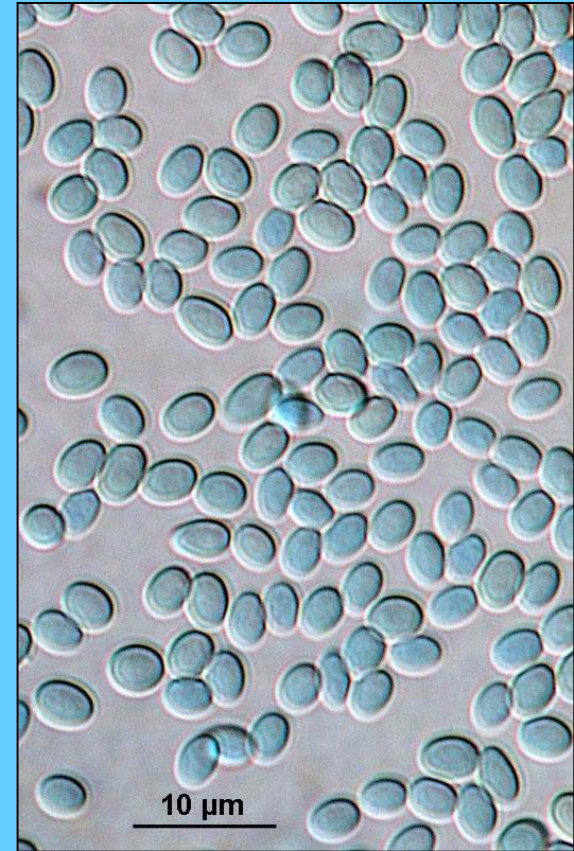


**Konidiofory
s konidiemi,
DIC**

Aspergillus clavatus – mikroznaky, CCF 2447



Konidiofor s konidiemi, DIC



Konidie, DIC

Aspergillus flavipes, teleomorfa Fennellia flavipes

Kolonie: Relativně pomalu rostoucí, béžové s bělavým okrajovým myceliem. Teleomorfa pozorována zřídka.

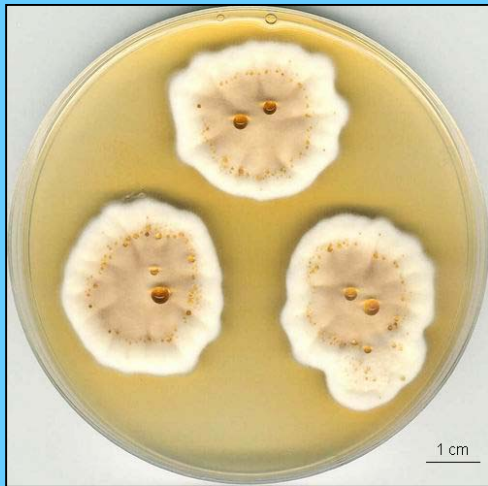
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, se stopkou 150-600 μm dlouhou, nezřetelně nažloutlou a s téměř kulovitým až nevýrazně protáhlým měchýřkem. Konidie kulovité, hladké, 2-3 μm v průměru.

Výskyt: Běžná v tropických půdách, příležitostně též na potravinách. U nás nacházena nepříliš často.

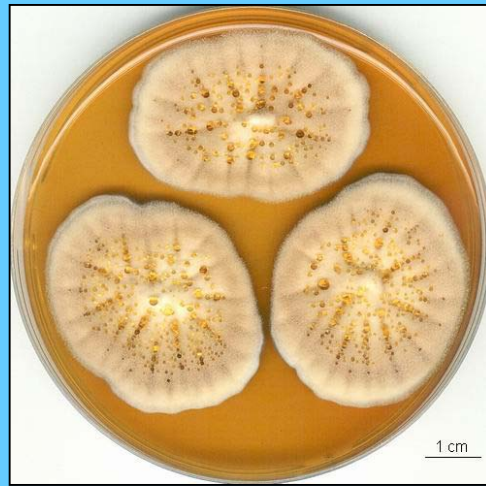
Význam: Produkuje řadu sekundárních metabolitů, které však nemají toxikologický význam. Je schopen růstu i při 38-40°C.

Podobně zbarvený druh *A. terreus* se liší hlavně kratším konidioforem, který nemá nažloutlou stopku, a rychlejším růstem.

Aspergillus flavipes – kolonie, CCF 1895



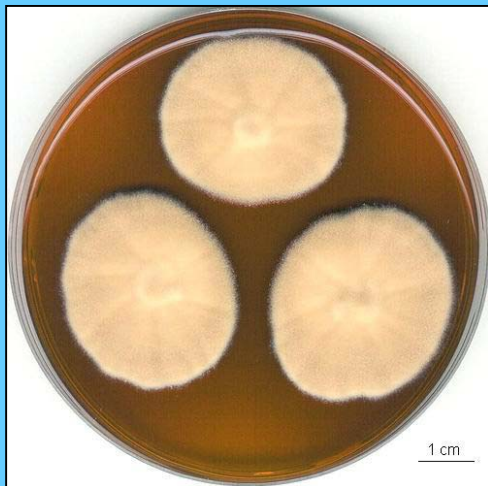
CZ 14 dní, 25 °C



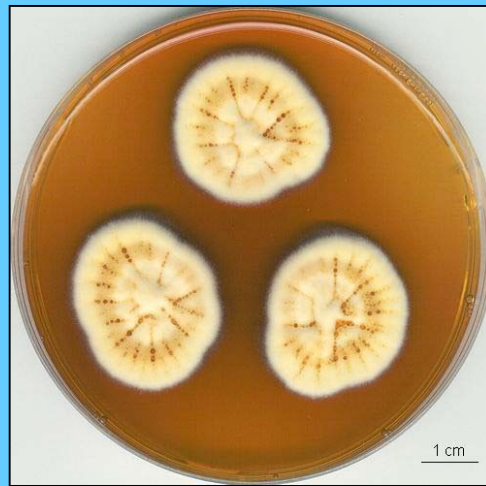
CYA 14 dní, 25 °C



CYA 14 dní, 25 °C, revers



SAB 14 dní, 25 °C



GKCH 14 dní, 25 °C

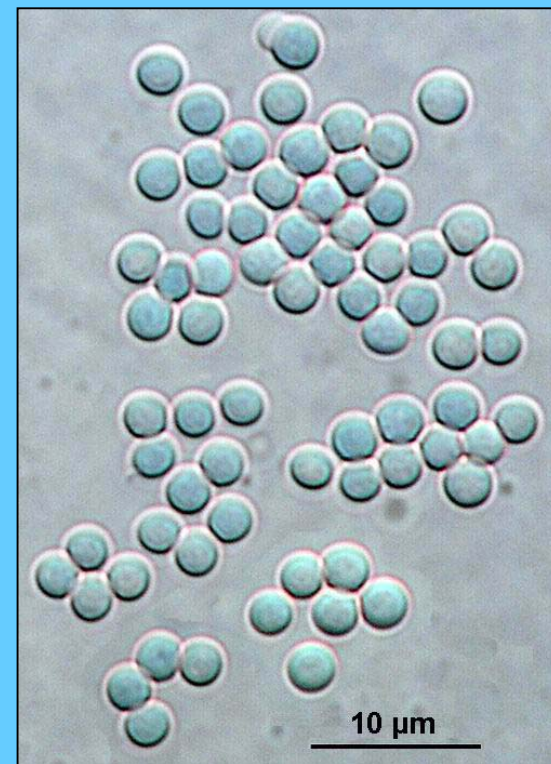


MEA 14 dní, 25 °C © A. Kubátová, 2006

Aspergillus flavipes – mikroznaky, CCF 1895



Konidiofory s konidiemi, DIC



Konidie, DIC

Aspergillus fumigatus

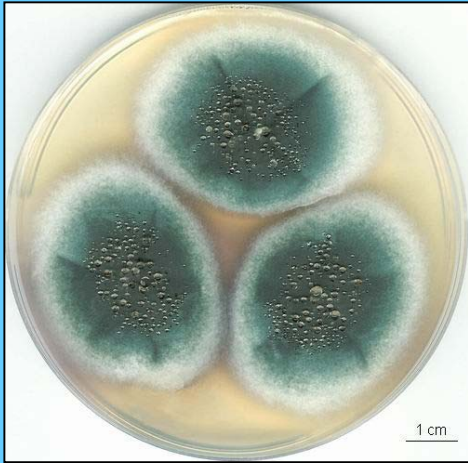
Kolonie: Rychle rostoucí při 25 i 37°C, zelené, sametové. Je schopen růst i při 55°C.

Mikroskopické znaky: Konidiofory uniseriátní, s hladkou nazelenalou stopkou (zvláště v horní části) a široce kyjovitým měchýřkem. Konidiální hlavice typicky sloupcovité. Konidie kulovité nebo téměř kulovité, zelené, bradavčité, 2,5-3 µm v průměru.

Výskyt: Kazící se potraviny, skladované produkty. Častá ve vlhkém teplém prostředí (kompost, ale i zvlhčovací systémy, obytné prostředí). Často izolován z klinického materiálu (např. sputum, plicní tkáň).

Význam: Produkuje mykotoxiny gliotoxin, verruculogen, fumitremorginy aj. Kontaminta potravin. Nebezpečný patogen člověka a jiných živočichů.

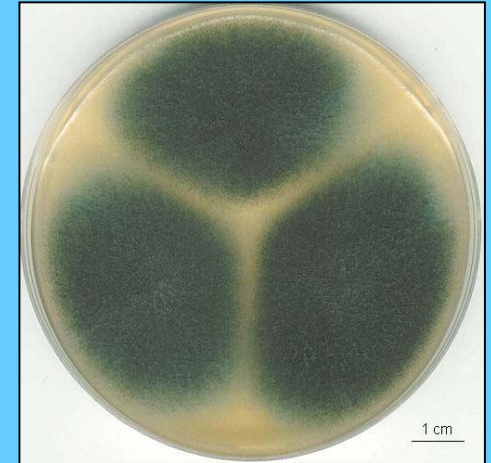
Aspergillus fumigatus – kolonie, CCF 3227



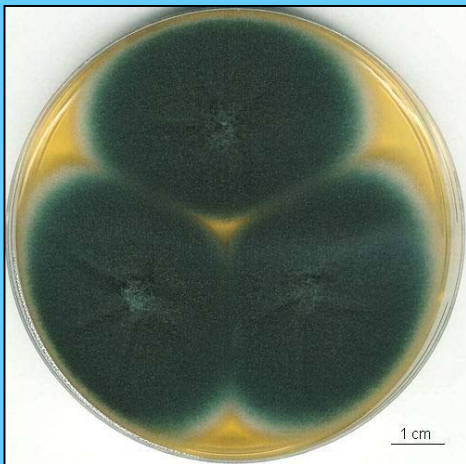
CZ 7 dní, 25 °C



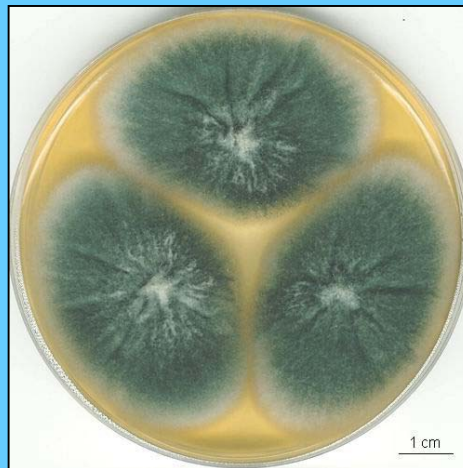
CYA 7 dní, 25 °C



MEA 7 dní, 25 °C



SAB 7 dní, 25 °C

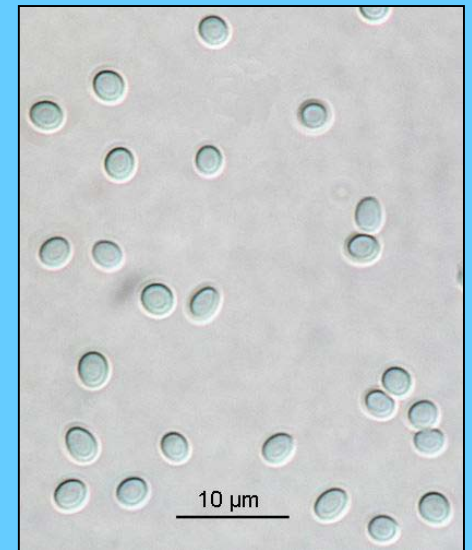


GKCH 7 dní, 25 °C

Aspergillus fumigatus – mikroznaky, H 22-6



Konidie, DIC



Konidiofory s konidiemi, DIC

Aspergillus niger

Kolonie: Rychle rostoucí, černé, zrnité. Často produkuje žlutý pigment do agaru.

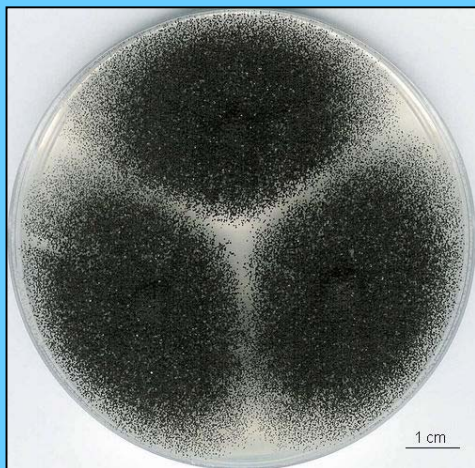
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou stopkou a kulovitým měchýřkem. Konidiální hlavice paprsčité. Konidie kulovité nebo téměř kulovité, černé, nepravidelně hrubě bradavčité, 3,5-5 μm v průměru.

Výskyt: Vyskytuje se celosvětově velmi hojně, hlavně však v teplejších oblastech, a to především na rozmanitých potravinách, jak rostlinného tak i živočišného původu. Často bývá izolován z klinického materiálu. U nás je velmi často nacházen v černém čaji (podílí se na jeho fermentaci).

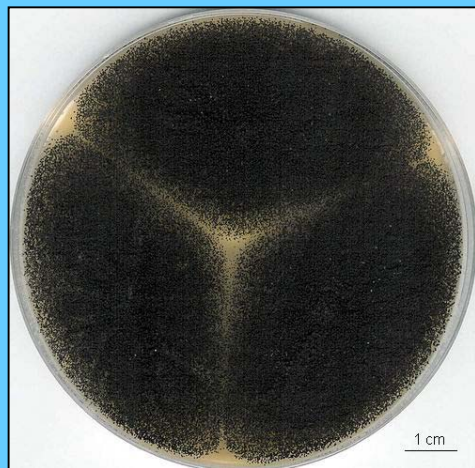
Význam: Častá kontaminta potravin. Produkuje naphtho-4-pyrony, malforminy a u několika kmenů byla zaznamenána produkce ochratoxinu A.

Blízké druhy *A. phoenicis* a *A. awamori* lze morfologicky odlišit jen obtížně, často jsou uváděny pod společným názvem *A. niger* komplex. Samson et al. (2004) popsali další druhy produkující ochratoxin A.

Aspergillus niger – kolonie, CCF 3264



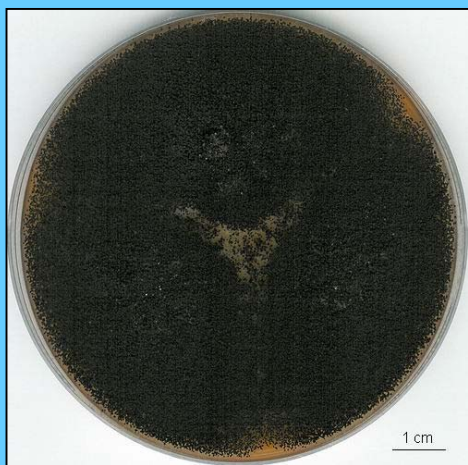
CZ 7 dní, 25 °C



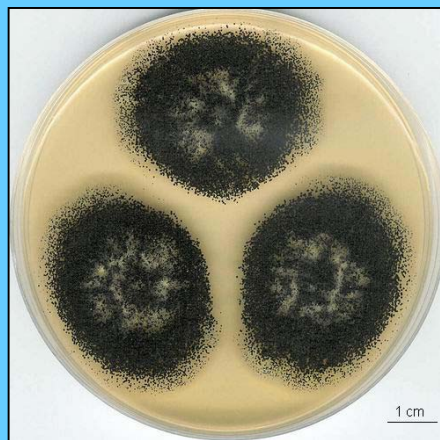
CYA 7 dní, 25 °C



MEA 7 dní, 25 °C

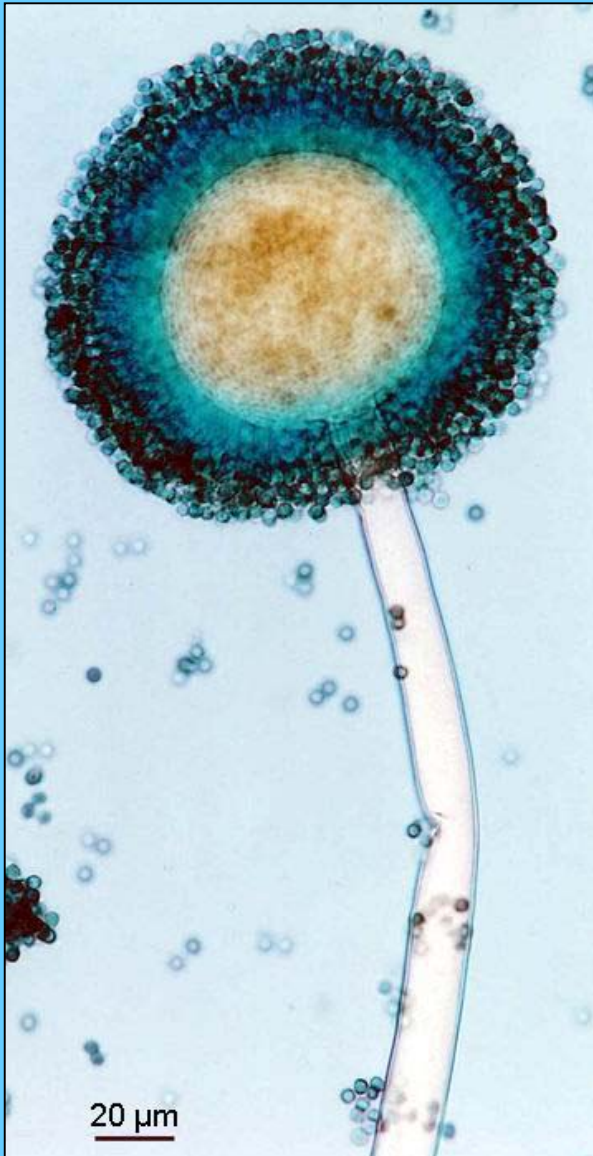


SAB 7 dní, 25 °C



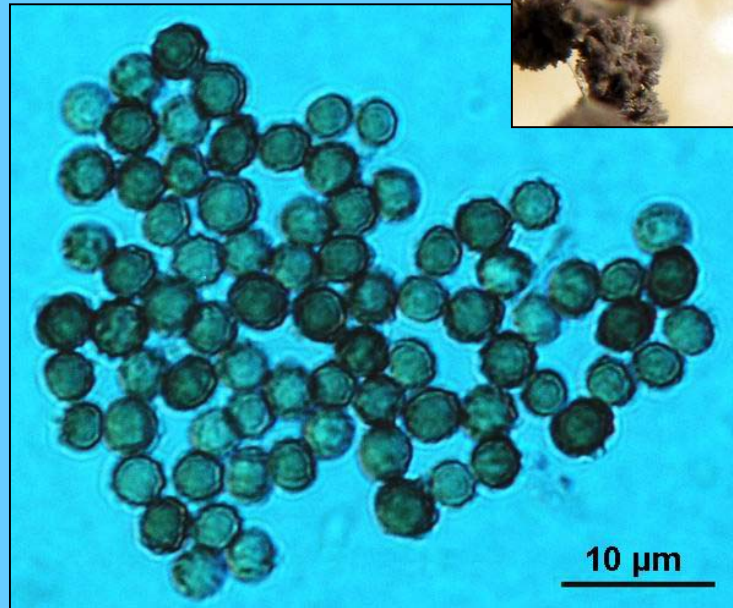
GKCH 7 dní, 25 °C

Aspergillus niger – mikroznaky



**Konidiofor
s konidiemi,
CCF 1610,
DIC**

**Konidiofory
s konidiemi
pozorované
lupou**



**Konidie,
CCF 3264,
DIC**

Aspergillus ochraceus

Kolonie: Nepříliš rychle rostoucí, okrové, zrnité. U starších kultur se tvoří sklerocia, zpočátku světlá, později načervenalá.

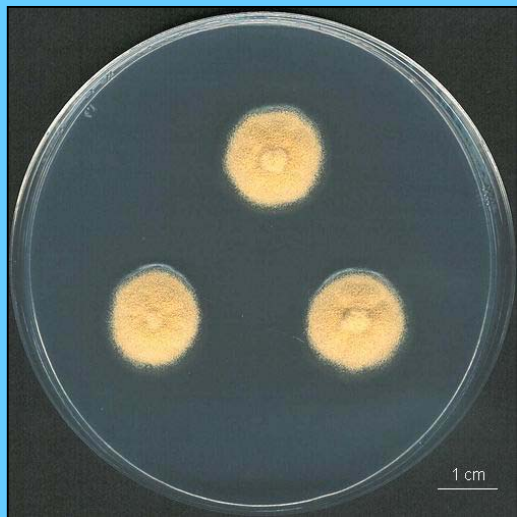
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s bradavčitou stopkou a kulovitým měchýřkem. Konidie kulovité nebo téměř kulovité, jemně bradavčité nebo hladké, 2,5-3 μm v průměru.

Výskyt: Vyskytuje se hlavně na potravinách a v prostředí budov.

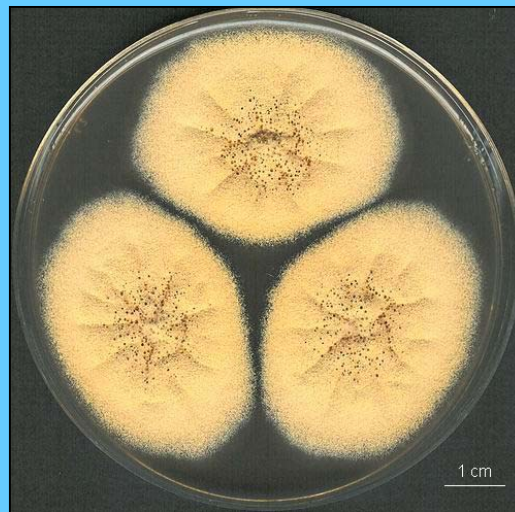
Význam: Kontaminta potravin. Producent mykotoxinu ochratoxinu A, kyseliny peniciliové, xanthomegninu, viomelleinu aj.

Blízké druhy *A. melleus*, *A. sclerotiorum*, *A. ostianus*, *A. alliaceus* a další, popsané v nedávné době (Frisvad et al. 2004). Některé z nich lze často jen obtížně odlišit, protože jedním z určovacích znaků jsou sklerocia (která se někdy nevytvoří) nebo produkce sekundárních metabolitů.

Aspergillus ochraceus – kolonie, CCF 1893



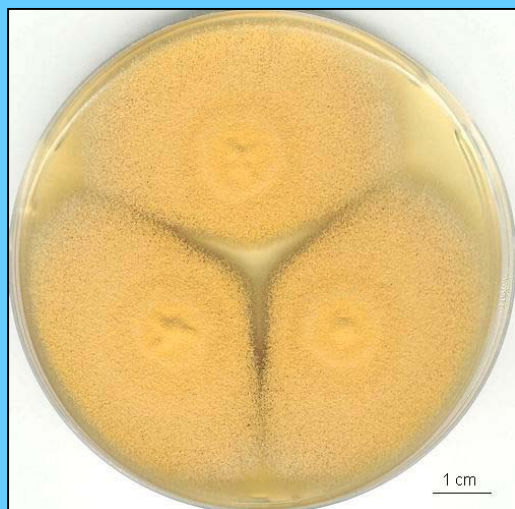
CZ 7 dní, 25 °C



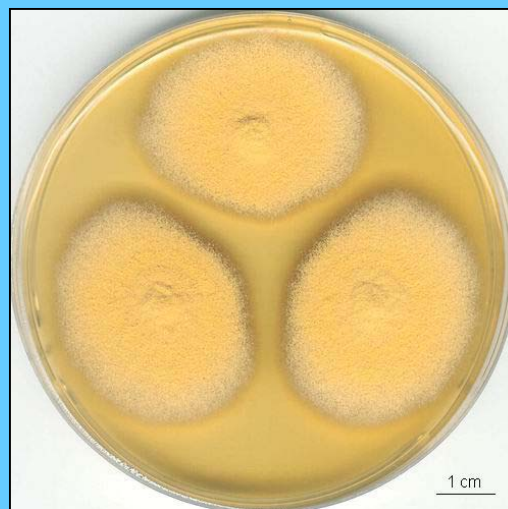
CYA 7 dní, 25 °C



MEA 7 dní, 25 °C

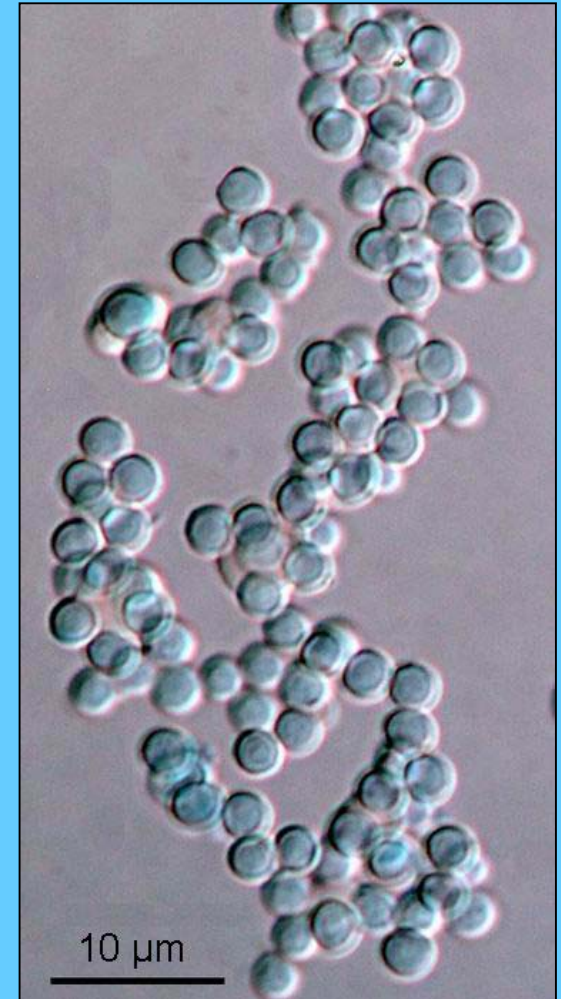
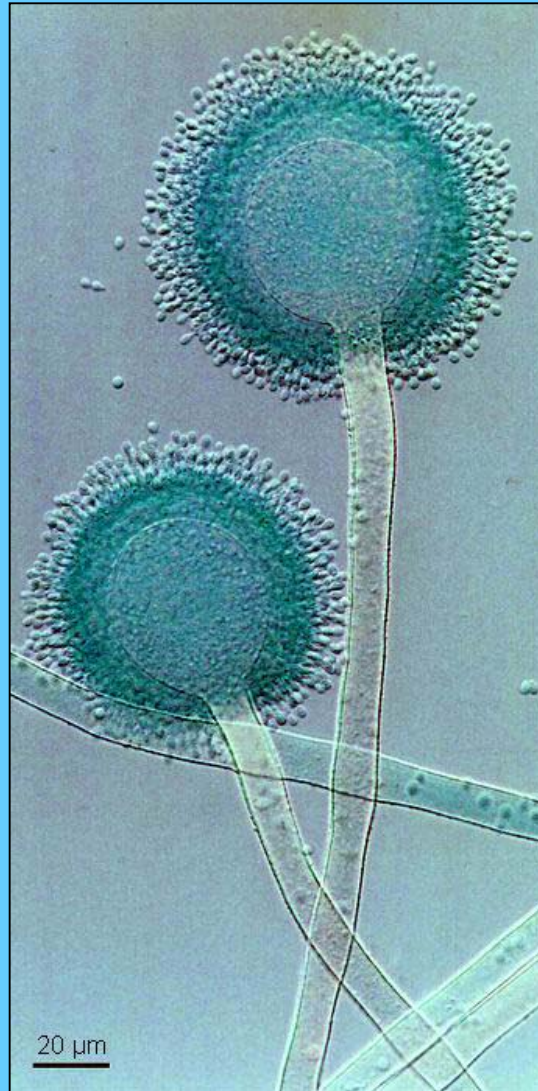
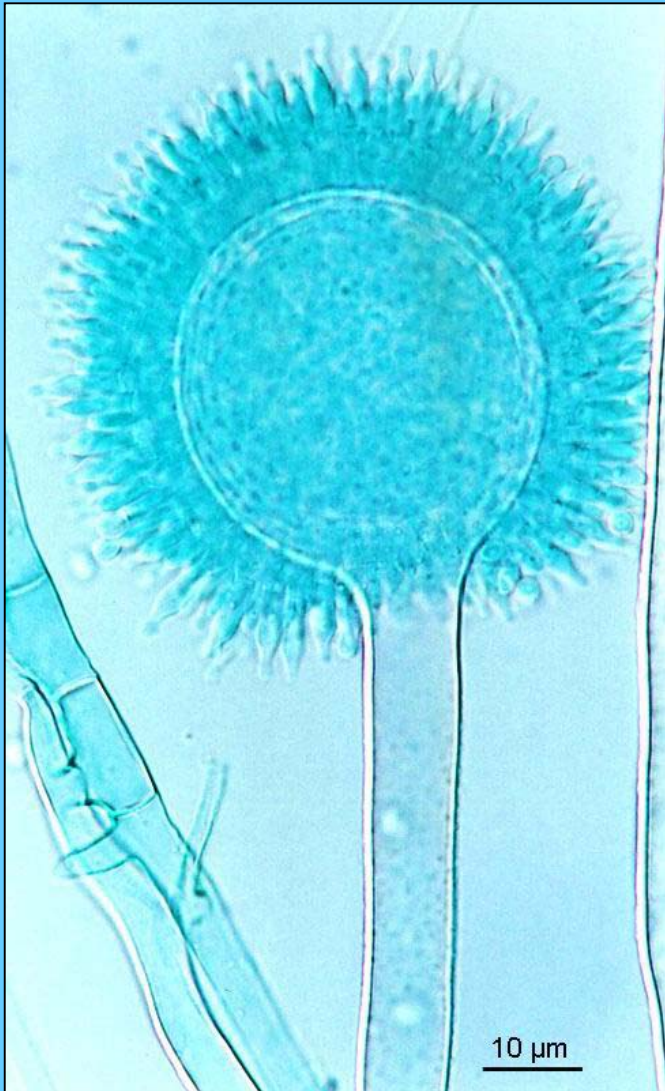


SAB 7 dní, 25 °C



GKCH 7 dní, 25 °C

Aspergillus ochraceus – mikroznaky, CCF 1893



Konidie, DIC

Konidiofory s konidiemi, DIC

Aspergillus restrictus

Kolonie: Na běžných médiích pomalu rostoucí a špatně sporující. Uspokojivý růst pouze na médiích s vyšším obsahem cukrů nebo glycerolu. Může růst i při 40°C.

Mikroskopické znaky: Konidiofory uniseriální, s hladkou stopkou a mírně kyjovitým měchýřkem. Konidiální hlavice sloupcovité. Konidie zpočátku cylindrické, později soudkovité, s bradavčitou stěnou, 4-6 µm dlouhé.

Výskyt: Osmofilní houba častá hlavně na rozmanitých sušených potravinách (obilí, koření) i produktech živočišného původu (např. kůže).

Význam: Kontaminta sušených potravin. Produkce mykotoxinů nebyla zaznamenána.

Blízký druh *A. penicilliioides* se liší paprscitými hlavicemi a elipsoidními konidii.

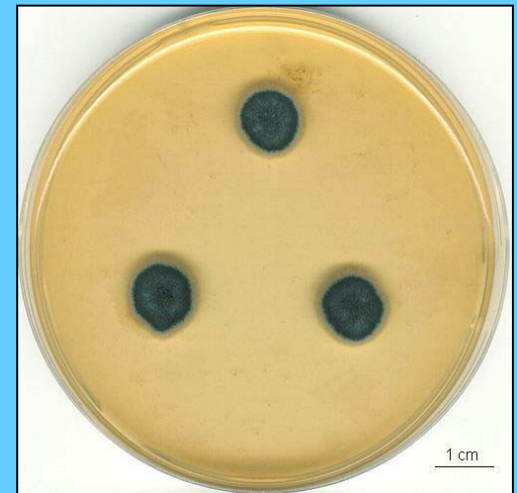
Aspergillus restrictus – kolonie, CCF 3364



CZ 14 dní, 25 °C



CYA 14 dní, 25 °C



MEA 14 dní, 25 °C

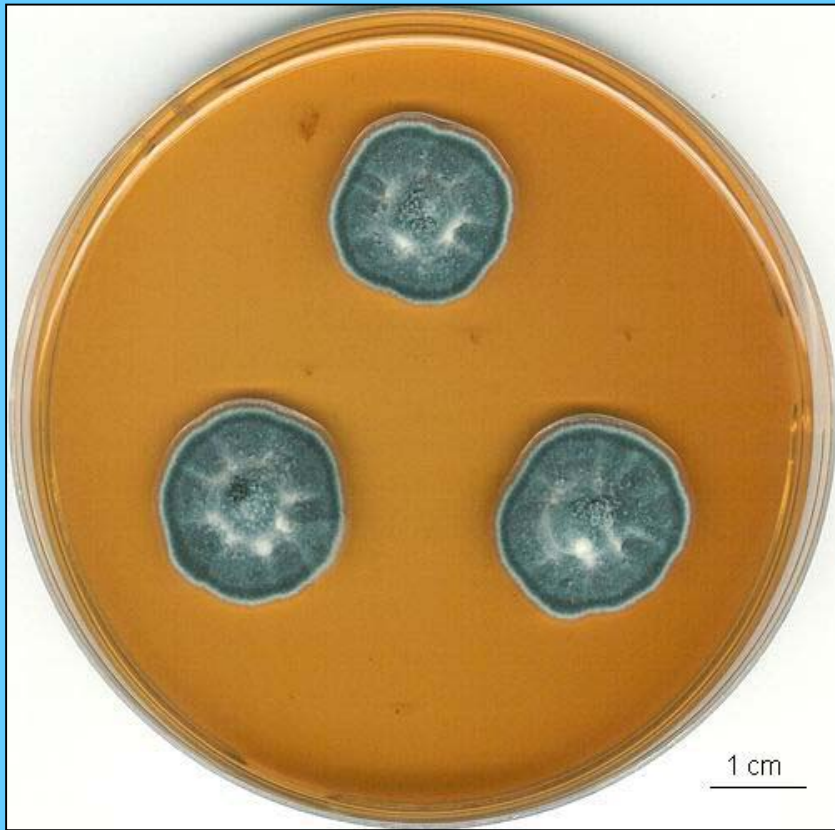


SAB 14 dní, 25 °C

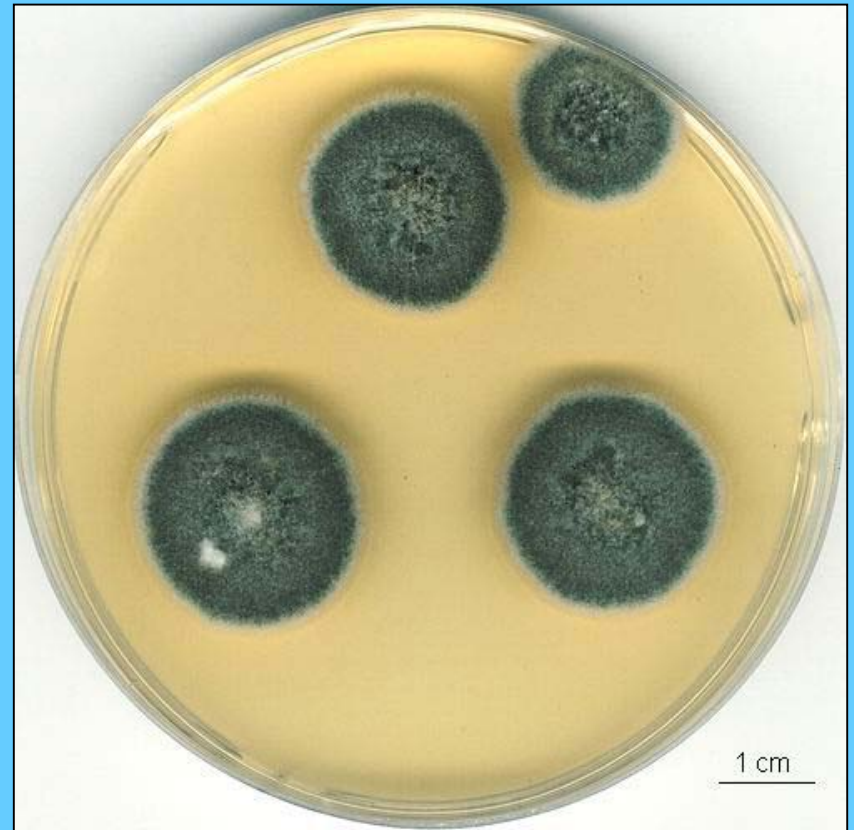


GKCH 14 dní, 25 °C

Aspergillus restrictus – kolonie, CCF 3364

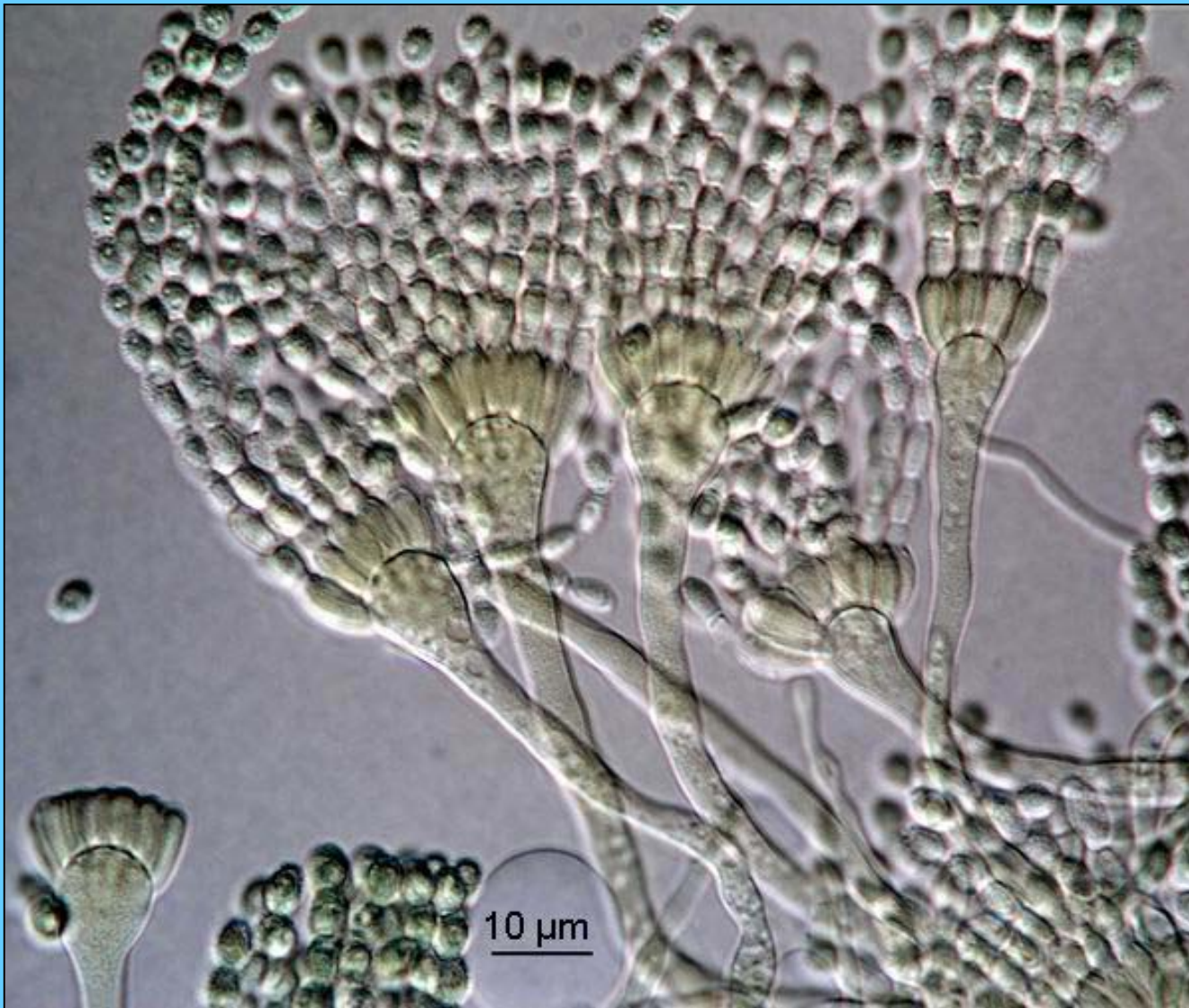


CY20S 14 dní, 25 °C



DG18 14 dní, 25 °C

Aspergillus restrictus – mikroznaky, CCF 3364



Konidiofory s konidiami, ME, DIC

Aspergillus sclerotiorum

Kolonie: Poměrně rychle rostoucí, světle žlutě zbarvené. V koloniích jsou často pozorovatelná bílá až béžová sklerocia.

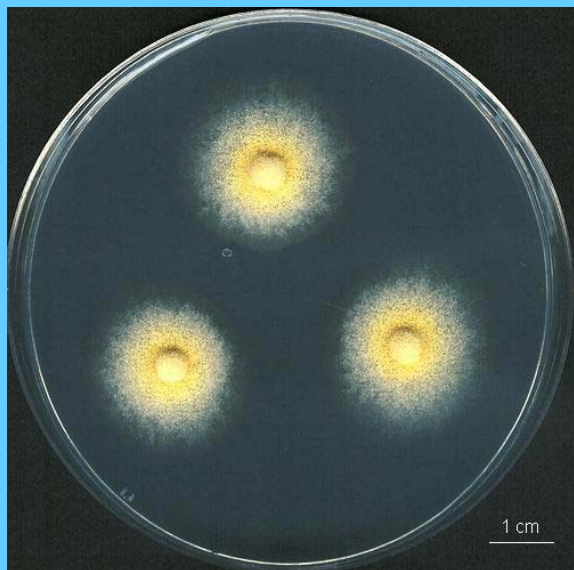
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriální, s bradavčitou stopkou a kulovitým měchýřkem. Konidiální hlavice paprsčité. Konidie kulovité, s hladkou až jemně bradavčitou stěnou, 2-3,5 μm v průměru.

Výskyt: Izolován převážně z půdy (např. v pouštích) a nepříliš často z různých dalších substrátů včetně klinického materiálu.

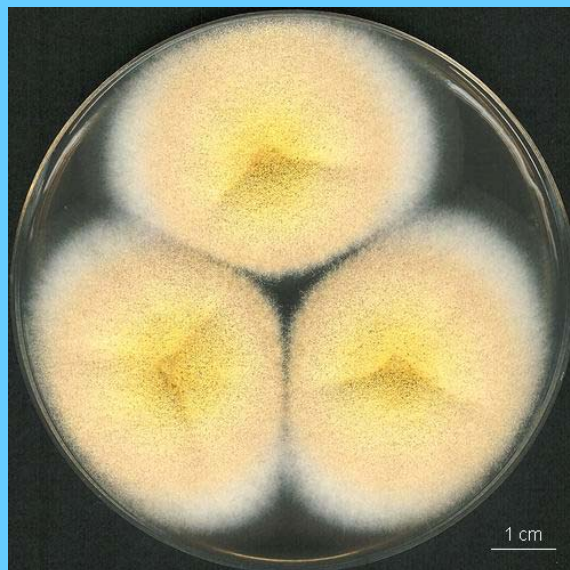
Význam: Producent mykotoxinů ochratoxinu A a kyseliny penicilové. Vzácně izolován z případu onychomykózy.

Blízký druh *A. ochraceus* se liší růžovými až načervenalými sklerocii.

Aspergillus sclerotiorum – kolonie, CCF 3110



CZ 7 dní, 25 °C

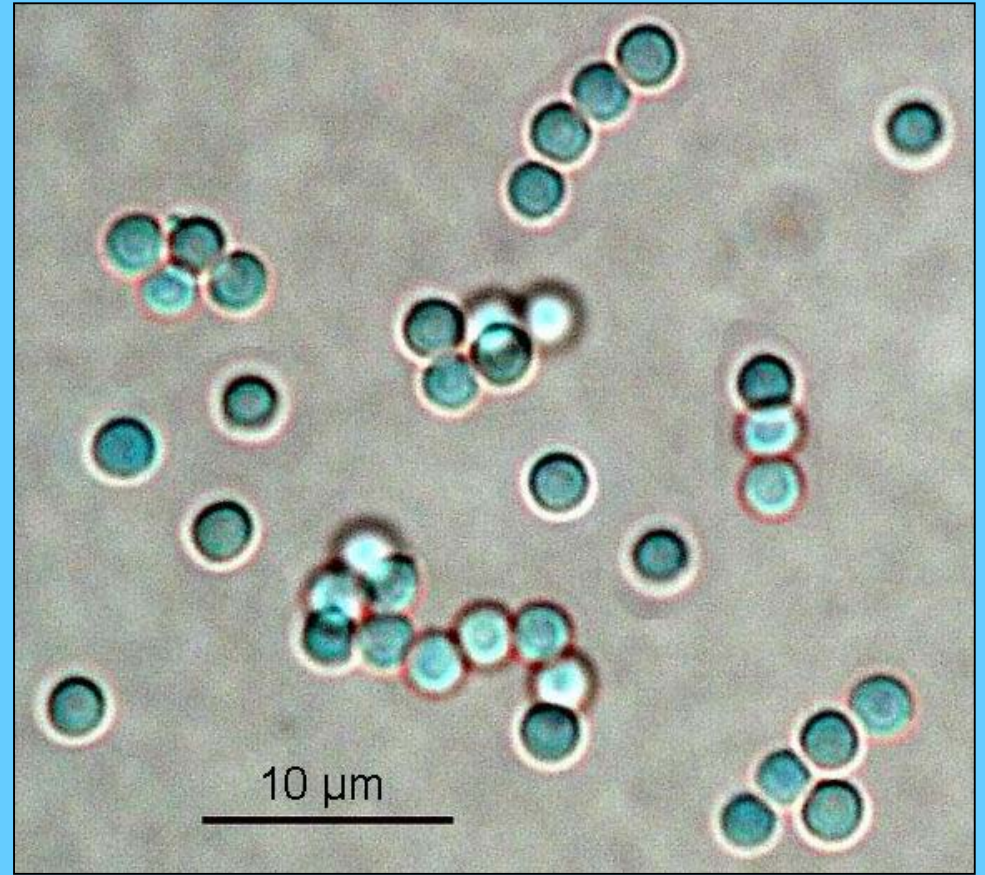
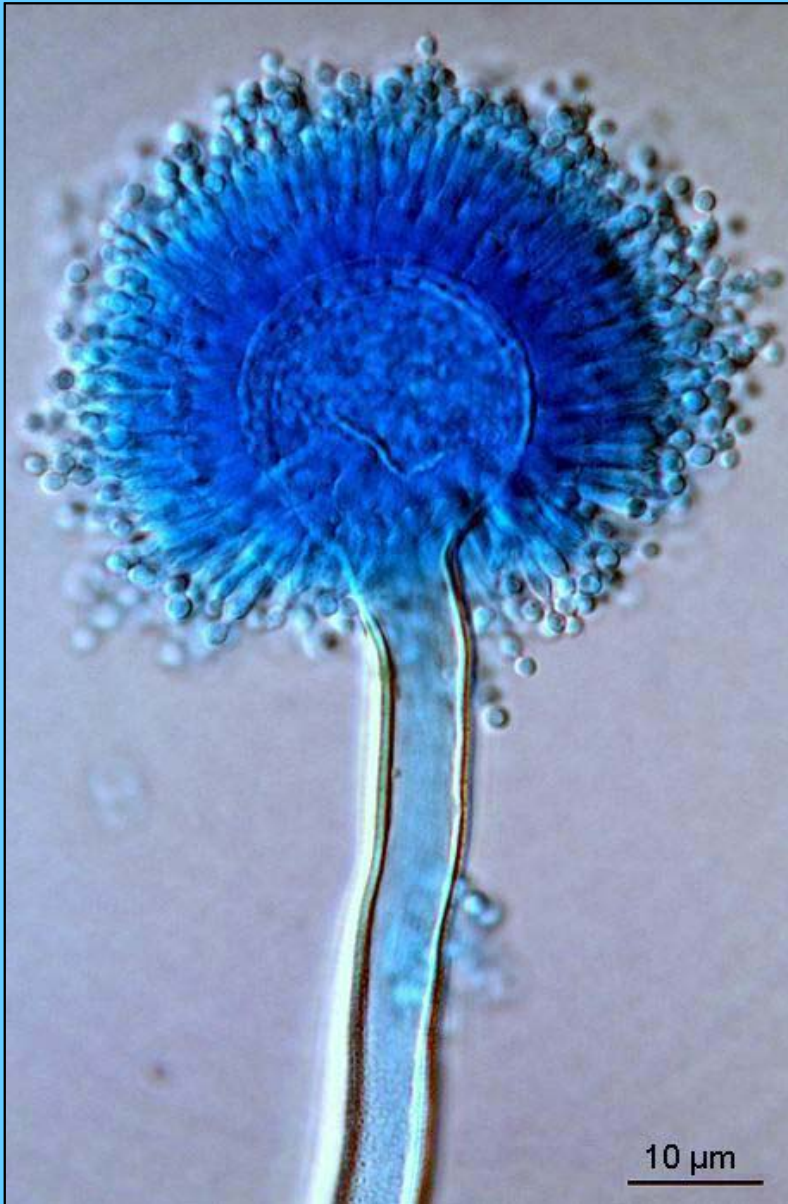


CYA 7 dní, 25 °C



MEA 7 dní, 25 °C

Aspergillus sclerotiorum – mikroznaky, CCF 3110



Konidie, DIC

Konidiofor s konidiemi, DIC

Aspergillus sydowii

Kolonie: Poměrně pomalu rostoucí, modrozelené, sametové. Spodní strana často červenohnědá.

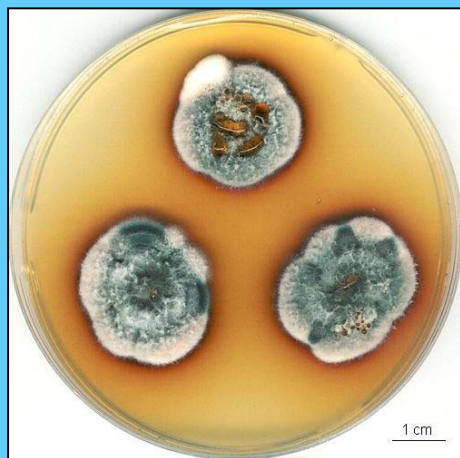
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou stopkou a kulovitým nebo mírně protáhlým měchýřkem. Konidie kulovité, výrazně bradavčité, 3-4 μm v průměru. Často se tvoří i redukované konidiofory téměř bez měchýřku, připomínající konidiofory penicilií.

Výskyt: Vyskytuje se hlavně na potravinách a v prostředí budov, bývá izolován i z půdy a z klinického materiálu.

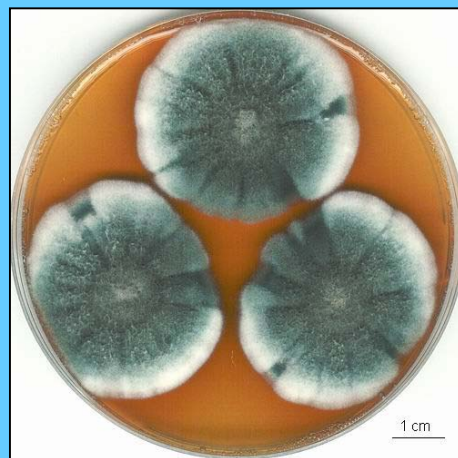
Význam: Kontaminta potravin. Původce invazivní aspergilózy.

Blízký druh *A. versicolor* má živě zeleně zbarvené kolonie a poněkud menší konidie.

Aspergillus sydowii – kolonie, CCF 2446



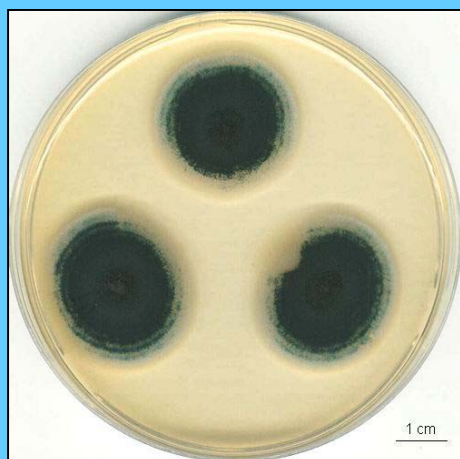
CZ 10 dní, 25 °C



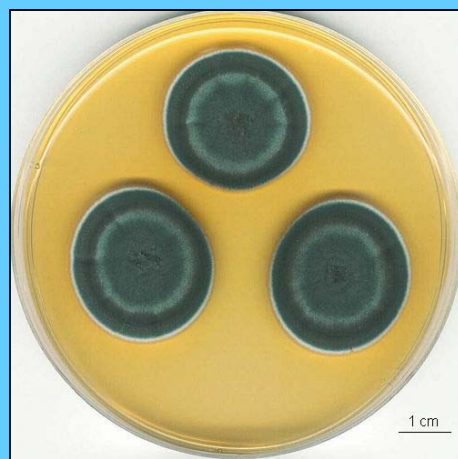
CYA 10 dní, 25 °C



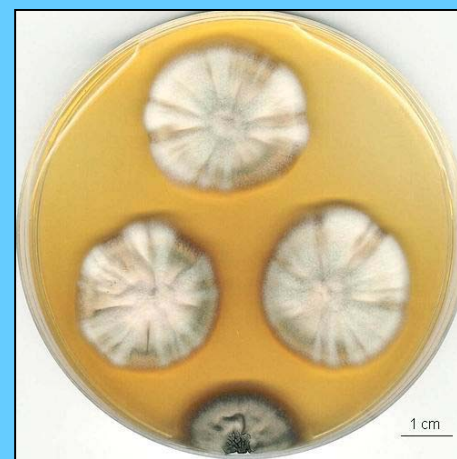
CYA 10 dní, 25 °C, revers



MEA 10 dní, 25 °C

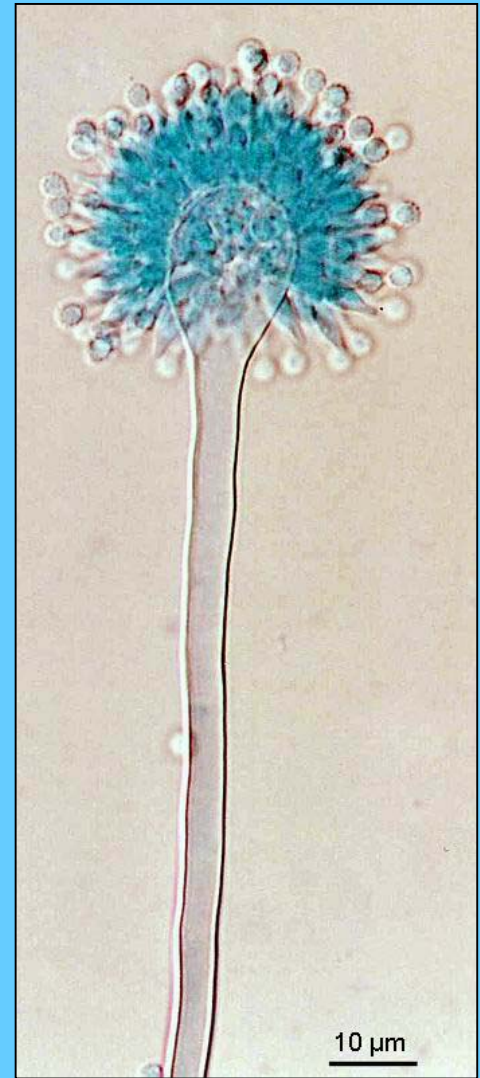
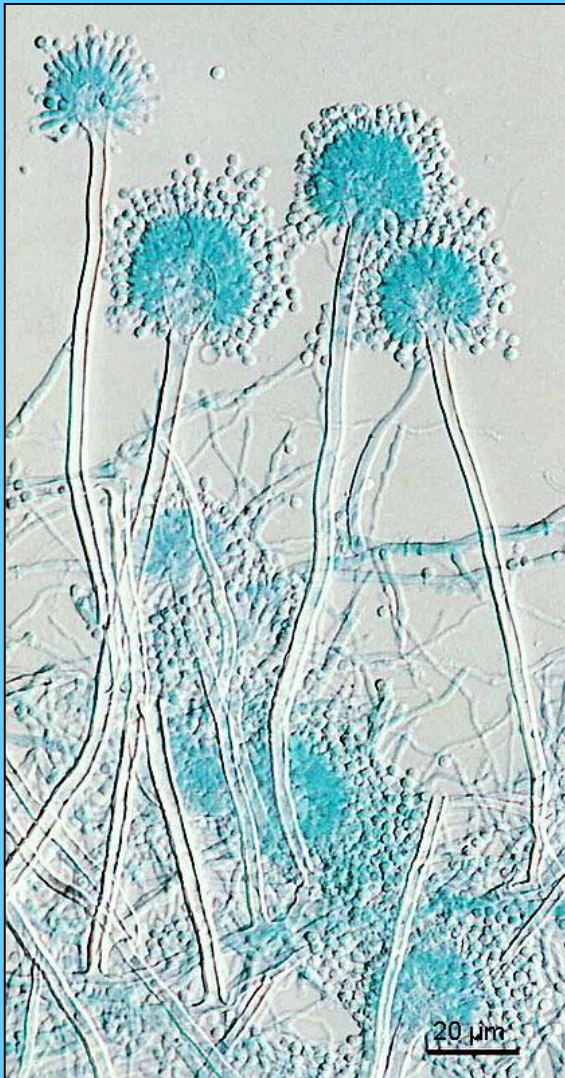


SAB 10 dní, 25 °C



GKCH 10 dní, 25 °C

Aspergillus sydowii – mikroznaky, CCF 2446



Konidiofory s konidiemi, DIC

Aspergillus terreus

Kolonie: Poměrně rychle rostoucí, okrové, sametové. Roste velmi dobře i při 37 °C.

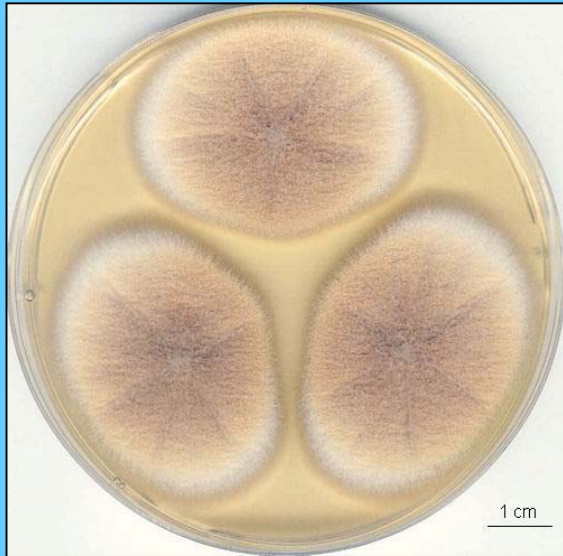
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou stopkou dlouhou 100-250 µm a téměř kulovitým měchýřkem. Konidiální hlavice sloupcovité. Konidie kulovité až elipsoidní, hladké, malé, 1,5-2,5 µm v průměru. Na substrátovém myceliu se tvoří kulovité buňky.

Výskyt: Vyskytuje se hlavně na potravinách a v prostředí budov, bývá izolován i z půdy a z klinického materiálu.

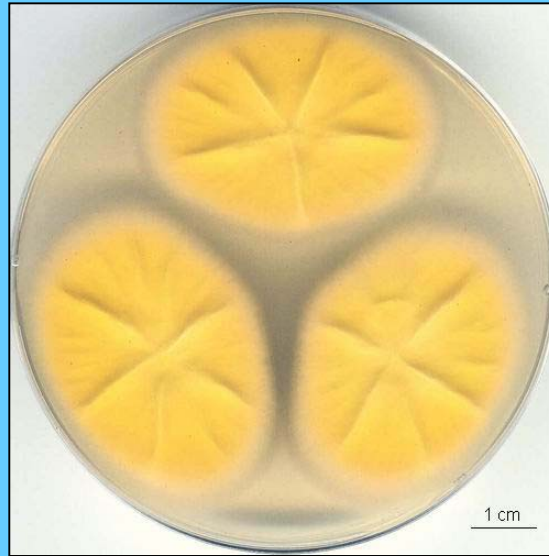
Význam: Kontaminta potravin. Oportunní patogen člověka.

Blízký druh *A. flavipes* roste pomaleji a má delší nažloutlé konidiofory.

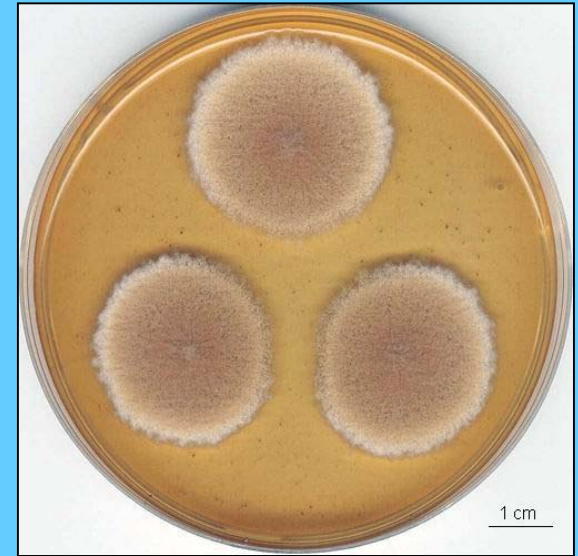
Aspergillus terreus – kolonie, CCF 2539



CYA 7 dní, 25 °C



**CYA 7 dní, 25 °C,
revers**

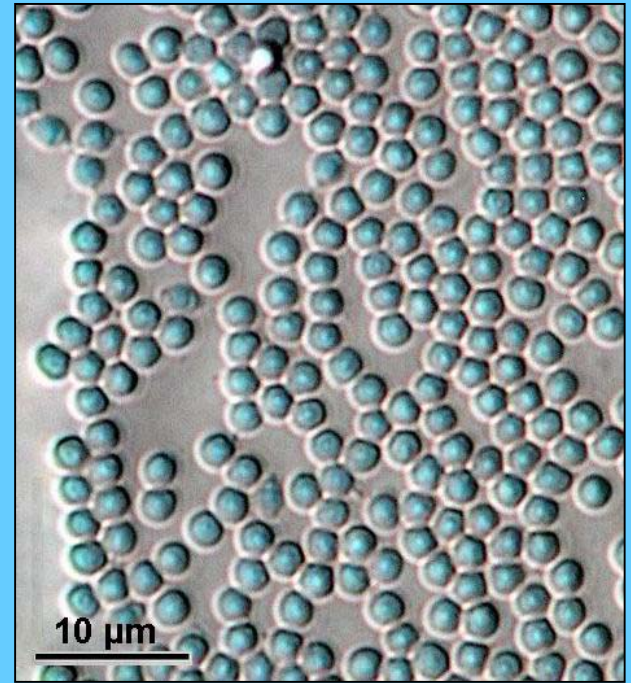


MEA 7 dní, 25 °C

Aspergillus terreus – mikroznaky, CCF 2539

DIC

Konidie

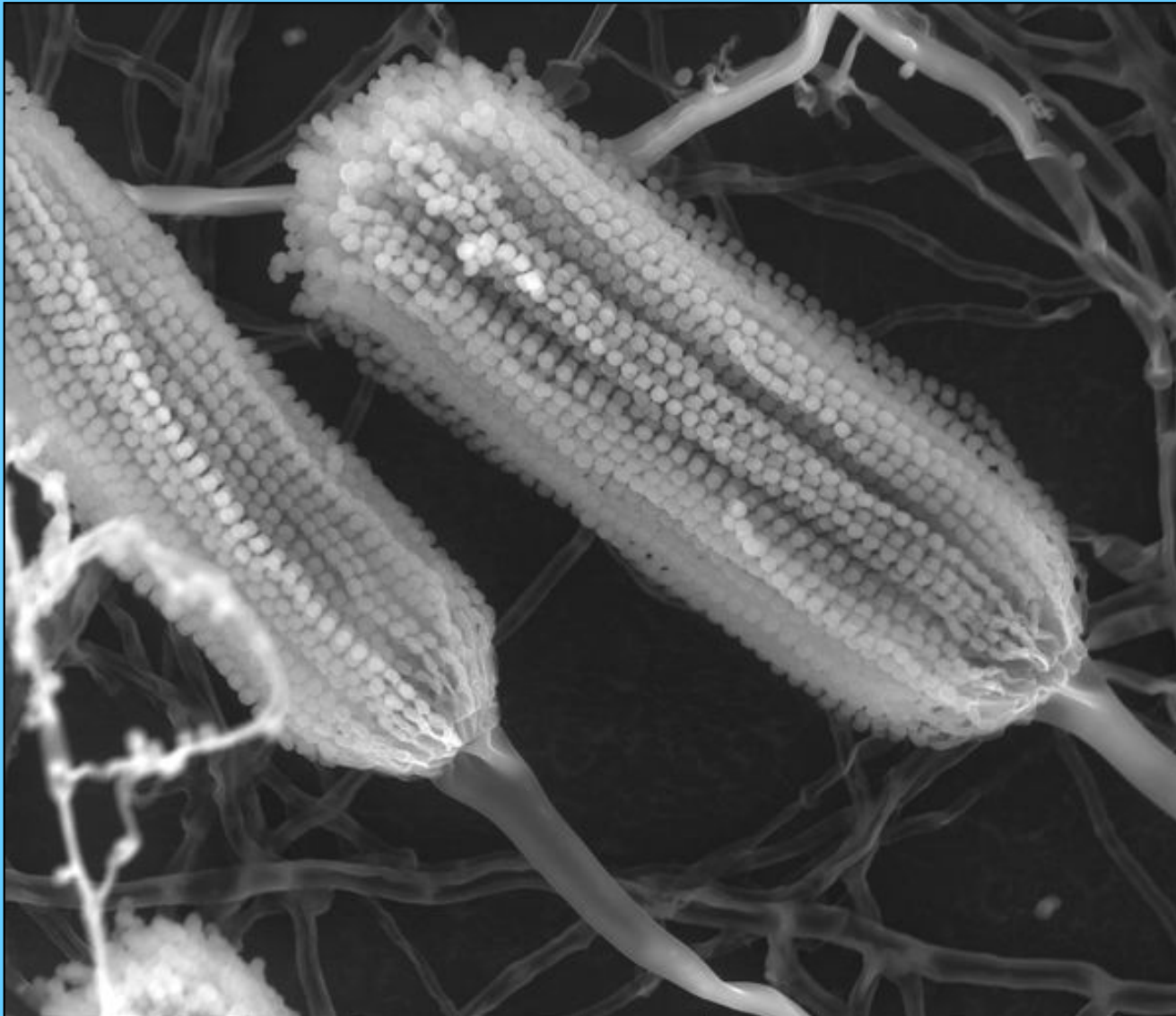


Mladé konidiofory

Vyžralé konidiofory, ME

Spory na submerzním myceliu

Aspergillus terreus – mikroznaky, AK 154/05

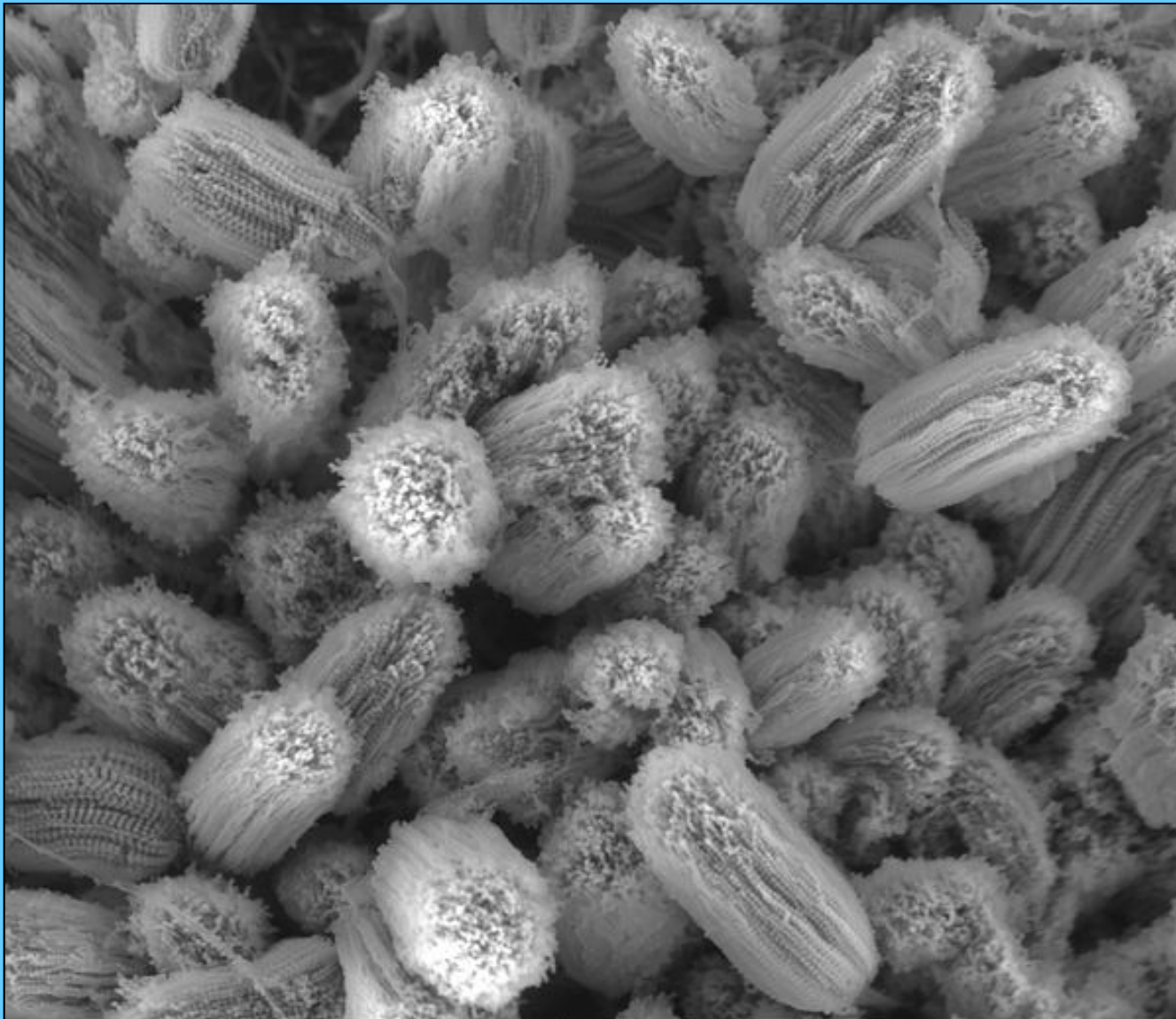


**Konidiofory
s konidiemi,
SEM**

2/14/2006 Mag WD HV HFW Pressure Temp
4:43:35 PM 1750x 8.2 mm 25.0 kV 0.15 mm 175.0 Pa -16.0 °C

—20.0µm—

Aspergillus terreus – mikroznaky, AK 154/05



**Konidiofory
se sloupci
konidií,
SEM**

| | | | | | | | |
|------------|------|--------|---------|---------|----------|----------|---------|
| 2/14/2006 | Mag | WD | HV | HFW | Pressure | Temp | 100.0µm |
| 3:30:09 PM | 600x | 7.6 mm | 25.0 kV | 0.45 mm | 175.0 Pa | -16.0 °C | |

Aspergillus ustus

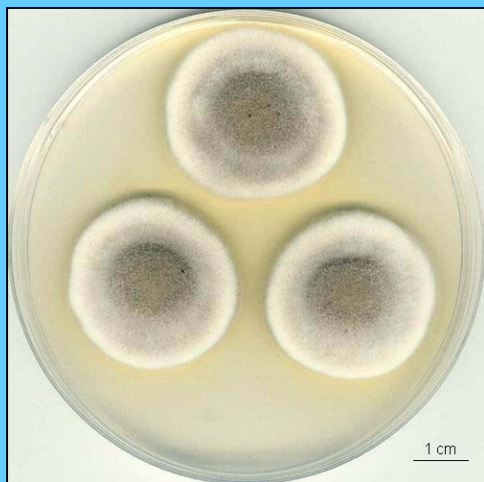
Kolonie: Poměrně rychle rostoucí, vlnaté, šedavé s bělavým okrajovým myceliem.

Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou nahnědlou stopkou a téměř kulovitým měchýřkem. Konidiální hlavice paprsčité. Konidie kulovité, bradavčité až ježaté, 3-4,5 μm v průměru.

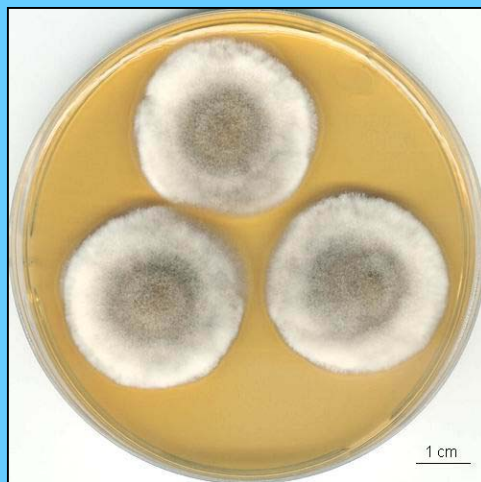
Výskyt: Vyskytuje se hlavně na potravinách a v prostředí budov, bývá izolován i z půdy.

Význam: Kontaminta potravin. Producent toxických metabolitů menšího významu (austamid, austdiol, austiny, austocystiny).

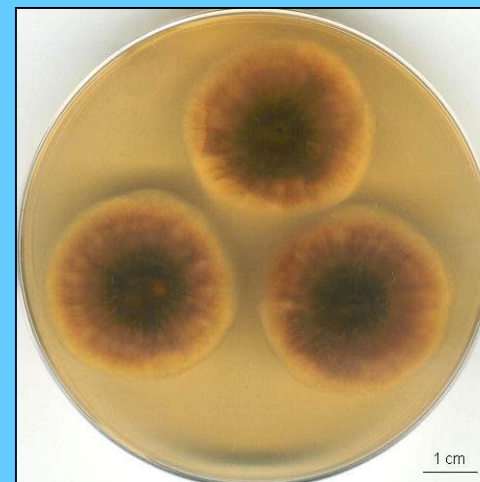
Aspergillus ustus – kolonie, CCF 2775



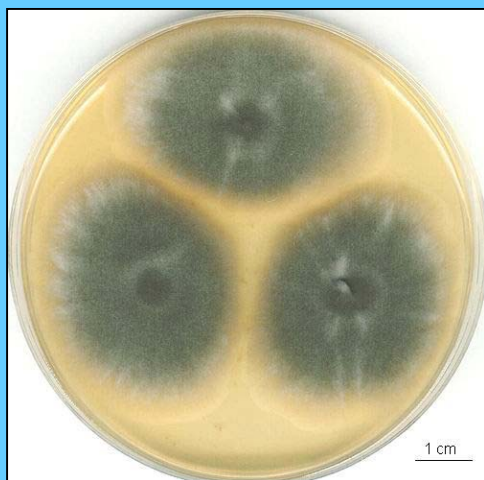
CZ 7 dní, 25 °C



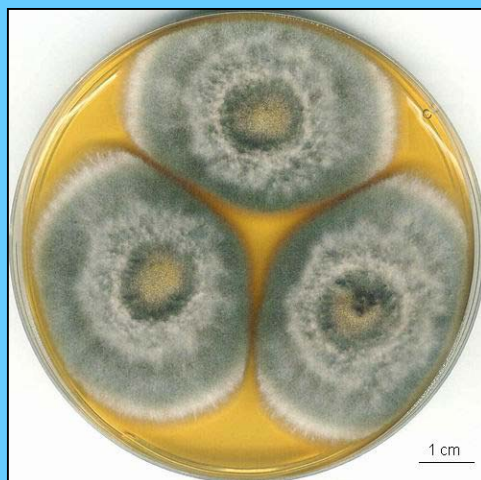
CYA 7 dní, 25 °C



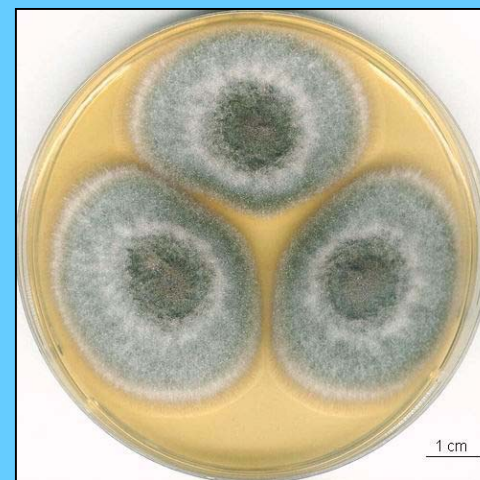
CYA 7 dní, 25 °C, revers



MEA 7 dní, 25 °C

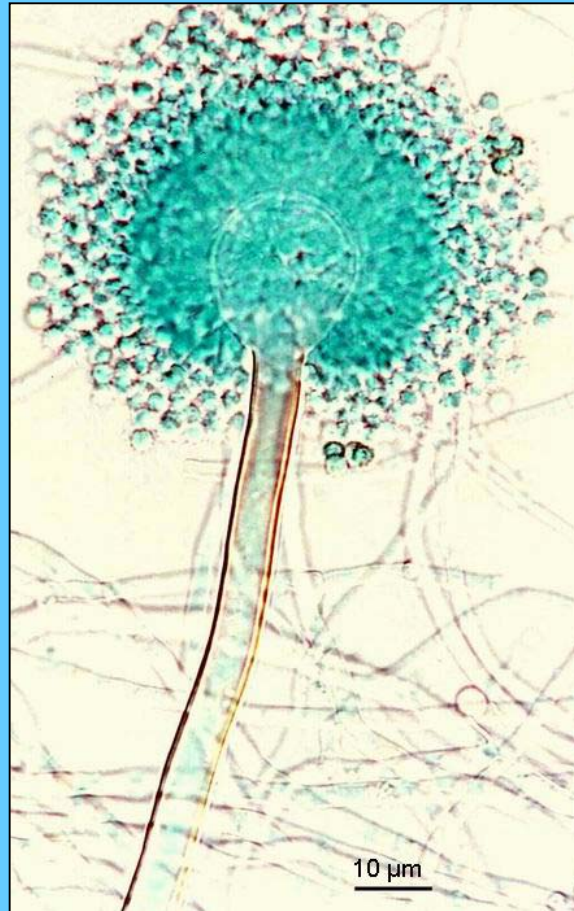


SAB 7 dní, 25 °C



GKCH 7 dní, 25 °C

Aspergillus ustus – mikroznaky, CCF 2775



**Konidiofory
s konidiemi,
DIC**

**„Hülle cells“,
DIC**



Aspergillus versicolor

Kolonie: Pomalu rostoucí, bělavé, později zelené, často s oranžovým nebo narůžovělým myceliem a červenohnědou spodní stranou.

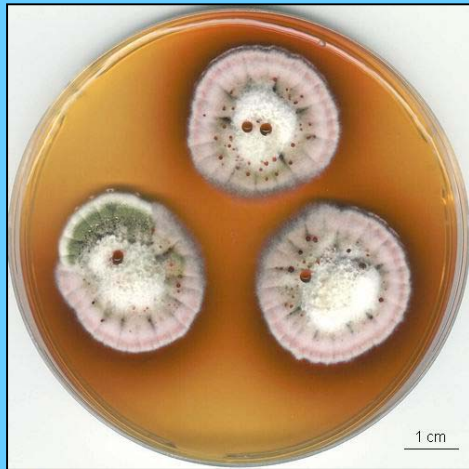
Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou stopkou a kulovitým až elipsoidním měchýřkem. Konidie kulovité, jemně ostnitě, 2-3,5 μm v průměru.

Výskyt: Vyskytuje se na rozmanitých potravinách a v prostředí budov, bývá izolován i z půdy. Velmi častý i u nás.

Význam: Významná kontaminta potravin. Producent sterigmatocystinu a nidulotoxinu.

Blízký druh *A. sydowii* je výrazně modrozeleně zbarvený a má poněkud větší a výrazněji ostnitě konidie.

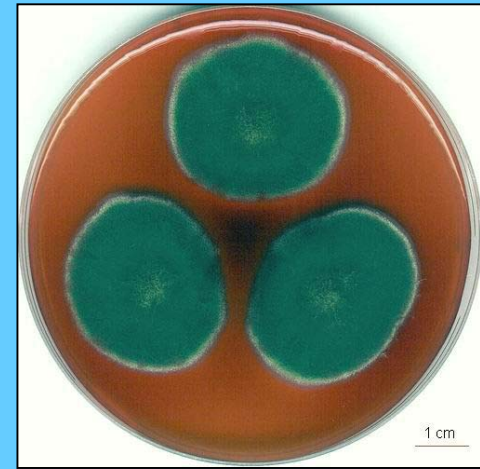
Aspergillus versicolor – kolonie



CYA 14 dní, 25 °C

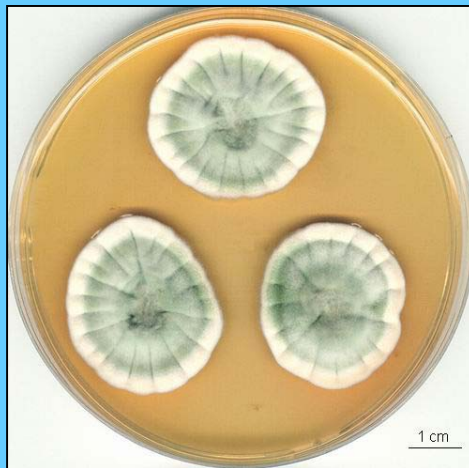


CYA 14 dní, 25 °C, revers

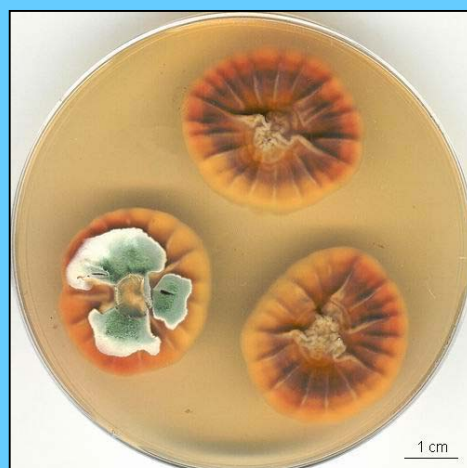


MEA 14 dní, 25 °C

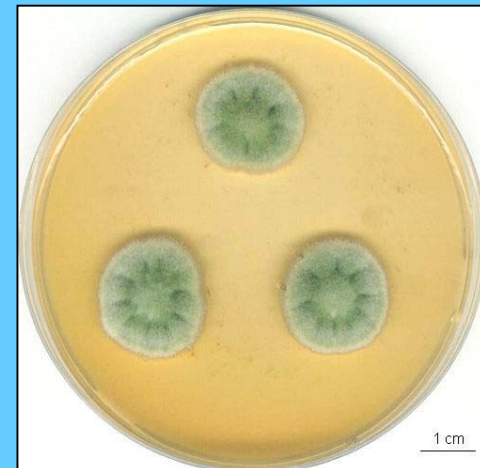
**CCF
2491**



CYA 14 dní, 25 °C



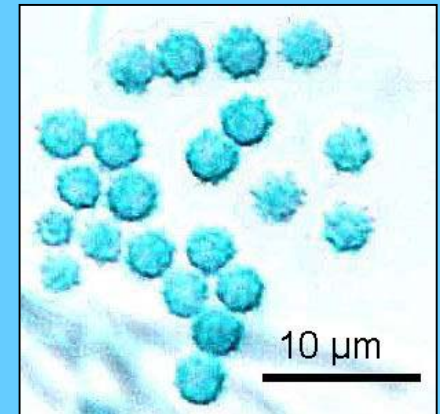
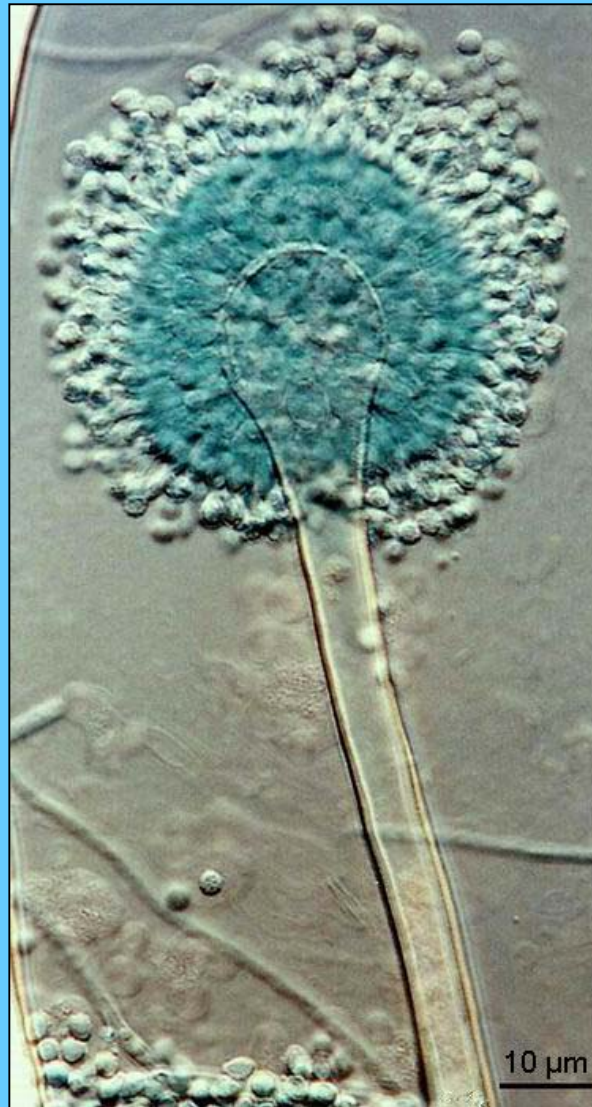
CYA 14 dní, 25 °C, revers



MEA 14 dní, 25 °C

**CCF
2838**

Aspergillus versicolor – mikroznaky, CCF 2491



Konidie, DIC

Konidiofory s konidiemi, DIC

Aspergillus viridinutans

Kolonie: Poměrně rychle rostoucí, zelené.

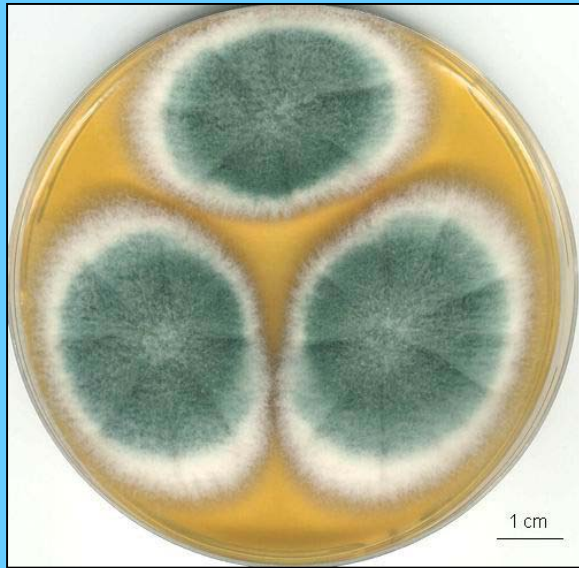
Mikroskopické znaky: Konidiofory uniseriátní, s hladkou zprohýbanou stopkou a široce kyjovitým měchýřkem. Konidiální hlavice sloupcovité. Konidie kulovité, jemně bradavčité, 2-2,8 μm v průměru.

Výskyt: Vyskytuje na různých substrátech, např. i na trusu. Nebývá často izolován.

Význam: Možný oportunní patogen.

Blízký druh *A. fumigatus* roste rychleji a konidiofory nemá zprohýbané.

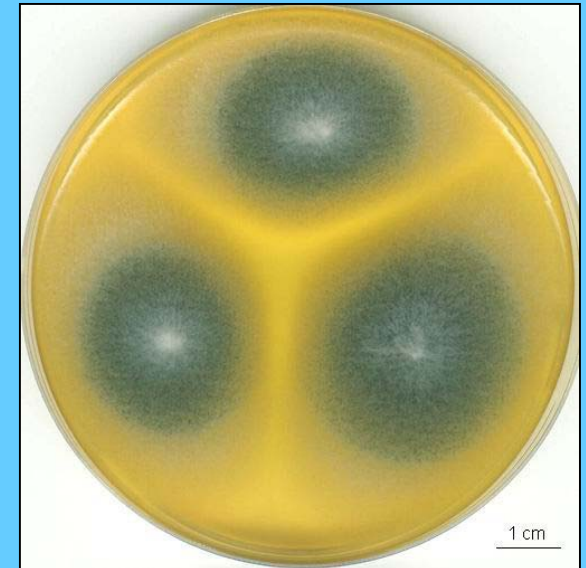
Aspergillus viridinutans – kolonie, CCF 3384



CYA 12 dní, 25 °C

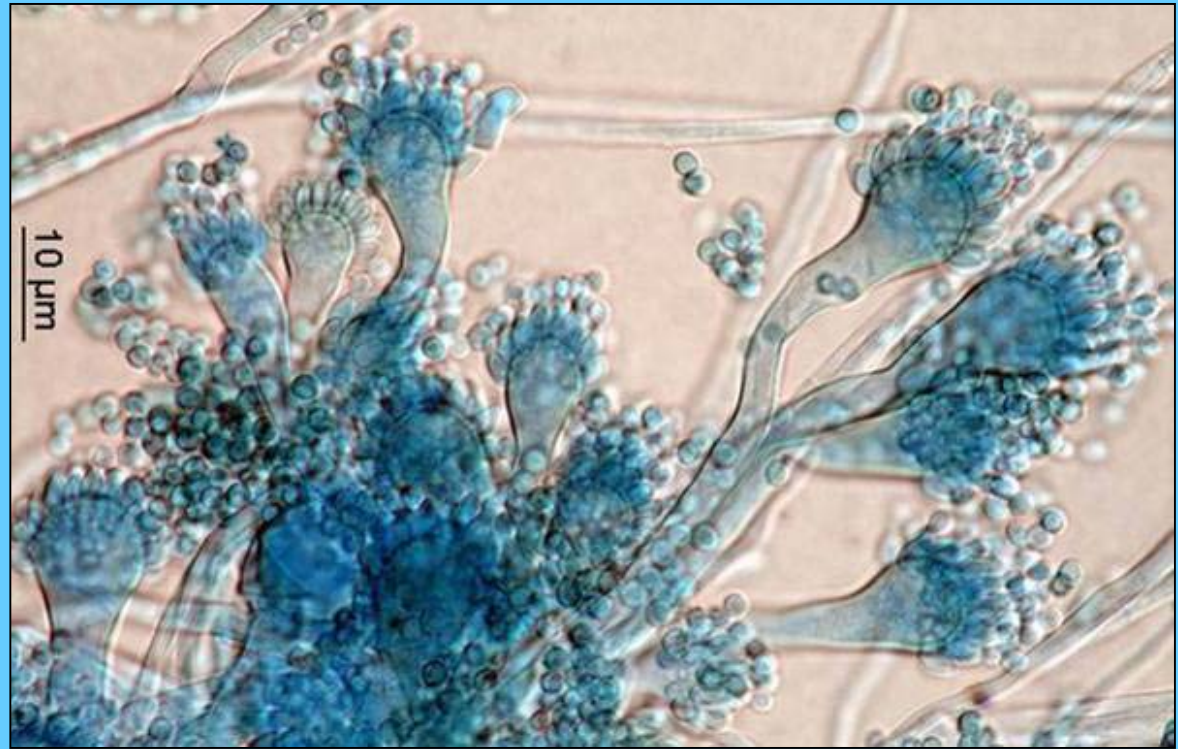
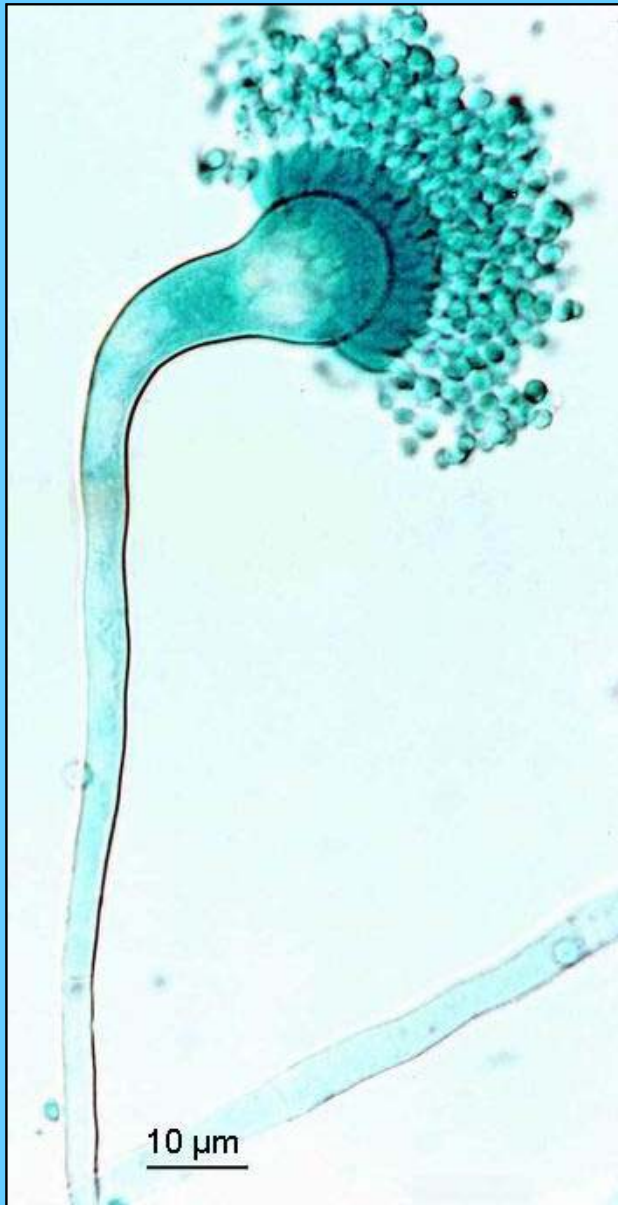


**CYA 12 dní, 25 °C,
revers**



MEA 12 dní, 25 °C

Aspergillus viridinutans – mikroznaky, CCF 3384



Konidiofory s konidiami, DIC

Aspergillus wentii

Kolonie: Nepříliš rychle rostoucí, zlatohnědě zbarvené.

Mikroskopické znaky: Konidiofory biseriátní, s hladkou stopkou a kulovitým měchýřkem. Konidiální hlavice paprsčité. Konidie kulovité nebo téměř kulovité, bradavčité, 4,5-5 μm v průměru.

Výskyt: Častý v teplých oblastech na plodinách typických pro tyto oblasti. U nás izolován zřídka.

Význam: Kontaminta potravin. Producent toxických metabolitů menšího významu (emodin, wentilacton).

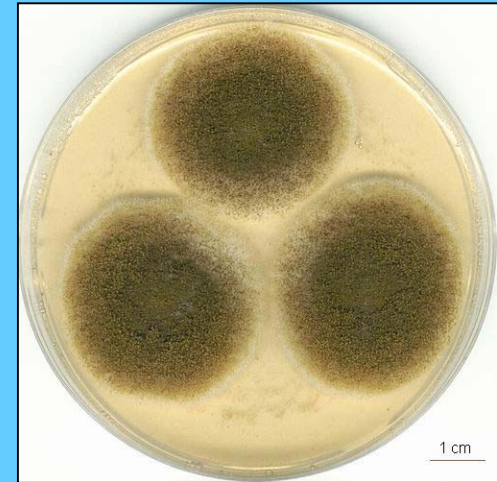
Aspergillus wentii – kolonie, CCF 3365



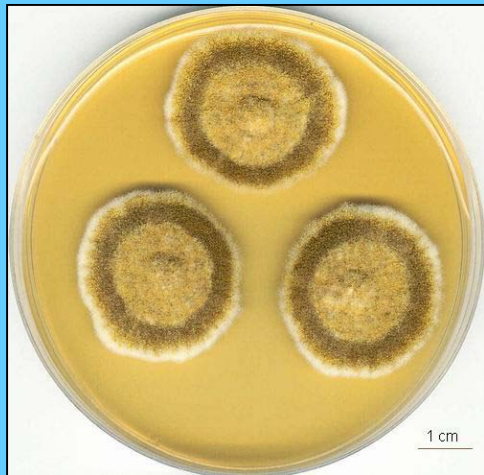
CZ 10 dní, 25 °C



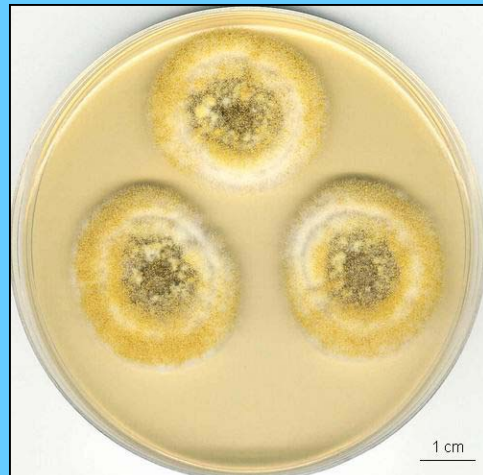
CYA 10 dní, 25 °C



MEA 10 dní, 25 °C

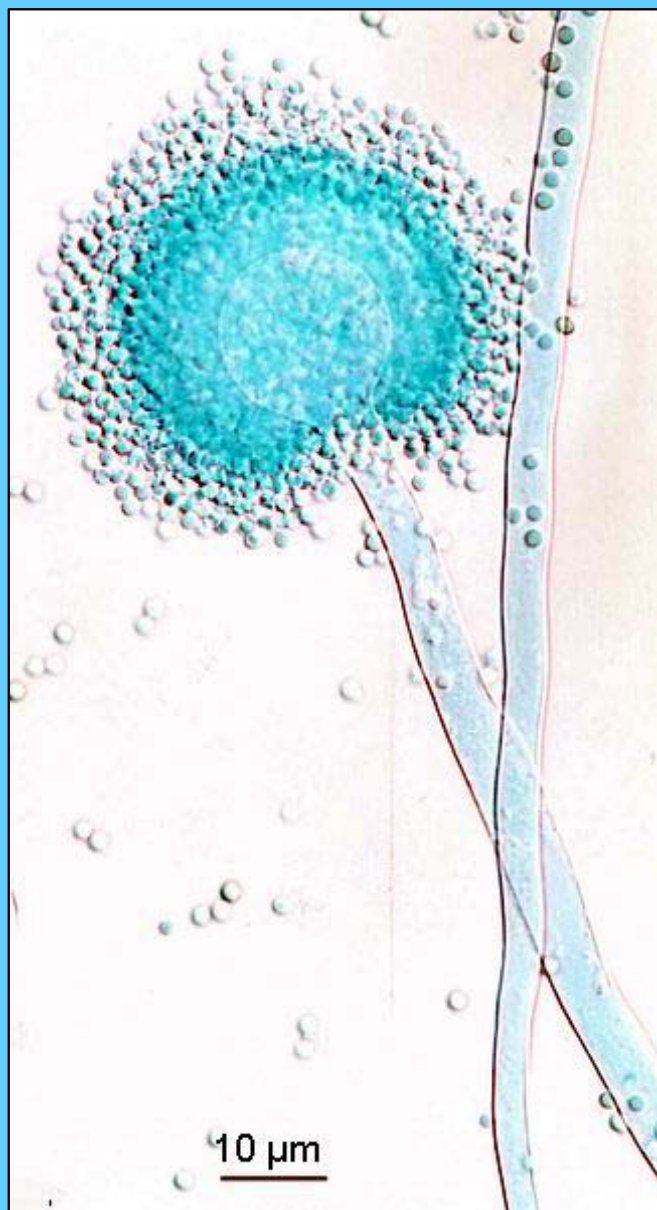


SAB 10 dní, 25 °C



GKCH 10 dní, 25 °C

Aspergillus wentii – mikroznaky, CCF 1301



Konidie, DIC

**Konidiofor
s konidiemi, DIC**