

Fusarium a Cylindrocarpon

- Rod **Fusarium** (česky srpatka) je charakteristický tvorbou vícebuněčných zakřivených **makrokonidií**, na rozdíl od příbuzného rodu **Cylindrocarpon**, který má makrokonidie většinou rovné.
- **Fusarium** je spojeno s teleomorfami **Giberella**, **Nectria**
- **Cylindrocarpon** je spojen s teleomorfoou **Nectria**
- **Význam:**
 - výskyt v přírodě na substrátech rostlinného původu
 - častá kontaminanta krmiv, obilí
 - produkce významných mykotoxinů (fumonisiny, zearalenon, moniliformin aj.)
 - mnohé druhy jsou fytopatogenní (hniloby rostlin)
 - příležitostně patogenní druhy – mykózy u člověka

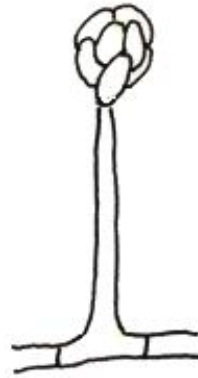
Fusarium a Cylindrocarpon

- **Hlavní identifikační znaky** se vztahují k anamorfnímu stádiu.
- **Mikroznaky:**
 - mikrokonidie – tvar, velikost, tvorba řetízků nebo shluků
 - makrokonidie – celkový tvar, velikost, tvar nožní a apikální buňky
 - typ fialid – monofialidy, polyfialidy, tvar
 - chlamydospory – schopnost tvorby
- **Makroznaky:**
 - zbarvení kolonií
 - zbarvení spodní strany kolonií
 - rychlost růstu, příp. růst při vyšší teplotě
- **Doporučená média:** znaky kolonií na PDA a PSA, 25°C, tma; mikroznaky na SNA se sterilním filtr. papírem, 25°C, 12 hod. bílé a černé světlo/12 hod. tma.
- **Literatura:** Pitt et Hocking (1997), Samson et al. (2004), Leslie et Summerell (2006)

Fusarium - mikroskopické znaky

Hodnotí se tvar a velikost konidií a fialid

konidie ve shluku



monofialida

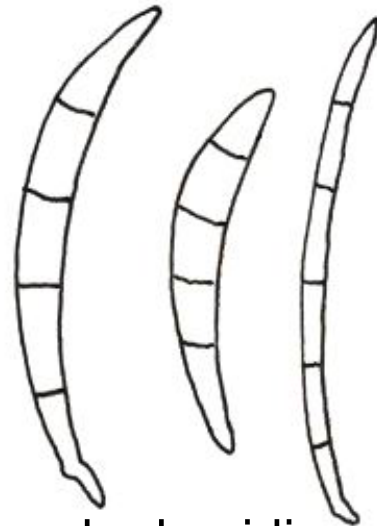


polyfialida



konidie v řetízku

U makrokonidií se hodnotí také tvar bazální a apikální buňky



makrokonidie



různé tvary mikrokonidií

Fusarium - makroskopické znaky kolonií

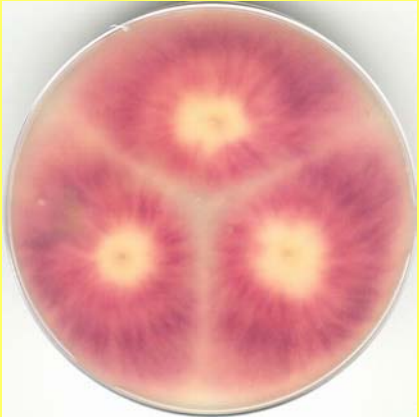
F. acuminatum



F. incarnatum



F. oxysporum



- zbarvení kolonií včetně spodní strany
- rychlost růstu

Cylindrocarpon magnusianum, teleomorfa Nectria ramulariae

Kolonie: Nepříliš rychle rostoucí, bělavé až okrově zbarvené, s flokozním myceliem.

Mikroskopické znaky: Konidiofory nepříliš větvené, případně fialidy vyrůstající i jednotlivě. Fialidy cylindrické, většinou 10-12 μm dlouhé. Makrokonidie dosti uniformní ve tvaru i velikostí, cylindrické, na koncích asymetricky zaoblené, nejčastěji s 1 přehrádkou, 15-35 x 2,5-4,5 μm velké.

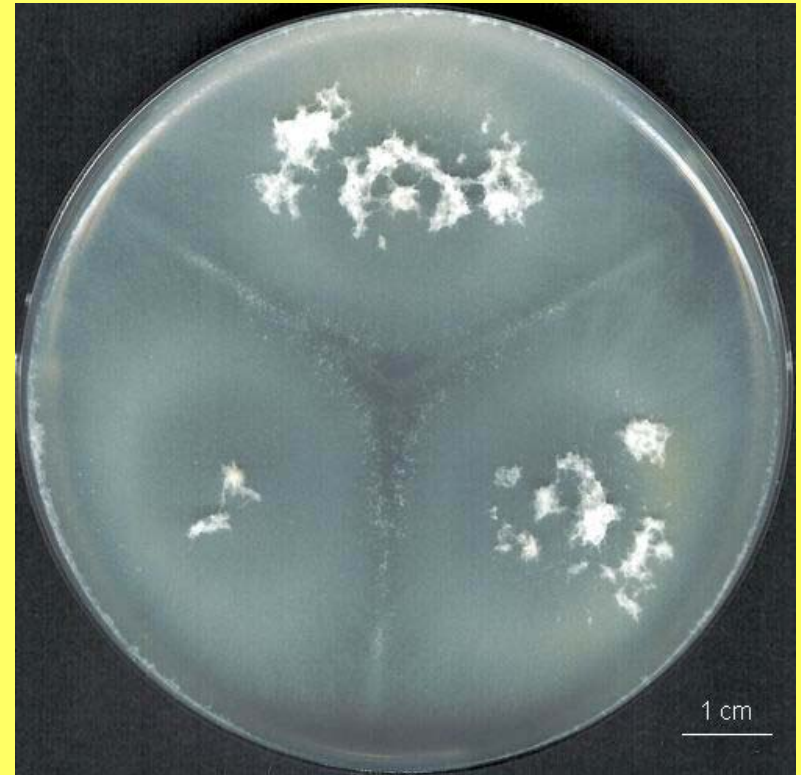
Výskyt: Rozšířený v půdě a na rostlinách.

Význam: Půdní houba a případný patogen na kořenech rostlin.

Cylindrocarpon magnusianum – kolonie, CCF 3081

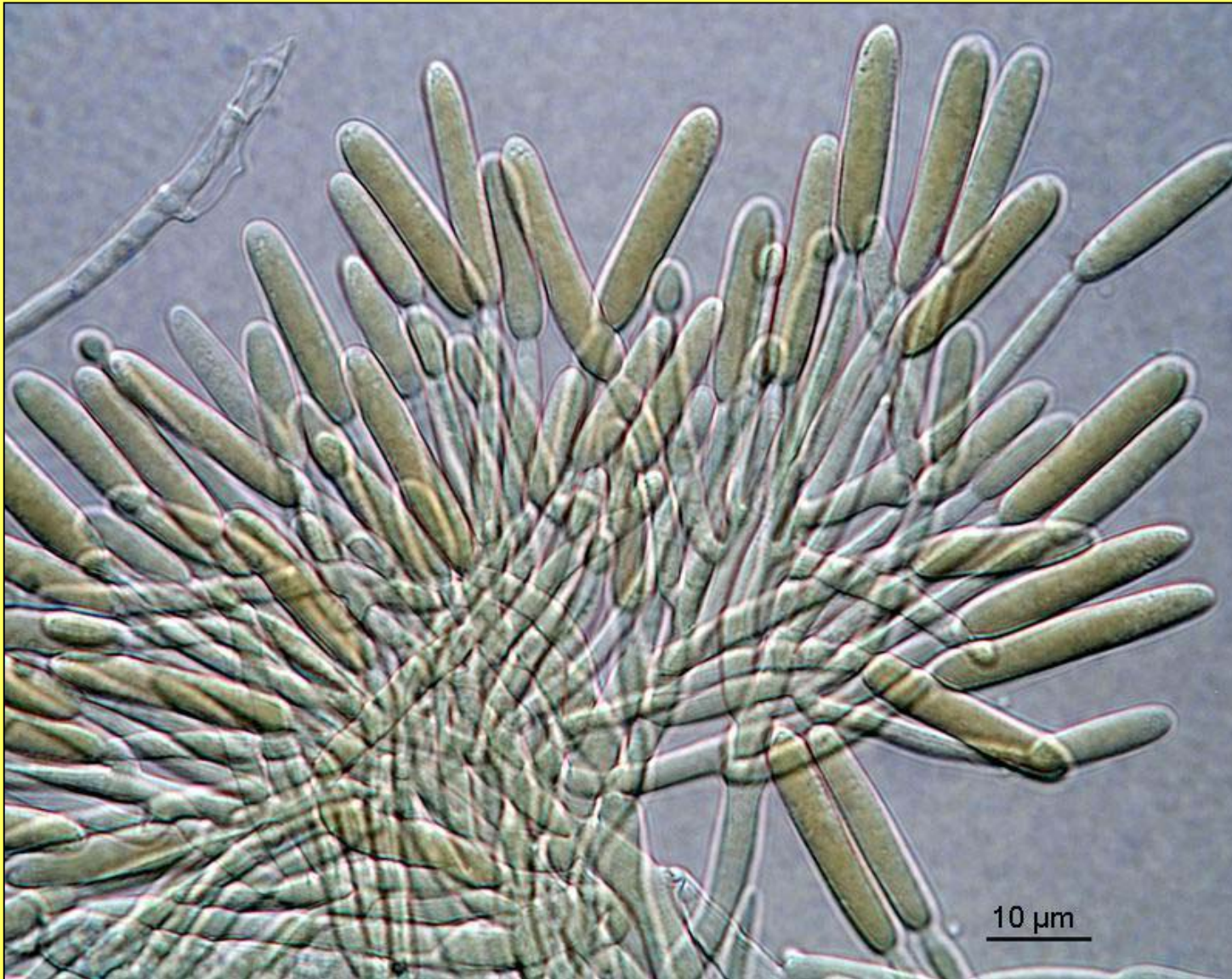


MEA 14 dní, 25 °C



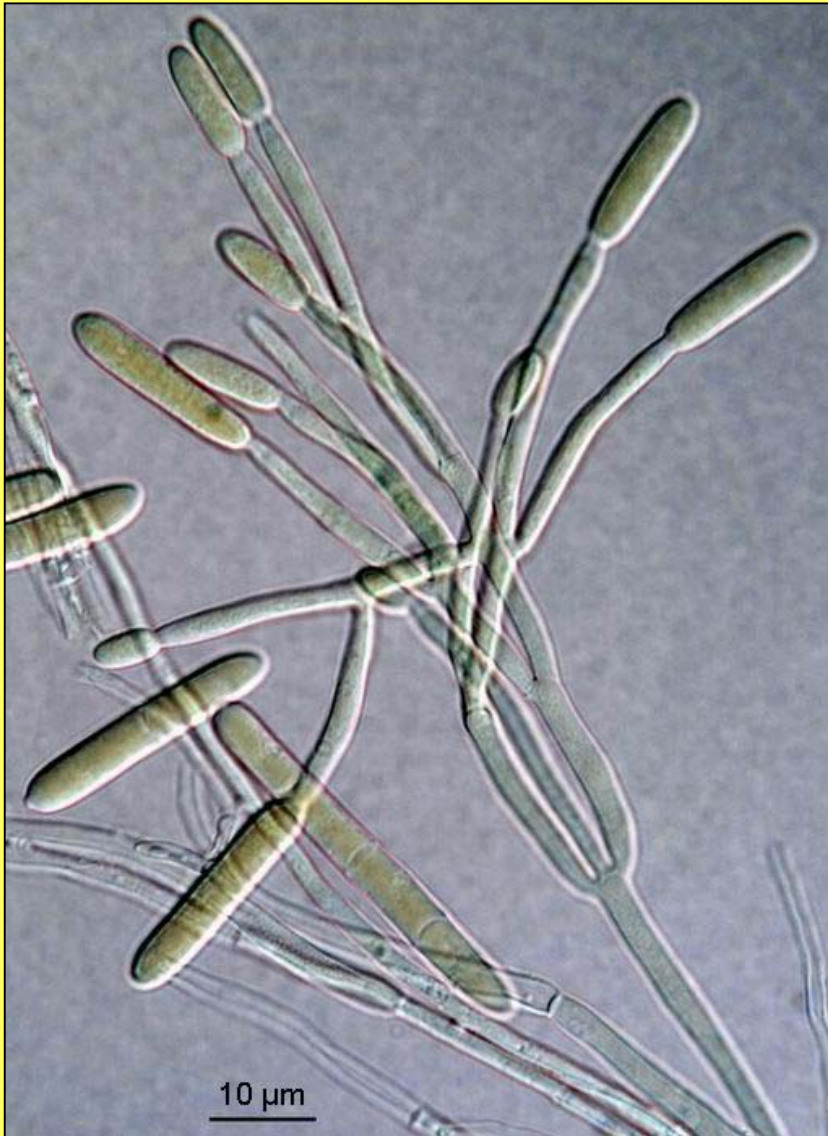
PCA 14 dní, 25 °C

Cylindrocarpon magnusianum – mikroznaky, CCF 3081

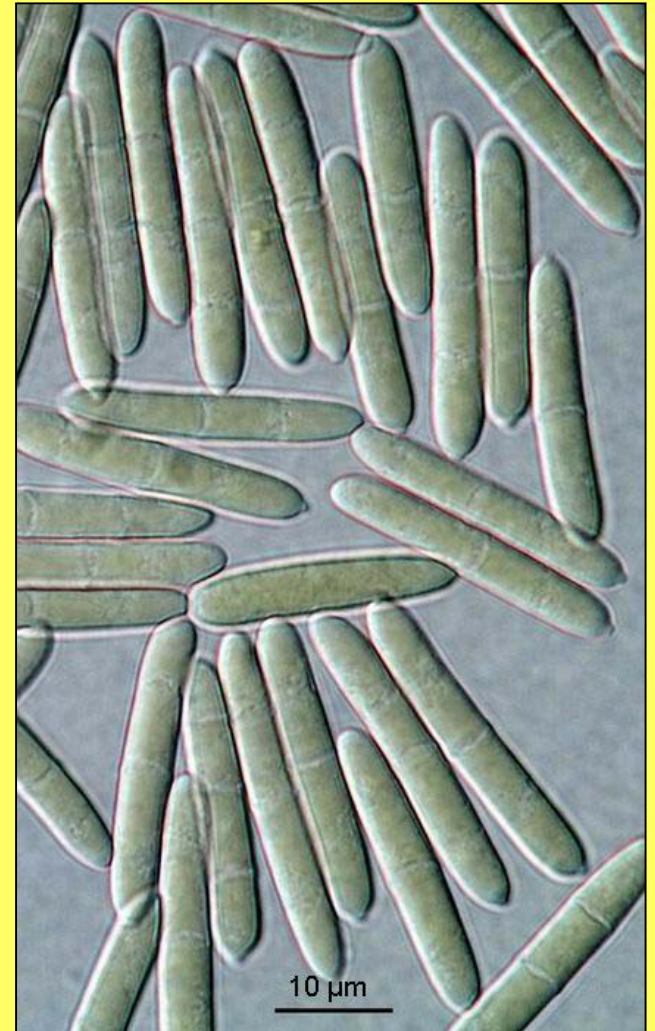


**Shluk
konidioforů
s konidiemi,
ME, DIC**

Cylindrocarpon magnusianum – mikroznaky, CCF 3081



**Konidie,
ME, DIC**



**Jednotlivý konidiofor
s konidiemi, ME, DIC**

Fusarium acuminatum, teleomorfa Gibberella acuminata

Kolonie: Rychle rostoucí, narůžovělé až karmínové, s flokozním myceliem. Spodní strana červenohnědá.

Mikroskopické znaky: Konidiofory postupně hustě větvené. Konidie vznikají na monofialidách. Většinou pozorovány pouze makrokonidie, silně zakřivené, nejčastěji s 3-5 přehrádkami, 24-54 x 3-4,5 µm velké, s pedicellátní bazální buňkou. Chlamydospory interkalární a v řetízcích.

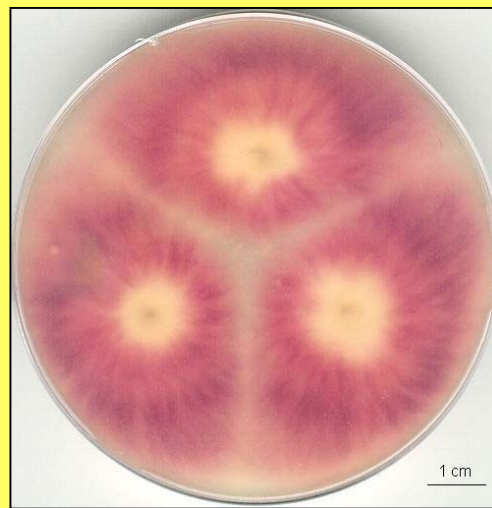
Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, izolovaný též z rostlin, semen a různých plodin.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent butenolidu, antibiotika Y, chlamydosporolu, moniliforminu a **trichothecenů**.

Fusarium acuminatum – kolonie, AK 8/02



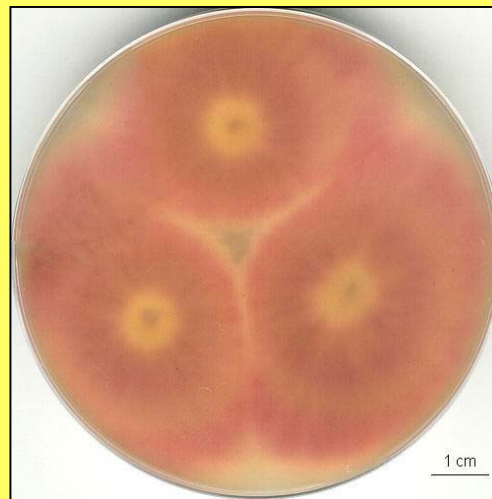
PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers

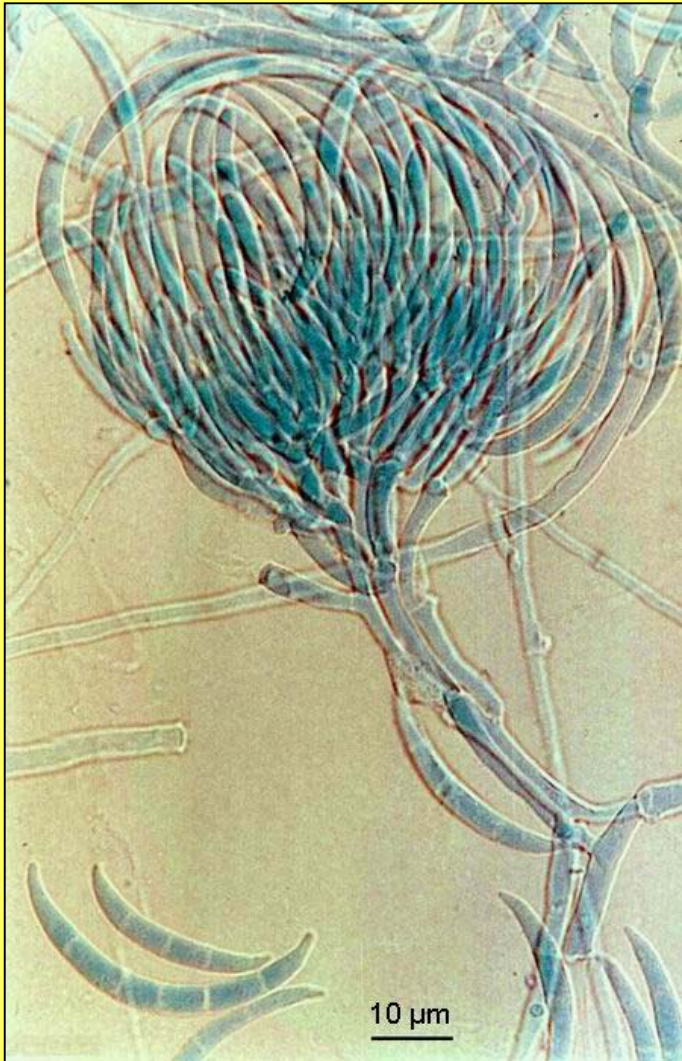


PSA 10 dní, 25 °C

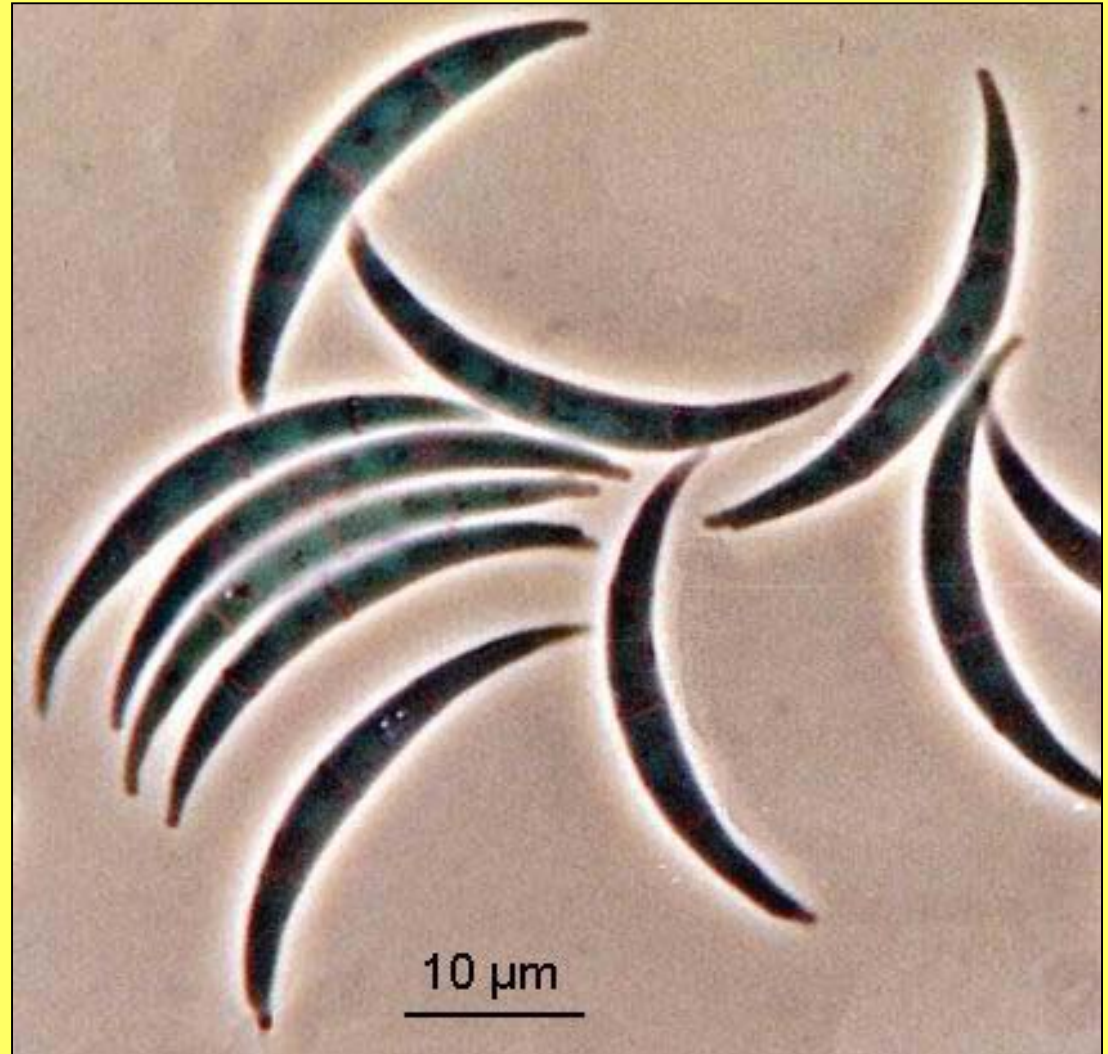


PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium acuminatum – mikroznaky, AK 8/02



**Konidiofor s makrokonidiemi,
DIC**



Makrokonidie, Ph

Fusarium avenaceum, teleomorfa Gibberella avenacea

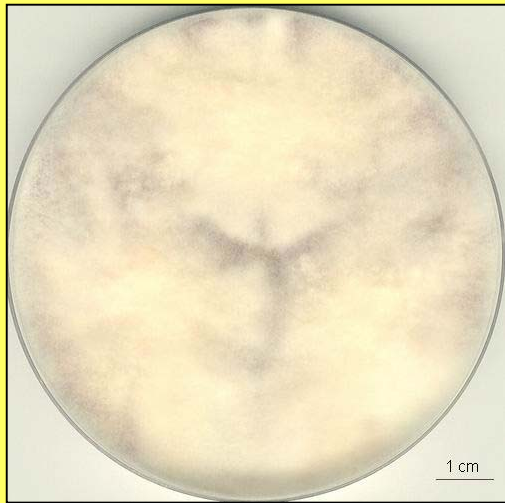
Kolonie: Rychle rostoucí, narůžovělé, broskvové až načervenalé, s flokozním myceliem. Spodní strana žlutavá až vínová.

Mikroskopické znaky: Konidiofory více či méně větvené, vyrůstající ze vzdušného mycelia nebo ve sporodochiích. Mikrokonidie vznikají na polyfialidách, vřetenovité, s 1-3 přehrádkami, 6-30 µm dlouhé. Makrokonidie vyrůstají na monofialidách, úzce vřetenovité, zahnuté až téměř rovné, nejčastěji se 4-7 přehrádkami, cca 35-89 x 3,5-4 µm, s protáhlými koncovými buňkami, v mase oranžové. Chlamydospory v myceliu chybí.

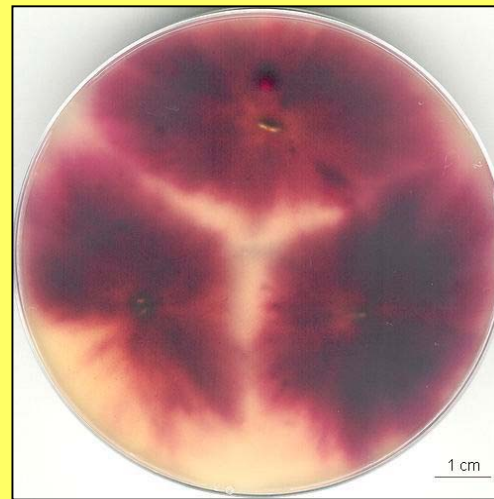
Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, většinou v mírném pásu, izolovaný též z obilnin a různých jiných plodin.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent antibiotika Y, chlamydosporolu, moniliforminu a fusarinu C.

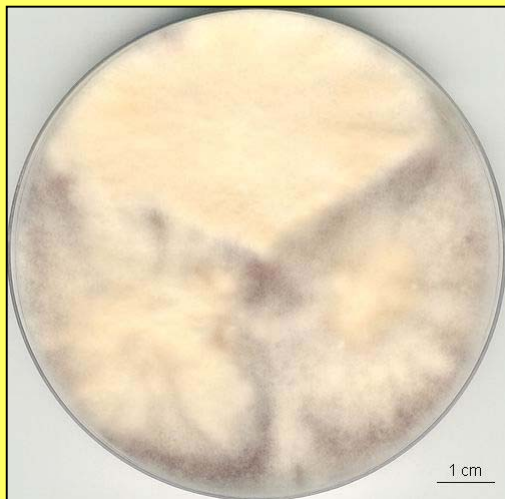
Fusarium avenaceum – kolonie, CCF 3306



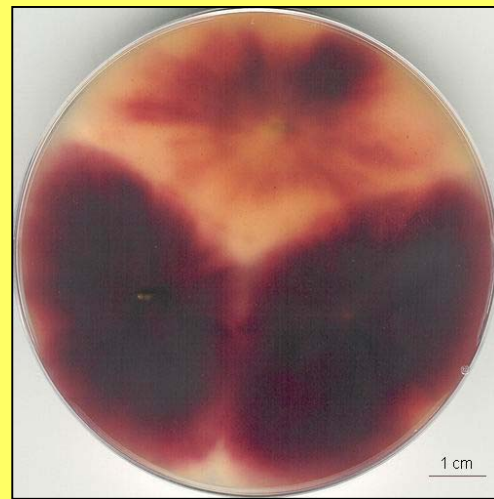
PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers



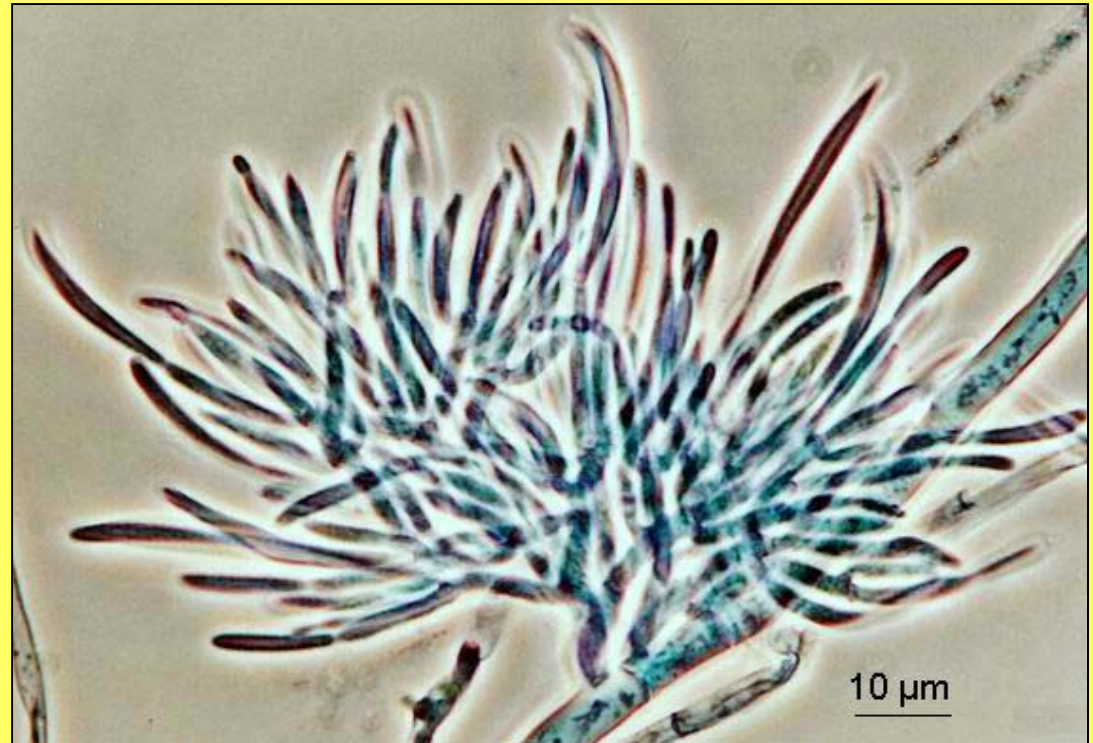
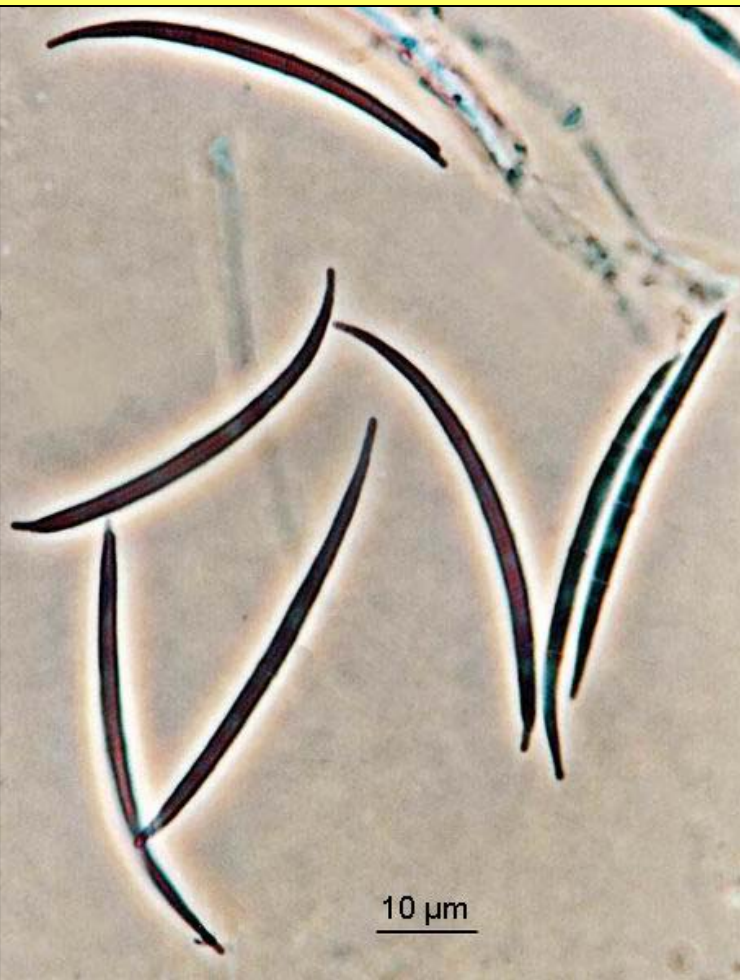
PSA 10 dní, 25 °C



PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium avenaceum – mikroznaky, CCF 3306

Makrokonidie, Ph



Konidiofor s makrokonidiemi, Ph

Fusarium culmorum

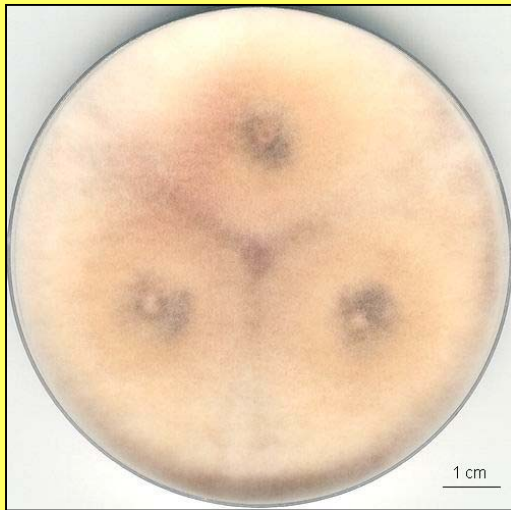
Kolonie: Velmi rychle rostoucí, narůžovělé až hnědočervené, s flokozním myceliem. Spodní strana vínová nebo hnědá.

Mikroskopické znaky: Konidiofory více či méně větvené, s poměrně krátkými a širokými monofialidami. Mikrokonidie se netvoří. Makrokonidie větvenité, zahnuté, nejčastěji s 5 přehrádkami, cca 34-50 x 5-7 μm , se zašpičatělou koncovou buňkou a výranou bazální buňkou. Chlamydospory hnědavé.

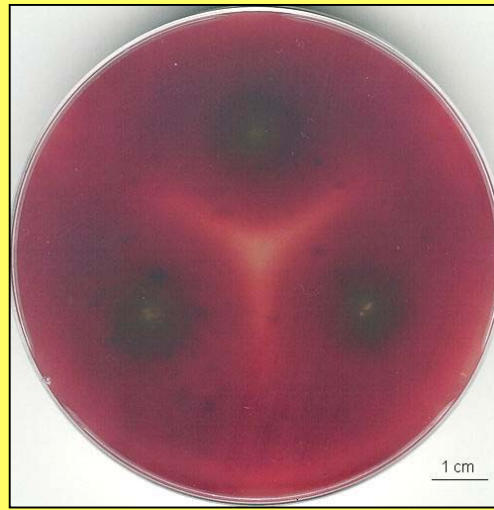
Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, častější v mírném pásu, izolovaný též z obilnin a různých jiných plodin.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent **trichothecenů**, **zearalenonu**, butenolidu, culmorinu a fusarinu C.

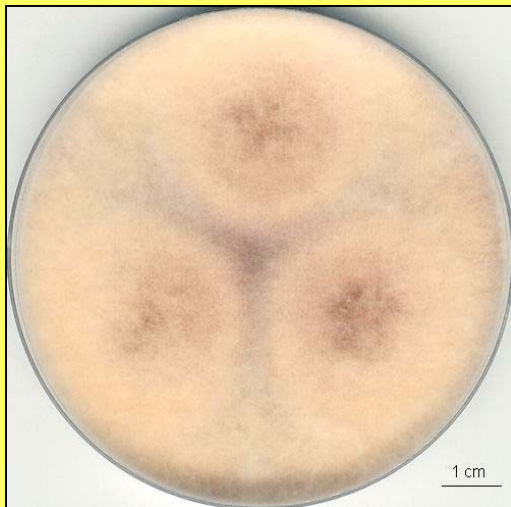
Fusarium culmorum – kolonie, CCF 3229



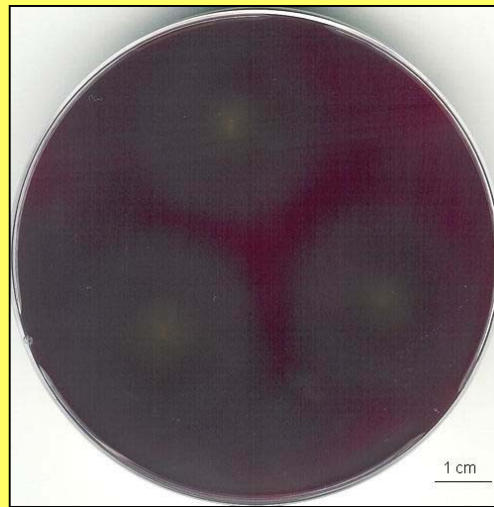
PDA 10 dní, 25 °C



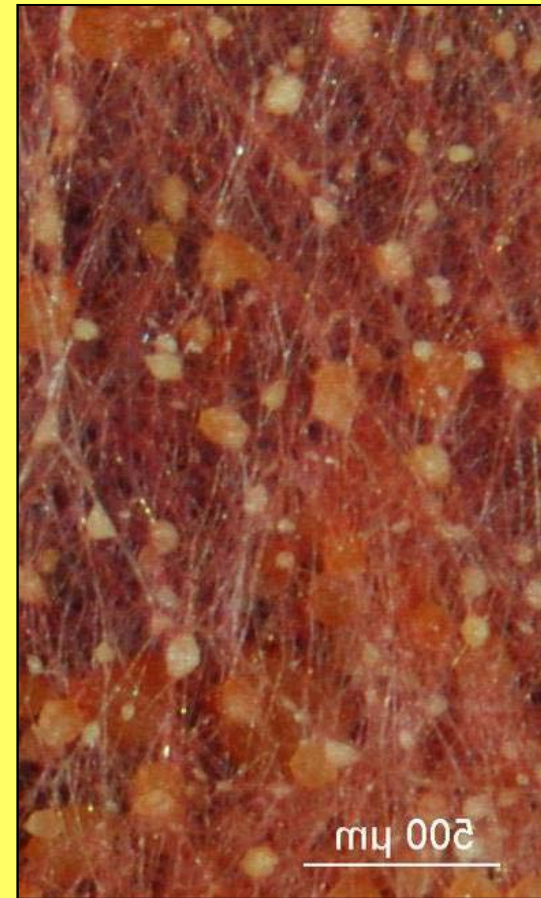
PDA 10 dní, 25 °C, revers



PSA 10 dní, 25 °C

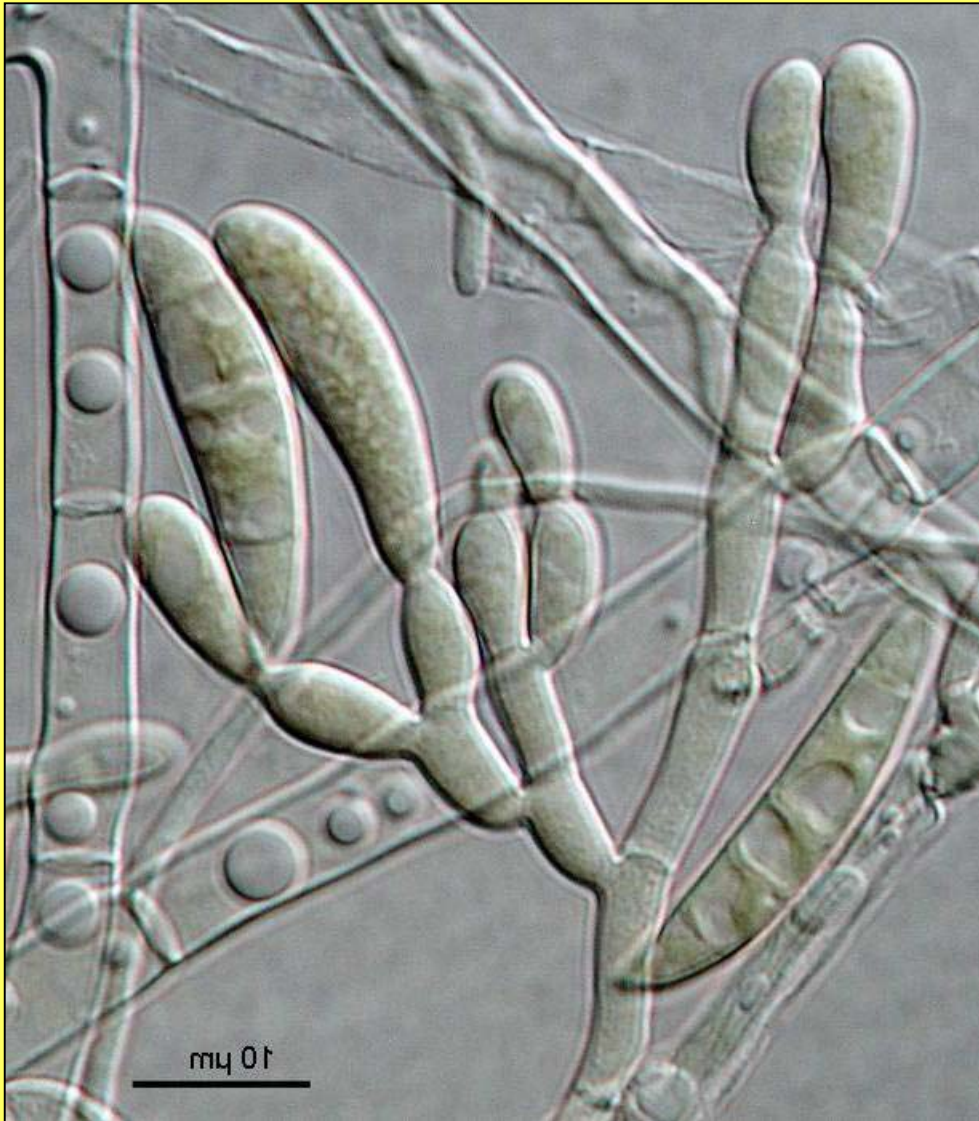


PSA 10 dní, 25 °C, revers



**Kolonie
pozorovaná lupou**

Fusarium culmorum – mikroznaky, CCF 3229



Konidiofor, makrokonidie, ME, DIC

Fusarium dimerum

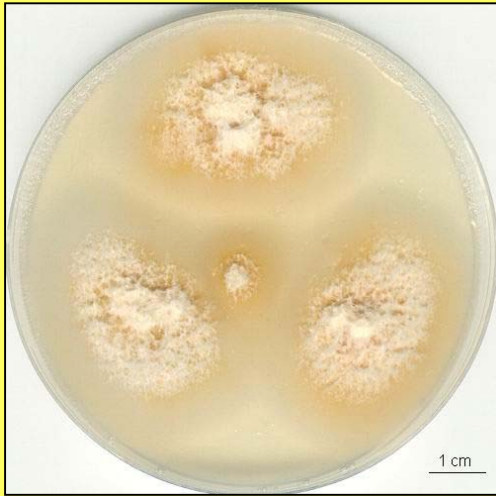
Kolonie: Poměrně rychle rostoucí, lososově růžové. Spodní strana lososová.

Mikroskopické znaky: Konidiofory málo větvené, s poměrně krátkými zduřelými monofialidami. Mikrokonidie se netvoří. Makrokonidie vřetenovité, silně zakřivené, nejčastěji s 1 přehrádkou, cca 5-25(-32) × 1,5-4,2 μm, se zašpičatělou koncovou buňkou. Chlamydospory většinou interkalární, jednotlivé nebo v řetízcích, 6-12 μm v průměru.

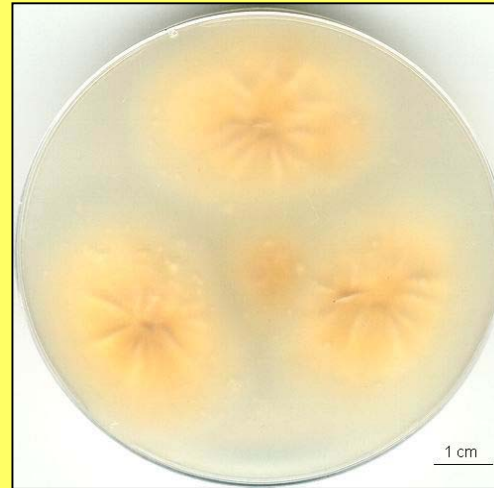
Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, častější v mírném pásu, izolovaný též z obilnin a různých jiných plodin a také z klinického materiálu.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent **trichothecenů**, **zearalenonu**, butenolidu, culmorinu a fusarinu C. Oportunní patogen člověka.

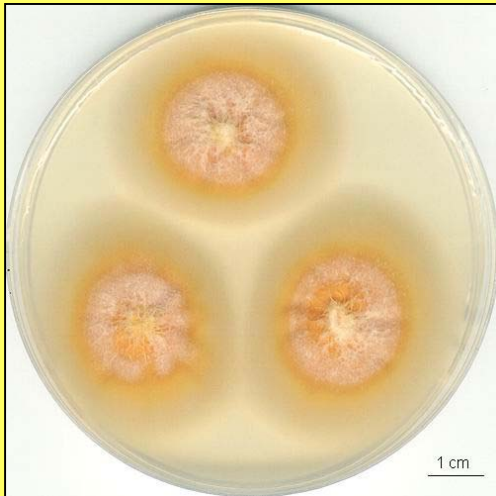
Fusarium dimerum – kolonie, CCF 3098



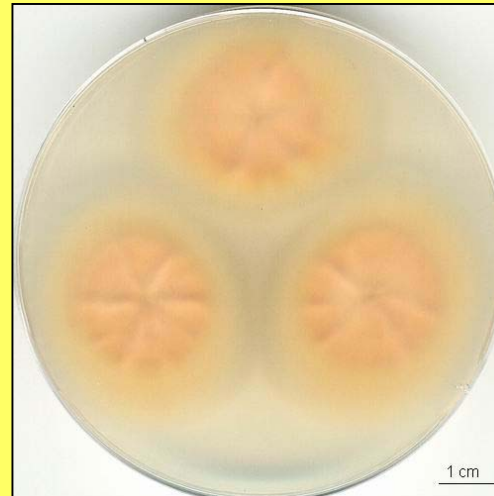
PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers

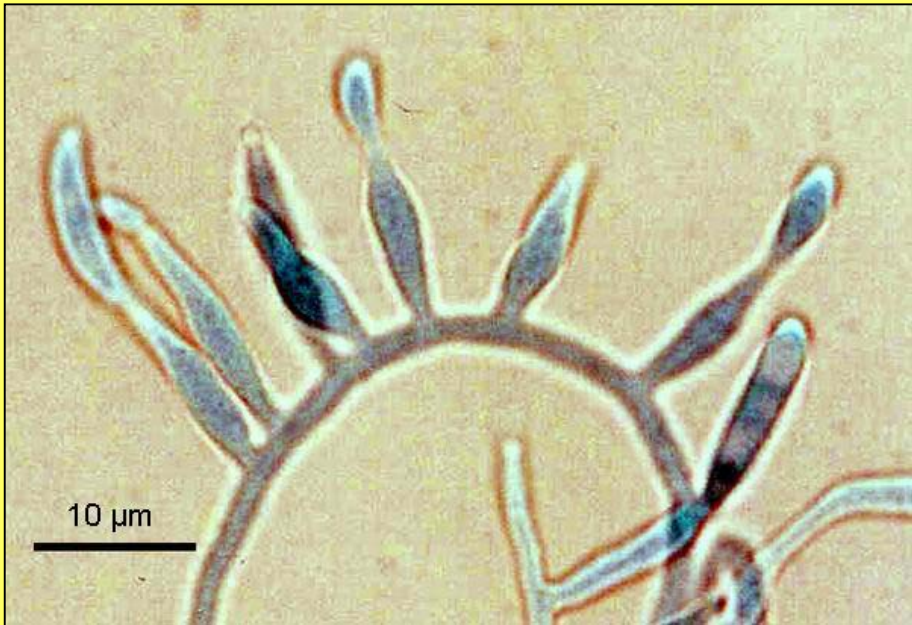
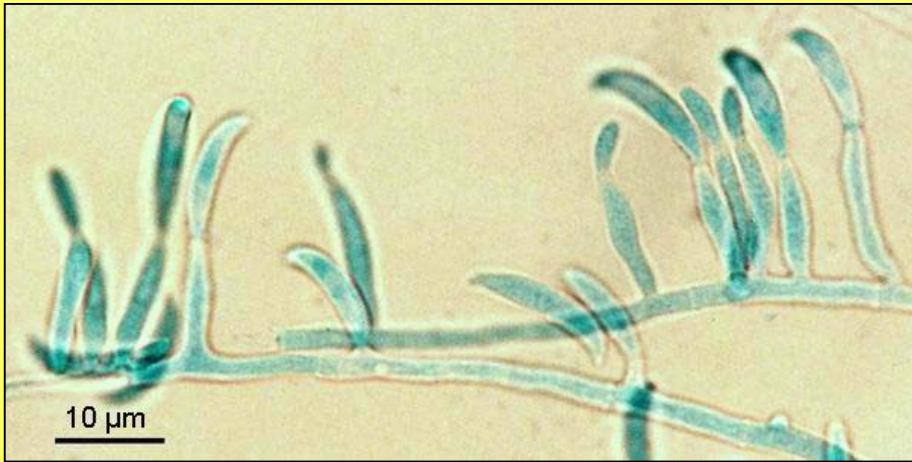


PSA 10 dní, 25 °C

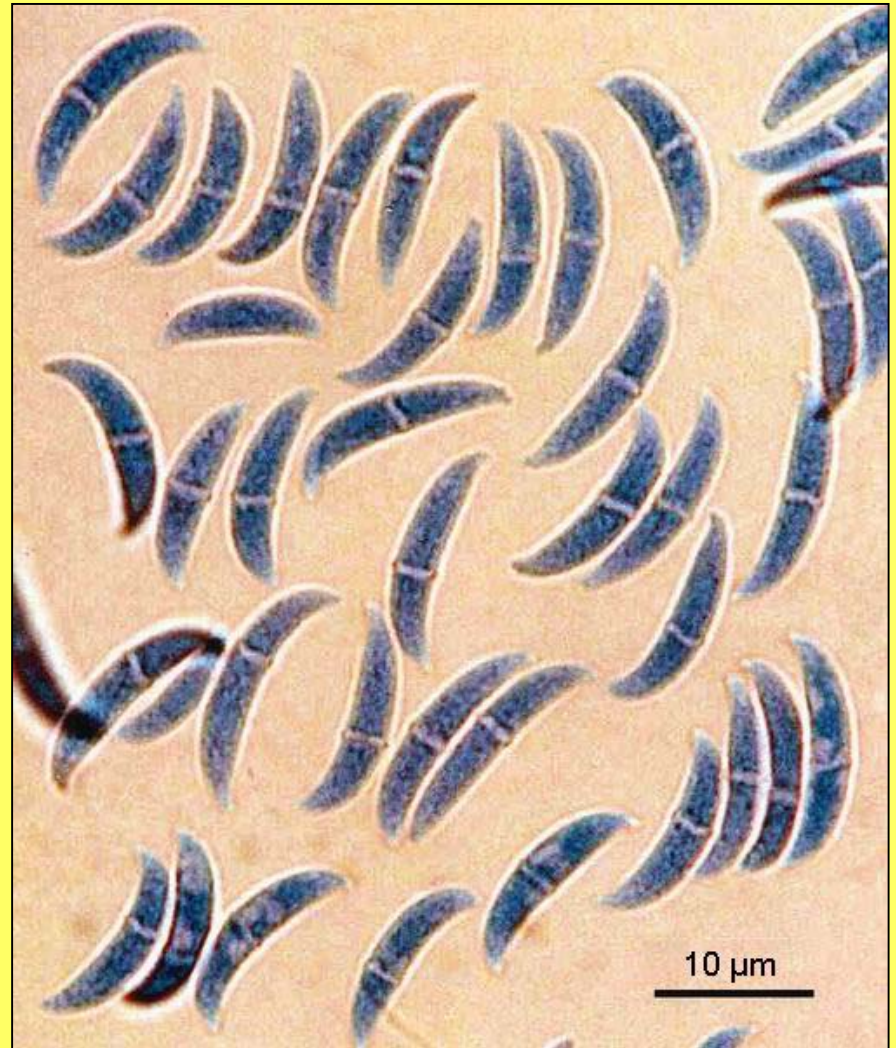


PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium dimerum – mikroznaky, CCF 3098



Fialidy s makrokonidiemi, DIC



Makrokonidie, DIC

Fusarium equiseti, teleomorfa Gibberella intricans

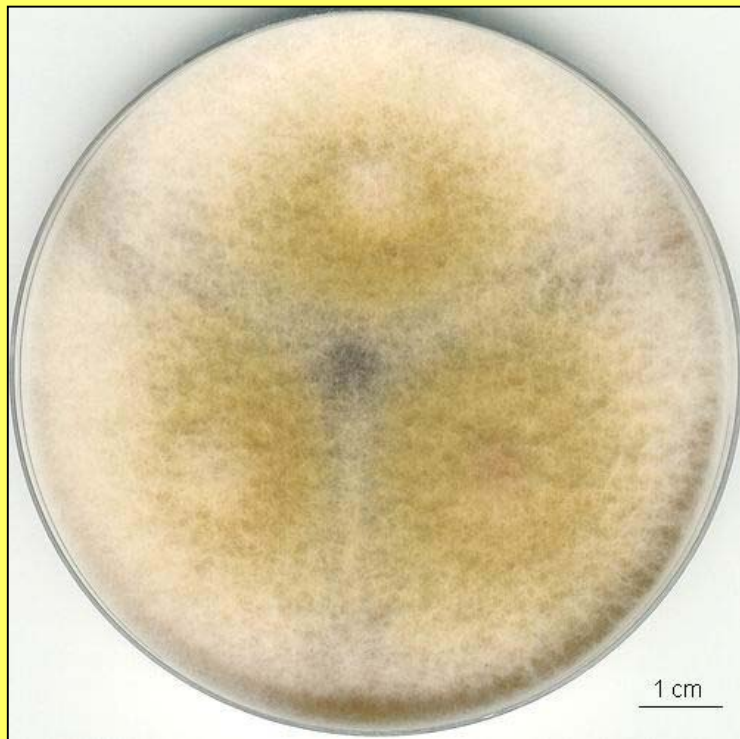
Kolonie: Rychle rostoucí, s flokozním myceliem, krémové až žlutohnědé. Spodní strana broskvová, později světle až tmavě hnědá.

Mikroskopické znaky: Konidiofory více či méně větvené, s monofialidami. Mikrokonidie řídké. Makrokonidie se tvoří až později, vřetenovité, zakřivené, nejčastěji se 3-5 přehrádkami, cca 40-58 x 3,7-5 µm, s protáhlou koncovou buňkou a s výraznou nožkou na bazální buňce. Chlamydospory hojné, hnědé.

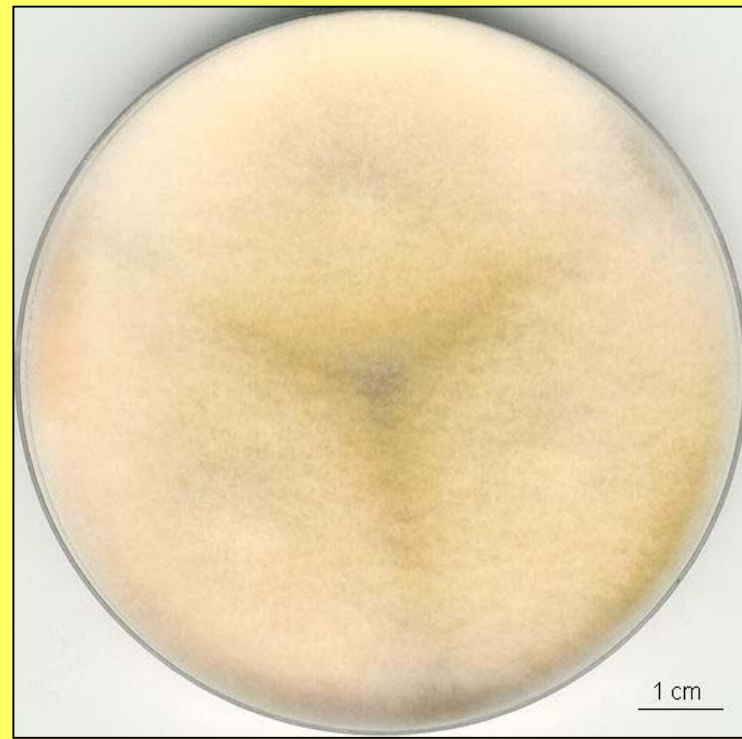
Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě a v rostlinných pletivech. Izolovaný z obilnin a dalších plodin.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent **trichothecenů**, **zearalenonu**, equisetinu a fusarochromanonu. Patogen tropických rostlin, původce hniloby klíčnicích rostlin obilnin.

Fusarium equiseti – kolonie, CCF 1931



PDA 10 dní, 25 °C

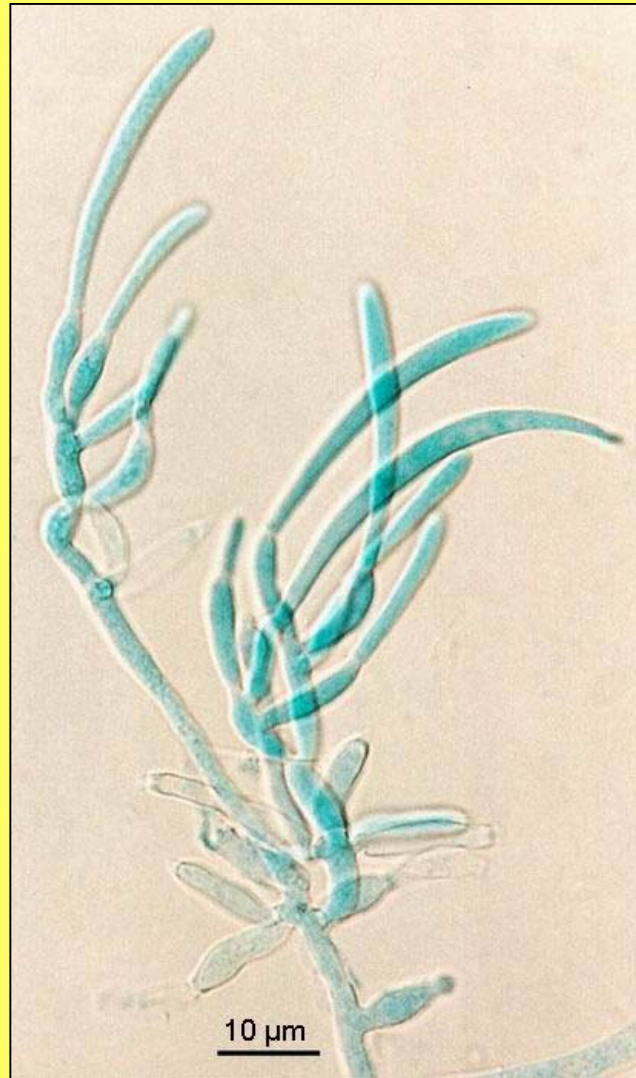


PSA 10 dní, 25 °C

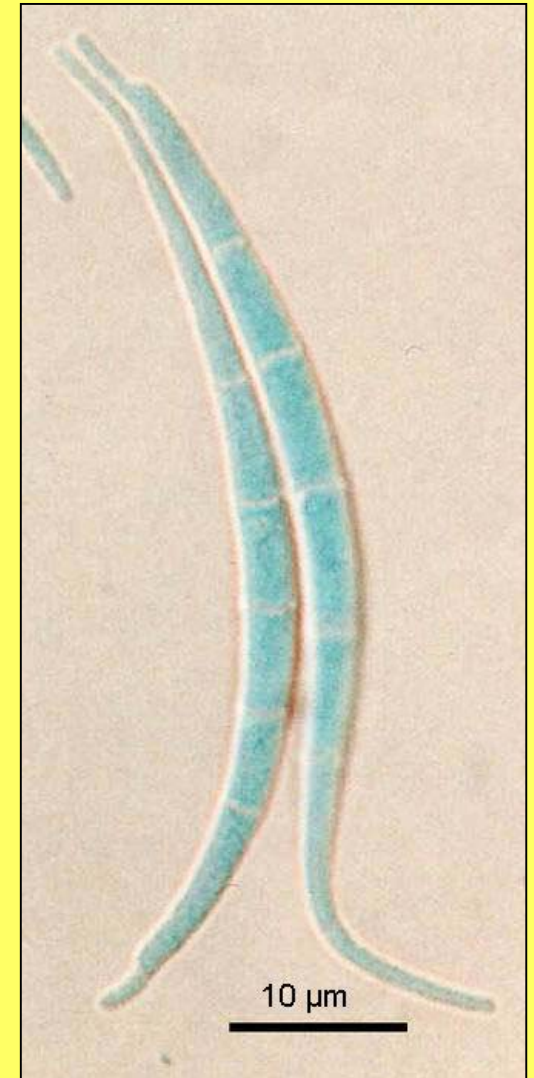
Fusarium equiseti – mikroznaky, AK 77/97



**Makrokonidie,
chlamydospory, DIC**



Konidiofor, makrokonidie, DIC



Fusarium incarnatum, syn. F. pallidoroseum, F. semitectum

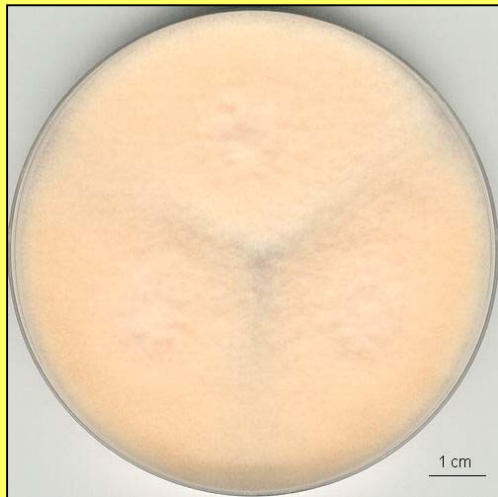
Kolonie: Rychle rostoucí, s flokozním myceliem, narůžovělé až béžové. Spodní strana broskvová.

Mikroskopické znaky: Konidiofory volně větvené, s hojnými polyfialidami. Mikrokonidie řídké. Sporodochiální makrokonidie větvené, mírně zakřivené, se 3-7 přehrádkami, cca 20-46 x 3-5,5 μm , makrokonidie ze vzdušného mycelia menší. Chlamydospory řídké.

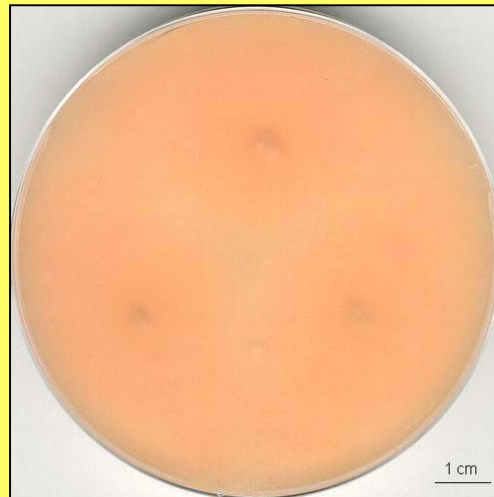
Výskyt: Celosvětově rozšířený, hojný zvláště v teplých oblastech. Izolovaný z hnilých plodin. U nás se může vyskytovat na dovezeném ovoci.

Význam: Významná kontaminanta skladovaných potravin. Producent zearalenonu, equisetinu a fusapyronu.

Fusarium incarnatum – kolonie, CCF 1744



PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers

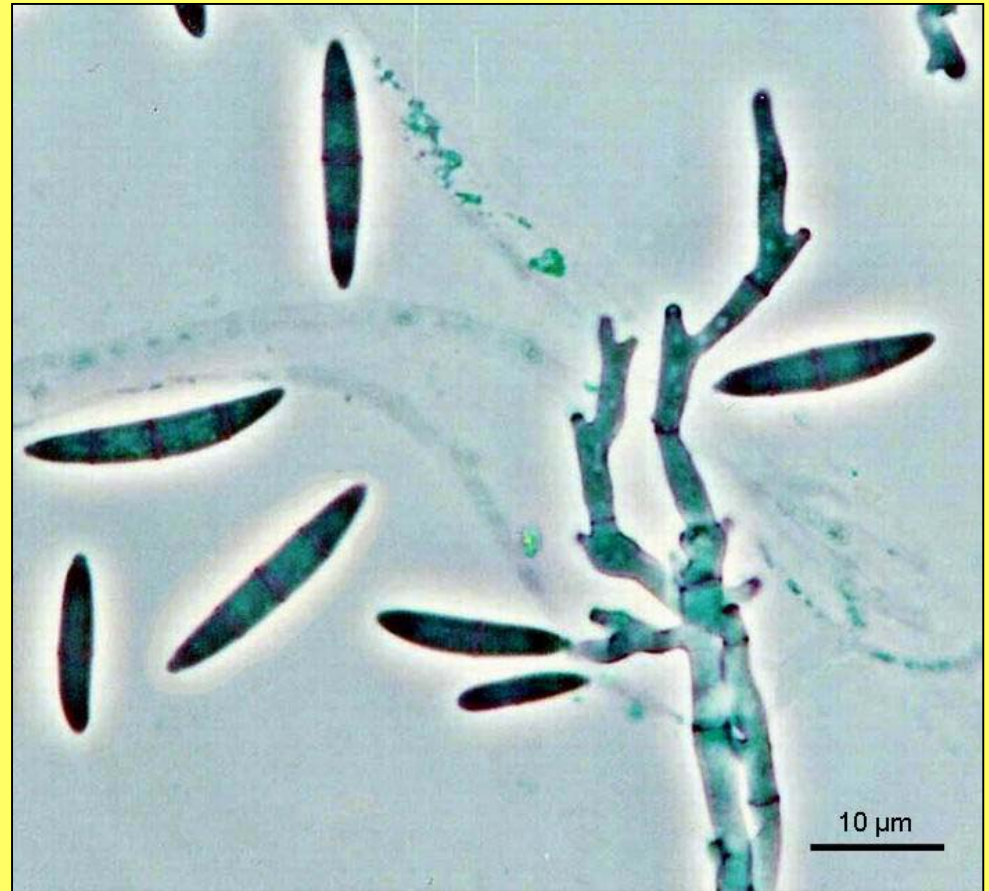
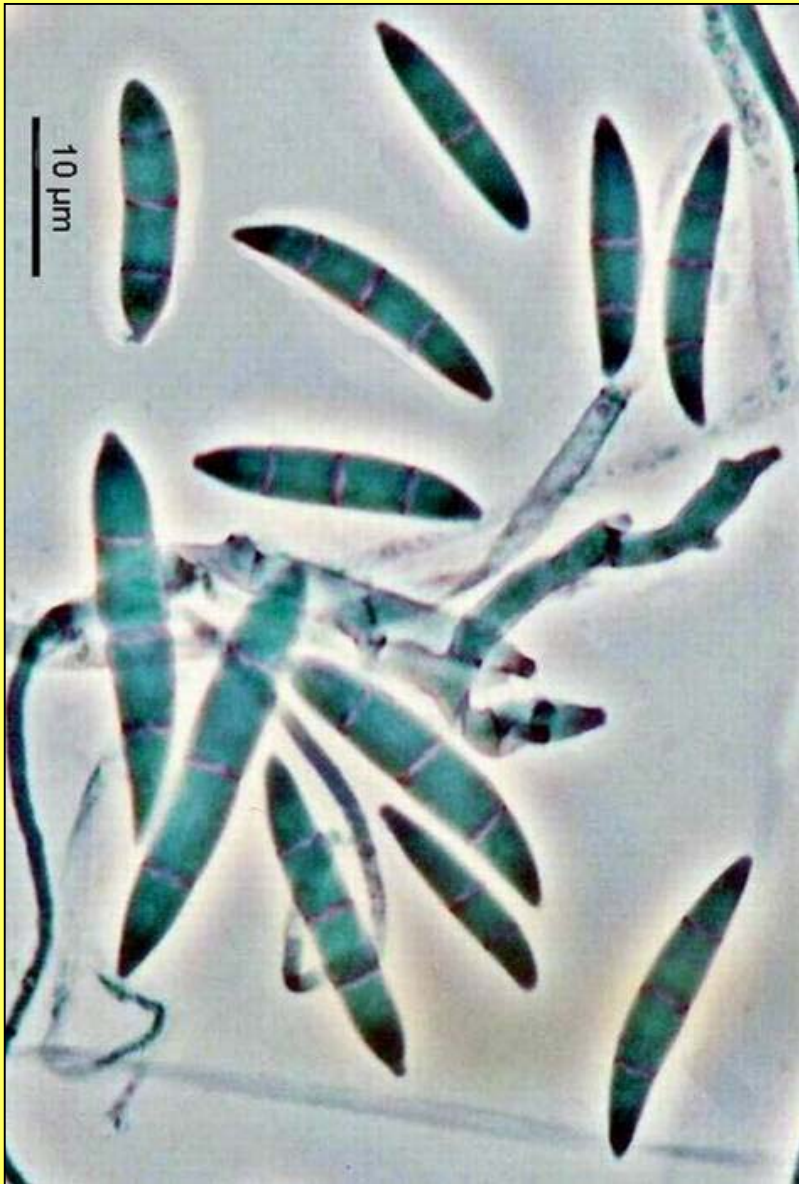


PSA 10 dní, 25 °C



PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium incarnatum – mikroznaky, CCF 1744



Polyfialidy, makrokonidie, Ph

Fusarium poae

Kolonie: Rychle rostoucí, s flokozním myceliem, narůžovělé až béžové. Spodní strana červená až vínová. Ovocný odér.

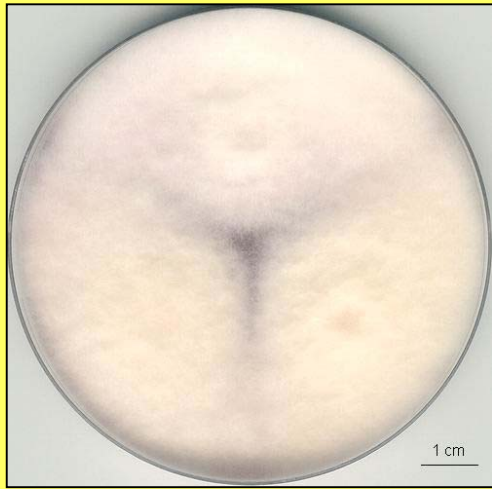
Mikroskopické znaky: Konidiofory více či méně větvené, s poměrně krátkými a širokými monofialidami. Mikrokonidie převažují, většinou jednobuněčné, široce kapkovité až hruškovité, 6-10 x 5,5-7,5 µm. Makrokonidie se tvoří zřídka. Chlamydospory se netvoří.

Výskyt: Rozšířený hlavně v mírném pásu, a to v půdě a v rostlinných pletivech. Často izolovaný z obilovin a dalších plodin.

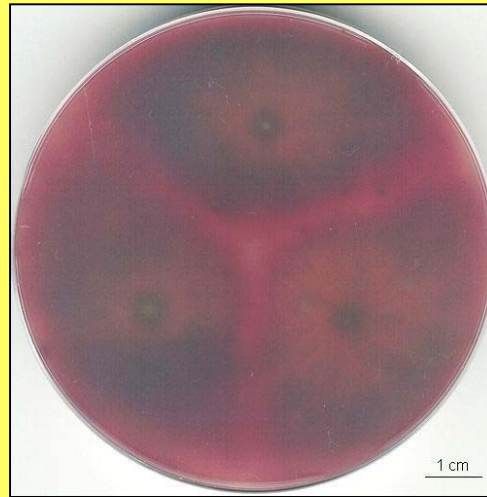
Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent **trichothecenů**, butenolidu a fusarinu C.

Morfologicky **podobný druh** *F. tricinctum* tvoří citronkovité mikrokonidie, *F. sporotrichioides* tvoří polyfialidy.

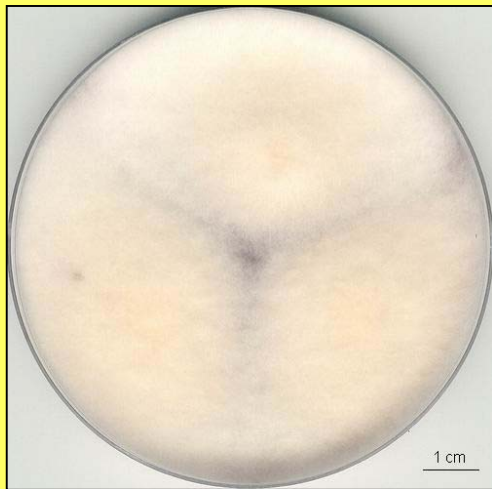
Fusarium poae – kolonie, CCF 1926



PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers

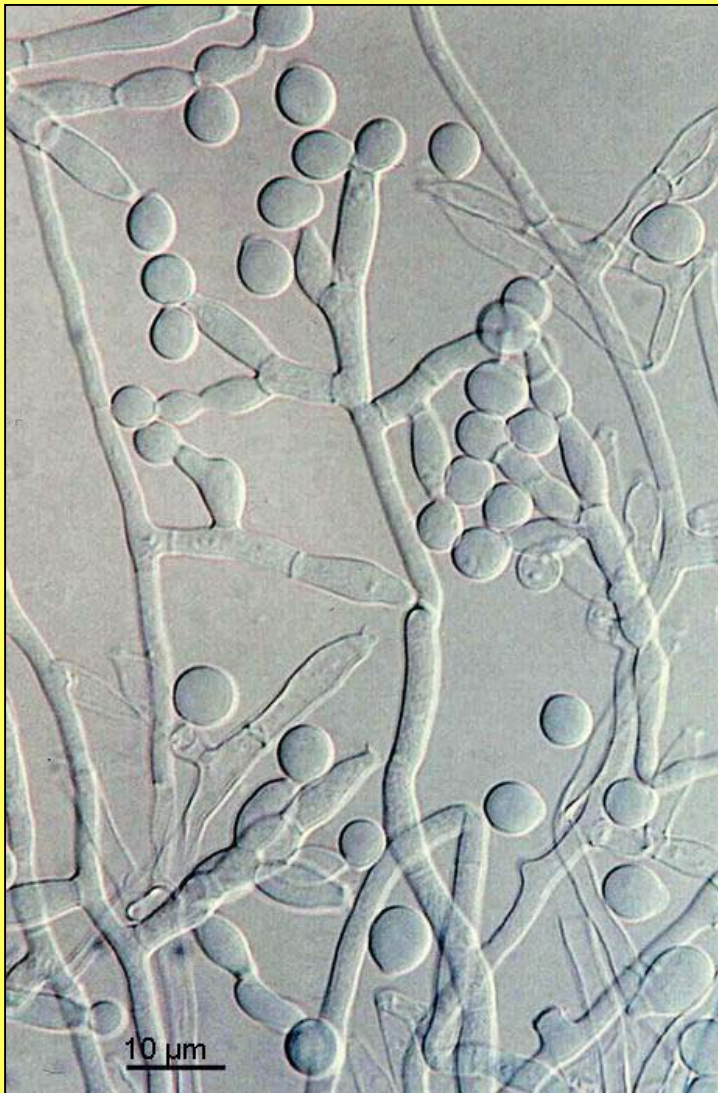


PSA 10 dní, 25 °C

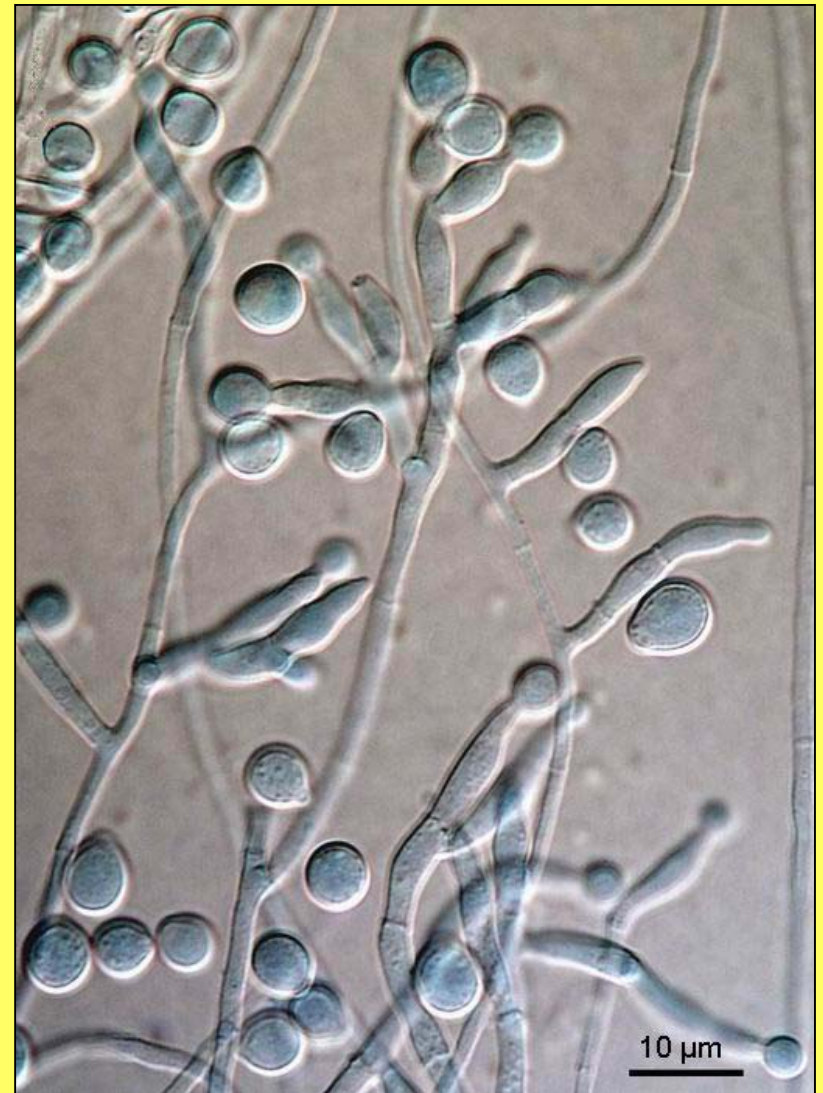


PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium poae – mikroznaky



Fialidy s mikrokonidiemi, DIC, AK 195/01



Mikrokonidie, DIC, CCF 1926

Fusarium proliferatum

Kolonie: Rychle rostoucí, s flokozním myceliem, bílé až šedofialové. Spodní strana světlá až tmavě fialová.

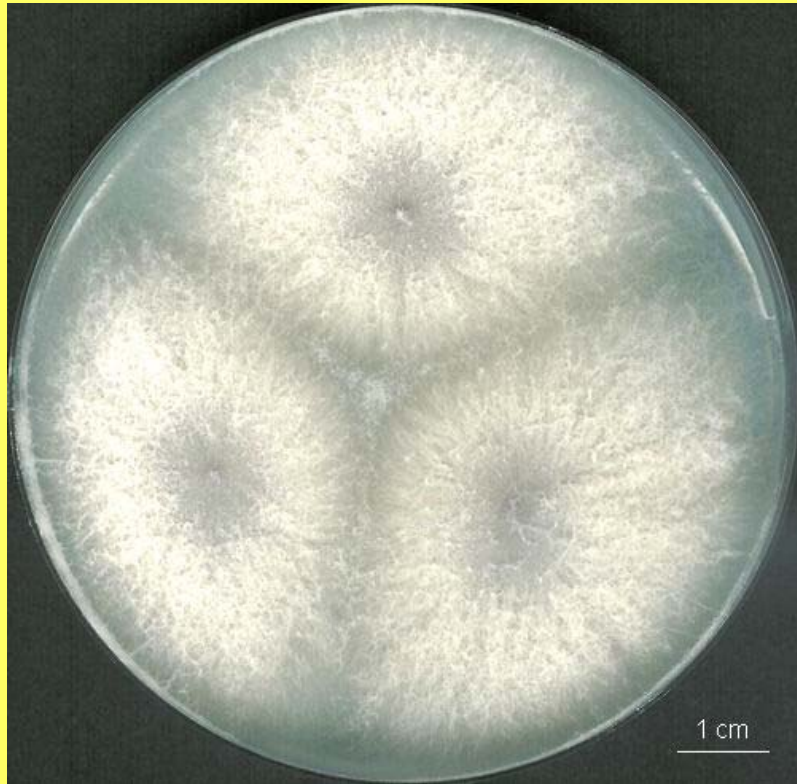
Mikroskopické znaky: Konidiofory volně větvené, s mono- i polyfialidami. Mikrokonidie hojně produkované v řetízcích i shlucích, 1-buněčné, kyjovité s uťatou bazí, cca 7-11 x 4,7-7,7 μm . Makrokonidie produkované zřídka. Chlamydospory chybí.

Výskyt: Častý zvláště v tropických a subtropických oblastech, izolovaný např. z fíků, rýže, aj. obilnin, též z klinického materiálu.

Význam: Významná kontaminanta potravin. Producent **fumonisinů**, fusarové kyseliny, fusarinu C, fusaproliferinu, fusapyronu, moniliforminu a naphtochinonů.

Podobný druh *F. verticillioides* tvoří pouze monofialidy.

Fusarium proliferatum – kolonie, CCF 3372



PSA 7 dní, 25 °C

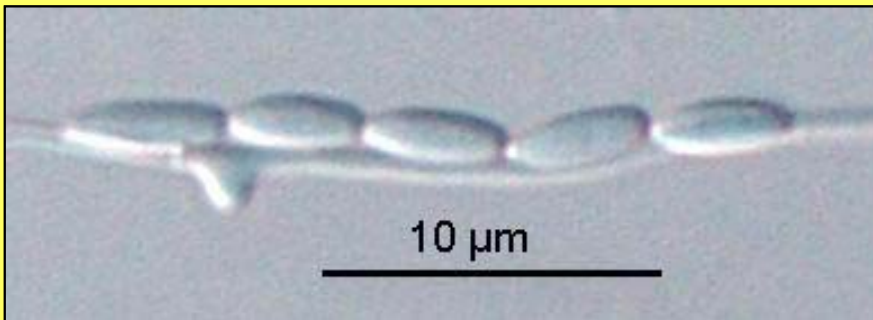


PSA 7 dní, 25 °C, revers

Fusarium proliferatum – mikroznaky, CCF 3372



**Polyfialidy,
mikrokonidie,
DIC**



Mikrokonidie v řetízku, DIC © A. Kubátová, 2006

Fusarium solani

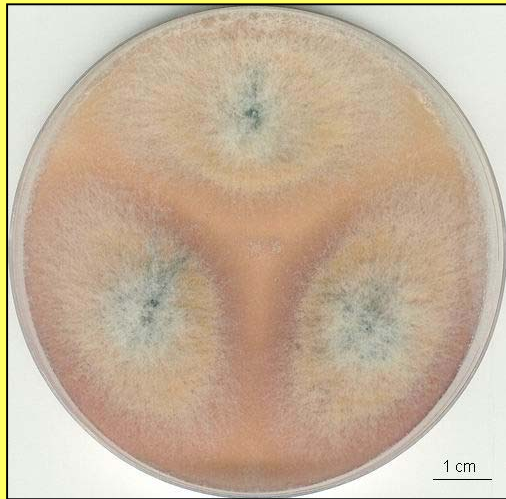
Kolonie: Velmi rychle rostoucí, mycelium flokozní, šedobílé. Spodní strana často zelenavá, modrozelená či hnědá.

Mikroskopické znaky: Mikrokonidie se hojně tvoří na dlouhých vláknitých monofialidách, jsou protáhlé, se zaoblenými konci, cca 8-16 x 2-4 μm . Makrokonidie se tvoří na bohatě větvených konidioforech, vřetenovité, mírně zakřivené, se 3-5 septy, cca 27-52 x 4,4-6,8 μm , se zaoblenou koncovou buňkou a nevýrazně pedicellární bazální buňkou. makrokonidie ze vzdušného mycelia menší. Chlamydospory se tvoří interkalárně nebo v řetízcích.

Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, širokém spektru rostlin i živočichů. U člověka může způsobovat keratitidu.

Význam: Významná kontaminanta skladovaných potravin. Producent fusarové kyseliny a naphtochinonů. Patogen rostlin i člověka.

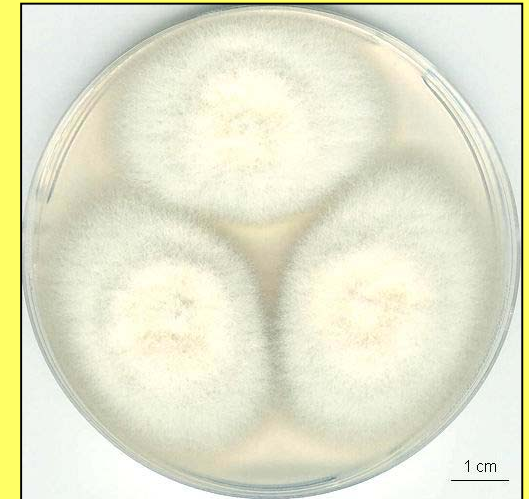
Fusarium solani – kolonie, CCF 3098



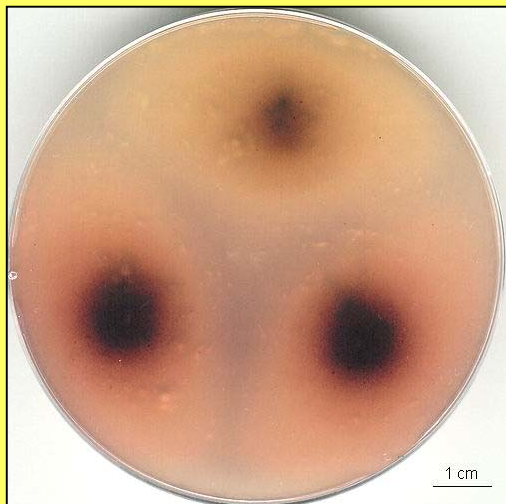
PDA 7 dní, 25 °C



PSA 7 dní, 25 °C



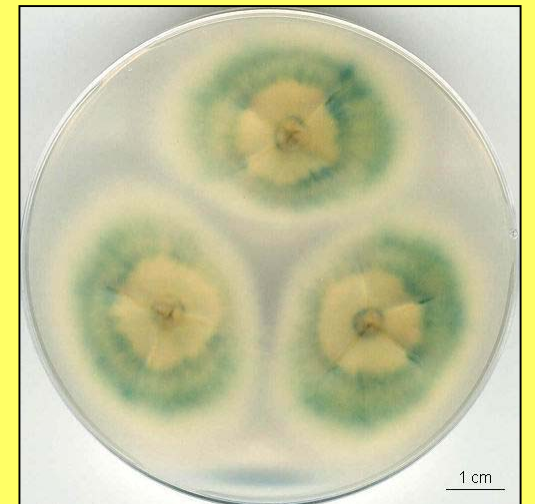
CZ 7 dní, 25 °C



PDA 7 dní, 25 °C, revers

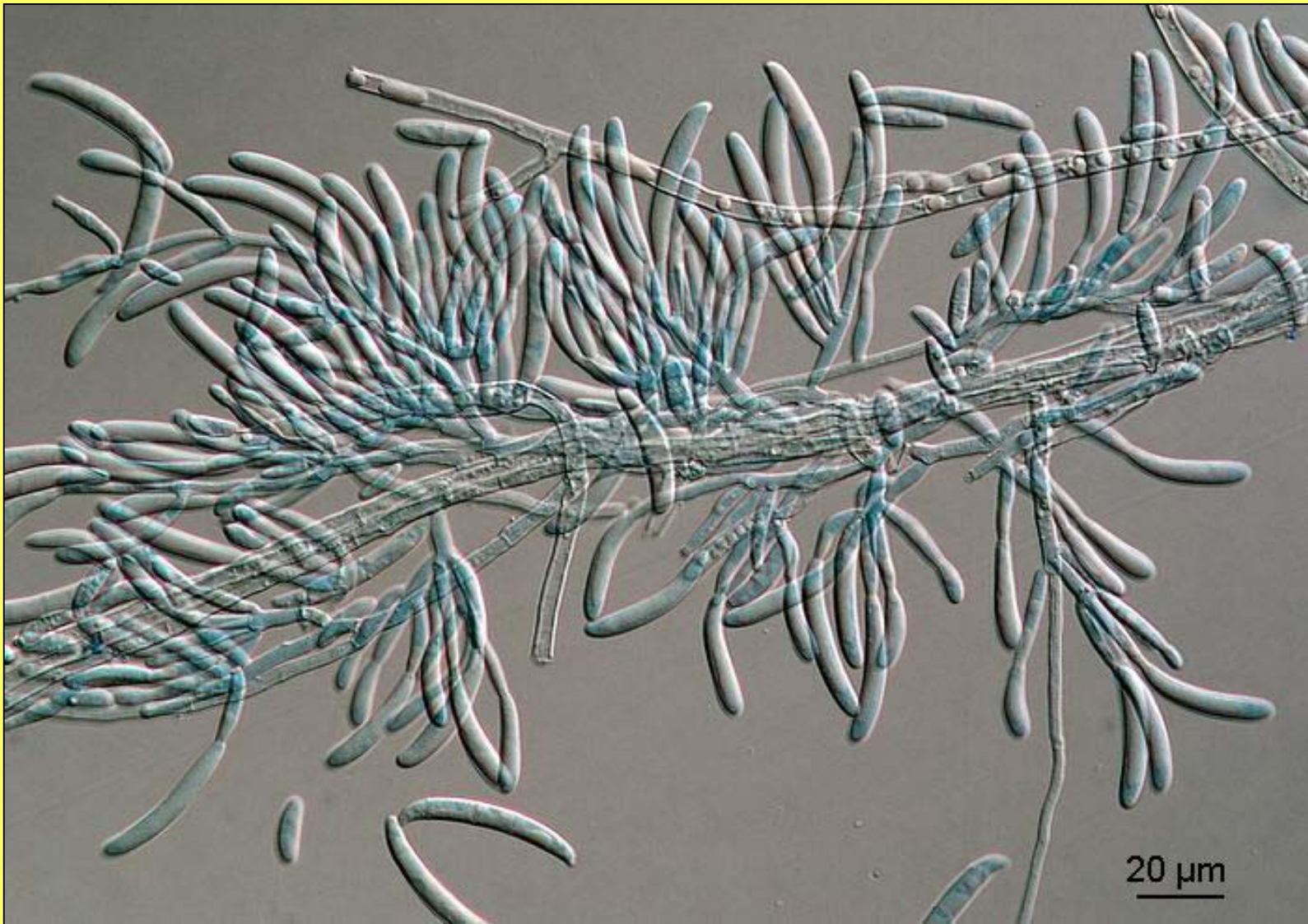


PSA 7 dní, 25 °C, revers



CZ 7 dní, 25 °C, revers

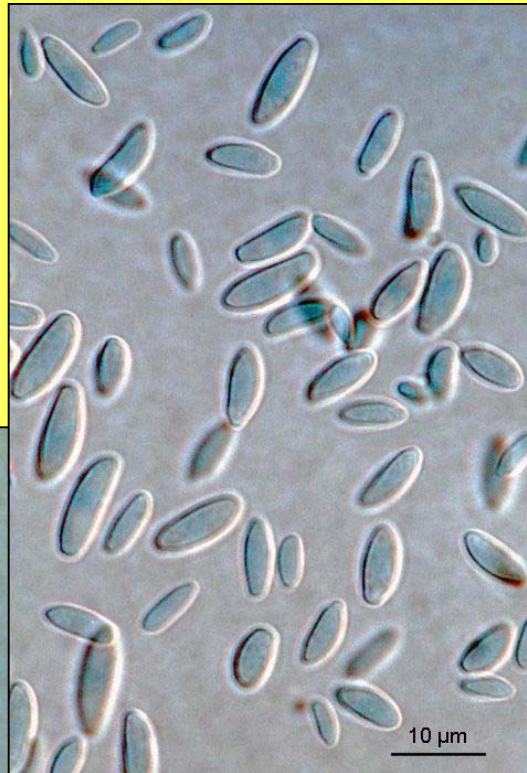
Fusarium solani – mikroznaky



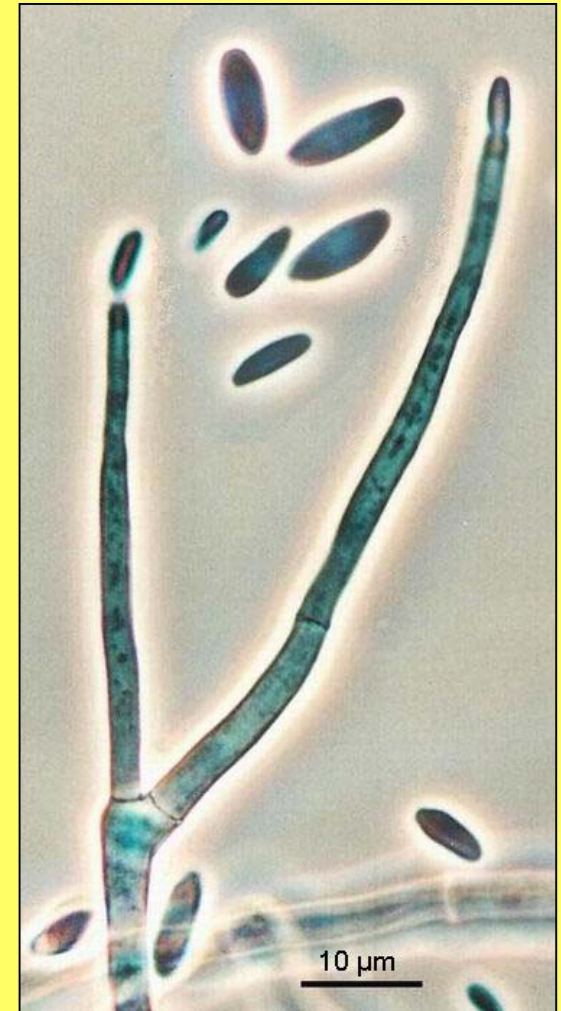
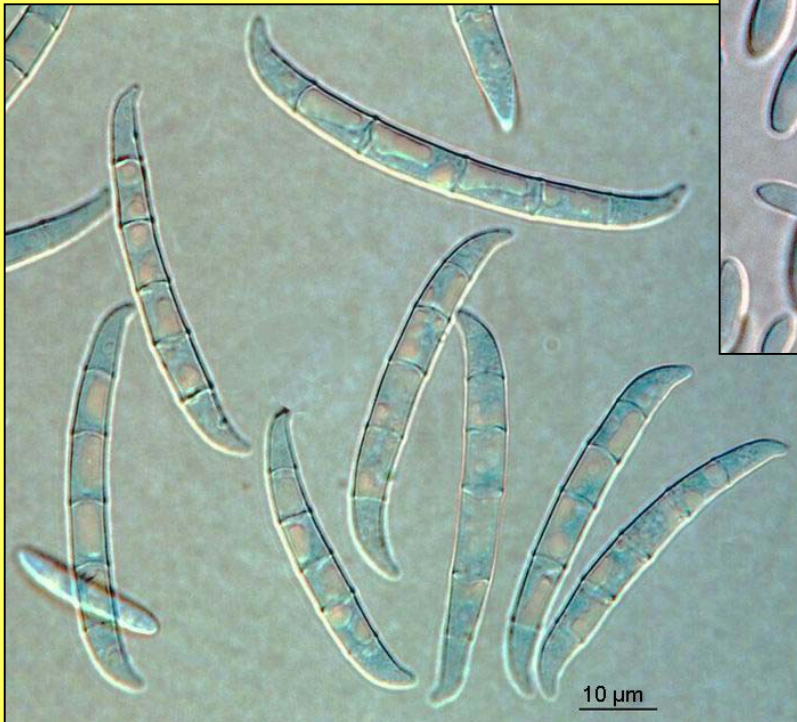
Synnema, konidiofory, makrokonidie, DIC

Fusarium solani – mikroznaky

**Mikrokonidie,
DIC, AK 206/94**



**Makrokonidie, DIC,
AK 206/94**



**Fialidy s mikrokonidiemi,
Ph, CCF 3465**

Fusarium tricinctum

Kolonie: Velmi rychle rostoucí, mycelium flokozní, bělavé až vínové. Spodní strana červená až vínová.

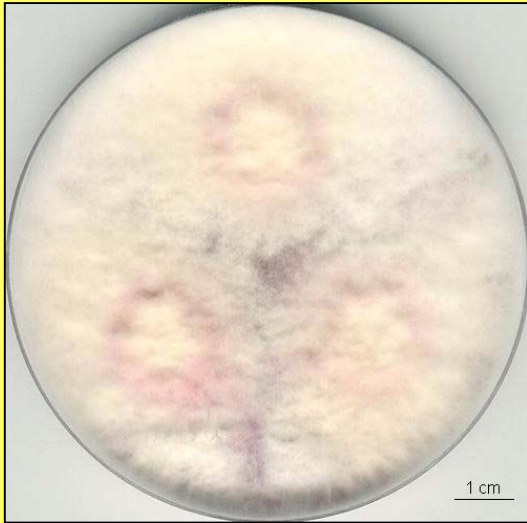
Mikroskopické znaky: Mikrokonidie se hojně tvoří na krátkých monofialidách, jsou 1-buněčné, často citronkovité, někdy hruškovité, některé též fusiformní. protáhlé, se zaoblenými konci, cca 8-16 x 2-4 μm . Makrokonidie se tvoří většinou ve sporochiích, vřetenovité, mírně zakřivené, se 3-5 septy, cca 24-46 x 3,2-4,1 μm . Chlamydospory se tvoří zřídka.

Výskyt: Celosvětově rozšířený v půdě, na obilovinách i dalších substrátech.

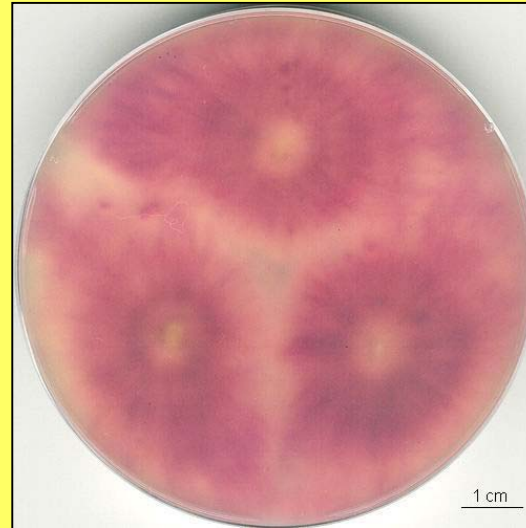
Význam: Významná kontaminanta skladovaných potravin. Producent butenolidu, antibiotika Y, chlamydosporolu, enniatinů a fusarinu C.

Morfologicky **podobný druh** *F. poae* tvoří široce kapkovité mikrokonidie, *F. sporotrichioides* tvoří i polyfialidy.

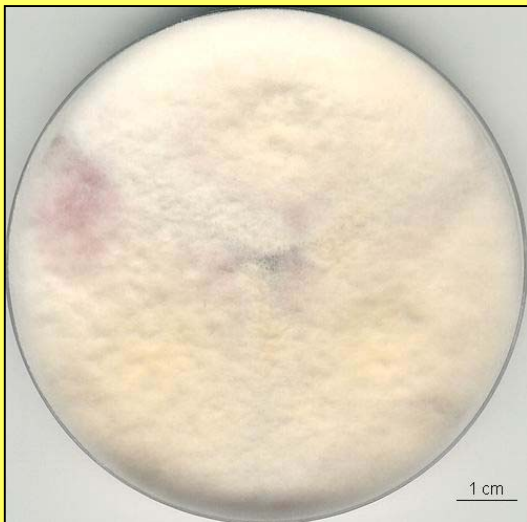
Fusarium tricinctum – kolonie, CCF 3505



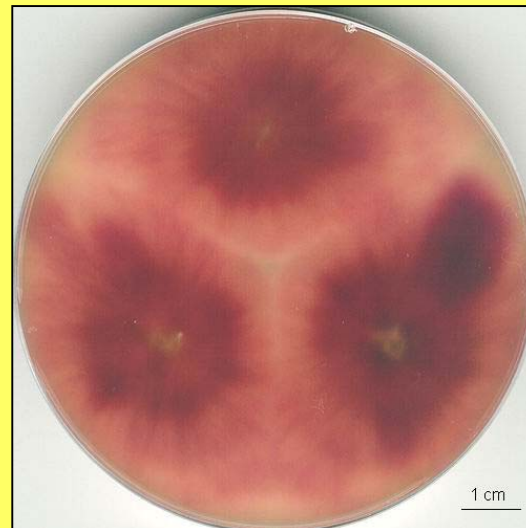
PDA 10 dní, 25 °C



PDA 10 dní, 25 °C, revers



PSA 10 dní, 25 °C



PSA 10 dní, 25 °C, revers

Fusarium tricinctum – mikroznaky, CCF 3505



Fialidy s mikrokonidiemi, DIC