

Mikrobiologie poživatin rostlinného původu



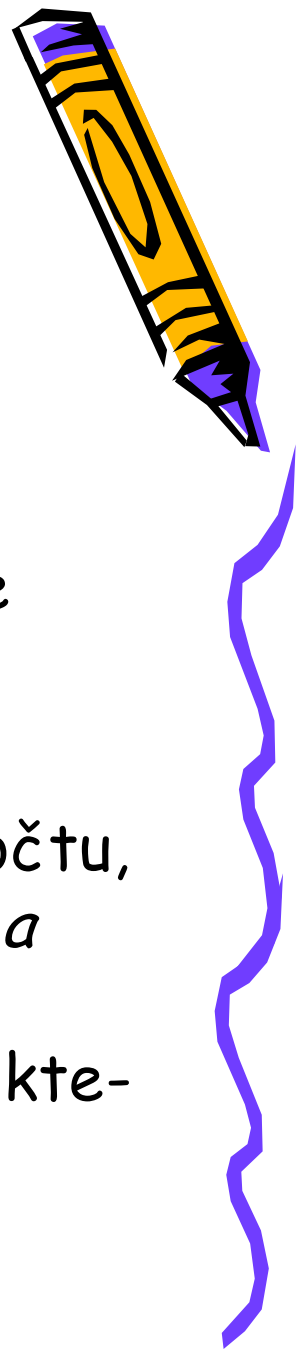
Mikroflora obilí a mouky



- **Obilí - kontaminace mikroorganismy**
- V mikrofloře čerstvého obilí převažují gramnegativní laktozo negativní enterobakterie
- (*Erwinia herbicola*, *Enterobacter* a jiné)
- Méně časté jsou grampozitivní koky (*Micrococcus*, *Staphylococcus*)
- Další, často se vyskytující jsou gramnegativní tyčinky rodu *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Alcaligenes* a *Flavobacterium*



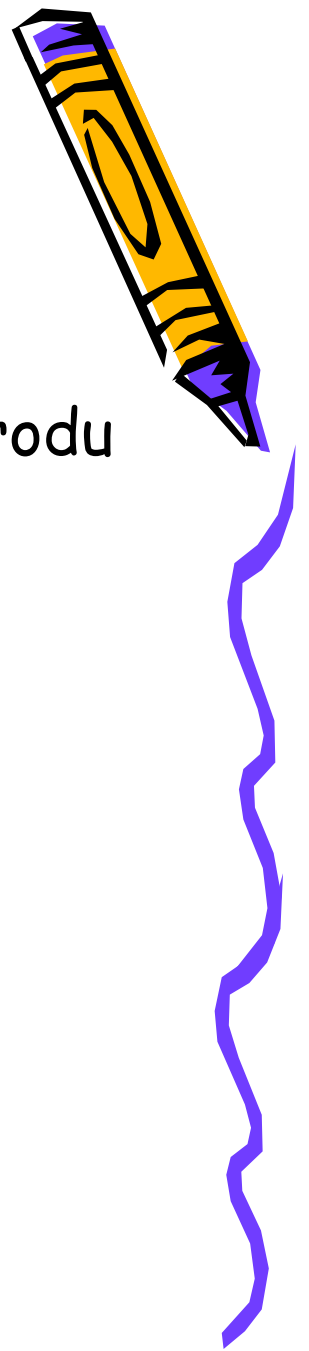
Mikroflora obilí a mouky



- Na obilí se vyskytuje ještě řada dalších mikroorganismů, mezi kterými jsou významné sporotvorné (*Clostridium* a *Bacillus*) a bakterie mléčného kvašení
- **Obilí - kontaminace plísněmi**
- Na čerstvém obilí se vyskytují jen v menším počtu, převažují typické polní druhy z rodu *Fusarium* a *Alternaria*), po dobu skladování obilí se složení mykoflory mění ve prospěch skladových plísní, kte-



Mikroflora obilí a mouky



- ré jsou méně náročné na vlhkost, např. druhy rodu
- *Aspergillus a Penicillium*
- Skladování obilí
- Podmínky dobrého skladování jsou:
- Nepřítomnost živočišných škůdců
- Nízká kontaminace mikroorganismy
- Nízký obsah vlhkosti (max. 14%, a_w max.0,65)



Mikroflora obilí a mouky



- Dobrá klíčivost, která podporuje antimikrobiální procesy
- Teplota 10-15⁰ C, suché prostředí
- Zvýšený obsah plísní - nedodržování hygienických a technických požadavků při sklizni, sušení a při jeho skladování
- Polní plísně (*r. Fusarium*) a skladové (*r. Aspergillus*)
- jsou potenciálními producenty mykotoxínů



Mikroflora obilí a mouky



- **Mouka:**
- Mikrobiální flora mouky závisí od mikroflory obilí
- Zvláštní pozornost - opatření na zabránění výskytu obilních zrn napadnutých plísní *Claviceps purpurea*
- Podle produkovaného alkaloidu se intoxikace nazývá ergotizmus - halucinace, svalové křeče
- Mouky s vysokým obsahem termorezistentních spor r. *Bacillus* a skladování chleba ve vlhkém a teplém prostředí - nitkovitost chleba



Mikroflora obilí a mouky

- Projevuje se sladkým pachem, hořkou chutí, střídka se stává mazlavou



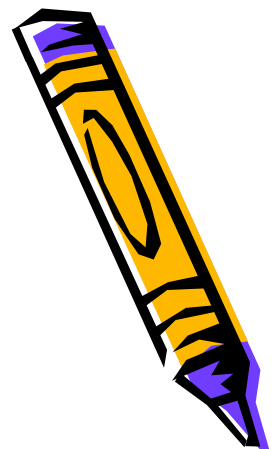
Ovoce a zelenina



- Kažení ovoce a zeleniny - mikrobiologické i nemikrobiologické příčiny
- Ovoce a zelenina - chráněné přírodními obrannými mechanismy a faktory - jsou druhově specifické a chrání na různě dlouhý čas.
- Významná úloha - povrchové pletiva a tvorba antimikrobiálních látek - zabránění mikrobiální infekce a šíření
- Organické kyseliny(citronová, jablečná) - snížení



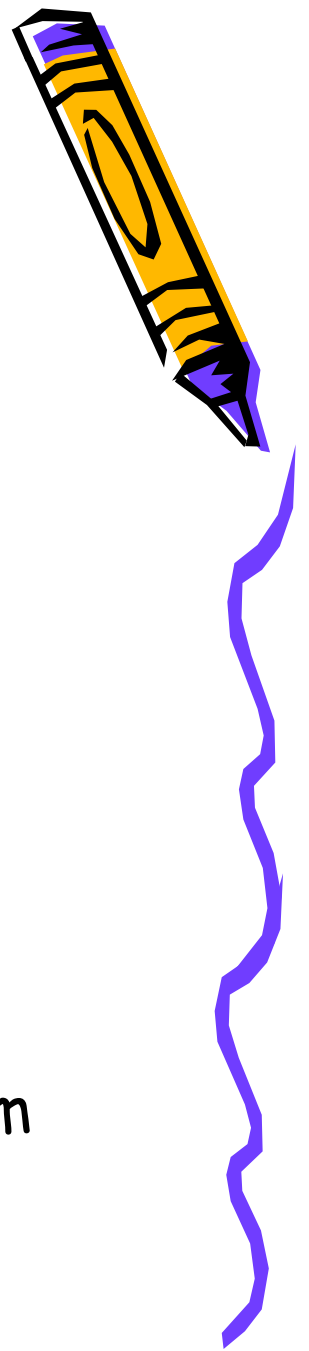
Ovoce a zelenina



- pH - působí mikrobiostaticky
- Kyseliny benzoová v brusinkách, salicylová v hrozněch, eterické oleje v citrusových plodech - přímý baktericidní účinek
- **Pdmínky skladování:**
- Sklady - úprava složení atmosféry, teploty a vlhkosti - umožňuje zvýšení koncentrace CO_2 a snížení O_2 - skladování delší dobu
- Osvědčení při skladování jádrového, kostkového i



Ovoce a zelenina



- bobulovitého ovoce a různých druhů hlávkové zeleniny
- Snížení skladovací teploty a úprava složení atmosféry - spomalení kazení ovoce a zeleniny způsobeného mikroorganismy
- Vhodné pesticidy - pozitivní vliv na na mikrobiologickou trvanlivost
- **Kažení ovoce:**
- Začíná od povrchu. Cukr a voda - dobré medium



Ovoce a zelenina



- pro mikroorganismy
- Vysoký obsah organických kyselin - snížení hodnoty pH - tolerance růstu kvasinek a plísní
- Nákaza může pocházet z půdy, stromů, odumřelých částí ovoce, nářadí na sběr, třídícího stroje, obalového materiálu, skladových prostor, jednotlivého už napadnutého ovoce, vysušených kusů
- Spory a hyfy plísní pronikají do ovoce na místech



Ovoce a zelenina



- poškození povrchových struktur
- Skladování - teplota místnost- nejrůznější druhy plísní
- Chladírenská teplota - psychrotrofní rody *Botrytis* a *Gleosporium*
- *Skladové chyby ovoce:*
- **Sivá hniloba:** *Botrytis cynerea* - napadá plody už na stromech, vlhkost a chlad podpora růstu
- Jahody, hrozny, jádrové i kostkové ovoce



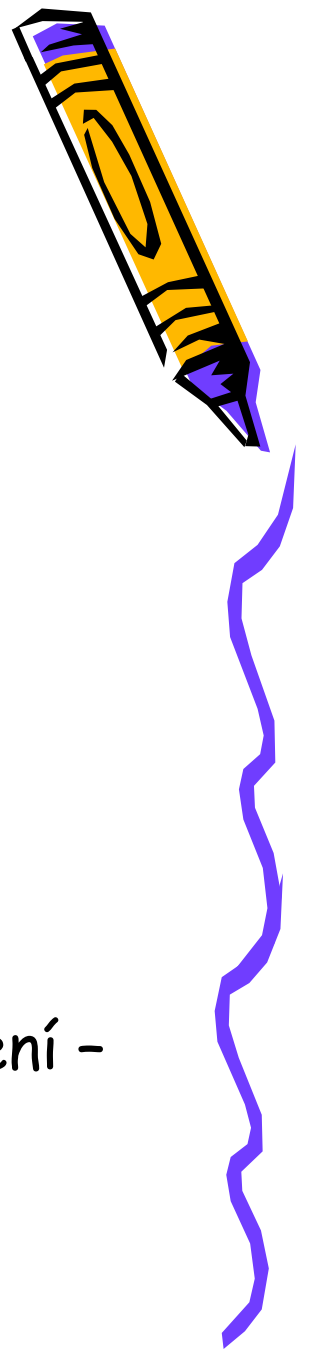
Ovoce a zelenina



- Růst i při chladírenských teplotách až po -1°C .
- **Hnědá hniloba** - *Gleosporium album*. Napadá ovoce
- Roste i při chladírenských teplotách až po více měsících
- **Monilia hniloba** - druhy rodu *Monilia* - kostkové ovoce. Kontaminace už na stromech. Hnědá mokrá hniloba až černá
- **Zelená a modrá hniloba**: Plísně rodu *Penicillium*



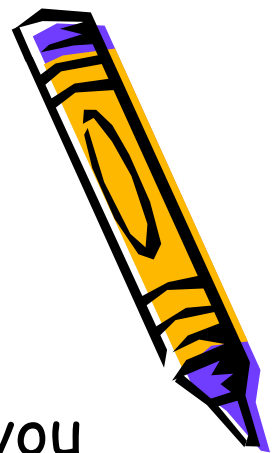
Ovoce a zelenina



- Jádrové ovoce a citrusové plody
- **Skladová prašivina**- plísně rodu *Venturia* - *kostkové ovoce*
- *Aspergillus niger*- černá hniloba hroznů
- Druhy rodu *Rhizopus* -měkká hniloba jahod
- **Skladové chyby zeleniny**: Na kazení se kromě kvasinek a plísní zúčastňují i bakterie
- Mikroflóra zeleniny - bakterie mléčného kvašení - druhy rodu *Lactobacillus*, *Leuconostoc*



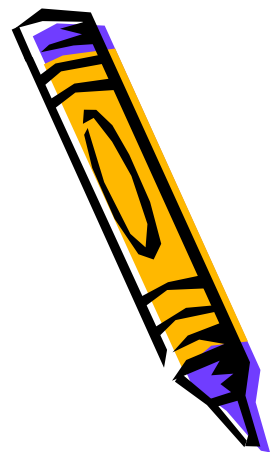
Ovoce a zelenina



- Zelenina je kontaminovaná bakteriální a plísňovou mikroflórou z půdy. Plísně tvořící mykotoxiny, sporuláty rodu *Clostridium* a *Bacillus*-toxinnogenní kmeny
- Při zvýšené teplotě a vlhkosti rostou na zelenině, fytopatogenní bakterie rodu *Erwinia* a *Xanthomonas* při nižších kvasinky a plísně
- **Bakteriální kažení zeleniny:** Kontaminace a kažení zeleniny fytopatogenními bakteriemi přes poško-



Ovoce a zelenina



- zená místa
- Bílá hniloba - *Enterobacter carotovora* - mrkev, celer, hlávková zelenina, cibule a jiné druhy.
- **Plísňové kažení zeleniny:** Plísně rodu *Botrytis* - nejvýznamější škůdci chlazené skladované zeleniny
- (kapusta, květák, paprika , na cibuli tmavohnědé až černé fleky
- Bílá hniloba - druhy rodu *Sclerotinia* - hlávková kapusta, salát, mrkev, plísně rodu *Rhizopus* - velká



Ovoce a zelenina



- proteolytická aktivita např okurky
- Černá hniloba - druhy rodu *Alternaria* (až po teplotě 20°C) - květák, paprika, mrkev, rajčata
- *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* - tmavozelené až černé skrny na fazoli ,cibuli, rajčatech, hrášku
- **Zdravotní rizika v souvislosti s ovocem a zeleninou**
Ovoce: zdravotní riziko *Penicillium expansum* - tvorba mykotoxinů



Ovoce a zelenina



- Zelenina - zdravotní rizika - bakterie - vyšší hodnoty pH. Např na rajčatech dobře rostou bakterie *Pseudomonas aeruginosa* nebo *Serratia marcescens* - velmi odolné bakterie podmíněně patogenní. Možnost přežívání ve fyziologických roztocích - nemocnice - oslabení lidé - životu nebezpečné infekce (po chirurgických zákrocích, při popáleninách).
- Salmonely, šigely, patogenní *E.coli*, viry, vajíčka



Ovoce a zelenina



- Parazitů- umývání zeleniny ve znečištěné vodě, zalévání
- Enterobakterie, bakterie mléčného kvašení, *Listeria monocytogenes* - míchané saláty zabalené do folií. Růst nežádoucích a nebezpečných bakterií.
- Zpracování hygienicky bezchybné zeleniny očištěné v pitné vodě
- **Brambory:** Bakteriální hniloba hlíz - původce *Erwinia carotovora* - pektolytická aktivita způsobuje kašovitý rozklad dužiny



Ovoce a zelenina



- Hnědá hniloba - původce *Phytophthora infestans*
- Na povrchu se vytváří modro -šedé vpadlé fleky, pod nimi je zrzavě hnědě zbarvené pletivo
- Suchá hniloba - původce *Fusarium solani* a *Fuserium sulforeum* - pletivo se zbarvuje do hněda a vysychá- brambory se scvrkávají- podporuje vyšší skladovací teplota a relativní vlhkost vzduchu
- **Koření:** Získává se z různých částí čerstvých nebo sušených rostlin. Z hygienického hlediska - kritické hnojení rostlin fekáliemi a nechráněné



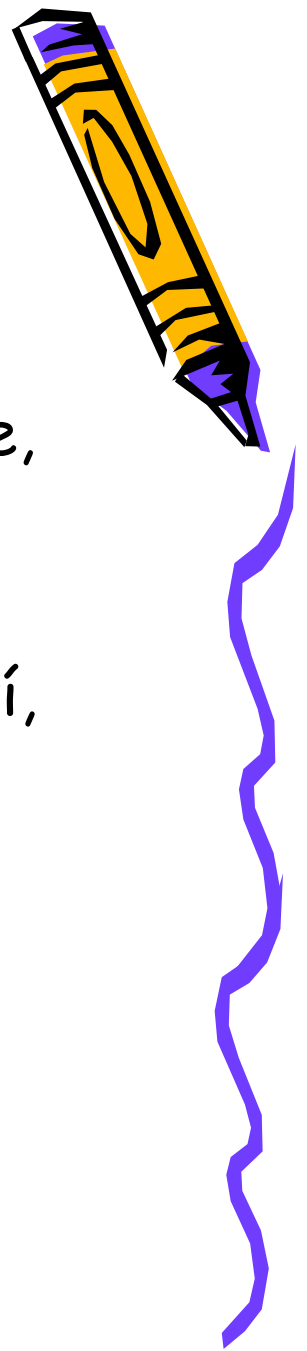
Koření



- sušení na volném vzduchu. Do úvahy přicházejí půdní bakterie rodu *Clostridium* a *Bacillus* a jejich spory, plísně. Hygienické problémy mohou způsobit
- salmonely a jiné patogenní fekální bakterie
- kontaminace mleté papriky, pepře, skořice, kmínu a dalších koření
- Tepelná úprava - devitalizace vegetativních forem,
- přežívají termorezistentní spory, možné kažení jídel



Fermentované rostlinné produkty



- Fermentovaná zelenina - spontánní fermentace, které podléhají lehce využitelné sacharidy
- Obsah vitamínu C zůstává nezměněný
- Na zelenině jsou vždy, i když v malém množství, přítomny bakterie mléčného kvašení.
- Na živých rostlinách dominují zástupci rodu *Leuconostoc*, méně jsou zastoupené bakterie mléčného kvašení (*Lactobacillus plantarum*, *fermentum*, *brevis*)



Fermentované rostlinné produkty



- Mikrobiální chyby kysaného zelí:
- Vznikají, pokud se zpozdí fermentace.
- Silně prachem a půdou znečištěné zelí obsahuje nežádoucí mikroorganismy způsobující kažení
- (druhy *Clostridium*, plísně, gramnegativní tyčinky)
- Nedovolují fermentujícím bakteriím růst
- Při vyšším pH- mohou se rozmnožovat i enterobakterie a tvořit z bílkovin biogenní aminy

