

## Obilí a výrobky z něj

### Hygiena výživy – mikrobiologie

Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.

Ústav ochrany a podpory zdraví

1. března 2021

### Základní pojmy

- Obilí jsou vyšlechtěné trávy (až na kukuřici)
- Používá se zrno s obsahem škrobu a vlákniny, malým množstvím tuku, bílkovinou (problém lepku) a doplňkovými nutrienty
- Kontaminuje se už na poli „fyziologické“ bakterie, obligátní mikroskopické houby, dále při sklízni a při skladování
- Další možnosti kontaminace a růstu stávající mikroflóry – zpracování a zacházení s meziprodukty a hotovými výrobky

### Obligátní mikroskopická kontaminace 1

#### Bakterie

- STAPHYLOCOCCUS
- ENTEROCOCCUS
- ERWINIA HERBICOLA
- ENTEROBACTER SP.
- PSEUDOMONAS
- XANTHOMONAS
- ALCALIGENES
- FLAVOBACTERIUM
- AEROMONAS (akultavně anaerobní) potud „žluté kolonie“
- BACILLUS
- CLOSTRIDIUM

### Obligátní mikroskopická kontaminace 2

#### Mikroskopické houby

- FUSARIUM SP.
- ALTERNARIA SP.
- Kvasinky

#### Skližeň

- BACILLUS CEREUS

### Obligátní mikroskopická kontaminace 3

#### Skladiště

Postupný úbytek polní mikrobiální flóry (mimo sporuláty), přidávají se

- ASPERGILLUS SP.
- PENICILLIUM SP.
- Skladištní živočichové

Skladištní živočichové vedle senzorky a úbytku nutriční hodnoty zvyšují kontaminaci mikroflórou, a to dvojitým mechanismem, kontaminují svou tělesnou mikroflórou a narušená zrna i trus, mrtvá těla apod. vytvářejí prostředí pro lepší růst více druhů mikrobů.

### Kritéria mikrobiologické jakosti obilí

#### Doporučené horní limity

- Celkový počet mikroorganismů (do  $5 \cdot 10^6$  KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet spor rodu BACILLUS (do  $10^2$  KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet zárodků plísní (do  $3 \cdot 10^4$  KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet ECHERICHIA COLI (do 1 KTJ.g<sup>-1</sup>)

#### Vodní aktivita

$a_w$  pod 0,65

### Živočišní škůdci 1

#### Roztoči

- Roztoč moučný ACARUS SIRO
- Roztoč zhoubný TYROPHAGUS PUTRESCENTIAE
- Roztoč ničivý LEPIDOGLYPHUS DESTRUCTOR
- Roztoč dravý CHEYLETUS ERUDITUS

Je nutno dávat pozor na zavlečení roztočů do laboratoří!

### Živočišní škůdci 2

#### Hmyz 1

- Švábi
  - Šváb domácí BLATTA GERMANICA (= „rus“)
  - Šváb obecný BLATTA ORIENTALIS
- Motýli
  - Zavíječ moučný EPHESTIA KUEHNIELLA („potravinový mol“)
  - Zavíječ skladištní EPHESTIA ELUTELLA.

## Živočišní škůdci 3

### Hmyz 2

- Brouci
  - Kožojed skvrnitý *ATTAGENUS PELIO*
  - Kornatec skladištní *TENEROIDES MAURITANICUS*
  - Lesák skladištní *Oryzaephilus surinamensis*
  - Lesák moučný *CRYPTOLESTES FERRUGINEUS*
  - Čtverrožec obilní *GNATHOCERUS CORNUTUS*
  - Potemník moučný *TENEbrio MOLITOR*
  - Potemník skladištní *TRIBOLIUM CONFUSUM*
  - Pílous černý *SITOPHILUS GRANARIUS*
  - Pílous rýžový *SITOPHILUS ORYZAE*

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Mouka

### Mikrobiologický obraz

- Rozdíly mezi tmavými a bílými moukami
- Kroupy, lámanka
- Čištění vodou (ekonomika)
- Čištění od námele

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Mikrobiologická jakost mouky

### Doporučené horní limity

- Celkový počet mikroorganismů (do  $5 \cdot 10^4$  KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet spor rodu *BACILLUS* (do 20 KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet zárodků plísní (do  $4 \cdot 10^3$  KTJ.g<sup>-1</sup>)
- Počet *ESCHERICHIA COLI* (do 1 KTJ.g<sup>-1</sup>)

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Klíčené zrní

### Mikrobiologické problémy

- mrtvá zrna
- rychlý rozvoj bakterií a kvasinek
- vnitřní mikroflóra

### Přínos

- vitamíny
- antioxidanty

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Chleba 1

### Přirozené kvašení

jen těsta s podílem žitné mouky

- *LACTOBACILLUS*
- *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*
- *CANDIDA CRUSEI*
- *TORULOPSIS HOLMII*
- *SATURNISPORA SAITOI*

### Ostatní těsta

- *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* jako pekařské droždí

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Chleba 2

### Mikroflóra

- rod *BACILLUS*
- *ESCHERICHIA COLI* a příbuzné jako zdroj „zkažení“ kvásku
- kolonizace povrchu chleba
- vliv balení

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Chleba 3

### Vliv balení

- „vlhká komůrka“
- ochrana před kontaminací
- fólie nepropouštějící  $O_2$  a  $CO_2$

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Těstoviny

### Mikrobiologický obraz

Jako mouka, navíc flóra vaječné melaže (stafylokoky aj.)

◀ ▶ ↺ ↻ 🔍

## Pečivo a mykotoxiny

### Základní fakta

- Ideální struktura pro růst mikroskopických hub
- Různě „vylepšená“ pečiva mají vyšší výživnou hodnotu i pro mikroskopické houby
- Podpora zejména produkce aflatoxinů a sterigmatocystinu, u jiných běžných nemusí být potimů blízkým substrátem k produkci
- Samostatnou kapitolou jsou náplně

◀ ▶ ↻ 🔍

## Mykotoxiny ve výrobě

### Detekce

- Zpracovávaný materiál
- Usazený prach

### Nutnost použít „netradiční metody“

- Pestrost složení vzorků
- Pestrost nežádoucích kontaminantů

◀ ▶ ↻ 🔍

## Opatření

### Prostor

Sanace – zásahy do sanačního režimu

### Zaměstnanci

- Boj proti prašnosti
- Převlékání a mytí
- Vyloučení žen prefertilního (učnice) a fertálního věku
- Sledování
  - Mykotoxiny v organismu
  - Mutagenita (nejčastěji moče)
  - Chromozomální aberace
  - DNA addukty (tč. nedostupně drahé)

◀ ▶ ↻ 🔍

## Opatření proti roztočům 1

### Vždy s nimi počítáme

- Zpracování vzorků
  - pekárny
  - sklady
  - mlýny apod.
  - výroby krmiv
- Komunikace s laboratořemi, kde se taková práce dělá (přesun kultur ve zkumavkách a na miskách)

◀ ▶ ↻ 🔍

## Opatření proti roztočům 2

### Primární

(není vždy možné)

Likvidace na vstupu do laboratoří (teplota, CS<sub>2</sub>, HCN, insekticidy)

### Primární

- Opatření při uchovávání vzorků
- Opatření při manipulaci se vzorky
- Opatření při kultivaci
- Průběžné sledování vzorků (povrchy misek)
- Periodický úklid
- Generální úklid

◀ ▶ ↻ 🔍