

# Mikrobiologie sušených potravin

Hygiena výživy – mikrobiologie

Doc. MUDr. Jan Šimůnek, CSc.

Ústav ochrany a podpory zdraví

14. března 2021

## Úvod

### Sušené potraviny

- ▶ Sníží se obsah vody
- ▶ Poklesne vodní aktivita ( $a_w$ )

### Dosažení

- ▶ Opravdu sušením
- ▶ Přídavkem NaCl
- ▶ Přídavkem cukrů, hlavně sacharózy. V některých státech je též dotován fruktózový sirup, vyráběný z kukuřice.

## Přídavky

### Výhody

- ▶ Cena
- ▶ Rychlost
- ▶ Dlouhodobé účinky

### Nevýhody

- ▶ Nelze uplatnit u všech potravin
- ▶ Zdravotní rizika ze zvýšené konzumace NaCl a jednoduchých sacharidů; fruktóza se dnes zdá být ještě škodlivější než sacharóza.

## Vliv na mikroorganismy

### Osmotická zátěž

- ▶ Některé mikroorganismy zahynou (uvádí se obecně pokles o cca 2 řády)
- ▶ Spory přežívají
- ▶ Paradoxně mohou přežít i některé nesporulující mikroorganismy
- ▶ Za sucha to, co přežije sušení, dobře přežívá i vysoké teploty
- ▶ Mohou zůstat bakteriální a jiné toxiny

## Úskalí

### Kdy sušení selhává

- ▶ Druhotné navlhnutí
- ▶ Redistribuce vody ve větším objemu potraviny / suroviny  
→ nutnost ochrany před změnami teploty v případě velkých objemů

## Mechanismy sušení

### Přirozené

- ▶ Za výjimečně vhodných podmínek

### Umělé

- ▶ Nucený oběh vzduchu
- ▶ Záhřev
- ▶ Někdy tepelná úprava před vlastním sušením

Obecně **velmi** náročné na energii

## Hodnocení

### K čemu vztáhnout nárůsty

- ▶ Na gram sušeného výrobku
- ▶ Na gram (ml) výrobku renovovaného

### Výše uvedené

Je nutné uvádět (vědět) pro vzájemné porovnávání čísel z různých zdrojů.

## Sušené koloidy 1

### Co sem patří

- ▶ Instantní polévky
- ▶ Instantní omáčky
- ▶ Podobné „potraviny ze sáčku“
- ▶ Polévkové / bujonové kostky, Masox a apod.



Nároky

- ▶ Vyšší kvalita vstupní suroviny
- ▶ Vyšší požadavky na hygienu zpracování
- ▶ Přesněji definované podmínky pro další zacházení

Mikrobiální flóra

- ▶ Patogenní salmonely
- ▶ Zvířecí kmeny salmonel, nevyvolávající v malé infekční dávce onemocnění
- ▶ CPM, koliformní (*E. coli*)
- ▶ Plísňe (a mykotoxiny)

Mykotoxiny v sušeném mléce

Přehled

- ▶ Velmi bohatý substrát, umožňující produkci velkého spektra mykotoxinů – na druhé straně bohatost substrátu může produkci sekundárních metabolitů snížit
- ▶ Největší význam – aflatoxiny
- ▶ Reyův syndrom u kojenců a novorozenců

Reyův syndrom

Přehled

- ▶ Multifaktoriální onemocnění
- ▶ Aflatoxiny jednou z možností
- ▶ Prokázány:
  - ▶ Průkaz aflatoxinů v moči, krvi a tkáních
  - ▶ Průkaz toxikologicky významné dávky v mléčné výživě
  - ▶ Odhad podle kliniky (→ extrapolace na podrobněji neřešené případy)

Incidence

Na základě odhadů

- ▶ Velké kolísání
- ▶ V desítkách ročně (Česko)

Výskyt

- ▶ Země třetího světa – velké spektrum výživy
- ▶ Vyspělé země – především kojenecké mléko

Prevence

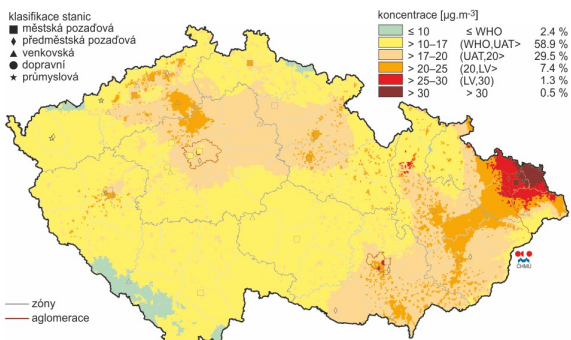
- ▶ Prakticky jen kojení

Historie 1

Od 60. let do 1986

- ▶ Sporadický výskyt, který byl akcentován na přelomu 60. a 70. let objevem mykotoxinů
- ▶ Udržováno v režimu utajení
- ▶ Existoval Poradní sbor Hlavního hygienika ČSR pro aflatoxiny (později „pro mykotoxiny“)
- ▶ V podstatě se evidovaly případy a s mnoha omezeními
- ▶ Ve výzkumu dominovala patologická anatomie ve Hradci Králové (Dvořáčková), tehdejší Vysoká škola veterinární (nyní VFU) (Piskač, později Ruprich) a naše pracoviště (Polster).
- ▶ Byla úspěšná snaha o likvidaci (převod na produkci jiných typů sušeného mléka než pro novorozence a kojence) výroby s nejhodnějšími hygienickými podmínkami

Někdy se dějí věci neočekávané



Obr. IV.1.4 Pole roční průměrné koncentrace PM<sub>2,5</sub>, 2014

Historie 2

Po roce 1986

- ▶ Po černobylské havárii došlo k ústupu (byla zavedena zcela nová výroba jině a později byl proveden návrat do stejné továrny, která mezi tím prošla rozsáhlou rekonstrukcí)
- ▶ Po roce 1990 se objevil první případ „počernobylské éry“
- ▶ Pokračuje sporadický výskyt – do značné míry se uplatňuje vliv „prokojících“ aktivit

## Rozpory a spory

### Kolem samotné otravy

- ▶ Aflatoxiny nejsou neurotoxické, přitom při Reyově syndromu dominuje poškození mozku
- ▶ Řešení:  
Dvořáčková souběh infekce ze skupiny chřipkových virů  
Další pracoviště neřešeno, nebo předpoklad poškození CNS toxiny ze střeva po proražení jaterní bariéry  
U nás možný souběh otravy kyselinou cyklopiazonovou
- ▶ Hladiny toxinů – bylo děláno jen RIA s protilátkami proti aflatoxinu B<sub>1</sub>, ty mají nižší afinitu vůči předpokládaným metabolitům, které byly reálně detekovány – tehdy odhadované hladiny se budou v řadě případů muset posunout nahoru

## Původ aflatoxinů

### Zásadní rozpor výroba × domácnost

- |               |  |
|---------------|--|
| Pro domácnost | ▶ Nepodařilo se najít aflatoxiny v originálně uzavřeném balení, mimo stop aflatoxinu M <sub>1</sub> z kravského metabolismu  |
|               | ▶ Byly zjištěny rozdílné koncentrace aflatoxinu B <sub>1</sub> ve vrstvách v otevřených baleních   |
| Pro výrobu    | ▶ Nikdy se nepodařilo namodelovat mléko s vysokým obsahem aflatoxinů a přitom nulovou přítomností viditelného mycelia a nepřítomností dalších známek metabolismu mikroskopických hub |
|               | ▶ Po otevření se mléko kontaminuje zpravidla jinými kmeny než producenty aflatoxinů  |

## Možné řešení

### Kompromis:

- ▶ Mléko se kontaminuje ve výrobě houbou narostlou v semiaerobních podmínkách, kdy tvoří jen řídké bílé mycelium
- ▶ Takto kontaminované mléko se dostane do některých balení (stržení krusty z dopravního zařízení)
- ▶ Po otevření balení (přístup kyslíku) dojde k masivní produkci aflatoxinů (v hodinách), přičemž samotný růst mycelia (a hlavně jeho viditelné projevy) zaostávají

Děkuji vám za pozornost