VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE
Ústav chemie a analýzy potravin

Mykotoxiny

Zpracovatelé: **Prof. Ing. Jana Hajšlová, CSc.**
Ing. Marta Kostelanská

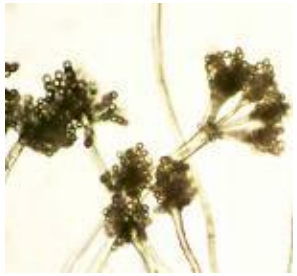
Zpracováno v rámci projektu MŠMT 2B06118
Vliv technologického zpracování na osud nutričně významných látek a kontaminantů v dětské a kojenecké výživě.

Mykotoxiny

= toxické sekundární metabolity produkované plísněmi…

…Fusarium, Aspergillus, Penicillium, Alternarium…

Plísně



Výskyt v surovinách



Kontaminace potravin



Mykotoxiny

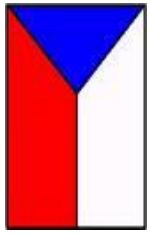
- toxické pro rostliny, teplokrevné živočichy i člověka
- dnes známo přes 200 mykotoxinů →

~ ¼ je příčinou mykotoxikos lidí a zvířat

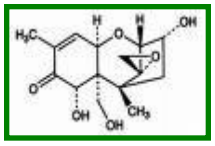


- hlavní skupiny mykotoxinů:

alkaloidy, aflatoxiny, ochratoxiny, trichotheceny, fumonisiny



- v ČR problém mykotoxikos omezen na mykotoxiny produkované plísněmi rodu *Fusarium*
- Fusariotoxiny: významné metabolity potravinářských a krmivářských surovin na bázi cereálií

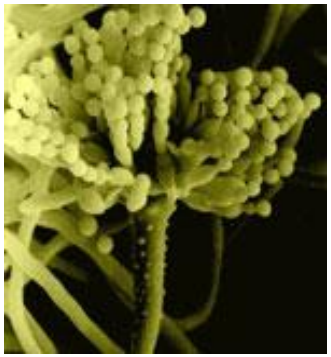
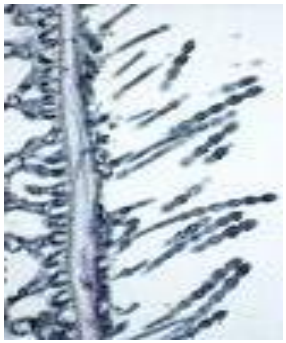


- hygienicky i ekonomicky nejzávažnější mykotoxiny:

DEOXYNIVALENOL & ZEARALENON

- legislativně ošetřeny: DON, ZON, (HT-2, T-2: příprava)

Mykotoxiny

				
***Aspergillus* sp.**	***Fusarium* sp.**	***Aspergillus ochraceus***	***Penicillium expansum***	***Claviceps purpurea***
Aflatoxiny B1, B2, G1, G2, M1	**Deoxynivalenol Zearalenon T-2 , HT-2 toxin Fumonisiny**	**Ochratoxin A**	**Patulin**	**Námelové alkaloidy**
kukuřice, arašídy, skořápkové plody, koření, mléko	**cereálie, sojové boby, semen olejnin, banány, mango**	**cereálie,rýže, burské oříšky, zelená káva, reziduum ve vepřovém mase**	**jablka a jejich produkty** **cereálie**	**cereálie, trávy**

Hlavní skupiny mykotoxinů a jejich výskyt

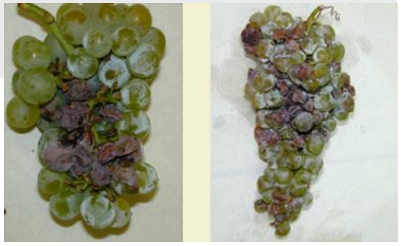
❑ AFLATOXINY



Ořechy (mandle, pistacie, kokos, para ořechy)
Obiloviny (kukuřice, čirok, proso, rýže, pšenice)
Olejniny (podzemnice olejná, sója, bavlna)
Koření (chilli, pepř, koriandr, zázvor)
v **mléce** dojnic - **AFM1**

❑ OCHRATOXIN

OTA nalézán častěji a ve vyšším množství **v červeném víně** než v bílém a růžovém – souvislost se způsobem výroby (kvašení se slupkami bobulí),
OTA **přechází do moštu** během drcení a lisování,
alkoholickým kvašením se jeho obsah snižuje
Destilované nápoje (grappa) OTA neobsahují



Hlavní skupiny mykotoxinů a jejich výskyt

❑NÁMELOVÉ ALKALOIDY



žito, pšenice, rýže, oves, ječmen, kukuřice a jejich výrobky

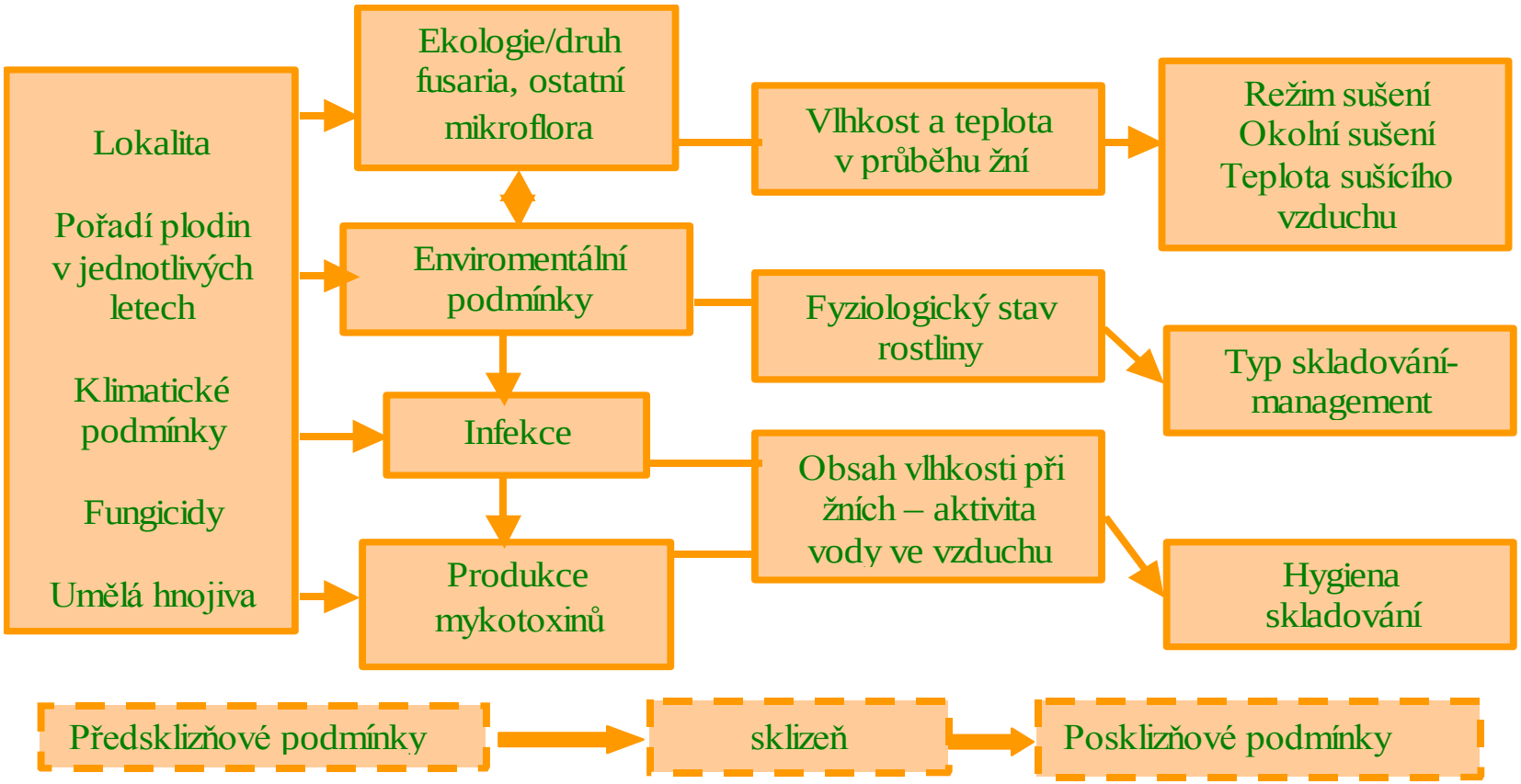
❑ PATULIN

nahnilé **OVOCE** a zelenina, rýže, jablečná šťáva, džusy, výrobky z rajčat, mechanické poškození povrchu ovoce

❑ FUSARIOVÉ TOXINY

pšenice, ječmen, kukuřice a další **cereálie**
díky jejich fyzikálně-chemických vlastnostem nejsou snadno degradovatelné, neodbourávají se v průběhu technologického zpracování potravin a je možné je detekovat i v potravinách s cereálním základem (pivo, pečivo, sušenky, těstoviny, instatní kaše, atd…..)

Vliv primárního zpracování plodin na obsah mykotoxinů



Aldred D. , Magan M. : Prevention strategies for trichothecenes (2004)

LEGISLATIVA MYKOTOXINŮ

- **Nařízení komise (ES) č. 1881/2006 a 1126/2007**

Mykotoxin	Potraviny	Maximální limity (µg/kg)
Ochratoxin A	Obilné příkrmy a ostatní příkrmy určení pro kojence a malé děti	0,50
	Dietní potraviny pro zvláštní léčebné účely určené speciálně pro kojence	0,50
Patulin	Jablečná šťáva a pevné výrobky z jablek, včetně jablečného kompotu a jablečného pyré, pro kojence a malé děti , takto označené a prodávané	10
Deoxynivalenol	Obilné příkrmy a ostatní příkrmy určené pro kojence a malé děti	200
Zearalenon	Obilné příkrmy (včetně kukuřičných příkrmů) a ostatní příkrmy určené pro kojence a malé děti	20
Fumonisiny	Kukuřičné příkrmy a ostatní příkrmy určené pro kojence a malé děti	200
Aflatoxiny	Obilné a ostatní příkrmy určené pro kojence a malé děti, počáteční a pokračovací kojenecká výživa	0,1 AB1 0,025 AM1

MYKOTOXINY V KOJENECKÉ A DĚTSKÉ VÝŽIVĚ

- **Zvýšené riziko intoxikace pro děti:**

Nedostatečně vyvinutý detoxikační metabolismus ⇔ **Vysoký poměr příjmu potravy a tělesné hmotnosti**

Omezená surovinová základna pro výrobu potravin



- **Přísné legislativní limity**
- Závažný problém v rozvojových zemích

DOSAVADNÍ STUDIE



- Nedostatečné množství analytických dat
  - nedostatečně citlivé analytické metody
- Nejčastěji sledované mykotoxiny:
  patulin, ochratoxin A, aflatoxiny, fusariové mykotoxiny

- **Nové riziko:**

✓ nově vznikající mykotoxiny (Eniantiny),

✓ konjugované mykotoxiny (DON-Glukosid, ZON-Glukosid)

- **Výskyt:** kontaminováno cca 41 % vzorků potravin určených pro kojeneckou a dětskou stravu. Pouze 4% překročily hygienické limity *(zahraniční studie)*

MONITORIZAČNÍ STUDIE

- rok 2010, Česká republika, Německo

Cereální kaše

- **32 vzorků (21 ČR / 11 D): ovocné, multi-cereální, mléčné**

Sušenky

- **19 vzorků (13 ČR / 6 D): pšeničné, multi-cereální**

Přesnídávky

- **25 vzorků (18 ČR / 7 D): ovocné, zeleninové, cereální**

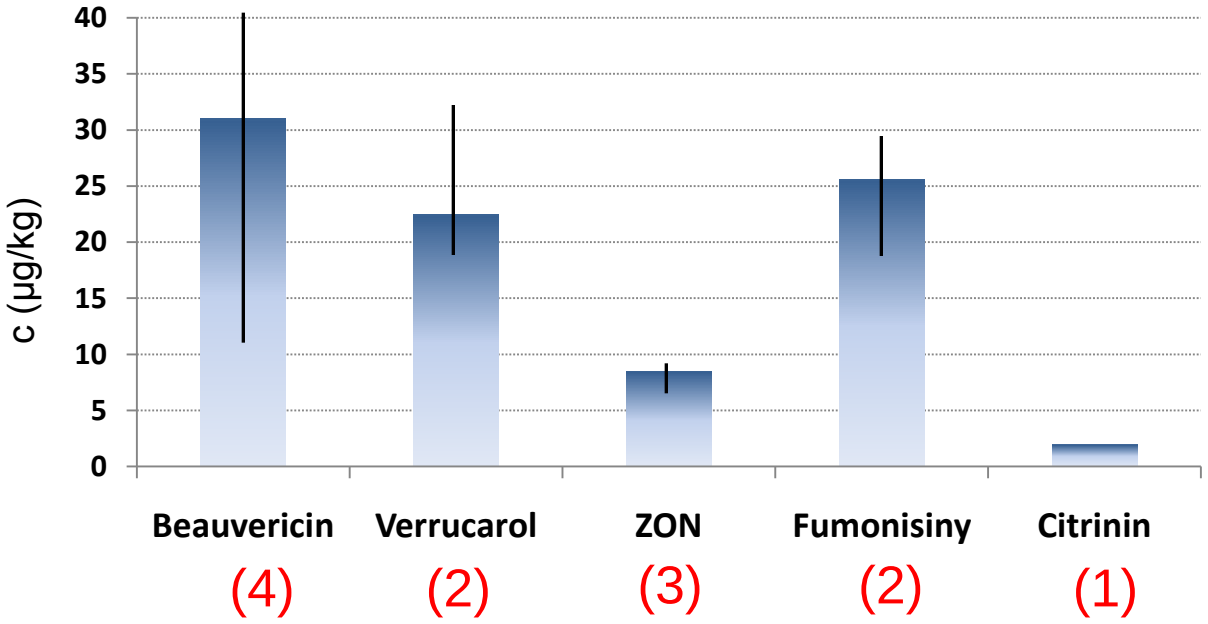


VÝSLEDKY



Přesnídávky a příkrmy

- kontaminováno 31 % vzorků (8/25)
- detekovány fumonisiny, citrinin, beauvericin, verrucarol, zearalenon
- žádný vzorek nepřekročil hygienický limit

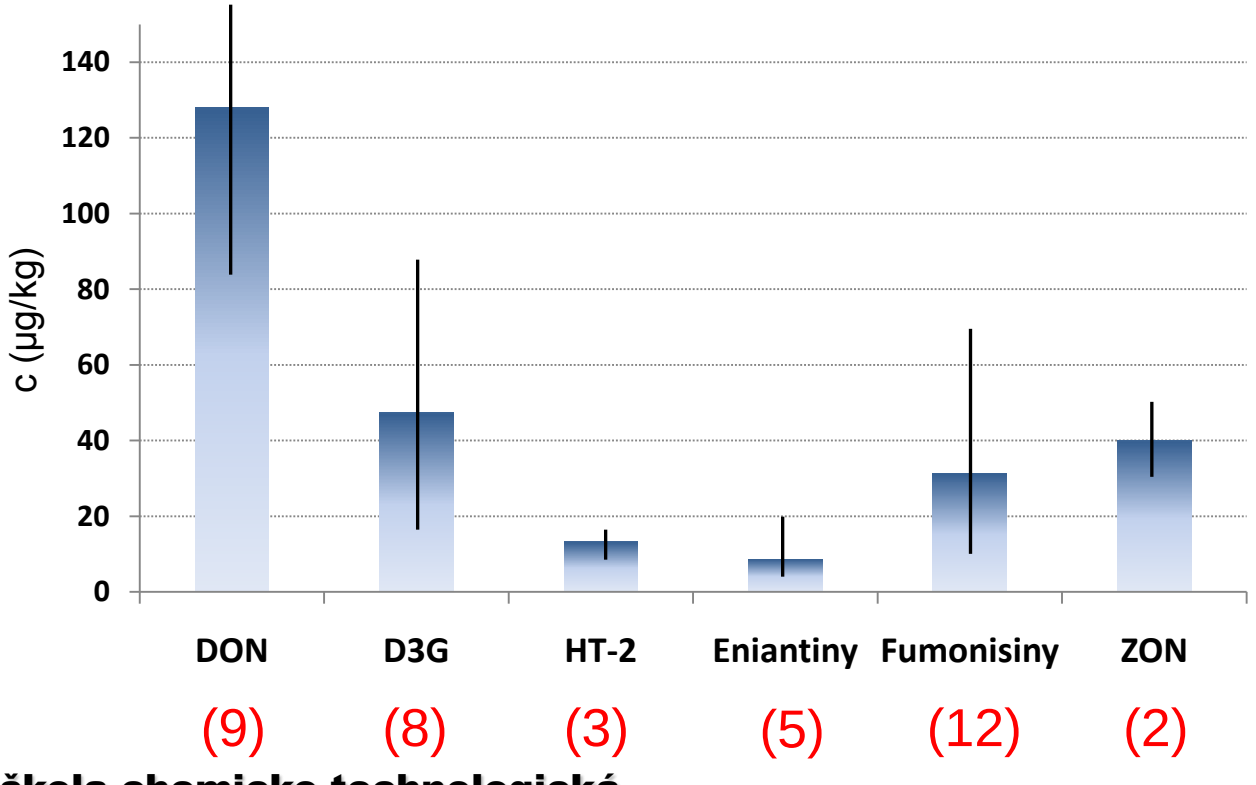


VÝSLEDKY



Cereální kaše

- kontaminováno 63 % vzorků (20/32)
- detekovány trichotheceny, fumonisiny, eniantiny

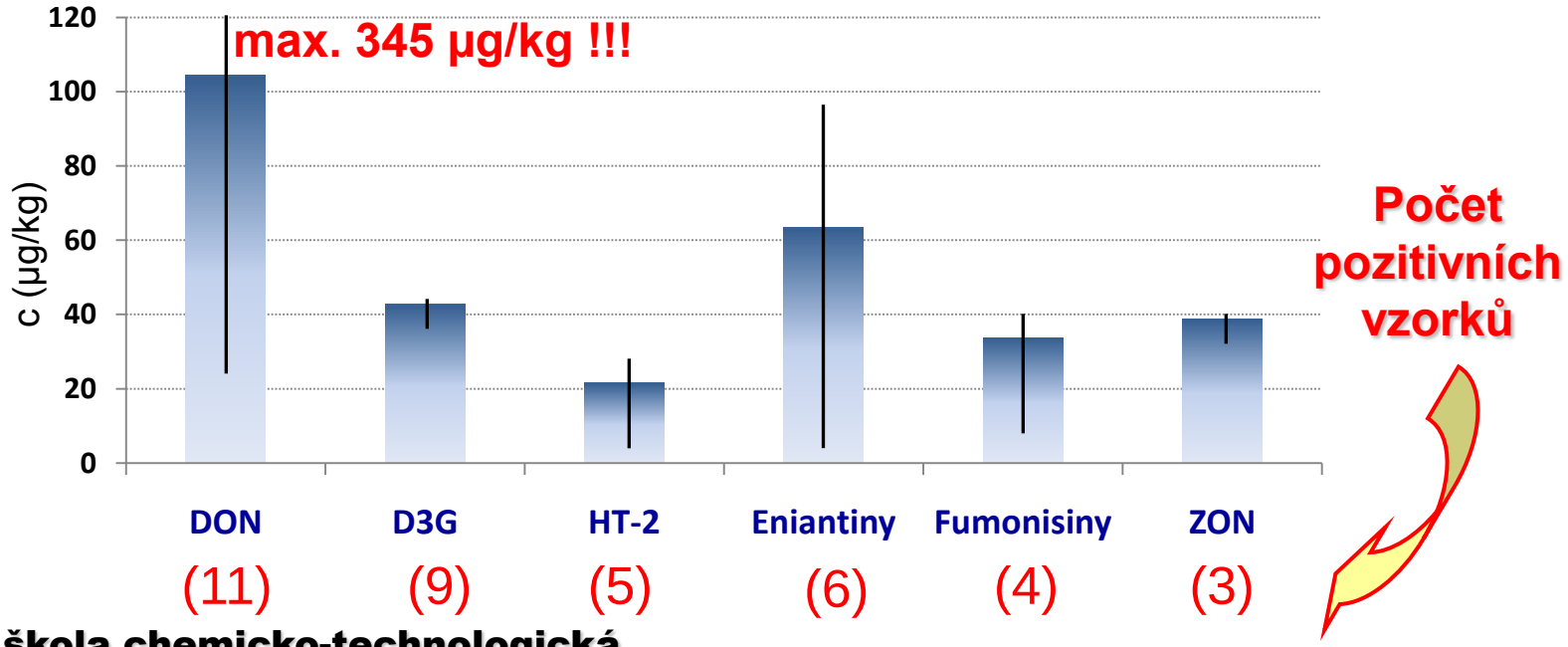


VÝSLEDKY



Sušenky a keksy

- kontaminováno 58 % vzorků (11/19)
- detekovány trichotheceny, fumonisiny, eniantiny
- 1 vzorek překročil hygienický limit pro DON (200 µg/kg): *vzorek dětských preclíků, země původu Polsko*



ZAJÍMAVÉ ODKAZY

- http://www.szpi.gov.cz/lstDoc.aspx?nid=11327
- http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/urad-pro-potraviny/
- http://www.bezpecnostpotravin.cz/
- http://www.efsa.europa.eu/