



VĚDECKÝ VÝBOR FYTOSANITÁRNÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Klasifikace:	Draft	<input type="checkbox"/>	<i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
	Oponovaný draft	<input type="checkbox"/>	<i>Pro vnitřní potřebu VVF</i>
	Finální dokument	<input type="checkbox"/>	<i>Pro oficiální použití</i>
	Deklasifikovaný dokument	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Pro veřejné použití</i>

Název dokumentu:

Aktuální stav mykotoxinové kontaminace potravin a produktů rostlinného původu v Evropě v letech 2003-2004 a komparace hygienických limitů

Poznámka:

VVF-01-04
Zpracovatel: RNDr. Jan Nedělník, PhD. (VÚPT) a kol.

Obsah:

1. Úvod.....	3
2. “Polní a skladové plísně”	4
3. Mykotoxiny produkované “polními plísněmi”	5
4. Mykotoxiny produkované “skladovými plísněmi”	5
5. Akutní toxicita a expoziční limity mykotoxinů	6
6. Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva	7
7. Legislativa související s mykotoxiny a hygienické limity	8
7.1. Hygienické limity	8
7.2. Současný stav jednání zástupců členských států EU o stanovení aximálních limitů pro fusariové toxiny (Směrnice SANCO 466/ 2001) a její rozšíření pro ochratoxin A v kávě a vínu.....	10
7.3. Pracovní dokument obsahující navržená ustanovení o postupech při odběru vzorků a kritéria pro laboratorní analýzy pro úřední kontrolu potravin a surovin na obsah fuzáriových toxinů (SANCO/0023/2004 – rev. 2).....	17
7.4. Příručka pro organizace pověřené kontrolou obsahu aflatoxinů v potravinách (SANCO/0094/2003 – rev 6)	17
7.5. Rozhodnutí komise, kterým se stanoví zvláštní podmínky pro dovoz pistácií a určitých výrobků z nich pocházejících či dovezených z Íránu (SANCO/0055/2004)	18
7.6. Vyjádření představitelů některých průmyslových sdružení k navrhovaným limitům obsahu fuzáriových mykotoxinů	18
7.6.1. CIAA	18
7.6.2. European Snacks Association (ESA)	19
7.6.3. AIRES (Italské sdružení pro skladování zrna obilovin a semen olejnin)	19
7.6.4. Audit (revize) diskutovaných limitů	20
7.6.5. Revize stanovení data pro přijetí limitů	22
8. Zdroje kontaminace.....	23
9. Aktuální stav mykotoxinové kontaminace potravin a produktů rostlinného původu v Evropě a jiných zemích v letech 2003 – 2004.....	24
9.1. Česká republika	24
9.2. Norsko	25
9.3. Katar	25
9.4. Itálie.....	25
9.5. Řecko.....	26
9.6. Švédsko	26
9.7. Turecko.....	27
9.8. Španělsko	27
10. Možnosti eliminace mykotoxinů.....	28
11. Literatura.....	30

The food and feed quality and safety are really actual topic. Mycotoxins are one of potential chemical contaminants. Here is a summary of current situation in RASFF, some news in maximal hygienic limits discussion and some data on mycotoxins occurrence in feed and food.

1. ÚVOD

Zajištění kvalitních a bezpečných surovin a potravin je zřejmě nejaktuálnějším trendem v současné zemědělské a potravinářské výrobě. Naplnění tohoto trendu je závislé na permanentní kontrole, ale především na zajištění optimálních výrobně-technologických podmínek eliminujících případnou akumulaci zdraví škodlivých látek v surovinách i potravinách. Systémy kontroly a hlavně vyhledávání kritických bodů ve výrobě (HACCP) se stávají běžnou a nezbytnou součástí potravinářské výroby a stále častěji se také začínají uplatňovat v zemědělské prvovýrobě. Cílem této studie je v obecné rovině i na několika příkladech z experimentální praxe upozornit na jednu ze skupin potenciálně škodlivých látek vstupujících do potravního řetězce. Těmito látkami jsou produkty sekundárně metabolických procesů některých fytopatogenních organismů, které jsou souhrnně označovány jako mykotoxiny.

Přítomnost houbových mikroorganismů je běžným a nevyhnutelným fenoménem v každém agroekosystému. Mnohé z nich ale mohou napadat a poškozovat zemědělské plodiny a navíc kromě primárního patologického poškození produkovat i mykotoxiny. Ve vztahu k plodinám pěstovaným v našich půdně-klimatických podmínkách lze tyto mikroorganismy rozdělit mj. na polní a skladové plísně. Termín „plísně“ v tomto případě používáme jako sice nesprávný, ale všeobecně vžitý a používaný název pro vláknité mikromycety.

I když se tato studie zabývá spíše negativním vlivem těchto mikroorganismů, není na škodu zmínit se i o jejich příznivém působení. Některé vláknité mikromycety jsou využívány k produkci nejrozličnějších typů a druhů potravin (mléčné výrobky, trvanlivé salámy, alkoholické nápoje), k produkci celé řady organických látek, včetně antibiotik (penicilin), významnou roli sehrávají také jako organismy žijící v symbióze s vyššími rostlinami.

2. „POLNÍ A SKLADOVÉ PLÍSNĚ“

Polní plísně jsou organismy schopné napadat a patologicky poškozovat plodiny za vegetace. Pro území a podmínky ČR jsou v posledních letech jedny z nejzávažnějších původci řady onemocnění hlavních zemědělských plodin, kteří jsou zároveň producenty mykotoxinů - houby rodů *Fusarium* a *Alternaria*.

Fuzariózám (onemocněním způsobeným houbami rodu *Fusarium*) především obilovin je celosvětově věnována značná pozornost. Infekce způsobené těmito patogeny se vyskytují každoročně a v našich podmínkách - především na pšenici a ječmeni - mohou způsobit významné hospodářské ztráty. Vedle kvantitativních ztrát může napadení a následná kontaminace mykotoxiny snížit i technologickou kvalitu zrna. Výskyt fuzarióz a jejich vliv na výnos a kvalitu zrna je do značné míry závislý na průběhu povětrnostních podmínek. Rozhodující je průběh počasí v měsících květnu a červnu a hlavně v obdobích a na lokalitách s vyšším srážkovým úhrnem je předpoklad zvýšeného výskytu. Mezi další důležité faktory přispívající k rozvoji těchto patogenů patří pěstitelské postupy a rotace plodin, nevyrovnaná výživa, nedostatečné zpracování půdy a také hromadění posklizňových zbytků, které slouží jako rezervoár infekce pro další období. I proto má značný význam také volba předplodiny. Výsledky výzkumů z posledních let ukazují, že především ozimá pšenice pěstovaná po kukuřici bývá velmi významně napadena výše zmíněnými houbami. Důležitými faktory, které mohou přispět k rozvoji fuzarióz klasu, patří i prodloužení fáze dozrávání v souvislosti s pozdějším přihnojováním a aplikací fungicidů. Fungicidní ošetření v době metání a kvetení může prodloužit životnost praporcového listu i klasu a tím prodloužit časové období pro vznik infekce.

Druhou skupinou „polních plísní“ s vazbou na sekundární produkci mykotoxinů je rod *Alternaria*. Tyto mikroorganismy jsou přirozenou součástí půdních ekosystémů a jsou velmi důležitým prvkem v rozkladu organické hmoty. Některé druhy se však adaptovaly na parazitický způsob života a patří mezi slabší patogeny vyvolávající patologické změny pletiv u celé řady hostitelských rostlin, obilniny nevyjímaje. Velmi často jsou tyto organismy izolovány jako součást semenné mikroflory. Z fytopatologického hlediska se jedná o patogeny nastupující až v posledních fázích vegetace, přičemž optimální podmínky pro rozvinutí patogenního potenciálu představují teploty kolem 25°C a relativně vysoká vzdušná vlhkost.

Výše popsané „polní plísně“ způsobují primární infekci. Skladové plísně jsou mikroorganismy zodpovědné za tzv. sekundární infekci. Důležitými producenty mykotoxinů při kontaminaci skladovaných produktů jsou rody *Aspergillus*, *Fusarium* a *Penicillium*. Při nevhodném skladování a nedodržení obecně platných hygienických podmínek dochází k rozvoji těchto mikroorganismů a k tzv. zaplísnění. Skladové plísně potřebují k životu relativně vysokou teplotu – jejich životní optimum je 28°C a také vysokou relativní vlhkost substrátu. Je známo, že pokud klesá vlhkost substrátu pod 12 %, životní cyklus těchto patogenů se zastavuje.

Škodlivost všech výše popsaných rodů hub spočívá nejen ve fyzické přítomnosti a parazitickém působení na hostitelskou rostlinu, ale i v produkci mykotoxinů, které jsou toxické jak pro rostlinu, tak pro následného konzumenta (teplokrevné živočichy). V současnosti je popsáno asi 400 mykotoxinů jako chemických sloučenin. Důsledky působení mykotoxinů na organismus teplokrevných živočichů jsou velmi různorodé v závislosti na typu toxinu, dávce a délce doby jeho působení, druhu, stáří, pohlaví a aktuálním zdravotním stavu jedince. Projevují se např. snížením imunity, alergickými reakcemi, poruchami reprodukce, poruchami nervové soustavy, dýchacího ústrojí, u hospodářských zvířat také snížením konverze a využití krmiv či zvýšenou mortalitou v chovu.

3. MYKOTOXINY PRODUKOVANÉ „POLNÍMI PLÍSNĚMI“

(podrobný popis jednotlivých skupin mykotoxinů byl uveden ve studii "Mykotoxiny – stav výskytu v zemědělských surovinách a krmivech v ČR a v Evropě", tj. vvf-15-03)

Houby rodu *Fusarium* produkují širokou škálu těchto sekundárních metabolitů souhrnně nazývaných fusariotoxiny. Dominantní skupinou jsou trichothecény. Do této skupiny patří více než 140 látek. Nejdůležitějšími jsou: deoxynivalenol, nivalenol, T-2 toxin, HT-2 toxin, diacetoxyscirpenol apod. Vnímavé jsou všechny skupiny zvířat a pochopitelně také člověk.

Deoxynivalenol (vomitoxin-DON) – je patrně nejfrekventovanějším trichothecénem. Postižená zvířata odmítají krmivo, zvrací a trpí průjmami.

T-2 toxin (T2) – působí převážně kožní problémy, často se vyskytují krvácivá ložiska v oblasti hlavy a pohlavních orgánů zvířete. Je významný svojí vysokou akutní toxicitou.

Další velmi významnou látkou je *zearalenon (ZEA, ZON)*. Je metabolitem mnoha druhů *Fusarium* a je závažný především svými estrogenními účinky. Mnoho problémů s reprodukci v chovech je způsobeno právě tímto toxinem.

Fumonisy (FUM) jsou skupinou mykotoxinů produkovaných především druhy *F. moniliforme* a částečně *F. proliferatum*. Tyto patogeny nalézáme nejčastěji na kukuřici a ostatních jednoděložných plodinách. Fumonisy jsou relativně nejnebezpečnější pro koně, osly, prasnice a ovce, u kterých jsou jako důsledek příjmu kontaminovaného krmiva nejčastěji popsána závažná onemocnění typu leukoencefalomalácie a plicní edém.

Houby rodu *Alternaria* produkují řadu mykotoxinů: alternariol, altenuen, kyselina tenuanozová. Alternariol a altertoxin jsou např. dávány pro svojí mutagenní aktivitu do souvislosti s karcinomem jícnu zvířat krmených kontaminovaným krmivem. Altertoxiny mají poměrně vysokou akutní toxicitu, nejvyšší má kyselina tenuanozová. Alternariové toxiny byly analyzovány z celé řady materiálů, ve srovnatelných půdně-klimatických podmínkách především v ječmeni, pšenici i pšeničné mouce, řepkových semenech apod.

4. MYKOTOXINY PRODUKOVANÉ „SKLADOVÝMI PLÍSNĚMI“

Aflatoxiny

Jedná se o látky produkované houbami *Aspergillus flavus* a *A. parasiticus*. Rozlišujeme tzv. aflatoxiny základní – B₁, B₂, G₁, G₂ a aflatoxiny odvozené – M₁, M₂, které vznikají konverzí v procesu trávení krmiv kontaminovaných aflatoxiny základními. Aflatoxin B₁ je jedním z nejsilnějších dosud popsaných přírodních karcinogenů, s výrazným toxickým účinkem na játra a ledviny.

Ochratoxiny

Produkce ochratoxinů A, B a C je popsána především u druhů *Aspergillus ochraceus*, *Penicillium viridicatum* a *P. verrucosum*. Nejtoxičtější ochratoxin A má karcinogenní účinky, způsobuje poškození ledvin, imunitního systému a poruchy trávení.

5. AKUTNÍ TOXICITA A EXPOZIČNÍ LIMITY MYKOTOXINŮ

Mykotoxiny jsou podle míry akutní toxicity (např. pro potkana) členěny do tří skupin (Malíř et al. 2003):

Toxicita	Mykotoxiny
Silně toxické (LD ₅₀ cca jednotky mg/kg t.hm.)	aflatoxiny diacetoxiscirpenol ochratoxin A patulin T-2 toxin
Středně toxické (LD ₅₀ cca desítky mg/kg t.hm.)	citrinin kyselina cyklopazonová kyselina peniciliová aj.
Slabě toxické (LD ₅₀ cca stovky a tisíce mg/kg t.hm.)	griseofulvin trichotheceny zearalenon aj.

Expoziční limity jsou důležitým kritériem pro stanovení hygienických limitů. Níže uvedený přehled je převzat z publikace Malíř et al. (2003) a uvedené limity byly stanoveny pracovní skupinou Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives and Contaminants (JECFA FAO/WHO) v rámci Codex Alimentarius a Scientific Committee for Food of European Commission (EU SCF) v rámci zemí EU. Hodnoty expozičních limitů jsou stanoveny na základě analýzy zdravotních rizik přílušných mykotoxinů.

Mykotoxin	Expoziční limit [ng/kg t.hm./den]
Aflatoxin B1	ALARA = As Low As Reasonably Achievable (co nejnížší příjem)
Deoxynivalenol	1250 (JECFA FAO/WHO 1995) 1000 (EU SCF 2000)
Nivalenol	0-700 (EU SCF 2000)
Fumonisin B1	2000 (EU SCF 2000)
HT-2 toxin	60 (JECFA FAO/WHO 2001)
Ochratoxin A	100 (JECFA FAO/WHO 1995) 5 (EU SCF 1998)
Patulin	0,4 (JECFA FAO/WHO 1995) 0,4 (EU SCF 2000)
T-2 toxin	60 (JECFA FAO/WHO 2001)
Zearalenon	500 (JECFA FAO/WHO 2000) 200 (EU SCF 2000)

6. SYSTÉM RYCHLÉHO VAROVÁNÍ PRO POTRAVINY A KRMIVA

Není pozornost, která je dnes věnována mykotoxinům přehnaná nebo není negativní vliv těchto látek přeceňován? Odpověď na tuto otázku jsme se pokusili najít v Systému rychlého varování pro potraviny a krmiva - **RASFF** (The Rapid Alert System for Food and Feed). Jedná se o informační systém zřízený EU, který zajišťuje kontrolu bezpečnosti potravin a krmiv pohybujících se na území EU a především výměnu informací o nebezpečných nebo potenciálně nebezpečných potravinách a krmivech mezi jednotlivými členskými zeměmi. Slouží k zajištění bezpečnosti potravin.

Tento systém funguje od roku 1979 a vydává týdenní informace o produktech, které představují vážné riziko pro zdraví a bezpečnost člověka. V současné době Systém rychlého varování funguje na základě nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 178/2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví se postupy týkající se bezpečnosti potravin. RASFF je vzájemně propojenou sítí, která spojuje členské země EU s Evropskou komisí a Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (EFSA). Hlavním cílem tohoto systému je zabránit ohrožení spotřebitele nebezpečnými potravinami nebo zprostředkovaně krmivy. V případě, že má kterýkoliv členský stát informaci o potravine nebo krmivu, které by mohly přímo nebo nepřímo ohrozit lidské zdraví, okamžitě upozorňuje komisi RASFF, odtud je tato informace neprodleně zařazena do informační sítě.

V současné době je v připomínkovém řízení nařízení vlády ČR a prováděcí směrnice o systému rychlého varování která by měla harmonizovat a propojit český systém v rámci EU. V příloze 1. je uvedeno schema složek systému zajištění bezpečnosti potravin v ČR převzaté z webové stránky MZe ČR.

RASFF vydává dva typy upozornění (notifikací):

1. **varování (alert):** varuje před rizikovou potravinou nebo krmivem, které jsou přítomny na trhu v rámci EU, je nutný okamžitý zásah
2. **informace:** upozorňuje na potravinu nebo krmivo, které představují riziko pro zdraví a bezpečnost člověka, ale nedostaly se na trh členských států, testy a opatření byly provedeny za hranicemi EU.

V systému RASFF jsou v potravinách a krmivech kromě mykotoxinů sledovány např. mikrobiologické kontaminanty, chemické kontaminanty, těžké kovy, rezidua veterinárních léčiv, pesticidů a další cizorodé nežádoucí látky.

V roce 2002 bylo celkem vydáno 3024 upozornění, z toho pouze 3 upozornění se týkala produktů pocházejících z České republiky (např. Čína 147, Thajsko 143, Turecko 141). Mykotoxiny byly v roce 2002 ještě zařazeny do skupiny chemických kontaminantů. Tato skupina se na celém objemu vydaných upozornění podílela 30%, z toho 10% tvořily samotné mykotoxiny. V průběhu celého roku 2002 bylo zveřejněno **288** upozornění týkajících se aflatoxinů!

Možná i díky relativně vysokému počtu upozornění na přítomnost aflatoxinů v produktech z předchozího roku jsou mykotoxiny od roku 2003 vedeny jako samostatná skupina. Celkem bylo zveřejněno 3286 upozornění, české produkty se v hlášeních objevily třikrát (Irán 493, Turecko 202, Čína 133). Z celkového počtu 454 varování se jich 7% týkalo mykotoxinů (39% informativních upozornění). Drtivá většina záhytů připadá na aflatoxiny – 95%, jen ve třech procentech případů byl detekován ochratoxin A a ve dvou procentech fumonisiny. Kontaminace aflatoxiny je obsahem **763** upozornění. Tyto nebezpečné mykotoxiny byly detekovány nejčastěji v pistáciích, burácích a lískových oříšcích. Z hlediska původu byly nejrizikovějšími zeměmi Irán, Turecko a Čína.

Z týdenních hlášení roku 2004 zatím vyplývá, že je situace velmi podobná relacím roku 2003. Ke konci července bylo nahlášeno 390 upozornění na aflatoxiny, 13 na ochratoxin A a 9 na fumonisiny. Aflatoxiny byly detekovány v pistáciích a různých druzích ořechů, fíkách a kari pastě z Iránů, Turecka, Argentiny, USA, Sýrie a Egypta. OTA obsahovaly černý rybíz a kakaové produkty z Uzbekistánu a Itálie a FUM se objevily v kukuřičné mouce a výrobcích z Itálie a Německa.

7. LEGISLATIVA SOUVISEJÍCÍ S MYKOTOXINY A HYGIENICKÉ LIMITY

Tvorba hygienických limitů a regulace mykotoxinů ve snaze chránit konzumenty před závažnými problémy, které tyto látky mohou způsobovat byla iniciována s objevem a detailním popisem aflatoxinů v šedesátých letech minulého století. Rozšiřující se znalosti o nebezpečnosti aflatoxinů a dalších mykotoxinů vedly mnoho zemí ke stanovení prvních limitů, často navíc stanovovaných ad hoc. Cílem EU a tedy dnes i cílem naší země je harmonizovat legislativu v této oblasti. Dosud vedle „evropských“ norem existují normy národní vzniklé na základě různých faktorů (vědecké poznání, aktuální toxikologická data, znalosti o výskytu jednotlivých mykotoxinů v různých komoditách, úroveň analytických metod) specifických pro každou zemi. Velký význam také hrají ekonomické a politické faktory stejně jako komerční interes např. potravinářských firem. Míra rizika spojená s konzumací mykotoxinů a s ní spojené maximální přípustné limity vychází z nejnovějších studií a toxikologických dat, jako např. identifikace toxické sloučeniny, metabolických procesů provázejících konzumaci, z akutní i chronické toxicity. To vše musí být dáno do souvislosti také s různými skupinami konzumentů-spotřebitelů. Speciální pozornost je proto věnována dětské výživě. Vývoj a validace analytických metod, které v sobě inkorporují výše uvedené faktory je také velmi důležitá. Analytické metody musí být reprodukovatelné a osvojitelné v síti laboratoří napříč členskými zeměmi.

Diskuse nad limity mykotoxinů je také vážným politickým a obchodním tematem. Maximální limity budou mnohdy vyžadovat nové technologie produkce surovin a potravin, nové postupy při skladování a transportu nebo minimálně přísnější dodržování stávajících technologických kroků. Z hlediska ekonomického také návrhy na permanentní vzorkování a analytiku zvýší náklady producenta. Regulace a limity mohou negativně postihnout mnohé producenty především z rozvojových zemí (viz. kapitola RASFF).

7.1. Hygienické limity

Vzhledem k vysoké nebezpečnosti a problematické likvidovatelnosti těchto látek je nezbytné kontrolovat jejich množství v různých zemědělských produktech. Do vstupu ČR do EU byly hygienické limity pro některé mykotoxiny deklarovány ve vyhlášce 298/1997 Sb. S účinností od 20.5. 2004 je obsah mykotoxinů regulován vyhláškou 305/2004 Sb. Hygienický limit byl např. pro DON nově stanoven u obilovin pro přímou spotřebu na 0,5 mg/kg, 0,35 mg/kg pro chléb a jemné pečivo a 0,1 mg/kg pro výrobky z obilovin určené pro dětskou výživu. Nově byl také stanoven limit pro zearalenon ve výši 0,05 mg/kg pro obiloviny a výrobky z obilovin. Limity pro ostatní mykotoxiny jsou upraveny nařízením Komise 472/2002/ES, 257/2002/ES 1425/2002/ES, 2174/2003/ES, 683/2004 a 684/2004.

Nehledě na tuto novou tuzemskou normu probíhají v rámci EU kontinuální diskuse o dalších úpravách limitů pro mykotoxiny. V současnosti platí nařízení Evropské komise č. 466/2001 určující maximální limity obsahu např. fusariových toxinů. Pro informaci uvádíme aktuální návrhy limitů pro vybrané toxiny tak jak jsou nyní diskutovány v Evropské komisi.

Produkt		Deoxynivalenol (DON) max. limit (µg/kg)	Zearalenon max. limit (µg/kg)
1.	Nezpracované obilí, kromě tvrdé pšenice, ovesa a kukuřice	1250	100
2.	Nezpracovaná tvrdá pšenice a oves	1750	
3.	Nezpracovaná kukuřice	1750	
4.	Mouka	750	75
5.	Chléb, sušenky	500	50
6.	Upravené obilní výrobky určené pro dětskou výživu – baby food	200	20

Z tabulky je např. u DON patrné, že nařízení 466 určuje mírnější limit než je v současné době zakotven v české legislativě (1250 vers. 500 µg/kg). Pozice České republiky při vyjednávání je taková, že ČR je schopna přijmout mírné zvýšení limitu, ale nepodporuje ho. Z výsledků prováděných výzkumnými i dozorovými orgány byl i původní limit v české legislativě 1000 µg/kg v nezpracovaném obilí v ČR spolehlivě dosažitelný, zvláště při dodržení zásad správné zemědělské praxe (fungicidní ošetření, volba předplodiny, výživa, další technologické vstupy). Také výsledky z rozborů obsahu DON prováděných laboratoří Výzkumného ústavu pícninářského spol. s r.o. Troubsko ve vzorcích ze sklizně 2004 dokumentují reálnost produkce pšenice s podlimitními hodnotami. Např. ze souboru 42 vzorků odebraných z výkupní organizace bylo:

- ♦ **DON** - 100% pozitivních, průměr 49,54 ppb, nadlimitní 4 vzorky (0,5 mg/kg)
- ♦ **T-2 toxin** – 100% pozitivních, průměr 11,4 ppb
- ♦ **ZEA** – 23,6% pozitivních, 13,42 ppb
- ♦ **AFL** – 2,4% pozitivních

Diskuse se vede také o termínu, kdy toto nařízení vstoupí v platnost. ČR a rozdíl od některých zemí EU s menší připraveností a vlhčím klimatem navrhuje co nejkratší termín, akceptovatelný je např. 1.7. 2005.

7.2. Současný stav jednání zástupců členských států EU o stanovení aximálních limitů pro fusariové toxiny (Směrnice SANCO 466/ 2001) a její rozšíření pro ochratoxin A v kávě a vínu

Současná aktualizace diskutovaného dokumentu byla předložena na jednání expertního výboru EK v září 2004. Komise navrhla nařízení, které má doplnit již platné nařízení č. 466/2001 o limitní hodnoty pro deoxynivalenol, zearalenon, fumonisiny a toxiny T-2 a HT-2 v nezpracovaném obilí, mlýnských výrobcích (mouka) a finálních obilných produktech, včetně cereálních výrobků pro dětskou výživu. Oproti předchozí verzi návrhu nařízení se jedná o tři nejdůležitější změny:

- ♦ **účinnost nařízení** se odkládá o jeden rok, tj. na 1.7.2006. V případě limitů zearalenonu v kukuřici a kukuřičných výrobcích, dále fumonisinů a toxinů T-2 + HT-2 se účinnost navrhuje od 1.7.2007. Datum revize s případnou úpravou limitů se navrhuje 1.7.2008. Argumentaci lze hledat v právě probíhajících projektech, které zkoumají vlivy zpracování obilí na redukci obsahu fuzáriových toxinů, možnosti detoxikace, toxikologii fuzáriových toxinů a neposlední řadě také vliv dodržování zásad správné zemědělské praxe na dlouhodobé snižování úrovně kontaminace obilí. Tyto výzkumné projekty probíhají v hlavních produkčních zemích a mají být ukončeny v příštím roce. Dalším argumentem je i nutnost průmyslu připravit se na platnost limitů
- ♦ **limitní hodnota pro DON v nezpracovaných obilovinách** s výjimkou pšenice tvrdé, ovsu a kukuřice se navrhuje na úrovni 1250 µg/kg
- ♦ **limitní hodnota pro DON v cereálních výrobcích** pro dětskou výživu se navrhuje na úrovni 250 µg/kg (Ostřejší nesouhlas většiny členských států zazněl v případě limitu 250 µg/kg DON v cereálních výrobcích pro dětskou výživu. Nesouhlas s novým návrhem v této oblasti se dal předpokládat, neboť tato hodnota je považována za neakceptovatelně vysokou. Na základě připomínek byl návrh změněn na 200 µg/kg.)

Vzhledem k tomu, že se jedná o problematiku důležitou pro ČR, bude sledována se zvýšeným zájmem. Diskuse k tomuto tématu budou pokračovat ještě delší dobu, pravděpodobně ještě příští rok. Tendence ke snižování počtu kategorií potravin a surovin, pro které má být limitní hodnota stanovena, již při jednání nebyla zaznamenána.

Dále je uvedena aktualizovaná verze SANCO /006/2004/006 v plném znění:

Expertní výbor Evropské komise, pracovní skupina pro zemědělské kontaminanty

SANCO /006/2004/006 doplňující nařízení (EC) No 466/2001, které se týká *Fusarium* toxinů

Komise EU s ohledem na základní listinu EU a s ohledem na smlouvu No 315/93 z 8.2.1993 stanovuje předpis pro kontaminanty v potravinách a to ve zvláštním článku 2 (3):

1. Předpis komise (EC) No 315/93 ustanovuje, že maximální limity musí být stanoveny pro kontaminanty v potravinách v zájmu ochrany veřejného zdraví.
2. Některé členské státy již přijaly nebo plánují přijetí maximální hladiny pro fusariové toxiny, tj. pro deoxynivalenol (DON), zearalenon (ZEA) a fumonisiny v určitých potravinách. Vzhledem k rozdílnosti mezi členskými státy a následnému riziku snížení konkurence jsou opatření EU nutná k zajištění jednotného trhu se zachováním principiální proporcionality.

3. Rod hub *Fusarium*, což jsou běžné půdní houby, produkuje řadu různých mykotoxinů typu trichothecenů, jako deoxynivalenol (DON), nivalenol (NIV), T-2 toxin a HT-2 toxin a některé další toxiny (zearalenon a fumonisiny). Houby rodu *Fusarium* jsou běžně nacházeny na obilovinách rostoucích v teplejších regionech Ameriky, Evropy a Asie. Různé toxinogenní houby *Fusarium* jsou schopny produkovat různé množství dvou nebo více těchto toxinů.
4. Vědecký výbor pro potraviny (SCF) hodnotil postupně řadu expertíz jednotlivých fusariových toxinů: DON v prosinci 1999, zearalenon v červnu 2000, fumonisiny v říjnu 2000, a nově v dubnu 2003, nivalenol v říjnu 2000 a T-2 a HT-2 toxin v květnu 2001 a skupinu trichothecenů v únoru 2002.
5. Vědecký výbor pro potraviny konstatoval, že dostupná data nebyla dostatečná pro stanovení hodnoty tolerovaného denního příjmu (Tolerance Daily Intake - TDI) pro hodnocení trichothecenů a ustanovila hodnotu TDI 1 µg/kg tělesné hmotnosti /den pro DON a prozatímní TDI (t-TDI) 0,7 µg/kg tělesné hmotnosti/den pro nivalenol a kombinovaný prozatímní TDI 0,06 µg/kg tělesné hmotnosti/den pro T-2 a HT-2 toxin.
6. Vědecký výbor pro potraviny stanovil prozatímní TDI (t-TDI) 0,2 µg/kg tělesné hmotnosti/den pro zearalenon. Vědecký výbor stanovil na základě posudku z října 2000 TDI 2 µg/kg tělesné hmotnosti/den pro fumonisin B1 (FB1). Podle inovovaného posudku z dubna 2003 SCF rozhodl, že TDI pro fumonisin B1 by mohl být rozšířen stanovením skupinového TDI 2 µg/kg tělesné hmotnosti/den celkově pro fumonisiny B1, B2 a B3, samotné nebo v kombinaci.
7. V rámci Směrnice rady 1993/5/EEC z 25.2.1993 byla v září 2003 za asistence komise a spolupráce členských států ve vědeckém výzkumu otázek souvisejících s potravinami (SCOOP), zpracována a finalizována „Collection of occurrence data on *Fusarium* toxins in food and assessment of dietary intake by the population of EU member States“.
8. Výsledky tohoto zadání ukázaly, že fusariové mykotoxiny jsou široce distribuovány v potravinovém řetězci v EU. Hlavní zdroje dietárního příjmu fusariových toxinů jsou produkty vyrobené z obilovin, hlavně z pšenice a kukuřice. I když dietární příjem fusariových toxinů u populace jako celku a dospělých je často nižší než TDI pro příslušný toxin, pro rizikovou skupinu tvořenou dětmi a kojenci je v některých případech blízký nebo vyšší než TDI.
9. Dietární příjem pro DON je blízký TDI zejména pro skupinu dětí a dospívající mládeže. Pro T-2 a HT-2 toxin převyšoval předpokládaný dietární příjem ve většině případů hodnotu t-TDI. Ačkoli již bylo uvedeno, že pro T-2 a HT-2 toxin byla většina údajů získána s použitím metod s vysokým limitem detekce a s uvážením toho, že počet vzorků s obsahem nad limitem detekce byl nižší než 20%, byl dietární příjem výrazně ovlivněn limitem detekce použitých analytických metod. Pro nivalenol byly všechny příjmy daleko pod t-TDI. Pokud se týká ostatních trichothecenů braných v úvahu v SCOOP-task, jako 3-acetyldeoxynivalenol, 15-acetyldeoxynivalenol, fusarenon-X, T2-triol, diacetoxyscirpenol, neosolaniol, monoacetoxyscirpenol a verrucol, jsou podle dostupných informací všechny příjmy nízké.

10. Pro zearalenon je průměrný denní příjem významně nižší než TDI, ale měla by se věnovat pozornost skupinám neidentifikovaným v zadání, které by mohly mít pravidelnou vysokou konzumaci produktů s vysokou incidencí zearalenonové kontaminace a potravinám určeným pro konzumaci dětmi, protože rozmanitost diety pro malé děti je omezena.
11. Pro fumonisiny je předpokládáný dietární příjem pro většinu skupin populace dalece pod TDI. Přesto však výsledky kontrolního monitoringu sklizně 2003 ukázaly, že kukuřice a kukuřičné produkty mohou být velmi vysoce kontaminovány fumonisiny. Je vhodné, aby bylo přijato nařízení k zamezení vstupu nepřijatelně vysoce kontaminované kukuřice a kukuřičných produktů do potravního řetězce.
12. Druhy *Fusarium* infikují zrno před sklizní. V souvislosti s tím byly identifikovány mnohé rizikové faktory. Klimatické podmínky během růstu, zvláště při kvetení, mají velký vliv na obsah mykotoxinů. Avšak správná zemědělská praxe, kdy jsou rizikové faktory omezeny na minimum, může být prevencí proti kontaminaci fusariosám.
13. Pro ochranu veřejného zdraví je důležité, aby byly stanoveny maximální limity u nezpracovaných obilovin, aby se vyloučila možnost vstupu vysoce kontaminovaných obilovin do potravního řetězce a aby byla uplatňována všechna opatření ve fázi pěstování na poli, sklizně a skladování produkce (při aplikaci správné zemědělské, sklizňové a skladovací praxe). Je vhodné používat maximální limity u nezpracovaných obilovin pro jejich tržní uplatnění v prvním stádiu zpracování, protože očekávané využití (pro potravinářství, pro krmivářství nebo průmysl) je známo v již této fázi. Čištění, třídění a sušení nejsou považovány za první stádium zpracování, pokud nejsou uplatněny žádné fyzikální postupy na samotné zrně, zatímco loupání je považováno za první stádium zpracování.
14. Obsah fusariových toxinů v surovém obilí se v důsledku čištění a zpracování snižuje různě ve zpracovaných cereálních produktech. Vzhledem k různému stupni redukce je vhodné stanovit maximální limit v konečném produktu pro spotřebitele tak, aby byl chráněn a je nutné mít k dispozici pravomocnou legislativu. Při stanovování maximálních hladin pro finální cereální výrobky pro spotřebitele musí být sledován pragmatický přístup. Nadto je žádoucí stanovení maximálních hladin pro většinu složek potravin obsahujících obiloviny, aby se zajistilo účinné provádění v zájmu ochrany veřejného zdraví.
15. Na základě nízkých hladin kontaminace rýže fusariovými toxiny, nejsou pro rýži ani rýžové produkty navrhovány žádné maximální limity.
16. Není nutné věnovat pozornost zvláštním nařízením týkajícím se 3-acetyldeoxynivalenolu, 15-acetyldeoxynivalenolu a Fumonisinu B₃ vzhledem k jejich společnému výskytu, protože nařízení pro DON a Fumonisin B₁ + B₂ by také chránila lidskou populaci před nepřijatelnou expozicí 3-acetyldeoxynivalenolem, 15-acetyldeoxynivalenolem a Fumonisinem B₃. Totéž platí pro nivalenol, u kterého může být do určité míry pozorován společný výskyt s DON a možná expozice člověka nivalenolem je odhadována významně pod hodnotou t-TDI.
17. Údaje o přítomnosti T-2 a HT-2 toxinu jsou v současné době omezené. Je také naléhavě potřeba vyvinout a validovat citlivé metody analýzy. Nicméně odhad příjmu jasně naznačuje, že přítomnost T-2 a HT-2 toxinu se může týkat veřejného zdraví. Proto je nezbytné přednostně pokračovat ve vývoji citlivých analytických metod, shromažďovat

další údaje a výzkumné poznatky o výskytu a o faktorech ovlivňujících přítomnost T-2 a HT-2 toxinu v obilovinách a produktech z nich, zvláště v ovsu a produktech z ovsa.

18. Nařízení (EC) No. 466/2001 by mělo být upraveno podle výše uvedených bodů.

19. Kroky učiněné v tomto Nařízení jsou v souladu s názorem „Standing Committee on the Food Chain and Animal Health“, která přijala toto opatření:

- Článek 1 -

Nařízení (EC) No. 466/2001 se upravuje:

(1) Článek 2 (3) je nahrazen takto:

„3. Bez předpokladů k článku 3(1) a 4(3) je zakázáno:

- i. používat produkty, které neodpovídají maximálním limitům stanoveným v příloze I, jako složky potravin pro výrobu směsí nebo jiných potravin
- ii. míchat produkty, které vyhovují maximálním limitům s produkty převyšujícími tyto maximální hladiny
- iii. po zralé úvaze detoxifikovat produkty chemickým ošetřením v případě kontaminantů zmíněných v sekci „2. Mykotoxiny“ přílohy I.

(2) V článku 5 je přidán následující paragraf: „5. komise přezkoumá nařízení v bodech 2.4, 2.5, 2.6 a 2.7 sekce 2. přílohy I nejpozději k 1.7.2006 vzhledem k maximálním limitům pro deoxynivalenol, zearalenon a fumonisin B₁+B₂ a s uvážením zařazení maximálních limitů pro T-2 a HT-2 toxin v obilovinách a produktech z nich. Z těchto důvodů, členské státy a zainteresované strany budou sdělovat každoročně komisi výsledky výzkumu týkajícího se údajů o výskytu a pokroku s ohledem na přijetí preventivních opatření pro zamezení kontaminace deoxynivalenolem, zearalenonem, T-2 a HT-2 toxinem a fumonisinem B₁+B₂.

(3) Příloha I je upravena tak, jak je stanoveno v příloze k tomuto nařízení.

- Článek 2 -

Toto nařízení vstoupí v platnost dvacátým dnem po jeho publikaci v *Official Journal of the European Communities*. Bude aplikováno od 1. 7. 2006. Toto nařízení nebude uplatněno u produktů, které byly dodány na trh před 1.7.2006. Důkazní břemeno při umístění produktů na trh ponese obchodník s potravinami.

Toto nařízení bude závazné a nedělitelné a přímo použitelné ve všech členských státech.

- Příloha -

V sekci „2. Mykotoxiny přílohy I“ budou přidány následující body 2.4, 2.5, 2.6 a 2.7

2.4. Deoxynivalenol (DON)

Produkt ⁽¹⁾	Max. hladina [µg/kg]	Metoda vzorkování	Metoda referenční analýzy
1. Nezpracované obilniny ⁽²⁾ kromě pšenice tvrdé, ovesa a kukuřice	1250	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
2. Nezpracovaná pšenice tvrdá a oves	1750	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
3. Nezpracovaná kukuřice	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
4. Mouka z obilovin, včetně kukuřičné mouky, kukuřičná krupice a kukuřičná moučka ⁽⁴⁾	750	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
5. Chléb, sladké pečivo, sušenky, obilné snacky, a sníadaňové cereálie	500	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
6. Těstoviny (suché)	750	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
7. Zpracované potraviny na bázi obilovin pro mládež, děti a kojenecká výživa ⁽⁵⁾	200	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC

- (1) Pro účely přijetí maximálních limitů deoxynivalenolu, zearalenonu, fumonisimu B₁ a B₂, T-2 a HT-2 toxinu stanovených v bodech 2.4, 2.5, 2.6 a 2.7 není v cereáliích zahrnuta rýže a není zahrnuta ani v cereálních produktech.
- (2) Maximální limity stanovené pro nezpracované obiloviny jsou určeny pro obiloviny uvedené na trh pro „první fázi zpracování“. „První fázi zpracování“ je míněno fyzikální nebo termické ošetření, jiné než sušení zrna. Čištění, třídění a sušení nejsou považovány za „první fázi zpracování“, pokud není použit žádný fyzikální proces na samotné zrní a zrní zůstane intaktní po čištění a třídění.
- (3) Jestliže nebude stanoven žádný zvláštní limit před 1. červencem 2007, limit 1750 µg/kg bude použit pro kukuřici uvedenou v tomto bodu
- (4) Tato kategorie zahrnuje také podobné produkty jinak nazývané, jako např. semolina
- (5) Zpracované potraviny na bázi obilovin pro dětskou a kojeneckou výživu jsou definovány v článku 1 Commission Directive 96/5/EC ze 16. 2.1996 (OJ L 49, 28.2.1996, p.17) a jak bylo naposledy upraveno nařízením 2003/13/EC (OJ L 41, 14.2.2003, p.33). Maximální limity pro zpracované potraviny na bázi obilovin pro děti a kojence jsou uvedeny pro obsah v sušině.

2.5 Zearalenon

Produkt ⁽¹⁾	Max. hladina [µg/kg]	Metoda vzorkování	Metoda referenční analýzy
1. Nezpracované obiloviny ⁽²⁾ , kromě kukuřice	100	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
2. Nezpracovaná kukuřice	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
3. Mouka z obilovin kromě kukuřičné	75	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC
4. Kukuřičná moučka, mouka, kuk. krupice a rafinovaný kuk. olej ⁽⁴⁾	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/..EC	Nařízení 2004/..EC

5.	• Chléb, sladké pečivo, sušenky	50	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC
	• kukuřičné snacky a lupínky	--- ⁽³⁾		
	• další cereální snacky a snídaňové cereálie	50		
6.	• zpracované potraviny na bázi kukuřice pro děti a kojence	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC
	• další zpracované potraviny na bázi obilovin pro děti a kojence ⁽⁵⁾	20		

- (1) Pro účely přijetí maximálních limitů deoxynivalenolu, zearalenonu, fumonisinu B₁ a B₂, T-2 a HT-2 toxinu stanovených v bodech 2.4, 2.5, 2.6 a 2.7 není v cereáliích zahrnuta rýže a není zahrnuta ani v cereálních produktech.
- (2) Maximální limity stanovené pro nezpracované obiloviny jsou určeny pro obiloviny uvedené na trh pro „první fázi zpracování“. „První fázi zpracování“ je míněno fyzikální nebo termické ošetření, jiné než sušení zrna. Čištění, třídění a sušení nejsou považovány za „první fázi zpracování“, pokud není použit žádný fyzikální proces na samotné zrně a zrní zůstane intaktní po čišťení a třídění.
- (3) Jestliže nebude stanoven žádný zvláštní limit před 1. červencem 2007, limit:
- 200 µg/kg bude použit pro nezpracovanou kukuřici
 - 200 µg/kg bude použit pro kukuřičnou moučku, mouku, kukuřičnou krupici a rafinovaný kukuřičný olej
 - 50 µg/kg bude použit pro kukuřičné snacky a lupínky
 - 20 µg/kg bude použit pro potraviny zpracované na bázi kukuřice pro děti a kojence.
- (4) Tato kategorie zahrnuje také podobné produkty jinak nazývané, jako např. semolina.
- (5) Zpracované potraviny na bázi obilovin pro dětskou a kojeneckou výživu jsou definovány v článku 1 Commission Directive 96/5/EC ze 16. 2.1996 (OJ L 49, 28.2.1996, p.17) a jak bylo naposledy upraveno nařízením 2003/13/EC (OJ L 41, 14.2.2003, p.33). Maximální limity pro zpracované potraviny na bázi obilovin pro děti a kojence jsou uvedeny pro obsah v sušině.

2.6. Fumonisin⁽¹⁾

Produkt ⁽¹⁾	Max. hladina FB ₁ + FB ₂ [µg/kg]	Metoda vzorkování	Metoda referenční analýzy
1. Nezpracovaná kukuřice ⁽²⁾	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC
2. Kukuřičná krupice, kukuřičná moučka a mouka ⁽⁴⁾	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC
3. Potraviny na bázi kukuřice pro přímou spotřebu kromě 2 a 4	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC
4. Zpracované potraviny na bázi kukuřice pro děti a kojence ⁽⁵⁾	--- ⁽³⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC

- (1) Maximální limity jsou aplikovány na sumu fumonisinu B₁ (FB₁) fumonisinu B₂(FB₂).
- (2) Maximální limity stanovené pro nezpracovanou kukuřici jsou určeny pro kukuřici uvedenou na trh pro „první fázi zpracování“. „První fázi zpracování“ je míněno fyzikální nebo termické ošetření, jiné než sušení zrna. Čištění, třídění a sušení nejsou považovány za „první fázi zpracování“, pokud není použit žádný fyzikální proces na samotné zrně a zrní zůstane intaktní po čišťení a třídění.
- (3) Jestliže nebude stanoven žádný zvláštní limit před 1. červencem 2007, limit:
- 2000 µg/kg bude použit pro nezpracovanou kukuřici
 - 1000µg/kg bude použit pro kukuřičnou moučku, mouku, kukuřičnou krupici a kukuřičnou semolinu
 - 400 µg/kg bude použit pro kukuřičné potraviny pro přímou spotřebu
 - 200 µg/kg bude použit pro potraviny zpracované na bázi kukuřice pro děti a kojence
- (4) Tato kategorie zahrnuje také podobné produkty jinak nazývané, jako např. semolina
- (5) Zpracované potraviny na bázi obilovin pro dětskou a kojeneckou výživu jsou definovány v článku 1 Commission Directive 96/5/EC ze 16. 2.1996 (OJ L 49, 28.2.1996, p.17) a jak bylo naposledy upraveno

nařízením 2003/13/EC (OJ L 41, 14.2.2003, p.33). Maximální limity pro zpracované potraviny na bázi obilovin pro děti a kojenče jsou uvedeny pro obsah v sušině.

2.7. T-2 a HT-2 toxin⁽¹⁾

Produkt ⁽²⁾	Max. hladina [µg/kg]	Metoda vzorkování	Metoda referenční analýzy
1. Nezpracované obiloviny ⁽³⁾ a cereální produkty	--- ⁽⁴⁾	Nařízení 2004/./EC	Nařízení 2004/./EC

- (1) Maximální limity jsou uvedeny pro sumu T-2 a HT-2 toxinu.
- (2) Pro účely přijetí maximálních limitů deoxynivalenolu, zearalenonu, fumonisimu B₁ a B₂, T-2 a HT-2 toxinu stanovených v bodech 2.4, 2.5, 2.6 a 2.7 není v cereáliích zahrnuta rýže a není zahrnuta ani v cereálních produktech.
- (3) Maximální limity stanovené pro nezpracované obiloviny jsou určeny pro obiloviny uvedené na trh pro „první fázi zpracování“. „První fázi zpracování“ je míněno fyzikální nebo termické ošetření, jiné než sušení zrna. Čištění, třídění a sušení nejsou považovány za „první fázi zpracování“, pokud není použit žádný fyzikální proces na samotné zrní a zrní zůstane intaktní po čištění a třídění.
- (4) Maximální limity budou stanoveny, jestliže to bude potřebné, před 1.7.2007. Údaje o přítomnosti T-2 a HT-2 toxinu jsou v současné době omezené. Avšak odhadovaný příjem naznačuje, že jejich přítomnost se může týkat veřejného zdraví. Vývoj citlivých metod, shromažďování většího souboru dat a širší výzkum faktorů, které ovlivňují výskyt T-2 a HT-2 toxinu v obilovinách a obilných produktech, zvláště v ovsu a ovesných produktech je nutné s vysokou prioritou.

Na návrh Evropské komise bude směrnice 466/2001 doplněna a upřesněna stanovením maximální hladiny ochratoxinu A v kávě, vínu a hroznové šťávě.

--- Převzato: 17.10. 2004 ; Autor : [Ing. Olga Kopáčová](#) ; Zdroj : [ÚZPI](#) ---

Stálý výbor pro potravinové řetězce a zdraví zvířat podpořil návrh Evropské komise na doplnění a upřesnění směrnice 466/2001 stanovením maximální hladiny ochratoxinu A v kávě, vínu a hroznové šťávě. Ochratoxin A je přírodní mykotoxin, který může kontaminovat plodiny jak na poli, tak v průběhu skladování. Legislativou EU jsou již stanoveny maximální povolené hladiny ochratoxinu pro základní potravinové zdroje, především cereálie a sušené hroznové víno, ovšem významnými složkami stravy mohou být i víno, káva a pivo, a pro nemalou skupinu dětí a mladistvých i hroznová šťáva. Pro jmenované produkty byly stanoveny následující limity: Pražené kávové boby a mletá káva 5,0 µg/kg, rozpustná káva 10,0 µg/kg, víno a nápoje na bázi vinného moštu a vína 2,0 µg/kg, vinná šťáva a jiné nápoje na bázi vinné šťávy 2,0 µg/kg. Návrh bude postoupen k formálnímu schválení EK.

Pravidla vzorkování kávy, vína a hroznové šťávy pro stanovení obsahu Ochratoxinu A upravuje dokument SANCO/0063/2004. Komise navrhuje postup vzorkování, zejména počet dílčích vzorků v závislosti na velikosti šarže, pro kontrolu obsahu ochratoxinu A v kávě, víně a hroznové šťávě. Česká republika nepřipomínkovala návrh směrnice. Postupy odběru vzorku jsou shodné s postupy navrženými pro fuzárie toxiny. Problematika zůstává otevřena a bude předložena na některém z dalších jednání k diskusi, případně postoupena Stálému výboru pro potravinový řetězec a zdraví zvířat k hlasování o návrhu.

7.3. Pracovní dokument obsahující navržená ustanovení o postupech při odběru vzorků a kritéria pro laboratorní analýzy pro úřední kontrolu potravin a surovin na obsah fuzáriových toxinů (SANCO/0023/2004 – rev. 2)

Komise navrhuje Směrnici pro metody vzorkování a analýzy pro úřední kontrolu potravin a potravinových surovin na obsah fuzáriových toxinů. Směrnice aplikuje pro kontrolu obsahu fuzáriových toxinů postupy platné pro ochratoxin A a stanovuje výkonnostní kritéria pro tyto analýzy. Účinnost směrnice je možno buď odsunout také o jeden rok, nebo zachovat původní účinnost od 1.7.2005 a ustanovit dvanáctiměsíční období pro transpozici směrnice do národní legislativy jednotlivých členských států. ČR souhlasí s návrhem Komise aplikovat postupy vzorkování a metody analýzy při kontrole potravin a potravinových surovin platné pro ochratoxin A také na kontrolu obsahu fuzáriových toxinů, datum účinnosti či transpozice směrnice do národních předpisů má být totožné s datem platnosti návrhu limitů pro fuzáriové toxiny.

7.4. Příručka pro organizace pověřené kontrolou obsahu aflatoxinů v potravinách (SANCO/0094/2003 – rev 6)

Týká se problematiky odběru, přípravy a analýzy vzorků určitých rizikových skupin potravin a surovin na obsah aflatoxinů ze třetích zemí. Jedná se o příručku určenou organizacím pověřeným výkonem kontroly potravin nejen ze třetích zemí. Příručka řeší i pravidla pro vzorkování a analýzu vzorků na obsah aflatoxinů v maloobchodě. Příručka obsahuje citovaná ustanovení ze směrnice č. 98/53/EC a příslušných rozhodnutí, dále doporučení a rady a také informaci o tom, že je vhodná komunikace a výměna zkušeností mezi členskými státy. Po rozsáhlé diskusi zástupců jednotlivých členských států o řešení různých problémů komise závěrem opět zdůraznila, že příručku je třeba chápat jako dokument, který se neustále vyvíjí tak jak se vyvíjí zkušenosti jednotlivých států a není technicky možné, aby obsahovala úplně vše. Rovněž překlad do úředních jazyků všech členských států bude problém, neboť v současné době ještě ani není přeloženo velké množství právních dokumentů. Nová verze příručky po změnách a doplnění by měla být k dispozici v nejbližší době.

ČR vítá vydání příručky, neboť obsahuje cenné informace a praktické zkušenosti členských států EU, které kontrolu obsahu aflatoxinů na vstupních místech praktikují podstatně delší dobu než nové členské státy.

Příručka se po finalizaci stane užitečným vodítkem pro organizaci pověřenou kontrolou obsahu aflatoxinů na úseku dovozu ze třetích zemí a pro ČR jako nově přistoupivší zemi budou praktické poznatky dalších členských států velmi přínosné.

Příručka není prozatím dokončena, další diskuse k ní bude vedena na dalším jednání expertního výboru. Poté bude postoupena Stálému výboru pro potravinový řetězec a zdraví zvířat. Pokud bude odsouhlasena, bude přeložena do všech jazyků jednotlivých členských zemí a umístěna na internet. Příručka bude po vydání průběžně aktualizována a jednotlivé aktualizace budou vždy podrobně popsány ve zprávě z jednání, aby mohly být postupně zapracovávány do organizační směrnice SZPI.

7.5. Rozhodnutí komise, kterým se stanoví zvláštní podmínky pro dovoz pistácií a určitých výrobků z nich pocházejících či dovezených z Íránu (SANCO/0055/2004)

Vzhledem k velkému počtu změn v Rozhodnutí č. 97/830/EC, stanovujícího specifické podmínky dovozu pistácií z Íránu a vzhledem k velkému množství nevyhovujících dodávek zjišťovaných v jednotlivých členských zemích, navrhuje se toto rozhodnutí nahradit novým rozhodnutím, které podmínky dovozu ještě více zpřísňuje. Oproti původnímu rozhodnutí obsahuje dvě podstatné změny:

- stanovuje, že zdravotní certifikát doprovázející dávku ze země původu nesmí být starší než 4 měsíce,
- stanovuje, aby veškeré náklady spojené se vzorkováním, analýzou, skladováním a vystavením průvodního dokumentu nesl dovozce, resp. osoba zodpovědná za zásilku.

V diskusi byla podána poměrně zásadní připomínka delegace Španělska, kteří nepodporují, aby certifikát byl platný 4 měsíce po jeho vystavení, a navrhují dobu zkrátit na 1 měsíc. Teze zkrácení této doby, třebaže ne tak razantního, se slučuje i se stanoviskem ČR. Španělská delegace též poukázala na případy nesouladu příslušných časových údajů v některých certifikátech, jejichž fotokopie poskytla jednotlivým delegacím. Dále zástupkyně Španělska informovala o tom, že 100% hrazení veškerých nákladů spojených s kontrolou zásilek na vstupních místech, naráží na národní předpisy Španělska.

Česká republika souhlasila se španělskou delegací v otázce zkrácení platnosti certifikátu, konkrétní stanovisko však ještě není uzavřeno. Problematika zůstává otevřena. ČR bude dále otázku platnosti certifikátu diskutovat s příslušnými odbory a uzavírat stanovisko k návrhu.

7.6. Vyjádření představitelů některých průmyslových sdružení k navrhovaným limitům obsahu fuzáriových mykotoxinů

Stanoviska a komentáře představitelů některých evropských potravinářských zpracovatelských sdružení uvádíme pro informaci, jaké připomínky ze strany zpracovatelů byly komisi předány.

7.6.1. CIAA

CIAA reprezentující EU potravinářský a nápojový průmysl zaslal velmi rozsáhlý komentář k pracovnímu dokumentu SANCO/0006/2004 – rev 2:

- Nezpracované obilí – připomínka se týkala definice obilí pro prvotní zpracování – byla přijata a zahrnuta do další verze dokumentu.
- Cereální složky potravin / konečné produkty pro spotřebitele - podle názoru CIAA by maximální limity ve většině případů neměly být stanoveny pro zpracované produkty nebo meziprodukty. Zpracování obilovin, které je spojitě přizpůsobeno surovině, může buď zředit nebo zkoncentrovat hladiny mykotoxinů nebo na ně nebude mít žádný vliv. Toto, spolu s další komplexností velkého počtu vyráběných produktů, v nichž může být obilovina jako prekurzor, vede k velkému počtu finálních výrobků, pro které by bylo nepraktické uzákonit maximální limity. Pouze v dobře odůvodněných případech, jako je dětská a kojenecká výživa, je vhodné stanovit limity pro konečné produkty.

- CIAA podporuje stanovení limitů pouze pro DON v omezeném počtu nezpracovaných materiálů jak je v současnosti navrhováno, ale s datem zavedení 1.7.2006. Jakmile budou k dispozici údaje a budou odůvodnitelné, mohou být zavedeny limity pro DON v nezpracované kukuřici. Jestliže se EC rozhodne pro stanovení limitů ve zpracovaných potravinách, měly by být konzistentní s limity pro suroviny a stanoveny jen tehdy, pokud budou k dispozici příslušné validované analytické metody a schemata vzorkování.

7.6.2. European Snacks Association (ESA)

Evropská snacková asociace www.esa.org.uk reprezentuje zájmy výrobců slaných a ořechových zákusků (snacků) a přidružené výroby; členové ovládají většinu prodeje slaných zákusků v EU s roční hodnotou obratu 12 miliard Euro.

Asociace vítá snahu Komise zvýšit bezpečnost potravin v EU; avšak komentář se soustředil na části, které mají potenciálně významný efekt pro členy ESA a následně tedy i pro zákazníky.

ESA plně podporuje postoj CIAA týkající se mykotoxinů v následujícím:

- Obsahy mykotoxinů by měly být kontrolovány v kritických bodech v průběhu růstu, sklizně a skladování obilovin;
- Limity navrhované v diskusním materiálu nejsou konzistentní v řetězci obilovin.
- Nejsou k dispozici analytické metody, které by pokrývaly uspokojivě různé meziprodukty nebo finální potravinářské výrobky;
- Limity obsahů ve zpracovaných produktech mohou být odvozeny z limitů v nezpracovaných cereáliích podle článku 2 Nařízení 466/2001/EC.

Představitelé pěstitelů obilovin upozornili na problémy v kontrole obsahu mykotoxinů v cereáliích a na nutnost dalšího výzkumu. Podobně, představitelé výroby sdělili, že ve většině případů zpracováním cereálií nedochází k redukci množství mykotoxinů vzhledem k jejich termostabilitě. ESA souhlasí se zadáním projektu zaměřeného na zjištění vlivu výroby (zpracování) ve výrobě snacků na hladiny mykotoxinů.

ESA vyslovuje pochybnosti o návrhu zavést residuální limity pro potraviny na bázi kukuřice a zpracované potraviny bez stanovení limitu pro nezpracovanou kukuřici. Pokud zůstává nejistota o vlivu zpracování na hladiny mykotoxinů, potravinářský průmysl by neměl žádnou možnost volby, kromě specifikování příspěvku složek na bázi kukuřice a suroviny na hladinu ve finálním výrobku. Tato akce by měla vážné následky pro trh s obilovinami, deformovala by ceny a nákupní vzorce, potenciálně by zvýšila import z třetích zemí, jestliže by byl k dispozici, a zvýšila by náklady EU pěstitelů obilovin a výrobců.

7.6.3. AIRES (Italské sdružení pro skladování zrna obilovin a semen olejnin)

www.aires.info

Problém kontaminace cereálií fuzáriovými toxiny souvisí v Itálii hlavně s přítomností fumonisinu v kukuřici.

Výsledky, které byly prezentovány na setkání operátorů zúčastněných v produkčním řetězci kukuřice a výzkumníků ze zemědělsko průmyslového sektoru, ukázaly, že v nezpracované kukuřici více než 50% zkoušených vzorků (v určitých případech 75%) obsahovalo koncentraci fumonisinu, která byla vyšší ve srovnání s limity diskutovanými v současné době v EU (1500 µg/kg). Tytéž analytické výsledky vedly ke zdůraznění významného procenta vzorků, jejichž hodnoty fumonisinu byly 4 – 6 x vyšší ve srovnání

s výše uvedenými limity. I když tyto údaje byly výsledkem nepříliš heterogenního a spíše nekoordinovaného zkoumání, vedly k závěru, že musí být vykonáno ještě obrovské množství práce (ve výzkumu i v šíření informací) tak, aby pěstování kukuřice bylo v souladu s limity pro fumonisiny vyjádřenými DG-Sanco komisí. Očekávané výsledky však nebudou dosaženy do předepsaného data (duben 2007), protože rozsah problému spolu s vysokými koncentracemi mykotoxinů je příliš široký. Je potřebné zavést systém koordinovaného testování, vypracovat postupy produkce vhodné pro každé specifické přírodní prostředí pro kukuřici, a přitom je třeba vzít v úvahu čas, který je potřebný pro zavedení správných metod mezi různými operátory v tomto oboru.

Ve světle všeho, co je třeba brát v úvahu jako výsledek analýzy současné situace v tomto sektoru, i když souhlasíme s neodkladnou potřebou stanovit pravidla pro přítomnost těchto kontaminantů v našich cereáliích, ptáme se, zda související nařízení (předpokládané v dubnu 2007) je plánováno proto, aby chránilo tuto důležitou produkci, jejíž vstupy jsou základem pro přežívání významného počtu zemědělských a zemědělsko-průmyslových společností v naší zemi.

Dále uvádíme některé návrhy, abychom dali podnět k identifikaci možného řešení.

7.6.4. Audit (revize) diskutovaných limitů

Vědecký výbor pro potraviny (SCF) v dokumentu SANCO/006/2004 – rev.2 vyjádřil maximální denní příjem (TDI) ve vztahu k různým fusariovým toxinům.

Počínaje pevnými TDI hodnotami pro fumonisiny (TDI = 2 µg/kg tělesné hmotnosti), vypočetli jsme hodnoty uvedené v tab.1. Cílem kalkulace je zjistit, jaké jsou limity pro množství příjmu produktů bez překročení hodnot TDI. Čísla v tabulce byla vypočtena s ohledem na skutečnost, že maximální denní přijaté množství toxinů pro dospělého člověka vážícího 75 kg činí 150 µg. Sloupec pro limity navržené pro zákon, ukazuje hodnoty pro každou kategorii jako v dokumentu SANCO /0006/2004 – rev.2. Poslední sloupec ukazuje výsledky kalkulací pro množství přijaté potravy, bez překročení TDI limitů, při předpokladu, že je přijímána potravina vysoce kontaminovaná, jejíž limitní hodnoty obsahu fumonisinů jsou povoleny v navrhovaném nařízení.

Tab.1. Maximální diskutované limity pro celkové fumonisiny (TDI = 2µg/kg t.h.)

	Navrhované limity [µg/kg] dle DG-SANCO rev.2	Maximální množství příjmu produktu bez zvýšení TDI limitů daných zákonem [g]
2. Složky potravin		
2.1. Kukuřičná krupice	500	300
2.2. Kukuřičná mouka	1000	150
3. Finální produkty pro spotřebu		
3.1. Potraviny na bázi kukuřice pro přímou spotřebu	500	300
3.2. Snídaňové cereálie na bázi kukuřice	200	750

Je třeba uvést, že pokud se týká fumonisinu, maximální denní přijaté množství příslušných potravin pro dospělého v souladu s limity danými zákonem činí 300 g (dospělý vážící 75 kg) produktu na bázi kukuřice (tyto produkty mohou být kontaminovány pouze fumonisinem.) Průměrná konzumace potravin na bázi kukuřice v Evropě byla odhadnuta na 8,8 g/den (údaje z Joint Expert Committee on Food Additives – JEFCA, 2001) a 19 g/den (údaje z Nutritional Data – Food Balance Sheets FAO, 2001). Jestliže vezmeme dospělého vážícího 75 kg, TDI je rovno 2 µg/kg b.w., což odpovídá bezpečnému limitu pro příjem 300 g/den; tato hodnota dokazuje, že je 34 – 16 x vyšší ve srovnání s průměrně přijatým množstvím, které bylo úředně odhadnuto JEFCA a FAO. Kdybychom dokonce uvažovali člověka vážícího 15 kg, bezpečný limit příjmu 60g/den dokazuje, že je 7–3 x vyšší, než současná průměrná spotřeba v Evropě.

Na základě toho **AIRES navrhl, aby byl stanoven limit 3000 µg/kg pro nezpracovanou kukuřici.**

V tabulce 2 jsou navrhovány různé limity. Tyto limity vyplynuly z následujících úvah:

- Maximální množství přijatých kukuřičných produktů, vypočtené bez zvýšení TDI pro fumonisin jsou mnohem vyšší, než činí průměr spotřeby v Evropě.
- Jestliže vezmeme např. kontaminovanou krupici s 2000 ppb fumonisinu, zpracováním krupice na corn flakes dojde ke zředění koncentrace fumonisinu, takže limit 400 ppb může být dodržen.
- Jestliže je kukuřičná moučka a mouka vyráběna a prodávána v malém pro přímou spotřebu, jsou zařazeny v kategorii „finální produkty pro spotřebitele – potravina na bázi kukuřice pro přímou spotřebu“, musíme poznamenat, že tyto nemohou mít stejné limity navrhované pro corn flakes protože, narozdíl od posledně uvedeného, nemohou být přímo konzumovány, ale použity jako složky k přípravě dalších jídel (např. polenta – kukuřičná kaše – reprezentují pouze 25% váhový podíl).

Tento typ použití skutečně vede ke zředění.

Z těchto důvodů, pro kukuřičné moučky a mouky pro přímou spotřebu, AIRES navrhuje hodnotu limitu pro fumonisin 2000 µg/kg.

Tab. 2 Maximální diskutované limity pro celkové fumonisin (TDI = 2 µg/kg b.w.)

	Navrhované limity [µg/kg] podle DG-SANCO rev.2	Maximální množství příjmu produktu bez zvýšení TDI limitů daných zákonem [g]
2. Složka potravin		
2.1. Kukuřičná krupice	2000	75
2.2. Kukuřičná moučka a mouka	2500	60
3. Finální produkty pro spotřebitele		
3.1. Potraviny na bázi kukuřice pro přímou spotřebu	2000	75
3.2. Cereální snídaně z kukuřice	400	375

7.6.5. Revize stanovení data pro přijetí limitů

Protože toxikologické riziko související s fumonisinem je vzhledem k typické situaci v Itálii podle AIRES nižší (ve srovnání s jinými mykotoxiny), postupně dosahované limity, o kterých se nyní diskutuje, mohou být přijaty; to by také mělo dovolit vyvinout „novou kulturu v kvalitě“ mezi zmocněnci v tomto odvětví, aby se vyloučily dramatické a náhlé kolapsy v kvantitě při obchodování se zrnem kukuřice.

U nezpracované kukuřice, AIRES navrhuje postupně dosahovat hodnoty 3000 µg/kg ve dvou krocích, jak je ukázáno dále:

Do 1.7.2005 (před datem navrhovaným komisí)

	Maximální hodnota fumonisinů [µg/kg]
1. Nezpracovaná kukuřice	4000
2. Složky potravin	
2.1. Kukuřičná krupice	2000
2.2. Kukuřičná moučka a mouka	2500
3. Finální produkty pro spotřebitele	
3.1. Potravin pro přímou spotřebu na bázi kukuřice, kromě 3.2 a 3.3	2000
3.2. Cereální snídaně na bázi kukuřice	400 jak navrhuje komise
3.3. Potravin na bázi zpracované kukuřice pro děti a kojence	150 jak navrhuje komise

Do 1.7.2009

	Maximální hodnota fumonisinů [µg/kg]
1. Nezpracovaná kukuřice	3000
2. Složky potravin	
2.1. Kukuřičná krupice	1500
2.2. Kukuřičná moučka a mouka	2000
3. Finální produkty pro spotřebitele	
3.1. Potravin pro přímou spotřebu na bázi kukuřice, kromě 3.2 a 3.3	1500
3.2. Cereální snídaně na bázi kukuřice	400 jak navrhuje komise
3.3. Potravin na bázi zpracované kukuřice pro děti a kojence	150 jak navrhuje komise

Obsah uvedeného návrhu by měl být vzat v úvahu v národním projektu (Mycotoxin National Plan), ve kterém by Itálie měla převzít hlavní iniciativu.

8. ZDROJE KONTAMINACE

Výše uvedené údaje jsou varujícím důkazem o poměrně častém záchytu mykotoxinů v potravinách i surovinách a o nutnosti tyto látky sledovat a pokud možnost vyvarovat se jejich konzumaci. Z hlediska konzumenta je proto velmi důležité, jakou cestou se mykotoxiny mohou dostat do jeho organismu. V lidské stravě představují primární zdroj mykotoxinů obiloviny a potraviny rostlinného původu. K primární infekci dochází v průběhu vegetace a po sklizni se většinou hladina těchto látek již významněji nemění, samozřejmě za předpokladu, že sklizené suroviny jsou skladovány za odpovídajících podmínek. Platí to stejně jak pro skladování produkce určené pro výrobu potravin, tak pro skladování a konzervaci surovin určených pro výrobu krmiv pro hospodářská zvířata včetně silážování. Z tohoto pohledu tedy hlavním faktorem pro zajištění mykotoxinů prostých surovin je realizace komplexu pěstebních opatření zahrnujících vedle optimální přípravy půdy, vyvážené výživy, vhodné předplodiny apod. především volbu odrůd rezistentních k potenciálním producentům mykotoxinů a realizaci účinných fungicidních ošetření.

Je nutné zdůraznit potřebu komplexního zhodnocení aplikace fungicidních látek ve vztahu nejenom k ochraně vlastních rostlin, ale i s přihlédnutím k hladinám mykotoxinů ve sklizených plodinách. Některé publikované údaje totiž jasně indikují rozdíly mezi různými typy přípravků a nebyly výjimkou případy, kdy došlo k nárůstu sekundárních škodlivin oproti kontrole. Příčinou tohoto zdánlivě paradoxního jevu je skutečnost, že za podmínek chemického stresu může v relativně krátkém časovém období před svou smrtí produkovat houba vyšší hladiny toxických metabolitů, které i po odúmrti houbového organismu zůstávají v surovině přítomny.

Vedle všech těchto opatření je zřejmé, že dalším velmi významným faktorem, ovlivňujícím konečnou kontaminaci mykotoxiny, je průběh počasí. Nejčastěji se uvádí, že míru napadení polních plodin a následný rozsah akumulace mykotoxinů nejvíce ovlivňuje množství vláhy v průběhu růstu a sklizně porostů. Paradoxně k napadení obilovin plísňemi však může docházet i ve stresovém období způsobeném suchem.

Sekundárně mohou mykotoxiny proniknout i z potravin živočišného původu. Je známo, že mykotoxiny mohou do živočišných tkání pronikat, byť v relativně malém množství. V těle hospodářského zvířete se mykotoxiny hromadí většinou ve vnitřních orgánech, tedy játrech a ledvinách, avšak určité množství mykotoxinů může proniknout i do svaloviny a dalších živočišných produktů. Některé případové studie prokázaly, že např. u brojlerů krmených radioaktivně značeným aflatoxinem došlo již za 5 hodin po podání k přechodu 31 % aflatoxinu do svalové tkáně. Do mléka mohou přecházet především aflatoxiny, které se zde vyskytují ve formě aflatoxinu M1. V USA určuje zákonná norma, že maximální množství aflatoxinu M1 nesmí překročit 0,5 ppb, v zemích evropské unie je norma dokonce ještě přísnější (0,05 ppb). Aflatoxin M1 je velmi stálý, odolává pasterizaci a nelze jej zlikvidovat při výrobě jogurtu či smetanových výrobků.

Dalším živočišným produktem, který může být znehodnocen mykotoxiny jsou vejce. Zatímco údajů o přechodu aflatoxinů do živočišných produktů přibývá, u fusariotoxinů je údajů méně. Objevují se i nové poznatky o degradaci např. deoxynivalenolu v zažívacím traktu prasat apod.

9. AKTUÁLNÍ STAV MYKOTOXINOVÉ KONTAMINACE POTRAVIN A PRODUKTŮ ROSTLINNÉHO PŮVODU V EVROPĚ A JINÝCH ZEMÍCH V LETECH 2003 – 2004

9.1. Česká republika

V roce 2003 sledovala Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) v potravinách přítomnost aflatoxinu B1, aflatoxinu M1, deoxynivalenolu, ochratoxinu A a patulinu. Z více než 280 analyzovaných vzorků na přítomnost některého z výše uvedených mykotoxinů, nevyhověl pouze 1 vzorek pistácií na přítomnost aflatoxinu B1 (3).

Předpisy Evropské unie zpřísnily režim kontroly některých konkrétních potravin dovážených do EU z tzv. třetích zemí. Mezi přísněji sledovanými komoditami jsou mimo jiné pistácie dovážené z Íránu, arašídů pocházející z Číny a některé další suché skořápkové plody. Podle těchto předpisů je povinností každé země, jejímž prostřednictvím tyto komodity vstupují do EU, zkontrolovat jednotlivé zásilky buď namátkově (arašídů) nebo všechny bez výjimky (pistácie) před tím, než jsou uvedeny na trh.

Od 1. května 2004 proto Státní zemědělská a potravinářská inspekce začala plně realizovat příslušná Rozhodnutí Evropské komise, týkající se kontroly některých potravin dovážených z třetích zemí, především suchých skořápkových plodů. Vzorky těchto komodit odebrané inspektory SZPI jsou analyzovány v laboratořích inspekce a na základě výsledků rozborů a jejich porovnání s limity stanovenými pro aflatoxiny pak SZPI vydává závazné stanovisko, zda může být zásilka propuštěna do volného oběhu či nikoli (4).

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský každoročně provádí monitorování zakázaných, nežádoucích látek a produktů, znečišťujících doplňkových látek v krmivech a premixech a výskytu geneticky modifikovaných krmných surovin. Rozsah monitorování vychází ze získaných výsledků předchozích let, z doporučení komise EU a z nových poznatků. Monitorování je dále nezbytné pro získávání jistého množství dat v celoevropském měřítku, která mohou být základem pro vyhodnocování dalších možností kontaminace. Takto získané podklady slouží k doplnění právního rámce, který snižuje rizika poškození zdraví zvířat a lidí a omezuje možnosti průniku kontaminujících látek do potravního řetězce a životního prostředí.

V roce 2003 bylo analyzováno 56 vzorků na obsah aflatoxinů (14 vzorků kukuřice, 7 vzorků ječmene, 6 vzorků pšenice, 26 vzorků sojového extrahovaného šrotu, 1 vzorek bavlníkového extrahovaného šrotu a 1 vzorek sojových bobů). U 55 vzorků byl obsah aflatoxinu B1 pod mezí stanovitelnosti. Pouze u vzorku bavlníkového extrahovaného šrotu byla nalezena hodnota 0,0016 mg/kg, která je o řád nižší než povoluje vyhláška č. 451/2000 Sb. Pro fusariové toxiny právní předpis nestanovil povolené hodnoty. Výsledky analýz byly porovnávány s přípustnými hodnotami pro potraviny uvedené ve Vyhlášce č. 53/2002 – pro deoxynivalenol 2 mg/kg. Pro zearalenon je uveden doporučený limit FDA (Food and Drug Administration v USA) pro krmiva 0,5 mg/kg. Na tyto toxiny bylo analyzováno 14 vzorků kukuřice, 7 vzorků ječmene, 6 vzorků pšenice a 1 vzorek ovesa, celkem 28 vzorků. Pouze u jednoho vzorku kukuřice nebyl dodržen doporučený limit pro DON a zearalenon (5).

9.2. Norsko

Celkem 97 vzorků potravinářského domovního odpadu (48 vzorků z letního a 49 vzorků ze zimního období) bylo vyšetřováno na obsah plísně rodu *Penicillium*. Bylo izolováno 25 druhů rodu *Penicillium*, nejčastěji *P. crustosum*, *P. brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. expansum* a *P. roqueforti*. Byly detekovány mykofenolové kyseliny, roquefortin C, penitrem A-F a thomitrem A produkované těmito druhy. Ze 48 letních vzorků bylo 36 infikováno plísní rodu *Penicillium* a obsahovalo více než 10^5 CFU (jednotek tvořících kolonii - z angl. colony forming units) *Penicillia*/g vzorku. Množství mykotoxinů v těchto vzorcích bylo v rozsahu 75-19 000 $\mu\text{g/kg}$ mykofenolové kyseliny, 40-920 $\mu\text{g/kg}$ roquefortinu C, 35-7500 $\mu\text{g/kg}$ penitremu A, 20-2100 $\mu\text{g/kg}$ thomitremu A a 20-3300 $\mu\text{g/kg}$ thomitremu E. Ze 49 zimních vzorků byl pouze jeden vzorek infikován *P. roqueforti* a obsahoval 4800 $\mu\text{g/kg}$ kys. mykofenolové a 190 $\mu\text{g/kg}$ roquefortinu C.

Norští výzkumníci také sledovali 30 vzorků odpadu pocházejících z potravinářského zpracovatelského průmyslu. Sedm vzorků obsahovalo kys. mykofenolovou (50-600 $\mu\text{g/kg}$) a tři vzorky obsahovaly roquefortin C (100-250 $\mu\text{g/kg}$) (6).

9.3. Katar

106 různých potravinových produktů bylo shromážděno z katarských tržnic a analyzováno na přítomnost aflatoxinu, ochratoxinu, zearalenonu a deoxynivalenolu s využitím imunoafinitních kolon pro čištění vzorků a HPLC. Jednalo se především o sběr produktů obsahujících cereálie, oříšky, koření, sušené ovoce a nápoje. 28 vzorků bylo kontaminováno aflatoxiny (0,14-81,64 $\mu\text{g/kg}$). 11 vzorků obsahovalo ochratoxin (0,20-4,91 $\mu\text{g/kg}$). Zearalenon (0,18-6,81 $\mu\text{g/kg}$) byl nalezen ve 13 vzorcích a deoxynivalenol (86,43-182,94 $\mu\text{g/kg}$) ve čtyřech vzorcích (7).

9.4. Itálie

V zajímavé studii Viscontiho *et al.* (2004) (8) se věnovali snižování obsahu DON během zpracování pšenice a následnému vaření špaget z této kontaminované pšenice. Bylo sledováno 9 vzorků ozimé pšenice, která byla buď přirozeně nebo uměle infikována plísní rodu *Fusarium*. Obsah DON se pohyboval v rozmezí 0,3 – 13,1 mg/kg . Bylo pozorováno trvalé snižování obsahu DON krok po kroku během celé přípravy vařených těstovin. Ve vztahu k nečištěné pšenici, byl obsah DON 77% v pšenici čištěné, 37% v krupici, 33% ve špagetách a 20% v uvařených, se standardními relativními odchylkami 11%, 13%, 12% a 8% dle uvedeného pořadí. Zvýšené vymývání DONu do vody používané k vaření bylo pozorováno v případě, kdy byl vyšší podíl varné vody. Tato studie silně podporuje předchozí poznatky, že deoxynivalenol přechází ze zrn pšenice do vařeného pokrmu těstovin v množství až 25%.

122 vzorků kozích či ovčích sýrů nebo směsi těchto dvou typů produkovaných v Jižní Itálii průmyslovými (66 vzorků) nebo soukromými (56 vzorků) organizacemi bylo sledováno na přítomnost plísní a potenciálně toxigenních plísní. Byly studovány pouze sýry bez evidentní plísněvé kontaminace; 40 nevyzrálých sýrů, 30 středně vyzrálých a 52 dlouho zrajících. Plísně byly zaznamenány v 54 případech (tj. 44,3%). Nejvíce kontaminovány byly sýry středně a dlouho zrající (46,3% a 35,2%) a sýry pocházející z průmyslové výroby

(59,1%). Nejméně kontaminovány byly sýry pocházející ze soukromých podniků. Co se týče plísní izolované ze vzorků, nejvíce zastoupeným rodem byla plíseň rodu *Penicillium spp.* (72,9%), dále *Geotrichum spp.* (7,3%), *Aspergillus spp.* (4,2%) a *Mucor spp.* (4,2%). Tyto potenciálně toxigenní druhy rodu *Penicillium*, *Aspergillus* a *Fusarium* byly většinou izolovány ze sýrů ovčích (9).

Italští vědci rovněž studovali možnost ohrožení novorozenců xenobiotiky obsaženými v mateřském mléce. Studie se zaměřila především na obsah mykotoxinů (aflatoxiny, ochratoxin A) a iontů těžkých kovů (olovo, kadmium) v mateřském mléce, definování úrovně kontaminace a na možnost odhadu případného ohrožení novorozenců. 231 náhodně vybraných kojících žen ze sedmi nemocnic v Lombardii (severní Itálie) poskytlo vzorky mateřského mléka třetí nebo čtvrtý den po porodu. Mléko bylo analyzováno na obsah aflatoxinů a ochratoxinu A. Aflatoxin B1 (11,4ng/l) a aflatoxin M1 (194ng/l) byl zjištěn v jednom vzorku, ale ochratoxin A byl detekován ve 198 vzorcích (85,7%) s průměrnou hodnotou 6,01-8,31 ng/l. Celkem 75,7% vzorků bylo pozitivních na obsah iontů olova, v případě kadmia byly výsledky příznivější, v 87,4% byly hodnoty pod mezí detekce (2 µg/l). Vysoké procento nemluvňat (71%) bylo tedy vystaveno příjmu mykotoxinů v dávce, která je 6krát vyšší než celková denní dávka 0,2 ng/kg běžné váhy. Tato studie poukazuje na přítomnost mykotoxinů a iontů těžkých kovů v mateřském mléce a získaná data potvrzují nezbytnost pokračování v biologickém monitoringu v rámci všeobecné ochrany lidí.

9.5. Řecko

Během roku 2003 byl proveden průzkum na obsah mykotoxinů v odrůdách vinné révy, jejichž produkty jsou např. vína značky Cabernet Sauvignon a Grenache Rouge. Průzkum byl prováděn na ostrově Rhodos a ukázal na výskyt různých druhů plísní rodu *Aspergillus*. Nejvíce zastoupenými druhy izolovanými z hroznů byly *A. niger* a *A. carbonarius*. Tato studie poskytuje jako první záznam týkající se výskytu plísně rodu *Aspergillus* v rozinkách a hroznech následně používaných pro výrobu vín v Řecku. Také zároveň poskytuje přesvědčivá údaje o schopnosti této plísně produkovat vysoce nefrotoxický ochratoxin A. Navíc také poukazuje na význam chemické ochrany, speciálně na fungicid Switch, který významně potlačuje výskyt OTA-produkující *Aspergillus spp.* Použití fungicidů Carbendazim a Chorus nebylo efektivní (11).

9.6. Švédsko

Trichothece jsou mykotoxiny vyskytující se celosvětově převážně v cereáliích. Hlavním producentem trichothece jsou plísně rodu *Fusarium*. Trichothece jsou rychle vyměšovány zvířaty a zbytky trichothece v živočišných produktech určených pro konzumaci nejsou považovány za nebezpečné. Byla prováděna studie s toxiny deoxynivalenolem, nivalenolem a T-2 toxinem obsaženými v krmivu pro hospodářská zvířata. Bylo zjištěno, že trichothece jsou dobyt看 metabolizovány na méně toxický metabolit, který již ve své molekule neobsahuje epoxidový kruh.

Trichothece pravděpodobně nezpůsobují žádná výrazná poškození hovězímu dobytku. Nebyl zjištěn žádný vliv trichothece podávaných v potravě na produkci mléka, na příjem potravy ani na další sledované parametry. Drůbež je ale více citlivá na působení trichothece. Množství 9 mg DON/kg krmiva mělo negativní vliv na kuřata, zatímco množství 5 mg DON/kg krmiva nemělo na sledovaná zvířata žádný vliv. Navrhovaný limit pro DON obsažený v krmivu je 2,5 mg/kg krmiva. Limit pro nivalenol není zatím stanoven,

jelikož zatím není dostatek informací o působení tohoto mykotoxinu na zvířata. Zjištění, že negativní vliv na kuřata mělo krmivo obsahující 1 mg NIV/kg krmiva, ukazuje, že nivalenol je pravděpodobně více toxický než deoxynivalenol. Byla také pozorována poškození u kuřat a slepic krmených 1 mg T-2 toxin/kg krmiva. S rostoucím množstvím T-2 toxinu v potravě byl zaznamenán pokles příjmu potravy a další negativní vlivy. Navrhovaný limit pro T-2 toxin obsažený v krmivu je 0,5 mg/kg krmiva. Prasata se zdají být nejvíce citlivá k působení fusariových toxinů (12).

9.7. Turecko

Aflatoxiny jsou karcinogenní vysoce toxické sekundární metabolity některých druhů plísní rodu *Aspergillus*. Často se vyskytují v potravinách a krmivech během růstu, sklizni a uchovávání. Aflatoxin M1 (AFM1) je metabolitem aflatoxinu B1. Je vylučován v mléce, když je krávám podáváno kontaminované krmivo. AFM1 je stabilní jak v syrovém, tak v tepelně upraveném mléce. Pasterizací a výrobou sýrů z mléka dochází pouze k zanedbatelnému poklesu obsahu AFM1. 63 vzorků různých druhů sýrů bylo analyzováno na výskyt aflatoxinu M1 s využitím imunochemické enzymatické metody. Ve 28 případech byl detekován AFM1 v rozsahu 7 – 202 ng/kg (13).

Ve studii Erdogan *et al.* (2004) (14) byly vyšetřovány vzorky pepře na přítomnost aflatoxinů. Bylo sledováno 44 vzorků červeného pepře celého, 26 vzorků mletého zakoupených od různých maloobchodníků a 20 vzorků červeného pepře produkovaného v oblasti Sanliurfa. Aflatoxiny byly analyzovány pomocí tenkovrstevné chromatografie. Aflatoxin (B+G) byl nalezen v 8 vzorcích celého (18,2%), ve 3 vzorcích mletého (10,7%) a v jednom vzorku z poslední zkoumané skupiny vzorků (5%). Aflatoxin byl nalezen v rozsahu 1,1 – 97,5 ppb ve všech vyšetřovaných vzorcích. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny u vzorků pepře celého. Všechny vzorky byly kontaminovány těmito druhy plísní – *Aspergillus*, *Penicillium* a *Rhizopus*.

9.8. Španělsko

Ochratoxin A je mykotoxin produkovaný plísněmi rodu *Aspergillus* a *Penicillium*. Byl izolován z alkoholických nápojů. Cílem této studie bylo vyvinutí a aplikování metody na analýzu OTA ve víně. Analytickou metodou bylo čištění vzorků pomocí imunoafinitních kolonek a analýza vzorku kapalinovou chromatografií s fluorescenční detekcí po OTA-methylaci. Bylo sledováno 116 vzorků vín pocházejících přímo od výrobců a 3 vzorky z obchodů s potravinami. OTA byl nalezen v rozmezí <0,01-0,76 ng/ml. Dle výsledků z této studie je denní příjem OTA 0,15 ng/kg běžné váhy (15).

10. MOŽNOSTI ELIMINACE MYKOTOXINŮ

Primární nebezpečí mykotoxikóz nespočívá v konzumaci viditelně kontaminovaných zemědělských produktů, ale spíše v konzumaci makroskopicky nepoškozených potravin či krmiv, kde již není patrná přítomnost houbových organismů, a přesto jsou kontaminovány mykotoxiny. Pozvolná a dlouhodobá akumulace mykotoxinů v buňkách a tkáních konzumenta je tím největším nebezpečím. Nebezpečí je o to větší, že mnohé mykotoxiny jsou látky vysoce termostabilní a ani tepelná sterilizace neinhibuje jejich účinnost. Navíc jako sloučeniny o nízké molekulové hmotnosti poměrně snadno ulpívají i v mikropórech např. skleněných obalů a tyto mohou být zdrojem další kontaminace. Při konzumaci nízkých dávek mykotoxinů může docházet ke zvýšenému nebezpečí sekundárních infekcí, selhávání účinnosti vakcín, zeslabení imunity apod.

Velký význam v boji proti mykotoxikózám mají již zmíněná preventivní opatření. Integrovaný systém pěstování polních plodin respektující nároky daného druhu na optimální stanoviště, výživu a další technologické vazby je jedním ze základních předpokladů zabraňujících napadení hostitelských rostlin patogenními organismy. Mykologické a toxikologické rozbory zemědělských produktů a surovin by se měly stát součástí posklizňového procesu. U skladovaných produktů je to o to důležitější, že se zde může vytvářet vhodné mikroklima pro sekundární rozvoj houbových mikroorganismů. Riziko nadměrného růstu houbových mikroorganismů a následné tvorby mykotoxinů např. u skladovaných krmiv lze do určité míry snížit aplikací tzv. „protiplísňových“ přípravků.

Hlavními součástmi uvedených přípravků jsou kyseliny a látky snižující korozivnost přípravku a naopak zlepšující mechanické vlastnosti krmiv. Nejčastěji se v těchto přípravcích objevuje kombinace organických kyselin a esenciálních olejů či jiných látek, které jsou účinné proti širokému spektru houbových organismů, zlepšují sypkost naskladněných krmiv a mají sníženou korozivnost. Pokud ale v dané komoditě (krmivu, siláži apod.) jsou již mykotoxiny přítomny, efekt těchto „protiplísňových“ přípravků je nulový. V této fázi musíme hovořit o možnostech vyvázání mykotoxinů, což je nepoměrně složitější.

Eliminace mykotoxinů, především v našich podmínkách nejrozšířenějších fusariotoxinů, je komplikována nízkou polaritou jejich molekul a tím i omezenou možností adsorpce, která je navíc málo stabilní. Na vyvázání mykotoxinů se donedávna používaly přípravky na bázi jílu, které selektivně adsorbují polární mykotoxiny (aflatoxiny, částečně ochratoxin). Adsorpční složkou jsou speciálně upravené aktivované hlinitokřemičitanové s krystalickou strukturou. Velikost pórů v krystalické struktuře zajišťuje selektivitu účinku pouze na žádanou velikost molekul a rozmístění polárních skupin. Adsorpce je však možná pouze u molekul, které mají funkční polární skupiny. Adsorbované mykotoxiny nemohou být vstřebány přes stěvnou stěnu do krve, procházejí trávicím traktem zvířete a v trusu ven z těla. V současnosti je do těchto přípravků inkorporována inaktivovaná biomasa *Sacharomyces cerevisiae* se zachovanou enzymatickou aktivitou esteráz a epoxidáz. Tyto enzymy degradují molekuly trichothece a zearalenonu na netoxické metabolity, které jsou opět vyloučeny přirozenou cestou ze zvířete. Tyto přípravky se míchají do krmiva jako prevence. Aplikace např. do silážované hmoty se zatím neprovádí.

Dodržováním těchto obecně známých, leč často nedostatečně respektovaných pravidel, je možné do určité míry nebezpečí přítomnosti mykotoxinů eliminovat. Pokud některá opatření zanedbáme a bude zjištěn zvýšený obsah mykotoxinů je velmi obtížné doporučit, co s takovými partiemi. Mykotoxiny obecně jsou stabilní chemické sloučeniny odolávající nejen chemické, ale také fyzikální (zvýšená teplota apod.) inaktivaci. Proto by partie s nadlimitními

obsahy měly být vyloučeny z potravního řetězce. Eliminace mykotoxinů není možná. Existují sice studie prokazující snížení obsahu mykotoxinů v mouce a vyšší reziduální zůstatky v otrubách, ale úplné odstranění nebylo nikdy dosaženo. Pokud by kontaminované partie byly zkrmovány, může být přímo do krmiva přidáván adsorbent vyvazující mykotoxiny v zažívacím traktu zvířat. Bez tohoto opatření hrozí zdravotní problémy v chovu.

Pro spotřebitele platí kupovat výrobky známého původu s neprošlou spotřební lhůtou, vyvarovat se především u importovaných komodit konzumaci viditelně zaplísňených potravin či potravin s „plísňovým zápachem“. Důležitá z pohledu ochrany konzumenta je také kontrola importovaných surovin a potravin (např. káva, kakaové boby, sója, podzemnice olejná apod.) především z oblastí s méně rozvinutým zemědělstvím a důsledné vyřazování kontaminovaných šarží z potravinových řetězců.

11. LITERATURA

- 1) <http://www.agronavigator.cz/ekozem> - Potraviny z ekologického zemědělství – nebezpečí mykotoxinů, Kvasničková, A. (2003)
- 2) <http://www.bezpecnostpotravin.cz> – Mykotoxiny: celosvětová hrozba, Koubová. D. (2003).
- 3) <http://www.szpi.gov.cz/cze> - Výsledky plánované kontroly cizorodých látek v roce 2003.
- 4) <http://www.spotrebitel.cz/article/articleprint/7281/-1/1337> - Upřesnění tiskové zprávy GR cel „Pražští celníci zadrželi tuny zdravotně závadných potravin“, Kolečková, D. (2004).
- 5) <http://www.ukzuz.cz> - Zpráva o výsledcích monitorování zakázaných, nežádoucích látek a produktů, znečišťujících doplňkových látek v krmivech a premixech a výskytu geneticky modifikovaných krmných surovin za rok 2003, Zedník, J. (2004).
- 6) Rundberget, T., Skaar, I., Flaoyen, A. (2004): The presence of *Penicillium* and *Penicillium* mycotoxins in food wastes, *International Journal of Food Microbiology* **90**, p181.
- 7) Abdulkadar, A. H. W., Al-Ali, A. A., Al-Kildi, A. M., Al-Jedah, J. H. (2004): Mycotoxins in food products available in Qatar, *Food Control* **15**, p543.
- 8) Visconti, A., Haidukowski, E. M., Pascale, M., Silvestri, M. (2004): Reduction of deoxynivalenol during durum wheat processing and spaghetti cooking, *Toxicology Letters* **153**, p181.
- 9) Montagna, M. T., Santacroce, M. P., Spilotros, G., Napoli, C., Minervini, F., Papa, A., Dragoni, I. (2004): Investigation of fungal contamination in sheep and goat cheeses in southern Italy, *Mycopathologia* **158**, p245.
- 10) Turconi, G., Guarcello, M., Liiveri, Ch., Comizolli, S., Maccarini, L. Castellazzi, A. M., Pietri, A., Piva, G., Roggi, C.: Evaluation of xenobiotics in human milk and ingestion by the newborn: An epidemiological survey in Lombardy (Northern Italy), *European Journal of Nutrition* **43**, p191.
- 11) Tjamos, S. E., Antoniou, P.P., Kazantzidou, A., Antonopoulos, D. F., Papageorgiou, I., Tjamos, E. C. (2004): *Aspergillus niger* and *Aspergillus carbonarius* in Corinth Raisin and Wine-producing Vineyards in Greece: Population Composition, Ochratoxin A Production and Chemical Control, *Journal of Phytopathology* **152**, p250.
- 12) Eriksen, G. S., Pettersson, H. (2004): Toxicological evaluation of trichothecenes in animal feed, *Animal Feed Science & Technology* **114**, p205.
- 13) Gurses, M., Erdogan, A., Cetin, B. (2004): Occurrence of Aflatoxin M1 in Some Cheese Types Sold in Erzurum, Turkey, *Turk. J. Vet. Anim. Sci* **28**, p527.
- 14) Erdogan, A. (2004): The aflatoxin contamination of some pepper types sold in Turkey, *Chemosphere* **56**, p321.
- 15) Blesa, J., Soriano, J. M., Moltó, J. C., Manes, J. (2004): Concentration of ochratoxin A in wines from supermarkets and stores of Valencian Community (Spain), *Journal of Chromatography A* **1054**, p397.