

**MENDELOVA UNIVERZITA V BRNĚ  
AGRONOMICKÁ FAKULTA**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**BRNO 2017**

**LUCIE BERGOVÁ**



**Agronomická  
fakulta**

**Mendelova  
univerzita  
v Brně**



**Zdravotní nezávadnost potravin dovážených  
do České republiky ze třetích zemí**

Bakalářská práce

*Vedoucí práce:*  
MVDr. Olga Cwиковá, Ph.D.

*Vypracovala:*  
Lucie Bergová



### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci na téma Zdravotní nezávadnost potravin dovážených do České republiky ze třetích zemí vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne:.....

.....  
podpis

## **PODĚKOVÁNÍ**

Velmi ráda bych poděkovala své vedoucí práce paní MVDr. Olze Cwikové, Ph.D. za její pomoc při tvorbě a realizaci bakalářské práce, za krocení mých záměrů, za udělování užitečných rad a poskytnutí pomocné ruky. Velké děkuji patří také mému okolí a rodině za konstruktivní kritiku a především velkou, pro mne velmi ceněnou, podporu nejen v těchto měsících, ale po dobu celého studia.

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na zdravotní nezávadnost potravin dovážených do České republiky ze třetích zemí. Zabývá se Systémem rychlého varování RASFF a jeho hlášeními mezi lety 2011 – 2015. Popisuje nejčastější nebezpečí vyskytující se v dovážených potravinách, které neprojdou přes hranice státu nebo se zjistí při kontrole trhu. Tato nebezpečí se rozdělují na fyzikální, chemická a biologická. Zaměřuje se na závadné skupiny potravin a země, ze kterých pocházejí. Všechny potraviny dovážené na území Evropské unie musí být v souladu s Potravinovým právem.

## **ABSTRACT**

This bachelor work is avoided for safety food imported to the Czech Republic from Three World countries. Deals with the Rapid alert system for food and feed and his messages between years 2011 – 2015. Describing the most common risks from imported food products that do not pass through the state border or those foods are found in the control market. These risks are divided in to physical, chemical and biological hazards. They focus on substandard food and the countries from which they come. All food imported into the territory of the European Union must comply with food law.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

RASFF, Systém rychlého varování, nebezpečí, zdravotní nezávadnost potravin, země třetího světa, hygiena potravin, dovoz potravin, potravinové právo

## **KEY WORDS**

RASFF, Rapid alert system for food and feed, danger, food safety, third country, food hygiene, food imports, food law

## OBSAH

1	ÚVOD .....	9
2	CÍL PRÁCE .....	10
3	LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
3.1	Systemy kontrol při dovozu potravin do Evropské unie .....	11
3.1.1	RASFF .....	11
3.1.1.1	Vznik .....	11
3.1.1.2	Typy ohlášení: .....	12
3.1.1.3	Přístup k datům .....	12
3.1.2	System zajištění bezpečnosti potravin v ČR.....	13
3.1.2.1	Hodnocení rizik – vědecké výbory .....	13
3.1.2.2	Řízení rizik .....	14
3.1.2.3	Komunikace o riziku .....	15
3.2	Nebezpečí pocházející z potravin při dovozu ze zemí třetího světa, rizikové potraviny .....	15
3.2.1	Zvláštní režim dovozu a zakázané komodity.....	15
3.2.2	Jednotlivá hlášení Systému rychlého varování z let 2011-2015.....	18
3.2.2.1	Hlášení Systému rychlého varování za rok 2011 .....	18
3.2.2.2	Hlášení Systému rychlého varování za rok 2012 .....	18
3.2.2.3	Hlášení Systému rychlého varování za rok 2013 .....	19
3.2.2.4	Hlášení Systému rychlého varování za rok 2014.....	20
3.2.2.5	Hlášení Systému rychlého varování za rok 2015.....	21
3.2.3	Pojmy a definice .....	22
3.3	Jednotlivá nebezpečí v dovážených potravinách dle Systému rychlého varování	
	24	
3.3.1	Fyzikální nebezpečí .....	24
3.3.1.1	Radionuklidy .....	24
3.3.2	Chemická nebezpečí .....	26
3.3.2.1	Rezidua pesticidů .....	26
3.3.2.2	Rezidua veterinárních léčiv .....	27
3.3.2.3	Aditiva.....	28
3.3.2.4	Látky vstupující z životního prostředí – toxické a rizikové prvky.....	30

3.3.2.5	Biogenní aminy .....	32
3.3.3	Biologické nebezpečí .....	32
3.3.3.1	GMO .....	32
3.3.3.2	Priony .....	34
3.3.3.3	Viry .....	34
3.3.3.4	Bakterie .....	34
3.3.3.5	Bakteriální toxiny .....	39
3.3.3.6	Plísně .....	40
3.3.3.7	Mykotoxiny .....	42
3.3.3.8	Škůdci .....	47
4	ZÁVĚR .....	51
5	ZDROJE .....	52
5.1	Literární zdroje .....	52
5.2	Internetové zdroje .....	54
5.3	Legislativa .....	59
	SEZNAM ZKRATEK .....	60



## 1 ÚVOD

Dovoz potravin do ČR podléhá potravinovému právu EU. V zájmu ochrany konzumentů jsou uplatňovány vysoké standardy na kvalitu a zdravotní nezávadnost potravin a krmiv. Konzumenty lze ochránit účinně jen tak, že se tato pravidla, zákony a vyhlášky vztahují taktéž na potraviny a krmiva k nám dovážené ze zemí třetího světa. Všechny potraviny a krmiva distribuované do členských států EU musí splnit veškeré požadavky dané země, na které je dohlíženo již při překročení hranic.

Zdravotní nezávadnost potravin může být ohrožena při výrobě, skladování, transportu či manipulaci s potravinami. Je-li potravina kontaminována až v procesu výroby, skladování či distribuci, hovoříme o sekundární kontaminaci, tedy o takovém znehodnocení potraviny, které může ohrozit zdraví konzumentů. Nebezpečí mohou být fyzikální, chemické či biologické povahy. Je to výsledek nevhodné a špatné manipulace s potravinou.

Zdravotní nezávadnost kontrolují a udržují systémy kontrol potravin, o nebezpečí, která se objevují na území EU, dává vědět Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva. Cílem je rychlá a funkční komunikace mezi jednotlivými členskými státy EU, aby případné nebezpečí mohlo být eliminováno co možná nejrychleji a nedošlo k žádnému ohrožení konzumentů. Každá potravina, která je k nám dovážena, představuje potencionální riziko a nebezpečí, prioritou kontrol je zajistit, aby se nebezpečné potraviny nedostaly na trh. Všechny potraviny a krmiva dovážené na území České republiky musí být v souladu s potravinovým právem EU.

## **2 CÍL PRÁCE**

Cílem mé práce na téma Zdravotní nezávadnost potravin dovážených do České republiky ze třetích zemí je nejprve se zaměřit na problematiku výskytu alimentárních nebezpečí v dovážených potravinách a krmivech ze zemí třetího světa. V druhé části zmapovat Systém rychlého varování RASFF a jeho hlášení mezi lety 2011 – 2015 spolu s jeho funkčností. Zhodnotit nejčastější rizikové potraviny a země, ze kterých pochází. Ve třetí části pak popsat jednotlivá nebezpečí vyplývající z hlášení Systému rychlého varování, zaměřit se na účinky na zdraví člověka a na příkladu uvést konkrétní nebezpečí. Závěrem shrnout výše uvedené poznatky a zhodnotit preventivní opatření a funkčnost celého systému RASFF.

## **3 LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **3.1 Systémy kontrol při dovozu potravin do Evropské unie**

Všechny potraviny, které se dovážejí do České republiky, představují potenciální riziko. Z důvodu ochrany zdraví konzumentů a zajištění zdravotní nezávadnosti potravin, potažmo krmiv, byl zřízen Systém rychlého varování RASFF. Tento systém významně napomáhá udržení vysokých standardů, které jsou kladeny na potraviny konzumované v EU.

#### **3.1.1 RASFF**

##### **3.1.1.1 Vznik**

Rapid Alert System for Food and Feed, v ČR známý jako Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva, který byl zřízen dle článku 50 Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 178/2002, nám stanovuje obecné zásady a požadavky týkající se bezpečnosti potravin (Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 178/2002).

EU má jeden z nejpřísnějších standardů týkajících se bezpečnosti potravin na světě. V roce 1979 vznikl systém RASFF, který umožňuje pravidelné sdílení informací pro 28 států. Členy jsou národní úřady pro bezpečnost potravin, komise, EFSA, ESA, Norsko, Lichtenštejnsko, Island a Švýcarsko. Příslušná oznámení, varování a hlášení jsou přijímána hromadně a kolektivně, v co možná nejkratším časovém úseku. Díky funkčnosti tohoto systému bylo již mnoho potenciálních rizik eliminováno hned v zárodku a nedošlo k žádným zdravotním problémům evropských spotřebitelů (European commission<sup>[2]</sup>).

Po celé EU byla zřízena kontaktní místa, mezi kterými probíhá komunikace a předávání informací. Je-li některý člen RASFF informován o konkrétním nebezpečí, zdravotním ohrožení jídla či krmiva, musí neprodleně kontaktovat evropskou komisi. Ta pak na základě závažnosti vyhodnocuje jednotlivá hlášení a prostřednictvím čtyř typů ohlášení je předává dále (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[1]</sup>).

### **3.1.1.2 Typy ohlášení:**

#### ***Varování***

Jsou zasílána v případě, že zdraví ohrožující potraviny nebo krmiva jsou nabízena spotřebitelům ke koupi. V tomto případě je nutné rychlé jednání. Označují se červeným osmiúhelníkem s nápisem RASFF ALERT (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[1]</sup>).

#### ***Informace***

Využití v případě, kdy rizikové potraviny nebo krmiva již nejsou v oběhu, anebo se riziko nepovažuje za příliš závažné. U tohoto hlášení se nevyžaduje rychlý postup členů RASFF. Označeny jsou oranžovým trojúhelníkem s nápisem RASFF – INFORMATION (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[1]</sup>).

#### ***Odmítnutí na hranicích***

Zásilky potravin nebo krmiv, které již byly testovány a odmítnuty na vnějších hranicích EU, bylo-li u nich zjištěno riziko. Značí je červený kruh s nápisem RASFF BORDER REJECTION (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[1]</sup>).

#### ***Novinky***

Informace, které nejsou sdělovány prostřednictvím odmítnutí nebo hlášení, ale jsou považovány za významné pro kontrolní orgány. Nápis RASFF NEWS uvnitř modře orámovaného čtverce (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[1]</sup>).

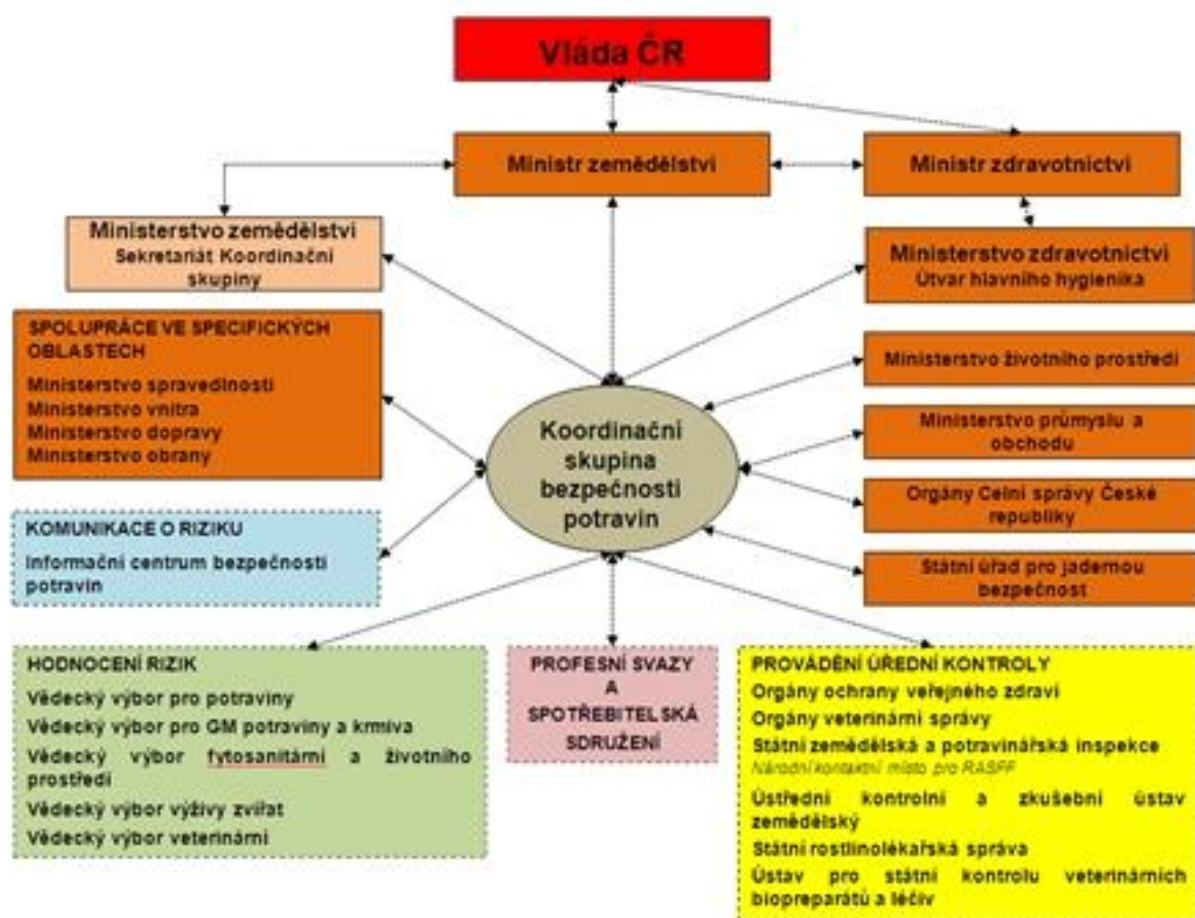
### **3.1.1.3 Přístup k datům**

Portál RASFF a každoroční hlášení systému jsou veřejně přístupné, což přispívá k informovanosti široké veřejnosti. V databázi je možné dohledat všechny zprávy, které byly zveřejněny, po celou dobu fungování systému. Od léta 2014 je navíc v provozu nový portál určený pro veřejnost, který poskytuje nejnovější informace o veřejném zdraví ve všech státech Evropské unie. Veřejná informovanost je velmi důležitá, avšak je třeba myslet i na ochranu některých informací, aby nedošlo k nepřiměřeným hospodářským škodám (European commission<sup>[2]</sup>).

### 3.1.2 Systém zajištění bezpečnosti potravin v ČR

Organizace tohoto systému vychází v ČR, stejně jako v EU, z analýzy rizik. Analýza je složena ze třech částí, které pracují nezávisle na sobě, ale vzájemně se doplňují. Je to hodnocení rizik, řízení rizik a komunikace o riziku. Bezpečnost potravin je jednou z priorit vlády ČR, a proto jsou jednotlivá strategická rozhodnutí předkládána vládě ČR pro informaci nebo popřípadě k souhlasu (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[3]</sup>).

Celý systém bezpečnosti potravin znázorňuje následující schéma:



Obr. 1 Systém zajišťování bezpečnosti potravin (Bezpečnost potravin). Zdroj: <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/system-zajisteni-bezpecnosti-potravin.aspx>

#### 3.1.2.1 Hodnocení rizik – vědecké výbory

Vědecké výbory slouží jako poradní orgány Koordinační skupiny bezpečnosti potravin. Nepřímo se jedná o ministra zemědělství. Koordinační skupiny sestávají z předních odborníků jednotlivých oblastí, jejichž úkolem je zpracovávat vědecké studie

a poskytovat stanoviska k jednotlivé problematice, vypracovávat návrhy na přijímání opatření k zajištění zdravotní nezávadnosti ve všech krocích výroby potravin a krmiv. Tyto výsledky slouží jako vědecká podpora na přípravě a vypracování právních předpisů ES. Činnost těchto oborů je schválena v ročních plánech práce. Výsledky těchto studií jsou veřejně přístupné na webových stránkách jednotlivých výborů. Hodnocení rizik se týká Vědeckého výboru veterinárního, výživy zvířat, fytosanitárního a životního prostředí a Vědeckého výboru pro geneticky modifikované potraviny a krmiva (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[3]</sup>).

### **3.1.2.2 Řízení rizik**

V ČR koordinováno resorty zemědělství a zdravotnictví ve spolupráci s dalšími ministerstvy a jinými organizacemi státní správy (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[3]</sup>).

Role jednotlivých resortů a institucí v systému zajištění potravin hraje Ministerstvo zemědělství, zdravotnictví, životního prostředí, průmyslu a obchodu, dopravy, Státní úřad pro jadernou bezpečnost a Celní orgány (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[3]</sup>).

Ministerstvo zemědělství zodpovídá zejména za výrobu a označování krmiv a potravin, za problematiku uvádění na trh geneticky modifikovaných organismů. Také má na starost ochranu zvířat, zajišťování jejich výživy, napájení, plemenitby, převozu a léčení. Za dozoru jiných státních orgánů provádí úřední kontrolu trhu v těchto oblastech (Bezpečnost potravin<sup>[4]</sup>).

Za veřejné stravování, styk potravin s obaly, mikrobiologickou a zdravotní nezávadnost potravin zodpovídá Ministerstvo zdravotnictví. Zjišťuje příčiny ohrožení nebo poškození zdraví, agendu k uvádění nových potravin do oběhu. Vykonává kontrolu nad trhem a službami v těchto oblastech za státního dozoru (Bezpečnost potravin<sup>[4]</sup>).

Řízení jednotného informačního systému o životním prostředí připadá na Ministerstvo životního prostředí. Také vykonává monitoring životního prostředí, připravuje a aktualizuje právní předpisy, které se týkají nebezpečných chemických látek a směsí. Dohlíží i na nakládání s geneticky modifikovanými organismy (Bezpečnost potravin<sup>[4]</sup>).

Funkce Ministerstva průmyslu a obchodu je zpracování a udržení systému na ochranu zájmu spotřebitele (Bezpečnost potravin <sup>[4]</sup>).

Kompetentní k zajišťování bezpečnosti potravin při přepravě je Ministerstvo dopravy (Bezpečnost potravin <sup>[4]</sup>).

Cílem Státního úřadu pro jadernou bezpečnost je stanovení maximálních přípustných úrovní kontaminace potravin radioaktivním ozařováním (Bezpečnost potravin <sup>[4]</sup>).

Společně s příslušnými orgány státního dozoru provádí Celní správa celní kontroly vybraných potravin a krmiv při dovozu (Bezpečnost potravin <sup>[4]</sup>).

### **3.1.2.3 Komunikace o riziku**

Informační centrum bezpečnosti potravin je nedílnou součástí celého systému. Klíčové je informování všech zúčastněných a veřejnosti. S touto činností pomáhají i další nevládní organizace jako Potravinářská komora, Agrární komora, Svaz obchodu a cestovního ruchu a Sdružení českých spotřebitelů (Bezpečnost potravin <sup>[5]</sup>).

Potravinářská komora (PK ČR) zastupuje zájmy zpracovatelů zemědělské produkce a výrobců potravin a nápojů. Zájmy podnikatelů v oblasti zemědělské produkce hájí Agrární komora (AG ČR). Zájmy obchodu zastupuje Svaz obchodu a cestovního ruchu (SOCR). Sdružení českých spotřebitelů (SČS) se zaměřuje na podporu zájmu spotřebitelů a upevňování tržní vazby. Doma i v zahraničí spolupracuje s asociacemi jednotlivých podnikatelských subjektů (Bezpečnost potravin <sup>[5]</sup>).

## **3.2 Nebezpečí pocházející z potravin při dovozu ze zemí třetího světa, rizikové potraviny**

### **3.2.1 Zvláštní režim dovozu a zakázané komodity**

K dovozu potravin ze třetích zemí není vyžadováno žádné speciální povolení, pokud se jedná o skupinu bezpečných potravin. Za dovoz bezpečných potravin je vždy zodpovědný dovozce. Zvláštní podmínky mají potraviny, které do této skupiny nepatří a

vztahují se na ně proto zvláštní předpisy. Tyto potraviny musí být v souladu s obecnými zásadami a požadavky potravinového práva, které stanovuje Evropská komise. Ta je také oprávněna pozastavit dovoz potraviny do země nebo stanovit právě speciální požadavky pro vybrané skupiny potravin. Do předpisů EU patří, v souvislosti s dovozem potravin s povolením, vytyčení schválených míst, kde potravina vstoupí do země, povinnost doložit v těchto místech zdravotní certifikáty a jiné potřebné doklady a provádět namátkové kontroly takto vstupujících potravin. Dle zmíněných opatření členíme potraviny v tomto režimu na tři hlavní skupiny (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2017):

### **1) Potraviny, které jsou zakázány dovážet**

Příslušné orgány EU dovoz těchto potravin buď přímo zakazují nebo dočasně pozastavují.

#### Předpisy Evropské unie zakazují dovoz těchto potravin:

- Listy pepře betelového a všechny potraviny složené či obsahující toho koření, odeslané z Bangladéše (dle prováděcích rozhodnutí Komise č. 2014/88/EU a ve znění pozdějších předpisů)
- Sušené fazole původem z Nigérie (dle prováděcího nařízení Komise (EU) č. 2015/943 a ve znění pozdějších předpisů) (Prováděcí nařízení Komise (EU) č. 88/2014)

### **2) Potraviny, které mohou být dováženy pouze přes konkrétní schválená místa dovozu**

- Takové, pro jejichž dovoz jsou závazné rozhodnutí a nařízení EU vymezující místa vstupu nebo dovozu
- SZPI provádí v těchto místech namátkovou nebo systematickou kontrolu dovážených potravin dle předpisů
- Potraviny této kategorie mohou být navrženy do režimu volného oběhu v kterémkoli členském státě
- Potraviny, které patří do skupiny komodit ošetřené zesílenou úřední kontrolou, zvláštním režimem dovozu potravin a potravin pocházejících z Japonska (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2017)



### 3) Potraviny se zvláštními podmínkami dovozu

Předpisy EU ukládají mimořádná opatření pro potraviny od dovozců majících povinnost předkládat zdravotní certifikát vystavený příslušným orgánem třetí země nebo jiné původní dokumenty. V této třetí skupině je povinností SZPI provádět v místech vstupu, před uvolněním potravin do volného oběhu, předepsané úřední kontroly. Jedná se o tyto komodity:

- Guarová guma původem z Indie
- Rýže z USA a Číny
- Houby z vybraných třetích zemí
- Potraviny ošetřené IZ (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2017)

Zvlášť se ještě člení kontrola jakostních požadavků u některých vybraných komodit dovážených ze třetích zemí, a to nejen z důvodů zabezpečení ochrany zdraví spotřebitelů, ale i v souladu zajištění vysoké míry jakosti stanovené předpisy EU. Řadíme sem:

- Dovoz čerstvé zeleniny a ovoce
- Dovoz produktů v odvětví vína
- Předvývozní kontrola arašídů z USA

ČR má též právo stanovit si rizikové komodity, které kontroluje při dovozu ještě před uvedením do volného oběhu. Tyto potraviny jsou na tzv. Červeném seznamu.

#### Červený seznam:

- Para ořechy ve skořápce i bez skořápky z Bolívie – nebezpečí aflatoxinů
- Pšenice bílá měkká původem z USA – nebezpečí GMO
- Gumovité cukrovinky ze všech třetích zemí s použitím nepovolených aditiv (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2017)

Aktualitou je k 1. 1. 2017 odstranění doplňků stravy z Číny a Indie z červeného seznamu (Státní zemědělská a potravinářská inspekce, 2017).

### 3.2.2 Jednotlivá hlášení Systému rychlého varování z let 2011-2015

#### 3.2.2.1 Hlášení Systému rychlého varování za rok 2011

Při kontrole trhu v roce 2011 bylo podáno celkem 96 oznámení, z čehož se 55 týkalo právě potravin dovážených ze zemí třetího světa. Nejčastěji šlo o dovoz z Číny, Vietnamu, Íránu, Pákistánu, USA a Maroka. Problémovými potravinami byly často různé druhy ořechů, sušeného ovoce, doplňků stravy, sardinky v oleji a potraviny balené v nevhodných obalech. Nejčastějšími problémy dovážených potravin byly mykotoxiny, chemické kontaminanty, škůdci, látky migrující z obalů poruchy chuti (Ministerstvo zemědělství, 2012).

Přímo na hranicích byly zastaveny čtyři zásilky ze třetích zemí viz. obr. 3 (Ministerstvo zemědělství, 2012).

Poř.č.	Datum	Produkt	Nebezpečí	Země původu	Dozorový orgán
1.	24. 1. 2011	želé mini košíčky	E425 – konjac	Vietnam	SZPI, GŘC
2.	18. 3. 2011	rozinky	minerální olej	Čína	SZPI, GŘC
3.	17. 5. 2011	čerstvá paprika	tetradifon	Turecko	SZPI, GŘC
4.	3. 8. 2011	želé bonbony	vysoký obsah E110 – žluť SY FCF	Čína	SZPI, GŘC

*Obr. 2 Oznámení odeslaná systémem RASSF v ČR na základě kontroly dovozu v roce 2011 (RASFF výroční zpráva za rok 2011). Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/publikace-a-dokumenty/zprava-o-cinnosti-systemu-rychleho-2.html>*

#### 3.2.2.2 Hlášení Systému rychlého varování za rok 2012

Za rok 2012 bylo odesláno celkem 68 oznámení o kontrole trhu. Z toho se 29 týkalo potravin ze zemí třetího světa. Nejčastěji šlo o obsah nepovolených látek, migrace těžkých kovů, nevyhovující sensoriku a škůdce. Šlo o nejčastější dovoz z Číny, Turecka a Indie. Nevyhovující byly převážně různé druhy skořápkových plodů, arašídů, sušené ovoce a rýže (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Při kontrole dovozu bylo zjištěno 8 nevyhovujících zásilek viz. obr. 2 (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Poř.č.	Datum	Produkt	Nebezpečí	Země původu	Dozorový orgán
1.	26. 1. 2012	čaj OOLONG z Číny	rezidua pesticidů	Čína	SZPI, GŘC
2.	25. 4. 2012	doplněk stravy	nepovolená bylina Azadirachta indica	Indie	SZPI, GŘC
3.	6. 6. 2012	rýžové nudle vermicelli	nepovolené GMO	Čína	SZPI, GŘC
4.	18. 7. 2012	doplněk stravy VigRX Plus	nepovolené látky sildenafil a tadalafil	Čína	SZPI, GŘC
5.	3. 9. 2012	5-HTP	nepovolená látka	Čína	SZPI, GŘC
6.	8. 11. 2012	mlýnek na strouhanku a ořechy	narušení povrchu, odlupování vnitřní vrstvy	Čína	OOVZ
7.	16. 11. 2012	doplněk pro zvláštní výživu	nepovolená látka yohimbin	USA	SZPI, GŘC
8.	17. 12. 2012	mandle	aflatoxiny	USA	SZPI, GŘC

*Obr. 3 Oznámení odeslaná systémem RASSF v ČR na základě kontroly dovozu v roce 2012 (RASFF výroční zpráva za rok 2012). Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/publikace-a-dokumenty/zprava-o-cinnosti-systemu-rychleho-2.html>*

### **3.2.2.3 Hlášení Systému rychlého varování za rok 2013**

Za rok 2013 bylo podáno celkem 59 oznámení, z čehož jich 22 připadá na země třetího světa. Nebezpečími jsou nejčastěji migrace látek z obalů, rezidua nad MRL a mykotoxiny. Z potravin šlo nejčastěji o doplňky stravy, obaly a předměty nevhodné pro styk s potravinami, jádrové plody. Šlo o zásilky z Číny, Moldávie a USA (Ministerstvo zemědělství, 2014).

Kontrola dovozu zjistila 14 nevyhovujících zásilek viz. obr. 3 (Ministerstvo zemědělství, 2014).

Pofadové číslo	Datum	Produkt	Nebezpečí	Země původu	Dozorový orgán
1.	21. 1. 2013	sušené fíky	aflatoxiny	Turecko	SZPI, GŘC
2.	21. 3. 2013	doplňek stravy Neem 60's	nepovolená bylina Azadirachta indica	Indie	SZPI, GŘC
3.	21. 3. 2013	doplňek stravy Ju Hong Wan	nepovolená rostlina Tussilago farfara	Čína	SZPI, GŘC
4.	22. 3. 2013	doplňek stravy Melatonin Star	melatonin	USA	SZPI, GŘC
5.	5. 4. 2013	doplňek stravy Himalaya Neem Cap	nepovolená rostlina Azadirachta indica	Indie	SZPI, GŘC
6.	22. 5. 2013	doplňek stravy Womans Support	nepovolená rostlina Aconitum	Tchaj-wan	SZPI, GŘC
7.	3. 7. 2013	doplňek stravy Commando 2000	nepovolená látka N-acetylcystein	USA	SZPI, GŘC
8.	28. 8. 2013	doplňek stravy B-Skin	nepovolená rostlina Azadirachta indica	Indie	SZPI, GŘC
9.	28. 8. 2013	doplňky stravy Himalaya	nepovolené rostliny	Indie	SZPI, GŘC
10.	29. 8. 2013	želé cukrovinky	nepovolená látka E 425 – konjak	Vietnam	SZPI, GŘC
11.	29. 8. 2013	želé cukrovinky	nepovolená látka E 425 – konjak	Vietnam	SZPI, GŘC
12.	1. 10. 2013	doplňky stravy Himalaya	nepovolené rostliny	Indie	SZPI, GŘC
13.	29. 10. 2013	různé druhy potravin	plísňe, hmyz, želé pohárky	Čína	SZPI, GŘC
14.	12. 11. 2013	mečoun	rtuť	Srí Lanka	SZPI, GŘC

Obr. 4 Oznámení odeslaná systémem RASSF v ČR na základě kontroly dovozu v roce 2013 (RASFF výroční zpráva za rok 2013). Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/system-rychleho-varovani-pro-potraviny/zprava-o-cinnosti-systemu-rasff-v-cr-za-1.html>

#### 3.2.2.4 Hlášení Systému rychlého varování za rok 2014

Roku 2014 bylo podáno 21 hlášení ze zemí třetího světa z celkových 55. Konkrétně nejvíce z Číny. Jednalo se o migrace látek z obalů, kontaminaci *E. coli* a Salmonelou, přítomnost aflatoxinů a reziduí. Závadné byly hlavně jádroviny, obaly a nástroje přicházející do styku s potravinami a doplňky stravy (Ministerstvo zemědělství, 2015).

Na hranicích byly zastaveny zásilky viz. obr. 4 (Ministerstvo zemědělství, 2015).

Datum	Produkt	Nebezpečí	Země původu	Dozorový orgán
24. 2. 2014	zelený čaj	dimethoate a fipronil	Hong-Kong	SZPI, GŘC
22. 5. 2014	doplněk stravy ZeoForce Zeolite	nepovolená složka zeolit	USA	SZPI, GŘC
5. 6. 2014	zelený čaj	chlorpyrifos	Čína	SZPI, GŘC
5. 6. 2014	zelený čaj Sechuan	chlorpyrifos, buprofezin, acetamiprid, imidacloprid	Čína	SZPI, GŘC
5. 6. 2014	čaj oolong	buprofezin, imidacloprid	Čína	SZPI, GŘC
12. 6. 2014	para ořechy	aflatoxiny	Bolívie	SZPI, GŘC
24. 6. 2014	doplněk stravy Neem	nepovolená složka Azadirachta indica	Indie	SZPI, GŘC
25. 7. 2014	rozinky	ochratoxin A	Afghánistán	SZPI, GŘC
28. 7. 2014	doplněk stravy Vimax	sildenafil a tadalafil	Čína	SZPI, GŘC
5. 8. 2014	doplněk stravy Vimax	sildenafil	Čína	SZPI, GŘC
12. 8. 2014	bylinné doplňky stravy (různé druhy)	nepovolené složky	Indie	SZPI, GŘC
12. 9. 2014	badyán celý	plíseň	Čína	SZPI, GŘC
21. 11. 2014	kvetoucí čaj	procymidon, profenofos, karbendazim	Čína	SZPI, GŘC
10. 12. 2014	bambusové výhonky	poškození obalů, napadení larvami a plísní	Čína	SZPI, GŘC
19. 12. 2014	bambusové výhonky	poškození obalů, napadení larvami a plísní	Čína	SZPI, GŘC

Obr. 5 Oznámení odeslaná systémem RASSF v ČR na základě kontroly dovozu v roce 2014 (RASFF výroční zpráva za rok 2014). Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/system-rychleho-varovani-pro-potraviny/zprava-o-cinnosti-systemu-rasff-v-cr-za-2.html>

### 3.2.2.5 Hlášení Systému rychlého varování za rok 2015

Za rok 2015 bylo zformulováno při kontrole trhu celkem 44 hlášení, z čehož jich bylo 21 ze zemí třetího světa. Nejčastěji nevyhovovaly zásilky z Číny, Ukrajiny a Indie. Šlo převážně o nástroje určené pro styk s potravinami. Nebezpečím byla nejčastěji migrace látek z obalů či nástrojů do potravin a nadlimitní obsah reziduí (Ministerstvo zemědělství, 2016).

Při dovozu bylo na hranicích zastaveno 12 zásilek viz. obr. 5 (Ministerstvo zemědělství, 2016).

Datum	Produkt	Nebezpečí	Země původu	Dozorový orgán
16. 1. 2015	doplňky stravy	nepovolené složky <i>Stephania</i> a <i>Chelidonium majus</i>	Vietnam, Ukrajina	SZPI, GŘC
29. 1. 2015	nakládaná cibule	poškození obalů, kontaminace plísní a hmyzem	Vietnam	SZPI, GŘC
6. 3. 2015	kvetoucí čaj	oxadixyl	Čína	SZPI, GŘC
17. 3. 2015	mletý muškátový oříšek	ozářeno v nepovolené ozařovně	Indie přes Izrael	SZPI, GŘC
17. 3. 2015	surovina pro výrobu doplňků stravy	nepovolená látka 5-hydroxytryptophan	Čína	SZPI, GŘC
21. 4. 2015	konzervované bambusové výhonky	korozí a poškození obalů	Čína	SZPI, GŘC
29. 4. 2015	zelený čaj Sichuan	chlorpyrifos, buprofezin	Čína	SZPI, GŘC
3. 9. 2015	doplňek stravy – Yellow Vital	nepovolená látka sildenafil	Čína	SZPI, GŘC
22. 9. 2015	červené chilli papričky	profenofos a chlorfenapyr	Laos přes Vietnam	SZPI, GŘC
8. 10. 2015	bazalka čerstvá	fenpropathrin	Laos přes Vietnam	SZPI, GŘC
8. 10. 2015	chilli papričky	metamidophos	Laos přes Thajsko	SZPI, GŘC
18. 11. 2015	sušené fíky	aflatoxiny	Turecko	SZPI, GŘC

*Obr. 6 Oznámení odeslaná systémem RASSF v ČR na základě kontroly dovozu v roce 2015 (RASFF výroční zpráva za rok 2015). Zdroj: <http://eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/vyrocní-zprava-o-cinnosti-systemu-rasff.html>*

### 3.2.3 Pojmy a definice

#### Alimentární onemocnění

Jedná se o onemocnění po požití zdravotně závadné potraviny obsahující patogenní mikroorganismy nebo toxiny (které vznikají v potravine), kontaminující látky (které se do potraviny dostanou nechtěně nebo se v ní přirozeně vyskytují), či parazité. Do alimentárních onemocnění se mohou řadit i potravinové alergie a metabolické poruchy. Pokud je alimentární onemocnění mikrobiálního původu, mluvíme o infekcích a intoxikacích (Bezpečnost potravin <sup>[3]</sup>).

## **Bezpečnost potravin**

Z anglického „food safety“, nahrazuje dříve používaný termín „zdravotní nezávadnost potravin“. Bezpečnost potravin se používá jako naprostý standard zdravotní a hygienické nezávadnosti potravin. Tato definice vychází z tzv. Bílé knihy EU (White paper on food safety, EC 2000). Codex alimentaris zase vykládá tento pojem jako potravina nevyvolávající poškození konzumenta (Tremlová a Javůrková, 2014).

## **Nebezpečí**

Tento pojem zahrnuje chemické, biologické a fyzikální činitele i situace, které mohou mít za následek poškození zdravotní nezávadnosti nebo hygieny potravin. Pod nebezpečí spadají i faktory, které negativně působí na jakost potravin (Sovjak a Reisnerová, 2002).

Nebezpečí z potravin je důležitou hrozbou pro trh, ekonomické ztráty, a hlavně pro konzumenta. Potravinářský průmysl usiluje o posílení bezpečnosti potravin na celém světě. Potravinářské vědy jsou na vzestupu, stále hledají nová proveditelná řešení problémů spojených s bezpečností potravin. Cílem je najít takové metody, které budou efektivní a zároveň nijak nezhorší nebo neovlivní kvalitu potravin (Khan a kol., 2017).

## **Riziko**

Jedná se o pravděpodobnost uplatnění daného nebezpečí (Sovjak a Reisnerová, 2002).

## **Třetí země**

Tímto termínem se podle SVS ČR rozumí všechny země nacházející se mimo území Evropské unie (Státní veterinární správa, 2016).

### 3.3 Jednotlivá nebezpečí v dovážených potravinách dle Systému rychlého varování

#### 3.3.1 Fyzikální nebezpečí

##### 3.3.1.1 Radionuklidy

Při kontrole dovozu se v roce 2015 zastavila na hranicích dodávka mletých muškátových oříšků, které byly v Indii ozařovány v nepovolené ozařovně (Ministerstvo zemědělství, 2016).

Díky monitoringu bylo odhaleno překročení radiace krmiv a potravin původem z Běloruska. Jedná se o kontaminaci radionuklidy  $Cs^{137}$  a  $Sr^{90}$ , které mají souvislost se vzrůstajícím výskytem onemocnění v Bělorusku v asi 30 kilometrů vzdálené oblasti od Černobylu, který je silně postižen radiací po atomové havárii v roce 1986. Dosud v této oblasti působí radionuklidy s dlouhým poločasem rozpadu. Do potravin se dostávají přes kontaminované mléko, maso, kořenové a hlízové rostliny. Radionuklidy přijaté potravou se ukládají v organismu v tkáních a orgánech. Jejich negativní účinek závisí na dávce. Největším zdrojem kontaminace krmiv a potravin živočišného původu v oblasti kolem Černobylu jsou louky a rašeliniště. Rostliny z těchto míst jsou až třicetkrát kontaminovanější než z jiných oblastí nezasážených jadernou havárií. Do masa přechází 4-25 % radionuklidů přijatých potravou a do mléka 0,62 – 0,74 %. Vysoká biologická migrace radionuklidů  $Cs^{137}$  a  $Sr^{90}$  souvisí s podobou po chemické stránce s Ca a K. Stroncium se ukládá nejčastěji v kostech a má negativní dopad na kostní dřev a orgány krvetvorby. Dlouhodobým působením dochází k poruchám látkového metabolismu, imunitního systému a k tvorbě nežádoucích novotvarů (Suková, 2013).

Radionuklidy jsou nuklidy, které mají nestabilní jádro. Díky tomu jsou schopny podléhat radioaktivnímu rozpadu. Dle druhu radioaktivity může vznikat záření  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  (Velíšek a Hajšlová, 2009).

##### **Radioaktivita**

Zjištění (Becquerelem), že v přírodě jsou k nalezení izotopy prvků, které mají jádra v nestabilním stavu, a proto podléhají samovolné přeměně neboli rozpadu. Při tomto



rozpadu uvolňují tyto prvky záření. Těmto prvkům se říká radioaktivní a jejich záření je nazýváno přirozenou radioaktivitou (Hála, 1998). Nejdříve byla pozorována přirozená radioaktivita u těžších prvků (Bi a výše), později zjištěna i u některých jader lehčích prvků jako Sc nebo K. Dále také následovalo zjištění, že radioaktivní jádra různých prvků se dají vyrobit také synteticky a jejich radioaktivita byla nazvána umělou.

Radioaktivní přeměna je jev závislý pouze na čase. Zásahem zvenci nelze ovlivnit, rychlost přeměny je různá (Peška, 1975).

### ***Toxické účinky některých radionuklidů***

Uplatnění radionuklidů je velmi široké, lze je využít v mnoha oborech. Zároveň je ale také spjata s velkým rizikem pro lidský organismus. Působení radionuklidů je možné ovlivnit především dávkou záření, vzdáleností od zdroje a zkrácením doby působení. Pronikavost jednotlivých druhů záření je různá, pronikání  $\alpha$  záření je možno zabránit už tenkou vrstvou papíru. Proti  $\beta$  záření se můžeme chránit vrstvičkou alobalu, avšak proti účinkům nejpronikavějšího rentgenového záření potřebujeme minimálně silnou vrstvu betonu či olova (Hála, 1998).

Při vniknutí radionuklidů do organismu dochází k jejich distribuci do jednotlivých orgánů nebo tkání (Velíšek a Hajšlová, 2009). Lze rozlišit tři typy onemocnění vnějším ozářením. Prvním typem je akutní, druhým subakutní a třetím chronické. Akutní forma se projevuje slabostí, nevolností a nechutenstvím. Mohou se přidávat i poruchy nervové soustavy. Změny v krevním obraze se objevují prakticky okamžitě. Subakutní forma se může později projevovat i orgánovým poškozením. Symptomy se mohou lišit, zvláště při kontaminaci několika druhy radioaktivního záření najednou. Projevy chronické formy mohou být až po třech letech i po jednorázové malé kontaminaci. Dochází ke zvýšení permeability kapilár, k výraznému oslabení imunitního systému, nestálosti složek krevní soustavy, později orgánové změny a změny v kostní dřeni, což je provázeno snížením činnosti krvetvorby. Jaterní nádory jsou velice časté, při inhalaci záření dochází k tvorbě karcinogenů na plicích (Peška, 1975). Nejvíce jsou nebezpečnému záření vystaveny osoby pracující na pracovišti s otevřenými zářiči, popřípadě osoby žijící nedaleko nukleárních havárií (Černobyl, japonských rybářů). Toxicita jednotlivých radionuklidů je dána jejich fyziologickými funkcemi v organismu.

Důležitou roli hrají také fyzikální vlastnosti, zejména způsob přeměn energií záření (Velíšek a Hajšlová, 2009).

### ***Ozařování potravin***

Úprava potravin ionizačním zářením je v potravinářství využívána především u rostlinných produktů. Dalším využitím je sterilace obalů sloužících k balení potravinářských výrobků. Ozařují se takové plodiny, u kterých chceme zabránit klíčení, například brambory při skladování. Užitím záření se také zpomalují zrací procesy, což je žádané u sezónního ovoce, u kterého se snažíme zvýšit dobu skladování a tím rozšířit jejich výskyt na trhu (Komprda 2004).

V současné době je limit radioaktivního záření v potravinách monitorován. Maximální povolená dávka ozáření potravin je 10 kGy, navíc je možno ozařovat pouze potraviny, které jsou uvedeny ve vyhlášce číslo 133/2004 Sb. Dovozci ozařovaných potravin mají za povinnost předkládat dokumentaci ohledně ozařování, což nám zaručuje, že bylo postupováno v souladu se zákonem (Vyhláška č. 133/2004 Sb.) (Sovjak, Reisnerová a Matějčíková, 2002).

## **3.3.2 Chemická nebezpečí**

### ***3.3.2.1 Rezidua pesticidů***

V každém hlášení Systému rychlého varování z let 2011-2015 byly přímo na hranicích nebo v následných kontrolách trhu, zjištěny potraviny obsahující rezidua pesticidů. V roce 2011 byla na hranicích zastavena dávka obsahující čerstvé papriky z Turecka kvůli nadlimitnímu množství tetradifonu, který je součástí insekticidů (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>). O rok později neprošly přes hranice mimo jiné doplňky stravy z Indie, kde byl zjištěn nepovolený obsah *Azadirachty indic* (Ministerstvo zemědělství, 2013). Velmi častým důvodem nesplnění limitů bývají rezidua na bázi limonoidů původem právě z této rostliny (Pavela, 2011). V následujících hlášeních byly opakovaně zastavovány potraviny, zvláště doplňky stravy, nesplňující limity pro rezidua pesticidů (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>, 2013, 2014, 2015, 2016).

Nebezpečí ohrožení zdraví, plynoucí z konzumace potravin obsahujících rezidua pesticidů, jsou akutní nebo chronická. Při jednorázovém příjmu větší dávky pesticidů mluvíme o akutním zdravotním riziku. Při příjmu dlouhodobém pak mluvíme o chronických zdravotních potížích. Obě formy toxicity se vyskytují u různých druhů pesticidů a při požití mají různé účinky na konzumenta (Státní zdravotní ústav, 2015).

Pesticidy jsou látky různé povahy, nejčastěji chemické nebo biologické, které jsou využívány k hubení škůdců a plevelů. Účinné složky bývají výrobci dodávány v granulích nebo ve formě roztoku či prášku. Pesticidy se dělí do tříd dle druhu jejich využití. Největší skupinou jsou herbicidy sloužící k zabránění růstu plevelům. Další skupinou jsou insekticidy, které se používají k hubení hmyzu, fungicidy působí proti růstu hub a rodenticidy se používají k hubení hlodavců. Dalšími druhy jsou akaricidy, moluskocidy a regulátory růstu rostlin (Tadeo, 2008). Rozdělit je můžeme také na kontaktní, kdy účinná látka působí pouze na povrchu nebo systémové, kdy dochází k průnikům látky do pletiv rostliny (Modrá, 2014).

Kvůli nebezpečí kumulace v organismu bylo používání některých druhů pesticidů zakázáno. Toxicitu vykazují převážně složky pesticidů jako DDT, endrin, chlordan, a ty jsou také zakázány. Současně byly také legislativně stanoveny limity pro zbytková množství reziduí, které se v potravinách kontrolují na základě vyhlášky č. 329/2004 Sb. Důležité je dodržení ochranné lhůty při použití pesticidů (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>).

### **3.3.2.2 Rezidua veterinárních léčiv**

Roku 2013 bylo při monitoringu trhu zjištěno nedodržení MLR u mražených solených řízků původem z Brazílie (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Stále více pozornosti se věnuje určení rizik z příjmu reziduí veterinárních léčiv. K bezpečnosti potravin nám pomáhají hodnoty MLR. Do této skupiny látek spadají i přípravky na bázi hormonů, jejichž používání v EU je striktně zakázáno, neboť se předpokládá, že mají karcinogenní účinky. Užití léčiv je také omezené, je zakázáno preventivní používání léčivých přípravků z hlediska zvyšování bakteriálních rezistencí na dané léčivo. Z toho plyne riziko pro konzumenty, že se nakazí některým z

rezistentních patogenních kmenů mikroorganismů, na které neúčinkují antibiotické látky (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Pro výrobu kvalitních potravin živočišného původu je nezbytný dobrý zdravotní stav hospodářských zvířat. V některých případech je nutno tohoto stavu docílit pomocí veterinárních léčiv, což jsou ve své podstatě farmakologicky a biologicky aktivní látky chemické povahy, které jsou podávány zvířatům za účelem léčby (Gaudin, 2016). Vzhledem k velkému množství zvířat ve velkochovech, je šíření nakažlivých onemocnění mnohem snazší. To je zároveň důvodem ke zvýšení množství používaných veterinárních léčiv (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Nejpoužívanějšími léčivy jsou antimikrobiota a antiparazitika. Dalšími jsou antiflogistika na zánětlivá onemocnění, znečlivující anestetika, vitamíny a další (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Použití veterinárních léčiv vede k výskytu jejich reziduí ve svalovině zvířat, různých orgánech a živočišných produktech. Kvalitativním posouzením reziduí v potravinách se považují za látky cizorodé a tedy kontaminující. Z hlediska možného zdravotního rizika pro konzumenty je nutné jejich přítomnost v potravinách monitorovat. Sledování těchto reziduí je upraveno Zákonem č. 166/1999 Sb. o veterinární péči ve znění pozdějších předpisů (Zákon č. 166/1999). Maximální limit reziduí znamená nejvyšší povolenou koncentraci reziduí veterinárních léčiv, která může být v potravinách živočišného původu. Tento limit se vyhodnocuje na základě ADI, tzn. jsou povolena v takovém množství, které nepředstavují žádné zdravotní riziko při každodenní konzumaci. Všechna používaná léčiva musí být povolena legislativou. K zamezení překročení limitu reziduí v potravinách slouží dodržení ochranné lhůty, což je doba stanovená dle druhu použitého léčiva, po kterou nesmí být použit žádný živočišný produkt léčeného zvířete (Dobšíková a Šíroková, 2014).

### **3.3.2.3 Aditiva**

Pojmem aditiva se rozumí látka nebo směs látek, jiné než základní potravina, která jsou ve výrobku přítomny. Do potraviny se mohou dostat při výrobě, zpracování, skladování nebo balení. Už dříve byly do potravin přidávány látky, aby ovlivnily

některé aspekty potravin. Aditiva se obvykle používají při zpracování suroviny na konkrétní produkt. Technologické vymoženosti ještě rozšířily využití přídatných látek. Dnes se používá více než 2 500 látek, které se do potravin zcela běžně přidávají, aby vylepšily jejich kvalitu a sensorickou jakost. Použití těchto aditiv je dlouhodobou a dobře zavedenou praxí, avšak existují druhy, které jsou podrobněji zkoumány a monitorovány z hlediska možných rizik (Branen a kol., 2001).

Aditiva, která se smí používat v potravinách, nalezneme v legislativě. Látky používající se jako aditiva do potravin nesmí představovat žádné zdravotní riziko, musí zůstat zachována výživová hodnota potravin, nesmí dojít k narušení sensorické jakosti potravin a nesmí se aditiva krýt používáním vadných surovin ve výrobě (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1829/2003).

### ***Barviva***

Barviva se rozumí látky, které potravině dodávají barvu nebo ji obnovují. Barviva jsou přípravky získané z potravin a dalších jedlých materiálů z přírodních zdrojů extrakcí fyzikální nebo chemické povahy, která má za následek selektivní oddělení pigmentů vzhledem k výživovým nebo aromatickým složkám (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1829/2003).

### ***E 110 – žlutý SY FCF***

V roce 2011 byl odhalen nebezpečně vysoký obsah žlutí SY FCF v želé bonbonech dovážených k nám do České republiky z Číny (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>).

Toto barvivo spadá dle legislativy do kategorie, u nichž musí označení potravin obsahovat doplňující informace. Syntetické barvivo žlutý E 110 SY FCF na obale musí být při jejím použití značeno jako název nebo číslo E barviva, které může nepříznivě ovlivňovat činnost a pozornost dětí (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1829/2003).

### ***Zahušťovadla***

Podle hlášení RASSF pro rok 2011 byl nalezen nebezpečný konjak E 425 v želé mini košíčkách pocházejících z Vietnamu (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>). V roce

2016 byla SZPI a Celním úřadem pro Středočeský kraj zabavena zásilka 3 456 kg želé kuliček v 11 příchutích pro přípravu bubble tea, kde byla zjištěna přítomnost konjaku (Pospíchal, 2016).

#### *E 425 – konjac*

V Japonsku a v Číně se vyskytuje rostlina *Amorphophallus konjak*. Právě z jejích hlíz se získává E 425 konjaková guma. Je to tradiční složka japonské a čínské kuchyně do nudlí a želé. Využití je široké, například jako zahušťovadlo, stabilizátor, želírující látka či emulgátor. V potravinářství je hlavní využití konjaku jako zahušťovadlo. Přidává se do omáček, džemů, polévek a majonéz.

Nejsou známy žádné nežádoucí účinky při použití běžných dávek. Při zvýšené koncentraci snižuje cholesterol v krvi, zhoršuje vstřebávání vitamínu E a jiných látek rozpustných v tucích (Winter, 2009).

V České Republice a v zemích Evropské unie je povoleno přidávat konjak do potravin. Zákaz platí pouze pro přídavek do potravin typu želé cukrovinek. V roce 2002 bylo totiž zaznamenáno několik případů v Kanadě a USA, kdy došlo k udušení dětí cukrovinkami obsahujícími konjak (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>).

#### **3.3.2.4 Látky vstupující z životního prostředí – toxické a rizikové prvky**

Roku 2013 RASFF zjistila obsah rtuti v mečounovi dovezeném ze Srí Lanky (Ministerstvo zemědělství, 2014). V každoročních hlášeních se nachází hned několik porušení limitů těžkých kovů. Roku 2012 byla třikrát zjištěna migrace olova z Číny ze sklenic určených na potraviny (Ministerstvo zemědělství, 2013). O rok dříve byla zjištěna taktéž migrace olova ze sklenic, tentokrát původem z Portugalska, ale také opět několikrát původem z Číny. Téhož roku se několikrát opakoval nález kadmia v sardinkách z Maroka (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>). Kovy a jejich sloučeniny mají za následek poškození řady orgánů a také CNS organismu (Modrá, 2014).

Kontaminanty neboli toxické látky, z nichž nejvýznamnější je rtuť, olovo a kadmium, vstupují do potravin z životního prostředí. Může to být z obalových materiálů nebo mohou vznikat v potravinách v průběhu jejich technologického zpracování, popřípadě také při kulinární úpravě účinkem vyšších teplot (Juriš, Miterpáková a

Čišláková, 2014). Na léčbu kontaminací toxickými kovy se používají látky, které na sebe tyto kovy váží a poté je společně s močí nebo potem vylučují z organismu (Modrá, 2014).

### *Kadmium*

Kadmium se dostává do potravin hlavně z fosfátových hnojiv, nádobí, materiálů výrobních zařízení a z pigmentů (Juriš, Miterpáková a Čišláková, 2014). Nejvyšší přítomnost je ve vnitřnostech, pitné vodě a cereáliích (Galal-Gorchev, 2009). Jeho toxické účinky jsou interference s metabolismem vápníku v kostech, poruchy kardiovaskulárního systému, dysfunkce ledvin a nekrózy a tumory gonád (Komprda, 2004).

### *Olovo*

U olova se jedná o vstupy z pájek, vodovodních potrubí, benzinových aditiv a z domovních nátěrů (Komprda, 2004). Využívá se jako složka keramických glazur, při výrobě zápalek a skla (Modrá, 2014). Nejvyšší koncentrace olova je v konzervovaných potravinách a nápojích, v korýších, vnitřnostech a rybách. Toxickými účinky jsou poruchy CNS, trávení a ochrnutí dolních končetin (Komprda, 2004). Vstřebávání anorganických sloučenin olova z potravy je u dospělých asi 10 %, u dětí čtyřnásobek (Modrá, 2014).

### *Rtuť*

Rtuť se v přírodě vyskytuje v malých koncentracích, získává se zpracováním rumělky. Většina rtuti, vyskytující se v životním prostředí, vzniká činností člověka. Dříve měla rtuť využití jako součást pesticidů či nástrojů v zemědělství, ale vzhledem k její toxicitě to bylo zakázáno (Modrá, 2014). Kontaminují se jí potraviny ze spalování fosilních paliv, metalurgie, obalových materiálů a z průmyslových odpadů. Vysoký obsah rtuti nalezneme v rybách (Galal-Gorchev, 2009). Toxické účinky jsou obdobné jako u kontaminace olovem, navíc je zde však ještě vypadávání zubů a poškození ledvin (Komprda, 2004).

### **3.3.2.5 Biogenní aminy**

Za rok 2011 bylo odhaleno nadlimitní množství biogenních aminů hned dvakrát v sardinkách v rostlinném oleji z Maroka (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>).

Nadměrný příjem může způsobit poruchy CNS, krevního oběhu, bolesti hlavy, střevní potíže či tachykardii (Bezpečnost potravin <sup>[1]</sup>).

Jedná se o alifatické, aromatické nebo heterocyklické báze odvozené od aminokyselin. V tkáních živočichů či rostlin plní různé funkce. Působením karboxyláz nebo transamináz vznikají biogenní aminy. V nízkých koncentracích se přirozeně vyskytují v potravinách endogenní biogenní aminy, jelikož se jedná o produkty metabolismu. Exogenní vznikají v potravinách po kontaminaci mikroorganismy nebo při procesech kvašení (Velíšek a Hajšlová, 2009).

Nejvýznamnějšími zástupci biogenních aminů jsou histamin a tyramin. Jejich prekurzory jsou aminokyseliny histidin a tyrosin. Vyšší koncentrace aminů obsažených v potravinách mají toxické účinky (Santos, 1996). Vznikají převážně během skladování, a to hlavně ryb, masa, ovoce, hub a zeleniny. Množství obsažených biogenních aminů v potravině lze využít jako indikátor čerstvosti, kdy dle zjištěného množství určíme, zda je potravinu zkažená či bezpečná (Bezpečnost potravin <sup>[1]</sup>). Eliminace množství již vzniklých aminů z potravin je velice komplikovaná, výskyt lze snížit alespoň částečně tepelným opracováním výrobku, nejvhodnější je však vzniku předejít použitím správných technologických postupů v kombinaci s hygienickými podmínkami při výrobě potravin (Velíšek a Hajšlová, 2009).

### **3.3.3 Biologické nebezpečí**

#### **3.3.3.1 GMO**

V roce 2012 byly při kontrole dovozu zadrženy rýžové nudle pocházející z Číny kvůli nepovolenému obsahu GMO (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Mezi geneticky modifikované organismy řadíme takové, které mají změněnou genetickou informaci pomocí genového inženýrství, tedy nevznikly přirozeným rozmnožováním a kombinací vloh obou rodičů. Takto genově modifikovat můžeme



rostliny, zvířata i mikroorganismy (Nelson, 2001). Termín geneticky modifikované organismy můžeme do českého jazyka přeložit jako „dědičně změněný“ (Drobník a Špičák, 2002). Organismy po úpravě mají svá pozitiva, jako příspěvky pro zemědělce nebo pomáhají zajišťovat dostatečné množství potravin, jsou tu však i negativa týkající se bezpečnosti potravin či otázky ochrany životního prostředí (Nelson, 2001).

Geneticky modifikované odrůdy, které musí vykazovat zdravotní nezávadnost, je dovoleno používat jako potraviny především v USA, Kanadě, Číně a Argentině (Drobník a Špičák, 2002). Dle nařízení EP a rady (ES) č. 1829/2003 podléhá uvádění GMO potravin a krmiv na evropský trh velmi přísným regulacím. Schválené GMO potraviny pro EU lze nalézt v Registru povolených geneticky modifikovaných organismů (Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 1829/2003) (European commission<sup>[1]</sup>). V ČR se setkáme s dědičně změněnými potravinami rostlinného původu v podobě olejů z geneticky modifikovaných rostlin, a to nejčastěji v krmivech (Bezpečnost potravin<sup>[2]</sup>).

Z hygienického hlediska nepředstavují GMO žádné nebezpečí, neboť organismus zpracovává každou DNA stejným způsobem a včlenění do genomu člověka je zabráněno účinnými mechanismy. DNA odvozená z GMO je rovnocenná DNA odvozené z běžných organismů používaných pro lidskou výživu. Existuje riziko spojené s konzumací vyššího množství jakékoliv DNA, tedy i té geneticky neupravené, související s onemocněním zvaném dna. Jedná se o uratickou artritidu, kdy při konzumaci vyššího množství genetické informace, dojde k metabolickému kloubnímu onemocnění způsobenému poruchou metabolismu spojenému s vylučováním kyseliny močové (Komprda, 2004). Pomocí genetické modifikace můžeme navíc získat potraviny, u kterých odstraníme některé geny vyvolávající například imunochemickou odezvu organismu, tedy způsobující alergie a tím rozšířit řady konzumentů. Geny jsou přítomny v každé potravíně a lidský organismus je tomu přizpůsobený, na rozdíl od prionových onemocnění, kdy se priony dostanou do potraviny nepřirozenou cestou z kontaminovaného krmiva a přežijí beze změny trávení v žaludku (Drobník a Špičák, 2002).

### **3.3.3.2 Priony**

Priony jsou proteiny, které svým pozměněním způsobují vznik infekčního onemocnění. Přírodní prionový protein PrP<sup>C</sup> se pozmění na PrP<sup>Sc</sup>. Tento pozměněný infekční patogen má za následek vznik onemocnění bovinní spongiformní encefalopatie (BSE) neboli nemoci šílených krav. Pozměněným prionovým proteinem dochází k přeměně struktury proteinu z  $\alpha$ -helixu na  $\beta$ -skládaný list. Příčinou vzniku BSE bylo zjištěno zkrmování hospodářských zvířat masokostní moučkou ze zvířat uhynulých na scrapii (klusavku). Člověk se může nakazit potravinami obsahujícími právě infekční agens. Nebezpečné je, že inkubační doba je velmi dlouhá, až deset let. U lidí propuká tzv. Creutzfeld-Jakobova nemoc, která může mít několik forem. Histologický obraz Creutzfeld-Jakobovi nemoci a BSE je stejný (Komprda, 2004).

### **3.3.3.3 Viry**

Jedná se o mikroorganismus, který se nedokáže sám množit, potřebuje k tomu replikační aparát hostitele. Jsou to intracelulární parazité na molekulární úrovni, v bakteriálních buňkách se pomnožují bakteriální viry, tzv. bakteriofágy. V rostlinách potom rostlinné viry a v živočišných živočišné viry. Dle typu genetické informace se rozlišují DNA a RNA viry. Nukleová kyselina společně s bílkovinou tvoří virion. Na povrchu je bílkovinný obal, kapsida, může být i membránový obal (Schindler, 2014).

Viry, které jsou přítomny v potravinách, mohou být příčinou vzniku onemocnění. Mluvíme převážně o nebezpečí plynoucí z přítomnosti virů hepatitidy A a norovirů (Juriš, Míterpáková a Čišlákova, 2014). Největší nebezpečí představují potraviny s nejnižším stupněm technologického opracování a potraviny konzumované bez jakékoli tepelné úpravy. V potravinářských provozech často mohou za kontaminaci nakažení zaměstnanci, kteří nedodržují správnou hygienickou praxi (Bezpečnost potravin <sup>[7]</sup>).

### **3.3.3.4 Bakterie**

Jednotlivé bakterie se mezi sebou výrazně liší velikostí, tvarem i způsobem života. Teplotní rozmezí je široké – jsou schopny růst při 0 °C, ale také třeba při teplotě vyšší než 100 °C. Různorodé je i pH, od 0,06 po 12. Tyto vlastnosti jsou dány druhem hostitele a životním prostředím (Schindler, 2014). Významná je u bakterií velmi krátká

generační doba, u některých druhů může být už od 20 minut. Jedná se o zdvojnásobení počtu buněk, tedy nárůstu nové generace (Maheshwari, 2011).

Některé druhy bakterií se v potravinářství využívají zcela záměrně, jiné mohou vyvolat alimentární intoxikaci nebo infekci (Britannica, 2011). V rámci diagnostiky bakterií se využívá barvení dle Grama. Na základě výsledků rozlišujeme bakterie na grampozitivní a gramnegativní, které se od sebe liší nejen skladnou buněčnou stěnou, ale i vlastnostmi. Kulovitý tvar mají stafylokoky a streptokoky, tyčinkovitá vibria či kampylobakterie. Základní stavební jednotka bakterií je prokaryotická buňka (Schindler, 2014).

Některé rody bakterií vytváří spory, které přežívají i velmi nepříznivé podmínky okolí. Spory jsou vysoce rezistentní vůči vysokým teplotám, organickým rozpouštědlům, desinfekčním látkám i kyselinám (Vlková, Rada a Killer, 2011). Metabolismus spor je zastavený, až v případě zlepšení okolních podmínek dochází k opětovnému vyklíčení vegetativní buňky. Schopnost tvorby spor mají bakterie rodu *Bacillus* a *Clostridium* (Šilhánková, 2002).

Některé bakterie jsou patogenní, což znamená, že mají schopnost vyvolat infekční onemocnění. Patogenitu určuje virulence, což je schopnost pronikání do tkání, kde se následně bakterie množí. Bakterie můžeme rozdělit na primární patogeny, což jsou ty druhy, které vyvolávají bezpodmínečně infekční onemocnění, podmíněné patogeny, které vyvolají infekci pouze u imunokompromitovaných jedinců a bakteriální toxiny, které jsou produkty metabolismu bakterií (Schindler, 2014).

### ***Významné rody bakterií***

#### ***Rod Clostridium***

Tento rod patří ke striktním anaerobům. Nepřežívá v prostředí, kde je obsažen kyslík. Jsou schopny rozkládat proteiny, oligosacharidy, škrob i celulózu. *Clostridium* při anaerobní oxidaci tvoří velké množství CO<sub>2</sub> a H<sub>2</sub>O, čímž se nepříznivě projevují v sýrařství, kde způsobují duření sýrů. Taktéž tvoří nepříznivě zapáchající sloučeniny, některé druhy jako *C. botulinum* nebo *C. perfringens*, produkují velmi nebezpečné toxiny, které vyvolávají infekční onemocnění. Druh *Clostridium*

*thermosaccharolyticum* vytváří spory, které přežívají sterilační teploty používané v konzervárenství (Tančinová, 2012).

#### *Rod Bacillus*

Aerobní sporulující tyčinka, kde nejvýznamnější zástupcem je *Bacillus cereus*. Některé druhy vytvářejí velmi odolné spory, které jsou schopny přežít vysoké teploty i dávky IZ. Vyskytuje se ve vodě i v půdě, z potravin nejčastěji v suchých surovinách jako je rýže, mouka, těstoviny, obiloviny, poté i polévky, hotové pokrmy obsahující maso a další. K vyvolání onemocnění je zapotřebí velkého množství buněk ( $10^6$  KTJ/g), takového počtu se dosáhne pouze jeho pomnožením v potravine. *B. cereus* způsobuje dva typy onemocnění – průjemový a emetický syndrom. Při průjemovém onemocnění se do organismu dostane potravinou, ve které došlo k pomnožení kmene produkující tento enterotoxin, což se asi po osmi hodinách projeví jako akutní průjemové onemocnění. Druhý typ syndromu má akutnější průběh, než průjemový. Inkubační doba od požití závadné potraviny začíná už na jedné hodině. Projevuje se silným zvracením, břišními křečemi a průjmy (Vlková, Rada a Killer, 2011).

#### *Rod Staphylococcus*

Jedná se o grampozitivní koky, které jsou fakultativně anaerobní. Jsou halofilní, rostou i při 10% koncentraci NaCl v prostředí. Výskyt je ubikvitární, může se vyskytovat na kůži, sliznicích, potravinách a v hnisavých ranách. Významný zástupce je *S. aureus*, který je podmíněně patogenní (Vlková, Rada a Killer, 2011). Způsobuje alimentární intoxikační onemocnění, jako je angína a hnisavé onemocnění kůže, ran a poraněných kostí. Kontaminuje-li potraviny, produkovaný bílkovinný enterotoxin pak může způsobit vážné, až smrtelné otravy. Odhaduje se, že až dvě miliardy lidí jsou nositelem tzv. „zlatého stafylokoka“. Některé kmeny si vyvinuly rezistenci na antibiotické látky, což je činí velkým nebezpečím z hlediska kontaminace potravin (Matoušková a Janout, 2008). Nejnáchylnější jsou potraviny, které jsou náročné na ruční práci a zároveň nejsou tepelně opracované (Šilhánková, 2002).

#### *Rod Pseudomonas*

Jde o bakterie, které jsou striktně aerobní, mající velmi široké enzymové vybavení. Některé druhy tohoto rodu vyvolávají v potravinách vznik cizích pachů. Je to

psychrofilní rod, kterému se daří i při skladovacích teplotách do 6 °C. Významný zástupce je *Pseudomonas aeruginosa*, který je patogenní pro zvířata i člověka a vyvolává infekční onemocnění (Šilhánková, 2002).

#### *Rod Proteus*

Jedná se o přirozenou součást střevního traktu zvířat a člověka. Rozkládá potraviny obsahující bílkoviny, proto je častou kontaminací masa. Rozkladem se uvolňují plyny, které jsou původci hnilobného zápachu. Některé druhy mohou být patogenní a způsobovat onemocnění močových cest (Tančinová, 2012).

#### *Rod Escherichia*

Roku 2014 byl při kontrole trhu zjištěn obsah *Escherichia coli* v cherry rajčatech původem z Maroka (Ministerstvo zemědělství 2015).

Z rodu *Escherichia* je nejvýznamnější zástupce *E. coli*. Kontaminuje pitnou vodu, kde může přežívat i několik týdnů. Je to indikátor fekálního znečištění. Patogenní *E. coli* vyvolává dva druhy infekčních onemocnění. Extraintestinální – onemocnění močových cest, hnisavé procesy a infekce ran. Intestinální onemocnění provází četné průjmy V zažívacím traktu se tato bakterie uplatňuje různými mechanismy, dle kterých se tyto kmeny označují jako enteropatogenní (EPEC), enterotoxigenní (ETEC), enterohemoragické (EHEC) a enteroinvazivní (EIEC). Kmen EHEC produkuje toxin velmi podobný shiga toxinu - verotoxin. Zdrojem infekce bývá nejčastěji hovězí maso, onemocnění je často smrtelné (Bednář, 1999).

#### *Rod Enterobacter*

Gram negativní, řadí se mezi fekálně koliformní bakterie z čeledi *Enterobacteriaceae*, z nichž je nejrozšířenější *Enterobacter aerogenes*, který se vyskytuje v trávicím traktu zdravých jedinců. Je původcem celé řady infekcí, převážně močových cest a dýchací soustavy, některé mohou vyžadovat i delší hospitalizace v nemocnici. Enterobakteriální infekce jsou těžko odlišitelné od dalších bakteriálních infekcí, projevují se převážně u slabých jedinců (Fraser, 2016).

### *Rod Campylobacter*

Skupina bakterií dříve pojmenovaných jako mikroaerofilní vibria, u nichž byla prokázána patogenita, vyvolávají střevní infekce u lidí a potraty u zvířat. Vyžadují mikroaerofilní prostředí, což je prostředí se sníženým obsahem kyslíku, zvýšeným obsahem oxidu uhličitého a s vlhkostí. Patogenní zástupci jsou *C. jejuni*, *C. coli* a *C. lari* a ty produkují enterotoxiny a cytotoxiny (Bednář, 1999). I přes náročnější podmínky růstu je *Campylobacter* nejčastěji hlášenou zoonózovou infekcí vyskytující se u lidí na úkor salmonelóz, které nevyžadují tak specifické podmínky růstu (Juriš, Miterpáková a Čišláková, 2014). Kamylobaktery se vyskytují v přírodě, adaptované jsou i na střevní trakt teplokrevných zvířat, což vede nejčastěji k nákaze člověka. Infekce nastává po požití infikované potravinou či vody (Bednář, 1999). Inkubační doba se pohybuje od dvou do pěti dnů, nejprve se dostaví bolesti břicha, nevolnost, nechutenství, může být i zvýšená teplota, poté přichází vodnatý průjem s až kolikovými bolestmi břicha a křečemi. Příznaky obvykle během několika dní samy odezní. Nakazit se je možné z hovězího a drůbežního masa, ale také z infikované vody (Juriš, Miterpáková a Čišláková, 2014).

### *Rod Salmonella*

Druh *S. brandenburg* byl zjištěn v roce 2014 při kontrole trhu v mražených solených kuřecích řízcích z Maroka (Ministerstvo zemědělství 2015).

Jedná se o primární střevní patogeny zvířat a člověka, které způsobují alimentární infekci. Nachází se v půdě i ve vodě, kde při vhodných podmínkách přežívají i delší dobu. Potravinou mohou být infikovány přímo, tj. již z nakaženého jedince nebo se mohou do potravin dostat sekundárně, znečištěním při výrobě a manipulaci s potravinou (Juriš, Miterpáková a Čišláková, 2014). Sérotypy *S. Typhi* a *S. Paratyphi* jsou původci vážnějších zdravotních komplikací, inkubační doba je až v řádu týdnů, jsou to původci břišního tyfu a paratyfu. Méně závažnější formu způsobí sérotypy *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* a *S. Gallinarum*. Ty způsobují enterokolyticky charakteru otravy z potravin, což je gastroenteritická forma onemocnění zvaného salmonelóza. Z hlediska výskytu se jedná o druhé nejčastější alimentární onemocnění, hned po campylobacterióze. V posledních deseti letech se výrazně rozšířily počty onemocnění salmonelózou z infikovaného drůbežního masa a vajec (Bednář, 1999).

### *Rod Shigella*

Jedná se o enterobakterie, významnými zástupci jsou *S. dysenteriae* a *S. sonnei*. Vyvolávají infekční onemocnění dyzentérii neboli úplavici, která je propojena s kolikovitými bolestmi břicha. Součástí je vodnatý průjem, horečka a pokračování krvavým průjmem. Infekce se do potravin dostává fekálně – orálním přenosem, tedy skrz neumyté ruce, kontaminovanou vodu či závadné suroviny. *S. dysenteriae* produkuje tzv. shiga toxin, který má za následek těžké dyzenterie, převážně v rozvojových zemích (Schindler, 2014).

### *Rod Yersinia*

Druh *Yersinia enterocolitica* patří do čeledi Enterobacteriaceae. Jedná se o bakterii, která nepřežívá pasterační teploty. Nejčastější skupinou nakažených jsou děti do 7 let věku. Jedná se o původce infekčních gastroenteritid, projevuje se bolestmi břicha a průjmem. Zdrojem bývá mléko či voda (Vlková, Rada a Killer, 2011).

### *Rod Listeria*

Nejvýznamnějším zástupcem je *Listeria monocytogenes*, patogen, který infikuje organismus alimentární cestou, tedy přes potraviny. Jde o původce meningitid, způsobuje potraty a gastroenteritidy. Úmrtnost se pohybuje kolem 20 % převážně imunokompromitovaných jedinců. V organismu se nejprve množí v tenkém střevě, poté proniká lymfatickou tkání a krevní cestou do sleziny a jater. Odtud infekce proniká do mozku, popřípadě do placenty těhotných žen (Macela, 2006).

#### **3.3.3.5 Bakteriální toxiny**

K poškození zdraví hostitele nebo jeho usmrcení nemusí bakterie proniknout do organismu, neboť produkované bílkovinné toxiny účinkují i na dálku. Bakteriální toxiny jsou velmi častými původci intoxikací způsobených mořskými živočichy. Můžeme je rozdělit na exotoxiny a endotoxiny. Endotoxiny se uvolňují při lýzi buněčných stěn gramnegativních bakterií, exotoxiny jsou uvolňovány mikroorganismy mimo buňku, dle toxických účinků se ještě mohou členit na enterotoxiny, cytotoxiny a neurotoxiny (Velíšek a Hajšlová, 2009).

### ***Botulotoxin***

Botulotoxin je jedna z nejtoxičtějších látek v přírodě. První popis botulizmu spadá do první poloviny 19. století, kdy bylo zaznamenáno úmrtí po požití nepřevařené klobásy, proto se také botulotoxinu přezdívá „klobásový jed“. Otrava botulotoxinem nastává nejčastěji po požití nedostatečně tepelně upraveným masových výrobků. V závislosti na dávce se jed v organismu začíná projevovat už 12 – 36 hodin po pozření. Prvními příznaky jsou bolesti hlavy, malátnost, sucho v ústech a zvracení, poté dochází k dýchacím, svalovým a polykacím potížím. V konečné fázi otravy může dojít k úplné paralýze dýchacího svalstva a následnému udušení. Botulotoxin je produkován bakteriemi rodu *Clostridium*, například *C. botulinum*, *C. berati* či *C. butyricum*. Je známo 7 antigenních typů botulotoxiny A – G (Krhut, 2006).

### **3.3.3.6 Plísně**

Kontrola trhu odhalila v roce 2012 výskyt černé plísně na rozinkách z Íránu (Ministerstvo zemědělství, 2013).

Mikromycety neboli mikroskopické houby jsou nedílnou součástí našich životů. Do kategorie mikromycet patří plísně, mikroskopické vláknité houby a kvasinkové mikroorganismy. Mikromycety jsou mnohobuněčné nebo jednobuněčné organismy, jejichž základní stavební jednotkou je eukaryotická buňka. Způsob výživy je heterotrofní, živiny získávají z okolního prostředí (Šilhánková, 2002).

Využíváme je k výrobě různých typů potravin jako jsou alkoholické nápoje, mléčné výrobky, droždí, také slouží k výrobě antibiotik. Plísně mají ovšem také i negativní dopad, například rozkládají dřevo a jiné přírodní materiály, napadají zemědělské plodiny, ale také potraviny. Na zdraví člověka mohou mít veliký vliv formou infekčních onemocnění, alergií, otrav a produkci nebezpečných mykotoxinů (Šilhánková, 2002).

### ***Mykózy***

Jedná se o infekce vyvolané plísněmi. Je to jedna z nejzávažnějších forem plísňí působících na lidské zdraví. Jen velice nepatrná část (asi 0,3 %), má patogenní potenciál. V posledních letech, díky pokroku v medicíně, je stále více jedinců náchylných k houbovým patogenům a infekcím z nich. V současné době je známo kolem



250 druhů hub parazitujících na člověku. Mykózy dělíme dle místa působení na kožní a slizniční mykózy, endemické mykózy a opurní mykózy. Lékařsky významní zástupci jsou zygomycota, ascomycota, basidiomycota a mitospirické houby blastomycetes a hyphomycetes. Typická mykóza se projevuje napadením sliznice nebo kůže s pozdějším poškozením hlubších tkání hostitele. V průběhu infekce dochází k proliferaci, diferenciaci a v případě sporulujících druhů i k tvorbě spor (Bednář, 1999).

### ***Mykoalergie***

Jde o hypersenzitivní reakci imunitního systému hostitele na antigen. Alergeny jsou velice často přítomny na sporách, po chemické stránce se jedná o proteiny, glykoproteiny nebo i polysacharidy. Nejvýznamnějšími rody vyvolávajícími imunologické reakce patří *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Helminthosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Penicillium* a v menší míře i jiné druhy jako *Mucor* nebo *Rhizopus* (Malíř a Ostrý, 2003).

### ***Významné rody plísní***

Jedná se o druhy, se kterými se nejčastěji setkáme při výrobě, distribuci a skladování potravin, ale také i v provozech nebo samotných skladech (Malíř a Ostrý, 2003).

#### ***Rod Aspergillus***

Do tohoto rodu plísní patří na 221 druhů. Nejvýznamnějšími z hlediska alimentárních nákaz jsou aflatoxinogenní zástupci rodu *Aspergillus*. V potravinách se tento druh vyskytuje velmi hojně, nejvíce je to v obilovinách a potravinách z nich vyrobených, ořechích, v sýrech, v některých druzích ovoce, v sójových bobech, v koření a v masných výrobcích.

Mezi patogenní druhy tohoto rodu patří převážně *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* a *Aspergillus niger* (Bednář, 1999).

#### ***Rod Penicillium***

Plísně rodu *Penicillium* se mohou vyskytovat na rozmanitých druzích potravin. Napadají obilniny, ovoce a zeleninu, které zároveň znehodnocují svým působením. Pokud jsou napadené ořechy či zrna, primárně je to právě touto plísní. *P. expansum*

napadá ovoce, hlavně jablka, *P. chrysogenum* a *P. verrucosum* může napadat produkty masného průmyslu. Nebezpečná je tvorba mykotoxinů (Šilhánková, 2002).

#### *Rod Fusarium*

V přírodě je velmi rozšířený. Způsobuje kažení zeleniny a ovoce, choroby rostlin a produkci mykotoxinů, které představují zdravotní nebezpečí pro člověka a zvířata (Šilhánková, 2002). V letním období se jedná o významnou kontaminaci obilí, které je tím znehodnoceno a nedá se využít ani jako krmivo. Vyznačuje se růžovým zabarvením (Tančinová a kol., 2012).

#### *Rod Byssochlamys*

Zástupci *B. nivea* a *B. fulva* jsou příčinou kažení kompotů a džusů. Nalézt je můžeme v půdě ovocných sadů (Tančinová a kol., 2012).

#### *Rod Alternaria*

Jedná se o plíseň, která se vyskytuje na zdech, podlahách a v chladných skladech. Vidět ji můžeme jako černé skvrny na květáčích a jiných druzích zeleniny. Významná je tvorba mykotoxinů (Cempírková, Lukášová a Hejlová, 1997).

### **3.3.3.7 Mykotoxiny**

Největším nebezpečím, z hlediska kontaminace potravin mykotoxiny, je aflatoxin a ochratoxin A. Právě tyto dva byly objeveny v potravinách při kontrole RASFF. Konkrétně se jednalo o aflatoxiny v sušených fících dovezených z Turecka (Ministerstvo zemědělství, 2014), stejný mykotoxin v para ořeších z Bolívie a ochratoxin A, který byl nalezen v rozinkách pocházejících z Afghánistánu (Ministerstvo zemědělství, 2015).

Mykotoxiny jsou sekundární produkty metabolismu řady plísní. Jsou toxické pro člověka i zvířata. Pro vývoj poznatků o mykotoxinech byl stěžejní rok 1960, kdy byl zaznamenán úhyn asi 100 000 malých krůt na anglické farmě. Příčinou ztrát bylo zkrmování drůbeže zplesnivělou moučkou podzemnice olejné. Po chemických a mikrobiologických vyšetřeních byl objeven aflatoxin, jehož producentem je hlavně *Aspergillus flavus*, který roste právě na zkrmované moučce. Díky tomuto zjištění se

začalo provádět vyšetření více rodů a druhů plísní, u kterých byla předpokládána tvorba toxinů, které byly později pojmenovány jako mykotoxiny. Za nejvýznamnější rody z hlediska tvorby mykotoxinů považujeme *Aspergillus*, *Penicillium* a *Fusarium* (Vlková, Rada a Killer, 2011).

V současné době je známo přes 300 mykotoxinů. Stále probíhají nové chemické objevy a charakteristiky nových druhů. Dle způsobu biosyntézy mykotoxinů je třídíme do skupin jako decaketidy, diketidy, diterpeny, hexaketidy, peptidy a další. Z hlediska chemické stavby je rozdělujeme například na cyklické dipeptidy, furanofurany, nenasycené laktony, substituované chinony a další (Malíř a Ostrý, 2003).

Plísně přítomné v potravinách mohou způsobovat jejich kažení zplesnivěním a v takové potravíně se mohou začít tvořit mykotoxiny. Zpracováním polotovarů a meziproductů s obsahem mykotoxinů v potravinářské výrobě zajistíme jejich přechod do finálních výrobků, dostat se mohou i do mléka a masa při zkrmování krmiv, které je obsahují (Görner a Valík, 2004).

### ***Aflatoxiny***

Jsou charakterizovány jako heterocyklické sloučeniny produkované plísněmi *Aspergillus flavus* a *Aspergillus parasiticus*. Za určitých podmínek jsou tyto plísně schopny růst téměř na jakémkoliv substrátu (Juriš, Miterpáková a Čišláková, 2014). Plísně a jejich metabolity dělíme do šesti hlavních typů – B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, M<sub>1</sub> a M<sub>2</sub>. Písmenem M se označuje anglické slovo Milk znamenající mléko. Zbývá dvě písmena B a G označují jejich florescenci v UV světle (B jako blue = modrá, G jako green = zelená) (Vlková, Rada a Killer, 2011). Aflatoxiny jsou vysoce termorezistentní a alespoň částečně je inaktivujeme působením vyšších teplot 100–120 °C při sterilaci potravin a při pražení. Naopak jsou citlivé na silné kyseliny a zásady (Weidenbörner, 2007).

Toxicita aflatoxinu je vysoká, avšak díky malému obsahu v potravinách nejsou známy akutní otravy. Pro člověka se stává nebezpečnou toxicita chronická, při které je vystaven opakovaně příjmům tohoto toxinu. Chronické otravy se projevují poškozením jater, konkrétně cirhózami a fibrózami. Nebezpečí nepramení jen z konzumace

naplesnivělých potravin, ale i inhalací prachu z plesnivého obilí nebo podzemnice olejné. Prach může vznikat při manipulaci s těmito potravinami napadenými plísněmi. Toxiny se shromažďují v játrech, ve svalovině či srdci, čímž se zvyšuje jejich toxický účinek. Pozdní toxické účinky mohou mít za následek mutagenitu, karcinogenitu, teratogenitu a imunotoxicitu. Aflatoxiny kontaminují zemědělské produkty, obzvláště v málo rozvinutých tropických zemích, kde mají výborné podmínky pro růst. Aflatoxiny jsou napadány také výrobky z kukuřice, arašídů, dalších ořechů a koření. Výskytu je však možno zamezit vhodnými podmínkami skladování a manipulování se surovinami při výrobě (Betina, 1990).

JECFA (Join Expert Committee on Food Additives and Contaminants) nestanovila pro aflatoxiny tolerovaný denní příjem, protože expoziční limit nemá číselnou hodnotu a je vyjadřován zkratkou ALARA (As Low As Reasonable Achievable) – pokud možno co nejnižší příjem (Malíř a Ostrý, 2003).

Limity na výskyt aflatoxinů v potravinách jsou zaznamenány v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 (Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006). Hodnoty se pohybují v řádech tisícín, deseti tisícín až sto tisícín NPM mg/kg. Nejnebezpečnějším aflatoxinem je B1, za ním M1, G1, M2, B2 a G2 (Betina, 1990).

### ***Ochratoxin A***

Tento mykotoxin je produkován druhy *Aspergillus* a *Penicillium*, konkrétně *Aspergillus ochraceus* nebo *Penicillium viridicatum*. Nalézt ho můžeme na podzemnici olejné, luštěninách a na různých druzích obilovin – na pšenici, ječmenu, ovsu, kukuřici, rýži, prosu a jiných. S plesnivým krmivem se může dostávat i do drůbežího či vepřového masa. Kontaminovanými potraviny mohou být i vnitřnosti, konkrétně játra a výrobky z nich. Dále pak káva, pivo, koření, sušené ovoce, víno a vinný ocet. Výskyt OTA (ochratoxin A) je velmi pravděpodobný a častý v rozinkách. Byla vytvořena i speciální studie týkající se vyšetřování přítomnosti tohoto mykotoxinu právě v rozinkách. Účinek ochratoxinu je nefrotoxický, ve větších dávkách může u zvířat způsobovat enteritidy, nekrózy, mutagenitu, karcinogenitu nebo (Weidenbörner, 2007).

Limit OTA je v desetinách až tisícinách mg/kg (Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006).

### ***Patulin***

Mezi producenty tohoto mykotoxinu patří především plísně rodu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces* a *Byssochlamys*. Nejběžnějším producentem patulinu je *Penicillium expansum*. Jedná se o běžný kontaminant ovoce, konkrétně jablek a ovocných šťáv. Vykazuje antibiotické účinky, synergické účinky a je toxický pro bakterie, prvoky, houby, rostliny, viry a korýše. U obratlovců působí negativně na gastrointestinální trakt, hlavně na žaludeční sliznici. Byly pozorovány i účinky imunosupresivní, neurotoxické a mutagenní, zatím nebyly zcela jasně prokázány karcinogenní účinky u zvířat. Patulin působí v organismu jako inhibitor některých enzymů, membránových funkcí a u rostlin mitochondriálních funkcí (Vlková, Rada a Killer, 2011).

Hlavním kontaminantem jsou již výše zmíněná jablka, převážně ta, která mají vizuálně poškozenou povrchovou tkáň. Problémem jsou šťávy připravené z jablek již nahnilých, kde je prokázána přítomnost patulinu. Příležitostně nalezneme tento mykotoxin i v dalších druzích ovoce, zvláště u těch druhů, které taktéž vykazují přirozenou hnědou hnilobu, jako jsou banány, meruňky, ananas, broskve, borůvky, plesnivé kompoty, hruškové džusy nebo třeba maliny (Magan a Olsen, 2004).

Přítomnost v potravinách je indikátorem špatných technologických postupů při výrobě – užití nevhodných, zaplesnivělých vstupních surovin. Této kontaminaci lze zabránit prevencí. Nepoužitím zaplesnivělého ovoce, protože patulin je vysoce termostabilní a relativně odolný v kyselém prostředí, proto ho běžnými konzervačními postupy při výrobě moštů a džusů nezničíme (Magan a Olsen, 2004).

### ***Fumonisin***

Mezníkem při objevu fumonisinu byla izolace *Fusaria maniforme*. Producenty jsou toxinogenní kmeny rodu *Fusarium*. Tento rod je charakterizován jako významný patogen a parazit. Také není jen producentem jednoho druhu mykotoxinů, ale podílí se také na tvorbě trichotecenů, zearalenonu či moniliforminu. Fumonisy klasifikujeme

jako možné karcinogeny pro člověka (třída 2B). V potravinách se vyskytují nejčastěji v krmivu a v kukuřici. Z tohoto důvodu je výskyt fumonisinů problém hlavně v Africe, kde kukuřice a výrobky z ní tvoří velkou část stravy místních obyvatel (Vondráčková, 2011).

### ***Deoxynivalenol***

Producentem jsou plísňe rodu *Fusarium*. Deoxynivalenol způsobuje akutní toxicitu, která se projevuje střevními potížemi a zvracením. Projevuje se především u zvířat, kde u prasat způsobuje střevní problémy, u kuřat ovlivňuje kvalitu vajec a snižuje hmotnost, u skotu snižuje příjem krmiva a produkci mléka. Dalšími účinky jsou kožní změny, gastrointestinální onemocnění, hematologické změny a teratogenní účinky. V potravinách jsou přítomny v obilovinách a výrobcích z nich, dětské výživě z obilovin, v chlebu, špagetách, nudlích, pivu, česneku, bramborách a koření. Deoxynivalenol je pravděpodobně nejrozšířenější a nejčastější kontaminant potravin a krmiva. Množství mykotoxinu však může být významně eliminováno dodržáním správné zemědělské praxe a použitím vhodných ochranných prostředků na ochranu rostlin. Stanovené hodnoty v potravinách obvykle dosahují koncentrací setin jednotek až desítek jednotek mg/kg. Limit v potravinách je v jednotkách (Betina, 1990).

### ***Zearalenon***

Producenty jsou toxické kmeny rodu *Fusarium*. Pro tvorbu zearalenonu jsou důležité zejména teploty v rozmezí 12-14 °C, ale produkce byla prokázána i při teplotách nižších než 10 °C. Hlavním producentem je *Fusarium graminearum*. Tato plíseň široce napadá obilí a produkuje vysoké množství mykotoxinu. Zearalenon a jeho deriváty vykazují estrogení a anabolické účinky. Akutní toxicitu tento mykotoxin nezpůsobuje, pouze za přítomnosti ještě jiného mykotoxinu, například trichotecenu. Nebezpečná je chronická toxicita způsobující zvětšení a otok orgánů, neplodnost. Nej náchylnější ze zvířat jsou na účinky zearalenonu prasata. Můžeme se s ním setkat u obilovin a výrobků z nich, u piva, cornflakes, ořechů, banánů, koření a u oleje (Malíř a Ostrý, 2003).

### ***Sterigmatocystin***

Sterigmatocystin je produkován kmeny rodu *Aspergillus*, dále *Chaetonium*, *Bipolaris*, *Emericella*, *Monocillium*, *Eurotium* a *Penicilium*. Nejvýznamnějšími producenty jsou *Aspergillus versicolor* a *Emericella nidulans*. Sterigmatocystin je meziproduktem biosyntézy aflatoxinu B<sub>1</sub>, tudíž jsou jeho toxické účinky téměř identické s toxickými účinky Aflatoxinu B<sub>1</sub>, jen méně toxické. Akutní toxicita tohoto mykotoxinu je velmi malá, neboť se sterigmatocystin nerozpouští ve vodě a v žaludečních šťávách. Účinky jsou hepatotoxické, nefrotoxické, karcinogenní, mutagenní a teratogenní (Magan a Olsen, 2004).

Pravidelně se vyskytuje u obilovin, v tvrdých sýrech, v semenech olejnin a v moštu. Hygienický limit je v setinách až tisícinách mg sterigmatocystinu na kg potravin (Betina, 1990).

#### **3.3.3.8 Škůdci**

V roce 2011 byly objeveny mrtvé housenky v oříšcích z Číny (Ministerstvo zemědělství, 2012<sup>[4]</sup>), roku 2013 se našly stopy po škůdcích v různých druzích potravin původem také z Číny. V téže roce se vyskytli škůdci v pistáciích z USA (Ministerstvo zemědělství, 2014). Následující rok se toto poškození týkalo bambusových výhonků ze stejné země. Roku 2015 byla kontaminace škůdci zjištěna u nakládaných cibulek dovážených do ČR z Vietnamu (Ministerstvo zemědělství, 2016).

Zvýšenou pozornost těmto druhům věnujeme zejména při výrobě a skladování potravin a surovin živočišného původu, které by mohly být znečištěny a kontaminovány exkrementy produkovanými právě škůdci. Okousáním potravinových obalů dochází k fyzikálnímu, vzhledovému a také sensorickému poškození dané potravin. Problémem je i možné poničení technického vybavení provozů a skladů. Bezpečnost potravin se snižuje s kontaminací exkrementů, které mají karcinogenní či alergenní účinky. Jsou to původci kontaminace zdrojů pitné vody, přenáší plísňe a patogeny (Bezpečnost potravin <sup>[6]</sup>).

Škůdci mají schopnost se přizpůsobovat, a proto se v blízkosti domácností naučili využívat skladované produkty jako svoji potravu. Některé druhy jsou však nebezpečné

tím, že mohou způsobovat alergie nebo přenášet infekce a onemocnění, v tu chvíli jsou škody na zásobách až druhotným problémem. Mezi škůdce se řadí i druhy, které nám nijak zdravotně neškodí, ale jsou nežádoucí z estetického hlediska. Jejich výskyt je spojen s nedostatečnou úrovní hygieny. Tento nežádoucí výskyt škůdců je nutné eliminovat, v současné době se využívá metod označovaných jako DDD – desinfekce, deratizace a dezinfekce. Cílem je odstranit původce chorob, nežádoucího hmyzu a členovců, hlodavců nebo jiných obratlovců považovaných za škůdce (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### ***Členovci***

Skupina, do které spadají pavoukovci, mnohonožky, chvostovci, rakovci a hmyz.

### ***Roztoči***

Dosahují rozměrů maximálně 1 mm, pouhým okem jsou neviditelní, jejich přítomnost můžeme odhalit až pomocí mikroskopu. Členovci mají tělo měkké a bělavé, tvořené z článků a vnější chitínovou kostru. Roztoči mají bodavě sací ústrojí a jsou velmi častým imunologickým podnětem – vyvolávají alergie. Samičky kladou vajíčka do napadených produktů. Vývoj jedné generace bývá dlouhý přibližně 33 dní, životnost je asi 6 týdnů. Nejčastěji jsou roztoči napadené suroviny jako mouka, obilí, kroupy či sušená zelenina. V domácnostech jim slouží jako potrava prach či šupinky kůže. Napadené produkty zapáchají a po požití mohou způsobit zažívací potíže. Mezi významné druhy patří roztoč prachový nebo roztoč moučný (Volf a Horák, 2007).

### ***Hmyz***

Do této skupiny spadají užitečné druhy, jako včela medonosná nebo bourec morušový, ale také druhy nežádoucí a nebezpečné (Volf a Horák, 2007).

### ***Moucha***

Samičky během svého života nakladou až 2000 vajíček, ze kterých se asi po třech dnech vyklubou larvy. Těm se nejlépe daří v hnilých materiálech. Dospělým jedincům slouží jako potrava zbytky organického původu, které olizují. Jedná se o významného přenašeče chorob, svým trusem znečišťuje nádoby, provozy, ale i suroviny pro výrobu potravin (Volf a Horák, 2007).



### *Pilous černý*

Jedná se o brouka, který má hlavu prodlouženou v nose, na jehož konci se nachází kousací ústrojí. Samičky vykusují otvory do zrn a kladou do nich svá vajíčka. Otvor pak zacílí lepivým sekretem. Pilousi napadají obilná zrna mající vlhkost vyšší než 14 %. Jejich přítomnost v zrně způsobuje zahřívání, které může mít za následek tvorbu plísní, čímž se zrno znehodnotí (Volf a Horák, 2007).

### *Potemník skladištní*

Brouk kladoucí svá vajíčka na živný substrát, kterým může být mouka a výrobky z ní. Kromě potravinářských provozů se s ním můžeme setkat i v domácnostech, kam může být zanesen s napadeným produktem (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### *Měkkýši*

#### *Plzáci a slimáci*

Nejedná se o skladištní škůdce, ale mohou se na takových místech objevit, byli-li tam zavléčeni společně se skladovanou surovinou. Tito oboupohlavní živočichové kladou vajíčka v létě nebo na podzim do půdy, kde se obvykle vyvíjí necelý rok. Plzáci a slimáci požírají rostlinná pletiva nejen živých rostlin, jejich výskyt je častější ve vlhčích letech (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### *Hlodavci*

Pomocí deratizace se můžeme zbavovat nežádoucích druhů žijících v blízkosti člověka a tím chránit potraviny před jejich znečištěním. Jedům, které se na hubení používají, se říká rodenticidy (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### *Potkan obecný*

Průměrná hmotnost potkana je asi 600 g, samci bývají o třetinu větší než samice. Mají schopnost rychle se rozmnožovat, avšak velká část mláďat nepřežívá. V blízkosti lidských obydlí napadá potravinové zásoby. Bílkoviny získává z masa nebo z ptačích vajec, potravou jim jsou i obiloviny a zelenina. Škodí na materiálech a vybavení, dokáže prohrabat i tvrdý materiál. Potraviny kontaminuje močí, trusem a je rezervoárem

chorob. Může přenášet listeriózu, žloutenku nebo prasečí mor (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### *Krysa obecná*

Dorůstá menších rozměrů než potkan, je všežravá a vydrží i velmi dlouhou dobu bez vody. Dobře vyvinutý čich a upřednostňování čistšího prostředí krysu dovádí do potravinových skladů, kde znečišťuje prostory svými exkrementy (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### *Myš domácí*

Žije vázaná na člověka, potravinové zásoby si hromadí ve svých hnízdech. Potravinu poškozují podobně jako potkan nebo krysa, avšak typickým je také zápach „myšina“ (Sedláčková a Hrudová, 2011).

### ***Ptáci a savci***

#### *Holub domácí*

Jedná se o druh, který vznikl křížením skalního a domácího holuba. Potravou mu jsou odpadky a semena. Žijí v párech, dožívají se až dvaceti let. Hnízdy jim jsou půdy, balkóny, podloubí a další stavby s tvrdým povrchem, které zároveň znehodnocují a špiní svým trusem. Holubi jsou významnými přenašeči chorob. Mohou roznášet ornitózy, chlamydie, jsou také hostiteli roztočů nebo blech (Sedláčková a Hrudová, 2011).

#### *Kuna skalní*

Jedná se o původního obyvatele skal, dnes se již přizpůsobila životu v blízkosti domácností. Je to noční živočich, prozrazují ji stopy ve sněhu, zápach a typický trus obsahující pecky. Loví hlodavce, zabíjí drůbež a požírá vajíčka. V zimních měsících je její potravou i ovoce (Sedláčková a Hrudová, 2011).

## 4 ZÁVĚR

Z jednotlivých hlášení Systému rychlého varování, kterými jsem se zabývala, vyplývá, že kontrola dovážených produktů nejen na hranicích, ale i potravin uvedených v oběhu, má smysl. Každým rokem je odhaleno několik desítek závadných potravin, které se i přes veškerou snahu dostanou do oběhu. Tyto potraviny však tvoří jen zlomek z celkového množství potravin, které se k nám dováží. Můžeme tedy říci, že ochranné bariéry pro vstup potravin na území EU jsou nepostradatelné a funkční.

Nejzávažnější rizika z dovozu plynou z migrace kontaminantů do potravin. Významné nebezpečí představují potraviny kontaminované plísněmi, potažmo mykotoxiny a bakteriemi způsobující alimentární onemocnění. Dále se vyskytují nepovolené složky potravin, nadlimitní množství reziduí a také nepovolené GMO. Za sledované období byla Čína na prvním místě v závadnosti potravin dovážených do ČR. Významné bylo i množství závadných potravin ze Spojených států amerických, Indie, Vietnamu, Íránu a Turecka.

Předcházení dovozu nevyhovujících a závadných potravin je podle mého názoru dobře zvládnuto. Ke snížení počtu rizikových potravin může přispět ještě větší množství kontrol přímo na hranicích. Další možností je stanovit speciální požadavky na dovoz pro více druhů potravin, především těch nejčastěji rizikových a nevyhovujících.

## 5 ZDROJE

### 5.1 Literární zdroje

BEDNÁŘ M., 1999: *Lékařská mikrobiologie – bakteriologie, virologie, parazitologie*, Praha: Marvil, 558 s.

BETINA V., 1990: *Mykotoxíny: Chémia – biológia - ekológia*, 1. vyd. Bratislava: Alfa, 284 s. ISBN 80-05-00631-4.

CEMPÍRKOVÁ R., LUKÁŠOVÁ J. a HEJLOVÁ Š., 1997: *Mikrobiologie potravin*, 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 165 s. ISBN 80-7040-254-7.

DOBŠÍKOVÁ R. a ŠIROKÁ Z., 2014: *Farmakologie v produkci potravin a rezidua léčiv v potravinách*, 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 104 s. ISBN 978-80-7305-749-7.

DROBNÍK J. a ŠPIČÁK V., 2002: *Víme, co jíme?*, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 30 s. ISBN 80-7271-114-8.

GÖRNER F. a VALÍK E., 2004: *Aplikovaná mikrobiológia požívatin: princípy mikrobiológie požívatin, potravinársky významné mikroorganizmy a ich skupiny, mikrobiológia potravinárskych výrob, ochorenia mikrobiálneho pôvodu, ktorých zárodoky sú prenášané požívatinami*, 1. vyd. Bratislava: Malé centrum, 528 s. ISBN 80-967064-9-7.

HÁLA J., 1998: *Radioaktivita, ionizující záření, jaderná energie*, 1. vyd. Brno: Konvoj, 312 s. ISBN 80-85615-56-8.

JURIŠ P., MITERPÁKOVÁ M. a ČISLÁKOVÁ L., 2014: *Bezpečnosť potravin a vody, alimentárne ochorenia*, 2. vyd., Košice: Harlequin s.r.o., 110 s. ISBN 978-80-89082-41-4.

KOMPRDA T., 2004: *Obecná hygiena potravin*, České Budějovice: Kurent s.r.o., 128 s. ISBN 978-80-87111-26-0.

MACELA A., 2006: *Infekční choroby a intracelulární parazitismus bakterií*, 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 215 s. ISBN 80-247-0664-4.

MAGAN N. a OLSEN M., 2004: *Mycotoxins in food: detection and control*, 1. vyd. Cambridge: Woodhead Publishing, 471 s. ISBN 1-85573-733-7.

MALÍŘ F. a OSTRÝ V., 2003: *Vláknité mikromycety (plísně), mykotoxiny a zdraví člověka*, Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů v Brně, 348 s. ISBN 80-7013-395-3.

PAVELA R., 2011: *Botanické pesticidy*, 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 145 s. ISBN 80-7157-757-X.

PEŠKA J., 1975: *Použití radionuklidů v zemědělství*, Dotisk, Brno: Vysoká škola zemědělská, 106 s.

SEDLÁČKOVÁ J. a HRUDOVÁ E., 2011: *Škodliví a obtížní živočichové kolem nás: kapesní příručka pro domácnosti*, Velké Bílovice: TeMi CZ, 152 s. ISBN 978-80-87156-62-9.

SCHINDLER J., 2014: *Mikrobiologie pro studenty zdravotnických oborů*, 2. vyd. Praha: Grada Publishing, a. s., 248 s. ISBN 978-80-247-4771-2.

SOVJAK R. a REISNEROVÁ H., 2001: *Hygiena a zdravotní nezávadnost potravin*, 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 242 s. ISBN 80-213-0974-1.

SOVJAK R., REISNEROVÁ H. a MATĚJÍČKOVÁ R., 2002: *Hygiena a zdravotní nezávadnost potravin II*, 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 192 s. ISBN 80-213-0716-1.

TADEO J. L., 2008: *Analysis of pesticides in food and environmental samples*, CRC Press, 384 s. ISBN 1420007750.

TANČINOVÁ D. a kol., 2012: *Mikrobiológia potravín*, 4. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 144 s. ISBN 978-80-552-0904-3.

TREMLOVÁ B. a JAVŮRKOVÁ Z., 2014: *Řízení kvality a bezpečnosti potravin*, 1. vyd. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, 104 s. ISBN 978-80-7305-685-8.

ŠILHÁNKOVÁ L., 2002: *Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology*, 3. vyd. Praha: Academia, 364 s. ISBN 80-200-1024-6.

VELÍŠEK J. a HAJŠLOVÁ J., 2009: *Chemie potravin 2*, 3. vyd. Havlíčkův Brod, 644 s. ISBN 978-80-86659-16-9.

VLKOVÁ E., RADA V. a KILLER J., 2011: *Potravinářská mikrobiologie*, 1. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita v Praze, 168 s. ISBN 978-80-213-1988-2.

VOLF P., HORÁK P., 2007: *Paraziti a jejich biologie*, 1. vyd. Triton, 393 s. ISBN 978-80-7387-008-9.

WEIDENBORNER M., 2007: *Mycotoxins in feedstuffs*. New York: Springer, 305 s. ISBN 978-0-387-46411-4.

WINTER R., 2009: *A consumer's dictionary of food additives*, 7th ed. New York: Three Rivers Press, 608 s. ISBN 978-0-307-40892-1.

## **5.2 Internetové zdroje**

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[1]</sup>: *Biogenní aminy*, online [cit. 25.3.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76472.aspx>.

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[2]</sup>: *Geneticky modifikované potraviny a krmiva*, online [cit. 13.3.2017]. Dostupné na

<http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/geneticky-modifikovane-potraviny-a-krmiva.aspx>.

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[3]</sup>: *Onemocnění z potravin*, online [cit. 25.3.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76718.aspx>.

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[4]</sup>: *Role jednotlivých resortů a institucí v systému zajištění bezpečnosti potravin*, online [cit. 17.1.2017]. Dostupné na [http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/Benes/Zodpovednost\\_resortu.pdf](http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/Benes/Zodpovednost_resortu.pdf).

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[5]</sup>: *Spolupracující nevládní organizace a spotřebitelská sdružení*, online [cit. 17.12.2016]. Dostupné na [http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/uzei/Nevladni\\_org.\\_a\\_sdru%C5%BEeni.pdf](http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/uzei/Nevladni_org._a_sdru%C5%BEeni.pdf).

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[6]</sup>: *Škůdci*, online [cit. 31.1.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/az/termin/76641.aspx>.

BEZPEČNOST POTRAVIN <sup>[7]</sup>: *Viry v potravinách*, online [cit. 21.2.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/viry-v-potravinach.aspx>.

BRANEN A. L. a kol., 2001: *Food Additives*, online [cit. 25.10.2016]. Dostupné na <http://www.crcnetbase.com/doi/book/10.1201/9780824741709>.

BRITANNICA E. P. H. S., 2011: *Biology, microbiology and the cell*, online [cit. 8.3.2016]. Dostupné na <https://ebookcentral.proquest.com/lib/mendel-ebooks/detail.action?docID=717932>.

EUROPEAN COMMISSION <sup>[1]</sup>: *Genetically modified organisms*, online [cit. 13.3.2017]. Dostupné na [http://ec.europa.eu/food/dyna/gm\\_register/index\\_en.cfm](http://ec.europa.eu/food/dyna/gm_register/index_en.cfm).

EUROPEAN COMMISSION <sup>[2]</sup>: *RASSF – Food and feed safety alerts*, online [cit. 20.1.2017]. Dostupné na [http://ec.europa.eu/food/safety/rasff\\_en](http://ec.europa.eu/food/safety/rasff_en).

FRASER S. L., 2016: *Enterobacter infections*, online [cit. 26.3.2016]. Dostupné na <http://emedicine.medscape.com/article/216845-overview>.

GALAL-GORCHEV H., 2009: *Dietary intake, levels in food and estimated intake of lead, cadmium and mercury*, online [cit. 26.3.2017]. Dostupné na <http://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/02652039309374135?scroll=top&needAccess=true>.

GAUDIN V., 2016: *Advances in biosensor development for the screening of antibiotic residues in food products of animal origin – A comprehensive review*, online [cit. 20.3.2016]. Dostupné na <https://www.scopus.com>.

KHAN I. a kol., 2017: *Hurdle technology: A novel approach for enhanced food quality and safety*, online [cit. 8.3.2016]. Dostupné na <https://www.scopus.com>.

KRHUT J., 2006: *Botulotoxin – struktura, mechanismus účinku a klinické použití*, online [cit. 25.3.2017]. Dostupné na <http://www.solen.cz/pdfs/uro/2006/06/06.pdf>.

MAHESHWARI D. K., 2011: *Bacteria in agrobiolgy*, online [cit. 8.3.2016]. Dostupné na <https://ebookcentral.proquest.com/lib/mendelu-ebooks/detail.action?docID=993670>.

MATOUSKOVÁ I. a JANOUT V., 2008: *Current knowledge of methicillin-resistant and community-associated methicillin-resistant Staphylococcus Aureus*, online [cit. 26.3.2017]. Dostupné na <http://biomed.papers.upol.cz/pdfs/bio/2008/02/02.pdf>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012<sup>[1]</sup>: *Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASSF)*, online [cit. 20.1.2017]. Dostupné na [http://www.bezpecnostpotravin.cz/stranka/system-rychleho-varovani-pro-potraviny-a-krmiva-\(rasff\).aspx](http://www.bezpecnostpotravin.cz/stranka/system-rychleho-varovani-pro-potraviny-a-krmiva-(rasff).aspx).



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012<sup>[2]</sup>: *Systém zajištění bezpečnosti potravin*, online [cit. 17.1.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/system-zajisteni-bezpecnosti-potravin.aspx>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012<sup>[3]</sup>: *Vědecké výbory*, online [cit. 15.12.2016]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/kategorie/vedecke-vybory.asp>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2012<sup>[4]</sup>: *Zpráva o činnosti systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2011*, online [cit. 25.10.2016]. Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/publikace-a-dokumenty/zprava-o-cinnosti-systemu-rychleho-2.html>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2013: *Zpráva o činnosti systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2012*, online [cit. 8.2.2017]. Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/system-rychleho-varovani-pro-potraviny/zprava-o-cinnosti-systemu-rasff-v-cr-za.html>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2014: *Zpráva o činnosti systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2013*, online [cit. 12.11.2016]. Dostupné na [http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014\\_RASFF\\_2013\\_final.pdf](http://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/publikace/2014_RASFF_2013_final.pdf).

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2015: *Zpráva o činnosti systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2014*, online [cit. 12.11.2016]. Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/mze/potraviny/bezpecnost-potravin/system-rychleho-varovani-pro-potraviny/zprava-o-cinnosti-systemu-rasff-v-cr-za-2.html>.

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ, 2016: *Zpráva o činnosti systému rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) v České republice za rok 2015*, online [cit.

1.2.2017]. Dostupné na <http://eagri.cz/public/web/mze/potravin/bezpecnost-potravin/vyrocní-zprava-o-cinnosti-systemu-rasff.html>.

MODRÁ H. a kol., 2014: *Toxikologie potravin – vybrané kapitoly*, online [cit.18.3.2017]. Dostupné na <http://www.vfu.cz/inovace-bc-a-navmgr/realizovane-klicove-aktivity/skripta/ls-2013-2014/toxikologie-potravin---vybrane-kapitoly.pdf>.

NELSON G. C., 2001: *Genetically modified organisms in agriculture*, online [cit.12.3.2017]. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780125154222>.

POSPÍCHAL R., 2016: *SZPI zadržela tři a půl tuny nebezpečných želé kuliček pro přípravu Bubble tea*, online [cit.1.11.2016]. Dostupné na <http://www.szpi.gov.cz/clanek/szpi-zadrzela-tri-a-pul-tuny-nebezpecnych-zele-kulicek-pro-pripravu-bubble-tea.aspx>.

SANTOS S., 1996: *Biogenic amines: their importance in food*, online [cit. 25.3.2017]. Dostupné na <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0168160595000321>.

SUKOVÁ I., 2013: *Překračované limity radiace v Bělorusku*, online [cit. 20.2.2017]. Dostupné na <http://www.bezpecnostpotravin.cz/prekracovane-limity-radiace-v-belorusku.aspx>.

STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA, 2016: *Co znamená termín “třetí země“?*, online [cit. 12.3.2017]. Dostupné na <https://www.svscr.cz/co-znamena-termin-treti-zeme-3/>.

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, 2015: *Rezidua pesticidů v potravinách - zdravotní rizika a aktuální stav*, online [cit. 18.3.2017]. Dostupné na <http://www.szu.cz/tema/rezidua-pesticidu-v-potravinach-zdravotni-rizika-a-aktualni>.

STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE, 2017: *Dovoz ze třetích zemí*, online [cit. 12.3.2017]. Dostupné na <http://www.szpi.gov.cz/clanek/dovoz-ze-tretich-zemi.aspx>.

VONDRÁČKOVÁ Š., 2011: *Mykotoxiny*, online [cit. 6.4.2017]. Dostupné na <http://www.agronavigator.cz/default.asp?ids=103&ch=1&typ=1&val=113033>.

### 5.3 Legislativa

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 178/2002 *o stanovení obecných zásad a požadavků potravinového práva*, online [cit. 20.3.2017]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu>.

NAŘÍZENÍ EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY (ES) č. 1829/2003 *o geneticky modifikovaných potravinách a krmivech*, online [cit. 18.3.2017]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu>.

PROVÁDĚCÍ NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 88/2004 *o dodávání biocidních přípravků na trh a jejich používání*, online [cit. 4.4.2017]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0088>.

VYHLÁŠKA č. 133/2004 Sb. *o podmínkách ozařování potravin a surovin, o nejvyšší přípustné dávce záření a o způsobu označení ozářené na obalu*, online [cit. 2.3.2017]. Dostupné na: <http://eagri.cz>.

VYHLÁŠKA 329/2004 *o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin (Nahrazena vyhláškou č. 32/2012 Sb. o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin)*, online [cit. 20.2.2017]. Dostupné na: <http://eagri.cz>.

NAŘÍZENÍ KOMISE (ES) č. 1881/2006 *o stanovení maximálních limitů některých kontaminujících látek v potravinách*, [cit. 2.2.2017]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=URISERV%3A121290>.

ZÁKON č. 166/1999 *o veterinární péči a o změně souvisejících zákonů*, online [cit. 20.2.2017]. Dostupné na: <http://eagri.cz>.

## SEZNAM ZKRATEK

**ADI** (Allowable daily intake) – povolený denní příjem toxické látky obsažené potravíně

**AG ČR** – Agrární komora České republiky

**$\alpha$**  – alfa

**$\beta$**  – beta

**Bi** – bismut

**BSE** (Bovine Spongiform Encephalopathy) – nemoc šílených krav

**Ca** – vápník

**Cl.** - *Clostridium*

**CNS** – centrální nervová soustava

**Cs** – cesium

**ČR** – Česká republika

**DNA** – deoxyribonukleová kyselina

**EC** (European commission) – Evropská komise

**EP** – Evropský parlament

**ESA** (European Space Agency) – Evropská kosmická agentura

**ES** – Evropské společenství

**EU** – Evropská unie

**FCM** (Food Contact Materials) – Materiály a předměty určené pro styk s potravinami

**$\gamma$**  – gamma

**GMO** – geneticky modifikované organismy

**IZ** – ionizační záření

**JECFA** (Join Expert Committee for Food Additives) – Smíšený výbor odborníků pro potravinářské přídatné látky

**K** – draslík

**kGy** – kilo Gray

**MLR** – maximální limit reziduí

**MZ** – Ministerstvo zemědělství

**NPM** – nejvyšší povolené množství

**OTA** – Ochratoxin A

**PCB** – polychlorované bifenyly

**PK ČR** – Potravinářská komora České republiky

**RASFF** (Rapid Alert System for Food and Feed) – Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva

**RNA** – ribonukleová kyselina

**Sc** – skandium

**SČS** – Sdružení českých spotřebitelů

**SOCR** – Svaz obchodu a cestovního ruchu

**Sr** – stroncium

**SVS ČR** – Státní veterinární správa České republiky

**SZPI** – Státní zemědělská a potravinářská inspekce

**Tj.** – to je

**Tzv.** – tak zvaně

**USA** (United States of America) – Spojené státy americké