

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA**

**Hlavní cizorodé látky přijímané potravou**

Bakalářská práce

**Autor práce: Eva Bucharová**

**Vedoucí práce: Leona Meindlová**

**15.5.2007**

## **Anotace**

The Main Extraneous Substances Ingestion by Nutriment  
This work treats of main extraneous substances ingestion by nutriment. It means additives and contaminants. Present of this substance in food is regulated by legislation. In Czech Republic, there are, laws of food in accordance with laws of EU.

Food additive means any substance not normally consumed as a food by itself and not normally used as a typical ingredient of the food, whether or not it has nutritive value, the intentional addition of which to food for a technological (including organoleptic) purpose in the manufacture, processing, preparation, treatment, packing, packaging, transport or holding of such food results, or may be reasonably expected to result (directly or indirectly), in it or its byproducts becoming a component of or otherwise affecting the characteristics of such foods. The term does not include contaminants or substances added to food for maintaining or improving nutritional qualities.

Contaminants is any substance not intentionally added to food, which is present in such food as a result of the production (including operations carried out in crop husbandry, animal husbandry and veterinary medicine), manufacture, processing, preparation, treatment, packing, packaging, transport or holding of such food or as a result of environmental contamination. The term does not include insect fragments, rodent hairs and other extraneous matter.

In Czech Republic, there are, additives and contaminants controlled by SZPI and SVS. European control institution is EFSA and throughout the world works FAO/WHO. Chief aim of this work is to find out differences in foreknowledge of the main substances ingestion by nutriment between men and women.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Hlavní cizorodé látky přijímané potravou vypracovala samostatně a použila jen pramenů, které cituji a uvádím v příložené bibliografii.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce fakultou, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 15.5.2007

## **Poděkování**

Děkuji Mgr. Leoně Meindlové za odborné vedení práce, za její trpělivost a čas, který mi věnovala. Ing. Pavlu Stoklasovi za odborné připomínky. Dále pak děkuji respondentům za jejich spolupráci při dotazníkovém výzkumu a všem, bez jejichž pomoci by tato práce nevznikla.

<b>Obsah:</b>	
<b>Úvod</b>	<b>6</b>
<b>1. Současný stav</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Definice a systematické zařazení</b>	<b>7</b>
<b>1.2. Bezpečnost potravin</b>	<b>7</b>
<b>1.3. Aditiva</b>	<b>9</b>
<i>1.3.1. Definice</i>	<b>9</b>
<i>1.3.2. Rozdělení</i>	<b>9</b>
<i>1.3.3. Kontrolní instituce</i>	<b>12</b>
<i>1.3.4. Kritéria pro požití aditiv</i>	<b>12</b>
<i>1.3.5. Značení</i>	<b>13</b>
<i>1.3.6. Zdravotní rizika</i>	<b>13</b>
<b>1.4. Kontaminanty</b>	<b>13</b>
<i>1.4.1 Definice</i>	<b>13</b>
<i>1.4.2 Možnosti kontaminace</i>	<b>13</b>
<i>1.4.3 Hlavní kontaminující látky</i>	<b>14</b>
<b>1.5. Shrnutí dietární expozice cizorodých látkám v ČR</b>	<b>47</b>
<i>1.5.1. Závěry SZPI</i>	<b>48</b>
<i>1.5.2. Závěry SVS</i>	<b>49</b>
<i>1.5.3. Závěry VÚLHM</i>	<b>50</b>
<b>1.6. Aktuální problematika</b>	<b>51</b>
<b>2. Cíle práce a hypotézy</b>	<b>52</b>
<b>2.1. Cíl práce</b>	<b>52</b>
<b>2.2. Hypotézy</b>	<b>52</b>
<b>3. Metodika</b>	<b>54</b>
<b>3.1. Kvantitativní výzkum</b>	<b>54</b>
<b>3.2. Charakteristika zkoumaného souboru</b>	<b>54</b>
<b>3.3. Metodika vyhodnocení hypotéz</b>	<b>56</b>
<b>4. Výsledky</b>	<b>57</b>
<b>4.1. Hodnocení odpovědí respondentů dle pohlaví</b>	<b>57</b>
<b>4.2. Hodnocení odpovědí respondentů dle skupin otázek</b>	<b>94</b>
<b>5. Diskuse</b>	<b>97</b>
<b>6. Závěr</b>	<b>100</b>
<b>6.1. Cíl práce</b>	<b>100</b>
<b>6.2. Hypotézy</b>	<b>100</b>
<b>6.3. Řešení</b>	<b>101</b>
<b>7. Seznam použitých zdrojů</b>	<b>102</b>
<b>8. Klíčová slova</b>	<b>106</b>
<b>9. Přílohy</b>	<b>107</b>
<b>9.1. Dotazník</b>	<b>107</b>
<b>9.2. Seznam použitých zkratk</b>	<b>116</b>

## 1. Úvod

Cizorodé látky přijímané potravou – téma široké, aktuální a týkající se každého z nás. Člověk pro zajištění své existence prostě jíst musí, proto bezpečnost potravin zasahuje do oblastí jako jsou zdravotnictví, sociologie, psychologie, politika, ekologie, ekonomika, mezinárodní vztahy či terorismus. Tento výčet jistě není úplný a značí nutnost jednoznačných pravidel a zásad pro nakládání s potravinami, jakožto i kontroly jejich dodržování.

Stravovací návyky představují jednu z hlavních cest, kterou ovlivňujeme své zdraví. Z tohoto důvodu je nutno zabezpečit, aby potraviny přiváděné na trh zdraví nepoškozovali, neboť jen bezpečné potraviny mohou příznivě ovlivňovat zdraví konzumentů. Dále je třeba naučit veřejnost správnému zacházení s potravinami, a to ve smyslu rozpoznání kvality potravin, principů jejich správného skladování, přípravy a uchovávání již vyrobených pokrmů.

V oblasti potravinářství existují velice konkrétní a přísné normy jak pro technologické procesy výroby potravin, tak pro jejich balení, značení či transport. Nedochozí-li k porušení těchto pravidel, je riziko expozice cizorodým látkám pro spotřebitele ze strany výrobce minimální a zároveň i přímo neovlivnitelné, proto se praktická část této práce zaměřuje na informovanost, postoje a zvyklosti veřejnosti, které ovlivňují příjem cizorodých látek z hlediska vzniku rizika v domácnosti spotřebitele.

## 1. Současný stav

### 1.1. Definice a systematické zařazení cizorodých látek v potravinách

Problematika cizorodých látek může být pojata z úhlu několika více či méně lišících se definic. Proto budiž pro účely této práce definice a zařazení cizorodých látek v potravinách následující: Cizorodé látky v potravinách se řadí do skupiny tzv. antinutričních a toxických látek. Antinutriční látky mění aktivitu některých enzymů, vitamínů, minerálních látek či stravitelnost a využitelnost základních živin. Toxické látky v závislosti na rozsahu expozice mohou zapříčinit onemocnění nebo poškození organismu. Jsou-li přírodního původu, označují se jako toxiny. (27)

Antinutriční a toxické látky můžeme rozdělit dle jejich původu do dvou skupin:

1. Přirozené součásti potravin (přírodní antinutriční a toxické látky) v potravinách vznikající v důsledku přirozené syntézy rostlinami nebo živočichy.(27)

2. Cizorodé látky rozlišené dle způsobu, jakým se do potravin dostávají na: (27)

a) látky přidávané do potravin záměrně za účelem zvýšení kvality potravin při zpracování, skladování, prodloužení trvanlivosti, zlepšení sensorických vlastností. Takovéto látky jsou označovány jako aditiva.

b) látky dostávající se do potravin nezáměrně při výrobě, skladování, dopravě, prodeji, vznikající chemickými a fyzikálními procesy, označované za látky znečišťující (kontaminující), kontaminanty (27).

Kontaminanty se dále dělí do dvou skupin:

a) kontaminanty primární, nebo-li exogenní. Jedná se o látky, které pocházejí z vnějšího prostředí a vznikají v důsledku antropogenní činnosti, obecně nazývaná jako xenobiotika.

b) kontaminanty sekundární, nebo-li endogenní, vznikající při zpracování ze složek potravin působením různých fyzikálních, chemických a biologických faktorů. (28)

Některé prameny mezi cizorodé látky aditiva nezařazují a řadí mezi ně přírodní toxické látky či uměle přidávané probiotické kultury. (27)

Tato práce tedy pojednává o aditivech, mykotoxinech, toxických minerálních látkách,.

Problematikou cizorodých látek v potravinách se zabývá politika bezpečnosti potravin.(26)

## **1.2. Bezpečnost potravin**

Bezpečnost potravin, tedy jejich zdravotní nezávadnost, představuje jeden z hlavních cílů potravinové legislativy jak České Republiky, tak Evropské Unie. Jako základní instituci budující politiku bezpečnosti potravin zřídila Evropská Unie Nařízením Evropského Parlamentu a Rady č. 178/2002 Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA), a zároveň stanovila obecné zásady a požadavky potravinového práva a stanovila postupy týkající se bezpečnosti potravin. V ČR po implementaci evropského práva vznikla Koordinační skupina bezpečnosti potravin. Světovou zdravotnickou organizací a Organizací OSN pro výživu a zemědělství (FAO) byl ustanoven Kodex Alimentarius, který se zabývá bezpečností potravin v celosvětovém měřítku. (26)

Orgány podílející se na zajištění bezpečnosti potravin v ČR a jejich kompetence:

- MZ – koordinace systému bezpečnosti potravin  
– dozor nad produkcí potravin a krmiv
- MZD – hodnocení zdravotních rizik  
– dozor nad veřejným stravováním
- MŽP – sledování a hodnocení stavu životního prostředí
- MV – krizové řízení



- SUJB – radiační monitoring (37)

Meziresortní spolupráci koordinuje Koordinační skupina bezpečnosti potravin (KS BP).  
(48)

Požadavky na bezpečnost potravin:

- Potravina nesmí být uvedena na trh, není-li bezpečná.
- Potravina se nepovažuje za bezpečnou, je-li považována za:
  - a) škodlivou pro zdraví
  - b) nevhodnou k lidské spotřebě

Při rozhodování o tom, zda potravina je nebo není bezpečná, jsou brány v úvahu obvyklé podmínky použití potravin spotřebitelem v každé fázi výroby, zpracování a distribuce a informace poskytnuté spotřebiteli, včetně informací na štítku nebo dalších informací obecně dostupných spotřebiteli o tom, jak zamezit škodlivým účinkům určité potraviny nebo skupiny potravin na zdraví. (8)

Při rozhodování o tom, zda je potravina škodlivá pro zdraví, je bráno v úvahu :

- a) pravděpodobnost okamžitých, krátkodobých či dlouhodobých účinků dotyčné potraviny nejen na zdraví osoby, která ji konzumuje, ale také na zdraví dalších generací - pravděpodobné kumulativní toxické účinky
- b) zvláštní zdravotní citlivost určité skupiny spotřebitelů, jeli potravina pro tuto skupinu spotřebitelů určena
- c) zda není potravina s ohledem na své zamýšlené použití nepřijatelná pro lidskou spotřebu z důvodu kontaminace cizorodými nebo jinými látkami nebo z důvodu hniloby, kažení nebo rozkladu. (11)

Pokud je nebezpečná potravina součástí dávky, šarže nebo zásilky potravin zařazených do jedné kategorie nebo odpovídajících stejnému popisu, předpokládá se, že všechny potraviny v dané dávce, šarži nebo zásilce rovněž nejsou bezpečné, pokud důkladné šetření neprokáže, že neexistují důkazy o tom, že zbytek dávky, šarže nebo zásilky není bezpečný. Potravina, která je v souladu se zvláštními předpisy společenství upravujícími bezpečnost potravin, se považuje za bezpečnou z hledisek, na něž se vztahují dotyčné předpisy Společenství. Skutečnost, že potravina splňuje podmínky zvláštních předpisů použitelných pro tuto potravinu, nebrání příslušným orgánům

přijímat vhodná opatření k omezení jejího uvádění na trh nebo k jejímu stažení z trhu, pokud existují důvody pro podezření, že navzdory tomuto souladu není potravinou bezpečná. Neexistují-li žádné zvláštní předpisy Společenství, považuje se potravinou za bezpečnou, je-li v souladu se zvláštními normami vnitrostátního potravinového práva členského státu, na jehož území je uvedena na trh. (11)

### **1.3. Aditiva**

#### ***1.3.1. Definice***

Jedná se o takové látky nebo jejich směsi, které jsou k potravině záměrně přidávány při výrobě, zpracování, skladování nebo balení za účelem zvýšení její kvality. Mohou být i přirozenou součástí potraviny. Jako potravinou se však nepoužívají samostatně a nemusí mít výživovou hodnotu. (5)

Druh a množství aditivních látek, které se smějí používat, podmínky pro jejich použití a označování jejich přítomnosti na obalech stanovují Vyhláška č. 304/2004 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných a pomocných látek při výrobě potravin v aktuálním znění, Vyhláška č. 318/2003 Sb. změna vyhlášky o zdravotních požadavcích na přídatné látky, Vyhláška č. 54/2002 Sb. zdravotní požadavky na identitu a čistotu přídatných látek a Vyhláška č. 113/2005 Sb. o způsobu označování potravin a tabákových výrobků. Pro jednotlivá aditiva je stanovena hodnota ADI (akcept dayli intake). (40,45, 47,)

Přítomnost aditivních látek musí být uvedena na obalu (v sestupném pořadí dle klesajícího množství) názvem nebo číslem, v některých případech s údaji o možnosti nepříznivého vlivu na zdraví člověka. (41)

#### ***1.3.2. Rozdělení***

Přídatné látky se do jednotlivých kategorií zařazují dle účelu použití. Nejčastěji jsou používány antioxidanty, barviva, konzervanty, látky zvýrazňující chuť a vůni a zahušňovadla. Dalšími kategoriemi jsou kyseliny, regulátory kyselosti, tavicí soli,

kypřící látky, náhradní sladidla, , želírující látky, modifikované škroby, stabilizátory, emulgátory, nosiče a rozpouštědla, protispékavé látky, leštící látky, balicí plyny, propelanty (plyny jiné než vzduch, které vytlačují potravinu z obalu), odpěňovače, pěnotvorné látky, zvlhčující látky, plnidla, zpevňující látky, sekvetranty (látky, které vytváření chemické komplexy s ionty kovů), látky zlepšující mouku. (43).

#### **1.3.2.1. Barviva**

Barviva se dělí na přírodní a syntetická. Přírodní barviva jsou získávána z potravinářských surovin nebo jiných přírodních materiálů. Umělá barviva se vyrábějí chemickou syntézou. Přibarvování potravin se provádí dle přesně daných pravidel. (27)

Existují potraviny, které se přibarvovat nesmějí v žádném případě a také existují potraviny (např.: med, mléko, cukry, mouka, těstoviny, čokoláda, ...), ke kterým lze přidávat pouze určitá barviva, obvykle v omezeném množství. Dále existují barviva, která lze používat při výrobě přesně stanovených druhů potravin, a to zpravidla jen ve velmi malých množstvích. Důvodem je jejich velmi nízká hodnota ADI (zejména Amarant, Erythrosin, Kantahaxantin).(33)

#### **1.3.2.2. Sladidla**

Jako náhradní sladidla lze v ČR používat sorbitol, mannitol (hodnota ADI nespécifikována), isomalt, maltitol, laktitol, xylitol, acesulfam K, aspartam (ADI = 7,5 mg/kg), kyselinu cyklomovou a její soli (ADI = 11 mg/kg), sacharin (ADI = 5 mg/kg), thaumatin (hodnota ADI nespécifikována) , neohesperidin. Náhradní sladidla se klasifikují dle původu na přírodní, syntetická identická s přírodními a syntetická. (33)

#### **1.3.2.3. Konzervační látky**

Mezi nejdůležitější konzervační látky patří kyselina benzoová (ADI = 5mg/kg) a její soli a kyselina sorbová (ADI = 70 mg/kg) a její soli. Obě tyto látky účinně inhibují řadu plísní, kvasinek a některých bakterií. Dalším důležitým konzervantem jsou parabeny – alkylestery kyseliny p-hydroxybenzoové. Na rozdíl od kyseliny benzoové

a sorbové jsou účinné v kyselém a mírně alkalickém prostředí. Účinkují především proti plísním a gramnegativním bakteriím, částečně i proti grampozitivním bakteriím. Významným konzervantem je také oxid siřičitý ( $ADI_{\text{(siřičitany)}} = 0,7 \text{ mg/kg}$ ), který má i antioxidační účinky rovněž se používá k bělení a k inhibici reakcí enzymového a neenzymového hnědnutí. Konzervační účiny (síření sudů na víno a sušení meruněk) projevuje zejména v kyselých potravinách, v nižších koncentracích má bakteriostatický účinek, ve vyšších baktericidní. Dle druhu potraviny je používána koncentrace 10-200 mg/. Může vyvolat potravinovou přecitlivělost. Do skupiny konzervantů povolených k použití pouze pro určité potraviny náleží dusičnany, dusitany ( $ADI = 0,2 \text{ mg/kg}$ ), bifenyl, orthofenylfenol, nisin, natamycin, kyselina propionová, kyselina boritá a lysozym. (33)

#### **1.3.2.4. Antioxidanty**

V průmyslové výrobě potravin se jako antioxidanty nejčastěji používají butylhydroxyanisol (BHA) ( $ADI = 0-0,5 \text{ mg/kg}$ ), butylhydroxytoulén (BHT) ( $0-0,2 \text{ mg/kg}$ ) a estery kyseliny galové, a to zejména pro ochranu tuků. BHA chrání zejména tuky obsahující mastné kyseliny s kratším řetězem, BHT a galáty se hlavně používají pro stabilizaci živočišných tuků. K polárním antioxidantům se řadí kyselina askorbová a erythorbová. Tokoferoly ( $ADI = 0,15-2 \text{ mg/kg}$ ) jsou používány hlavně ve výživě pro kojence a malé děti.(33)

#### **1.3.2.5. Látky zvýrazňující chuť a vůni**

Přidáním látek chuťových se zvýrazňuje nebo modifikuje chuť některých potravin. Mezi nejpoužívanější se řadí kyselina glutamová a purinové 5'-nukleotidy - inosinany (IMP) a guanylanly (GMP). Nejvázanější je kyselina glutamová a její soli. Má slanou chuť (umami) a používá se k zesílení zvýraznění chuti masových a zeleninových výrobků. Kyselina inosinová a guanylová zesilují chuť glutamátu. V ČR je používání těchto ochucovadel zakázáno pro výrobky dětské výživy a některé další potraviny. Do většiny ostatních potravin je však možné přidávat tyto látky v relativně vysokých dávkách. V souvislosti s kyselinou glutamovou ( $ADI_{\text{(glutamát)}} = 125 \text{ mg/kg}$ ) byl

dříve dáván do souvislosti tzv. syndrom čínských restaurací (bolest hlavy, pocity úzkosti a zažívací potíže), tato souvislost však nebyla prokázána. (33)

#### **1.3.2.6. Zahušťovadla a želírující látky**

Do skupiny zahušťovadel a želírujících látek patří zejména přírodní polysacharidy rostlin, mořských řas, mikroorganismů a také modifikované polysacharidy. Některé tyto látky se řadí ve výživě k žádoucím vlákninám (pektiny guma guar, karagenan, xanthan, agar). Pro některá (guma guar, prášková a mikrokrytalická xylosa, ...) není stanovena hodnota ADI. (27)

#### **1.3.2.7. Emulgátory**

Jedná se o povrchově aktivní látky umožňující vznik emulzí, zejména dispergaci tuků v potravině. U většiny nebylo specifikováno ADI, neboť dosud nebyly pozorovány žádné akutní či chronické nežádoucí účinky. Dle původu se dělí na přírodní (lecitin) a syntetické (sorbitanmonosterarát). (27)

#### **1.3.3. Kontrolní instituce**

Zásadním dokumentem o produkci zdravotně nezávadných potravin v celosvětovém měřítku je Codex Alimentarius, který vznikl na základě spolupráce Světové zdravotnické organizace (WHO) a Světové organizace pro výživu (FAO) (obě tyto instituce jsou součástí OSN). V rozsahu Codex Alimentarius pracuje výbor Codex Committee on Food Additives and Contaminants (CCFAC). Objektivitu hodnocení aditiv a kontaminantů zajišťuje nezávislá komise JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives). Výsledkem je rozhodnutí o výši ADI. Tato komise hodnotí výsledky šetření publikovaných v odborném tisku a provedených jako soukromá zakázka. Témata vybírá kodexový výbor CCFAC. První veřejná publikace výsledků hodnocení je prezentována v WHO Technical Report Series. Později vychází širší publikace v řadě WHO Food Additives Series. V zemích Evropské unie pracuje na stejném principu výbor Scientific Committee for Food. Mezi stanovisky světového a evropského výboru nejsou přílišné rozdíly. (10)

Přídavné látky navrhované pro povolení v Evropské Unii musí být hodnoceny Evropským úřadem pro bezpečnost potravin (European Food Safety Authority). Stanoviska EFSA vycházejí z doporučení CCFAC. Po souhlasu a celkovém zhodnocení bezpečnosti látky EFSA vydává Evropská komise směrnice, které jsou pro členské země závazné. Evropská komise vydala i předpisy stanovující kritéria pro čistotu a identifikaci jednotlivých aditiv. (10)

Používání přídavných látek a jejich množství v potravinách je kontrolováno Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí a Státní veterinární správou. (27)

#### **Přehled rozborů potravin na vybrané přídavné látky v roce 2002:**

<b>Přídavné látky</b>	<b>Počet rozborů celkem</b>	<b>Nevyhovující rozbory</b>	<b>Nevyhovující rozbory v %</b>	<b>Látky s nejčastěji překročeným limitem</b>	<b>Nejčastěji nevyhovující potraviny</b>
<b>Barviva</b>	10471	237	2,26	Azorubin, tartrazin, brilantní modř	Bezvaječné těstoviny, révové víno
<b>Konzervanty</b>	4680	51	1,09	Oxid siřičitý, kyselina sorbová	Révová vína
<b>Sladidla</b>	521	7	1,34	Sacharin, acesufam K	Česnekový dressing, multivitaminový džus

Zdroj: (33)

Česká Republika je členem systému RASFF (Rapid Alert System of Food and Feed), v rámci něhož jsou hlášena překročení daných limitů. (33)

#### **1.3.4. Kritéria pro použití aditiv**

Přídavné látky lze používat při výrobě potravin, jestliže:

a) je prokázána jejich technologická potřeba a účelu nelze dosáhnout jinými ekonomickými nebo technologickými prostředky.

b) ve stanovených možnostech nepředstavují riziko pro spotřebitele.

c) při jejich použití je zachována výživová hodnota potraviny.

d) prodlužují trvanlivost potraviny nebo zlepšují její organoleptické vlastnosti.

e) jsou prospěšné při výrobě, zpracování, přípravě, balení, dopravě nebo skladování za předpokladu, že nezakrývají použití závadných surovin nebo nehygienických postupů při výrobě. (5)

### ***1.3.5. Značení***

Přítomnost přídatné látky v potravine se označuje na obalu názvem kategorie, do které dle své funkce patří a dále názvem látky nebo jejím číselným kódem (E...). Kód E zavedla EU pro aditiva, která byla podrobně zhodnocena na základě toxikologických studií a jsou v povolených dávkách bezpečné pro zdraví konzumentů. Přítomnost látky označené symbolem E však bývá laickou veřejností chápána negativně. (27)

### ***1.3.6. Zdravotní rizika***

V současné době neexistují důkazy pro tvrzení, že přídatné látky mohou zvýšit prevalenci potravinové přecitlivělosti. Některá aditiva ale mohou vést ke zhoršení již existujících alergických stavů (kopřivka, astma, zánět nosohltanu), mechanismus účinku je však nejasný. Potravinová přecitlivělost byla pozorována u několika jedinců při požití potravin obsahujících barvivo košenila, tartazin, případně jiné azobarvivo, a dále u potravin obsahujících jako konzervační látku kyselinu benzoovou. Oxid siřičitý a siřičitany obsažené v potravinách a nápojích mohou působit jako dráždidla dýchacích cest a tak vyvolat astmatický záchvat, avšak zřejmě jen u jedinců s průduškovou hyperreaktivitou. (33)

## **1.4. Kontaminanty**

### ***1.4.1. Definice***

Kontaminantami jsou označovány látky dostávající se do potravin neúmyslně, a to při zemědělské prvovýrobě, skladování, dopravě, prodeji, ale i během technologického nebo kuchyňského zpracování, případně v důsledku znečištění životního prostředí. (4)

Kontaminanty dále rozdělujeme na primární (exogenní) a sekundární (endogenní). Pro obsah kontaminant v potravine jsou stanovena PM (připustní množství), NPM (nejvyšší připustná množství) a SM (specifická množství) pro určitou skupinu populace. (28)

### ***1.4.2. Příležitosti ke kontaminaci potravin:***

V zemědělské produkci:

- používání pesticidů
- hnojení
- imisní zátěž
- organochlorové sloučeniny
- použití povrchové zálivkové vody
- napadení mikroorganismy
- veterinární ošetření

Skladování a zpracování:

- posklizňová aplikace pesticidů
- vznik toxických degradačních produktů z relativně netoxických pesticidů
- napadení mikroorganismy
- některé technologické či kuchyňské úpravy
- penetrace aditiv z plastů

(27)



### 1.4.3. Hlavní kontaminující látky

Mezi hlavní kontaminující látky se řadí toxické minerální látky, radioaktivní izotopy, mykotoxiny a jiné mikrobiální toxiny, halogenové organické sloučeniny, z přirozených složek potravin (fytotoxiny). (20)

Kriteria pro rizikovost kontaminujících látek:

- potencionální rizika a závažnost negativních účinků na zdraví člověka
- frekvence případů, kdy byla cizorodá látka prokázána jako příčina intoxikací lidí a zvířat
- častý výskyt v potravinách představujících základ potravinového koše
- perzistence a četnost výskytu daného kontaminantu v prostředí, možná přeměna na produkty s vyšší toxicitou a schopnost akumulace v potravním řetězci člověka
- masivnost vstupů daného kontaminantu do prostředí z průmyslu, zemědělství, městských aglomerací atd.
- význam potravin, ve které se kontaminant vyskytuje z pohledu mezinárodního obchodu
- možnost kontroly daných sloučenin. (27)

### Zjištěné nálezy v rámci monitoringu cizorodých látek v roce 2005

Typ stanovení	Počet vyšetření	pozitivních	Pozitivních v %	Nadlimitních	Nadlimitních v %
<b>Kontaminanty</b>	1024	464	45,3	1	0,1
<b>Pesticidy</b>	819	301	36,8	10	1,3
- tuzemsko	278	74	26,6	2	0,7
- EU	421	172	40,9	4	1,0
- dovoz	120	55	45,1	4	3,3

Zdroj: (21)

#### 1.4.3.1. Toxiny mikroorganismů

Jedná se především o mykotoxiny a bakteriální toxiny, obé mohou být kontaminantami exogenními i endogenními. K oběma typům kontaminací může dojít v jakékoli fázi výrobně-transportního procesu, tak i v domácnosti zákazníka. (27)

##### 1.4.3.1.1. Mykotoxiny

Mykotoxiny jsou toxické sekundární metabolity některých druhů mikroskopických vláknitých hub. Tyto toxiny vyvolávají toxické syndromy označované jako mykotoxikózy. Tyto houby jsou téměř všudypřítomné a ke kontaminaci mykotoxiny může dojít na všech úrovních potravního řetězce. Přibližně dvacet těchto látek je spojováno se zdravotními riziky pro člověka. (4)

Mykotoxiny jsou charakteristické relativní molekulovou hmotností nepřesahující 500 Da. Některé druhy toxinů mohou být produkovány více než jedním druhem hub, proto je pro identifikaci původce toxikózy nutná nejen znalost molekulové struktury toxinu, ale i mechanismus biosynthesy základního skeletu, nejvíce závislémi biosyntetickými pochody jsou :

a) polyketidová cesta – intermediárem podílejícím se na výstavbě příslušného polyketidu acetylkoenzym A; touto cestou vzniká například Paulin, ochratoxin, citrinin, zearalonon, sterigmatocystin a aflatoxiny.

b) mechanismus mevalonové kyseliny – z mevalonové kyseliny vznikají tricholtecenové mykotoxiny, které obsahují ve své molekule sekviterpenový skelet

c) reakce aminokyselin s mevalonátem – touto reakcí vznikají tremorgenní toxiny (rokvafortin)

d) reakce obdobné Krebsově cyklu – takto vznikají nonadridy (rubratoxiny). (17)

Dle hlavních producentů jsou mykotoxiny děleny do třech základních skupin: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*. Další významné toxiny jsou produkovány plísněmi: *Calviceps*, *Alternaria*, *Chaetomium*, *Sordaria*.(27)

Zdroje kontaminace jsou následující: plesnivé potraviny (zemědělské plodiny, cereálie a olejniny, ovoce a zelenina, hotové produkty včetně krmných směsí), rezidua v živočišných tkáních a produktech (mléko a mléčné výrobky, maso a masné výrobky),

výrobky získávané s využitím kulturních plísní (sýry, fermentované masné a orientální výrobky), produkty biotechnologií (mikrobiální proteiny, technické enzymy, potravinová aditiva). (4)

Faktory podmiňující rozsah kontaminace zemědělských plodin:

- vlastní rezistence zemědělské plodiny
- míra fyziologického stresu rostliny
- virulence patogenní plísně
- typ produkovaného mykotoxinu
- schopnost rostliny degradovat mykotoxiny
- časový interval mezi sklizní a obdobím produkce mykotoxinů
- klimatické poměry (teplota a vlhkost vzduchu) (27)

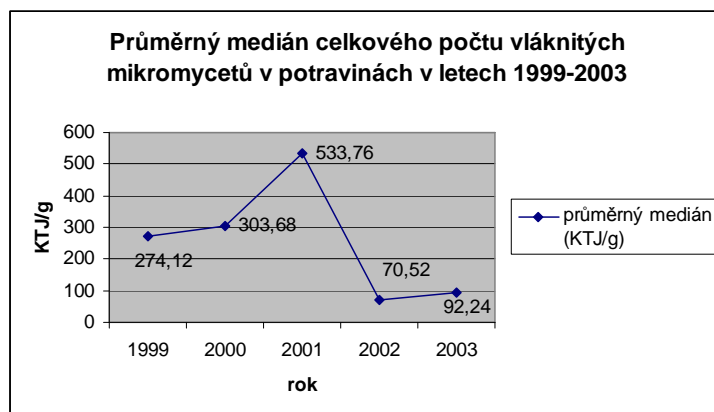
Zásadní faktory mykotoxické kontaminace:

- biologické (velikost inokula, vlastnosti daného mikroorganismu, kompetitivní mikroflóra)
- chemické (typ substrátu a přítomnost fungicidních látek)
- prostředí (aktivita vody, teplota, osvětlení, složení atmosféry) (27)

Při skladování plodin je limitujícím faktorem obsah dostupné vody, v němž hraje roli vlhkost okolního prostředí a poškození plodin. (27)

Z hlediska zdravotních následků a velikosti expozice představují největší riziko pro populaci aflatoxiny a ochratoxin A. (4)

Následující graf ukazuje průměrný medián celkového počtu vláknitých mikromycetů v potravinách v letech 1999-2003:



Zdroj: (20)

#### 1.4.3.1.1.1. Aflatoxiny

Základními druhy plísní produkující aflatoxiny jsou plísní rodu *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. parasiticus*). Toxiny těchto plísní patří mezi nejtoxičtější, a tedy i mezi nejstudovanější. Nejvyšší výskyt nalézáme u kukuřice, podzemnice olejné, pistácií, paraořechů, bavlníkových semen a kmínu, nižší hladiny pak v mandlích, pekanových a vlašských oříšcích, hrozinkách, fíkách a různých druzích koření. Zvýšené riziko napadení aflatoxinogenními plísněmi je zejména v subtropických a tropických klimatických podmínkách. (36)

Nejvýznamnějšími typy jsou aflatoxin B1, B2 a G1,G2. Základní strukturou aflatoxinu typu B je difurokumarocyklopenanon, typu G pak difurokumarolakton. Jedná se o značně hydrofilní látky, tudíž jejich dlouhodobá kumulace v organismu je nepravděpodobná. Po konzumaci dochází zhruba do 12 hodin k zahájení vylučování močí, které je dokončeno asi do třech dnů od expozice. (27)

U člověka může expozice aflatoxinům vyvolat jak akutní, tak chronické onemocnění. Nejvýznačnější je hepatotoxicita. Aflatoxin B1 je považován za nejúčinnější přirozený hepatokarcinogen. S aflatoxiny je dáována do souvislosti vyšší prevalence primárních jaterních karcinomů v některých oblastech Afriky a Asie. Mutagenita a karcinogenita klesá v řadě B1 G1 B2 G2. Souvisí s interakcí reaktivních metabolitů (hlavně 2,3-epoxid aflatoxinu B1) s DNA a následnou inhibicí její replikace a transkripce. Aktivovaný derivát afltoxinu inhibuje také biosyntézu RNA a proteosyntézu. Mezi další poškození zdraví zapříčiněné aflatoxiny patří Reyův syndrom, respirační onemocnění, chronická gastritis, duševní retardace dětí a potlačení imunity.(1)

Jako inhibitory aflatoxinů působí soli kyseliny benzoové, zinek nebo kofein. Jako stimulatory působí zejména mastné kyseliny s dlouhými uhlovodíkovým řetězcem nebo kyselina propionová. V praxi se pro dekontaminaci používá promývání hydroxidem amonných, který ovšem snižuje senzoricou i nutriční hodnotu substrátu, tudíž takto upravené potraviny jsou využívány buď jak krmivo pro hospodářská zvířata nebo pro výrobu etanolu.(27)

Maximální přípustné množství aflatoxinů v potravinách se pohybují mezi 5–20 µg/kg. Limit pro dětskou výživu je 2 µg/kg a pro kojeneckou výživu 1 µg/kg. (44)

#### **1.4.3.1.1.2. Ochratoxin A**

Původci ochratoxinu A je v střeoevropské oblasti především *Penicillium viridicatum*, v oblastech teplejších pak *Aspergillus ochraceus*. Ochratoxin A se nachází především v cereáliích (ječmen, pšenice, oves, kukuřice, rýže), zelených kávových bobech, dále pak v některých orgánech hospodářských zvířat (ledviny vepřů). Stopové množství bylo nalezeno i v mase, příležitostně v sýrech a fermentovaných masných výrobcích.(30)

Molekula ochratoxinu A obsahuje fenylalanin se substituovaným (3R)-3,4-dihydromethylisokumarinem. Pro toxické účinky je zásadní přítomnost atomu chloru na aromatickém kruhu. Molekula je značně termolabilní.(27)

Pro člověka je ochratoxin A nebezpečný svoji nefrotoxicitou, dále byla prokázána hepatotoxicita, genotoxicita, imunotoxicita a karcinogenita. Expozice je spojována s balkánskou endemickou neuropatií (BEN) a nádory ledvin. Rezidua ochratoxinu A v plazmě jsou přítomna v Evropě u široké populace. (30)

Limity v EU pro boby a cereálie jsou 20 µg/kg, pro jedlé orgány hospodářských zvířat 25 µg/kg. V ČR se sledované hodnoty pohybují okolo 5-10 µg/kg. (30)

#### **1.4.3.1.2. Bakteriální toxiny**

Z hlediska sledování v posledních letech patří mezi nejvýznamnější producenty toxinů *Stafylococcus aureus*, *Clostridium perfringens A*, *Clostridium botulinum* a *Bacillus cereus*, menší roli jako producenti toxinů hrají *Clostridium perfringens B-E*, *Salmonella enteris enteritidis* a *Salmonella e. tyflomurium*, *Shigella sonnei*, další bakterie rodu *Stafylococcus*, *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*, dále pak *Campylobacter jejuni*, *Yersia enterocolitica*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*.(27)

Schopnost bakterií produkovat toxiny je dána přítomností dané genové sekvence, která u jednotlivých druhů bakterií může i nemusí být přítomna.(1)

Toxiny mohou být v potravě přítomné již během její konzumace (např.: *S. aureus*), u neinvazivních infekcí dochází k rozmnožení agens a tvorbě toxinů až v zažívacím traktu (např.: *Vibrio cholerae*, *Escherichia coli*).<sup>(1)</sup>

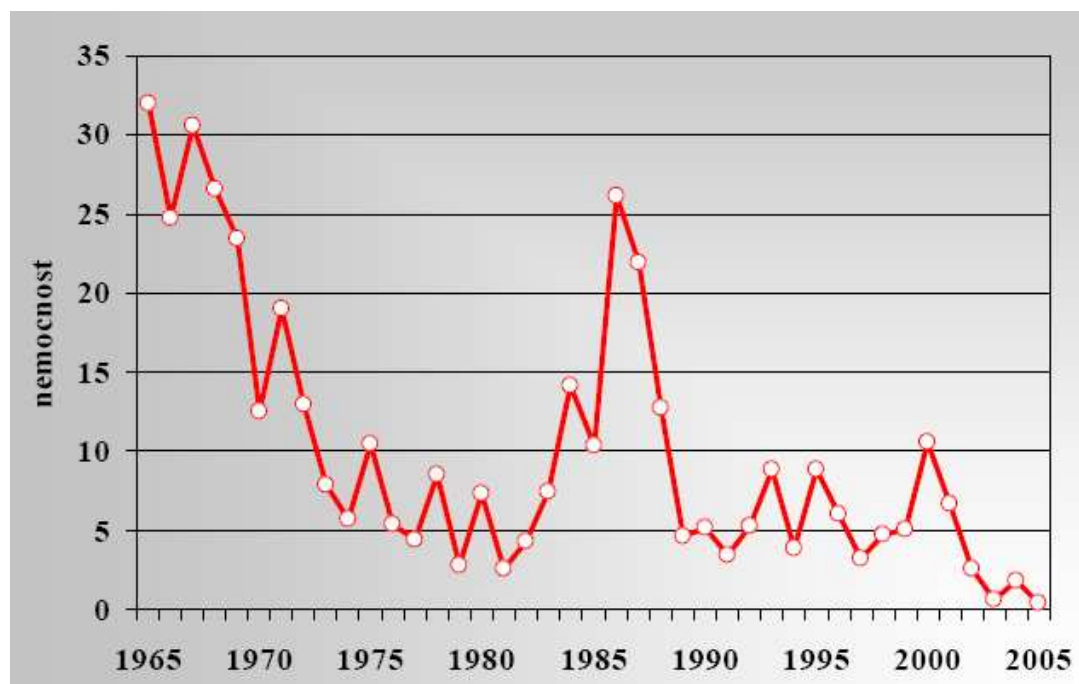
Bakteriální toxiny se dělí na dva základní druhy:

- a) exotoxiny – uvolňované příslušnými mikroorganismy mimo buňku
- b) endotoxiny – intracelulární (pyrogenní lipopolysacharidy uvolňující se při lýze buněčných stěn grampozitivních bakterií) (27)

Exotoxiny se dále dělí dle účinků:

- a) atakující intestinální mukosu a jsou příčinou průjmů
- b) cytotoxiny
- c) neurotoxiny (27)

Vývoj nemocnosti na bakteriální toxikózy ukazuje následující graf:



Zdroj: SZU

#### 1.4.3.1.2.1. Toxiny *S. aureus*

*S. aureus* je často přítomen na pokožce člověka, a to bez jakýchkoli příznaků, jedná se o grampozitivní aerobní koky. Produkuje sedm typů enterorotoxinů (A, B, C1,

C2, C3, D, E) proteinové povahy, rezistentních k proteolytickým enzymům zažívacího traktu, které odolávají varu po dobu třiceti minut. Nejčastěji se vyskytuje typ A a D. Může dojít i ke kombinaci typů. Účinky se projevují po dávce 0,4 $\mu$ g/kg tělesné hmotnosti. Toxiny *S. aurea* působí lokálně neurotoxicky, kdy stimulací receptorů na střevní sliznici vyvolávají zrychlení střevní peristaltiky a průjmy. Současně dráždí vegetativní nervstvo, což vede k podráždění emetického centra CNS a zvracení. Tyto toxiny se uplatňují jako superantigeny a mohou vyvolat syndrom toxického šoku. (1)

#### **1.4.3.1.2.2. Toxiny *Cl. botulinum***

*Cl. Botulinum* je grampozitivní sorulující anaerobní tyčka. Toxiny *Cl. botulinum* se vyznačují značnou neurotoxicitou, z typů A, B, , C, E, F, G jsou nejtoxičtější typy A, B, E, F, G. *B.* (1)

Optimální podmínky pro produkci těchto toxinů představuje anaerobní prostředí s pH v rozmezí 4,8-8,5 a teplotou okolo 30°C.(1)

Z hlediska struktury se jedná o polypeptidy složené z 19 aminokyselin, relativní molekulová hmotnost je 900 Da. Struktura se vyznačuje termolabilitou, k inaktivaci dochází po působení teploty 80°C po dobu 10 minut.(27)

Mezi faktory limitující růst *Cl. Botulinum* náleží aktivita vody, zvýšený obsah chloridu sodného, skladování při nízkých teplotách, přítomnost dusitanů v potravine a především pH substrátu (pod pH 4 dochází k téměř úplné inhibici).(27)

#### **1.4.3.1.2.3. Toxiny *Cl. perfingens A-E***

Jedná se o aerotolerantní grampozitivní tyčky *Cl. perfingens* produkuje čtyři hlavní toxiny ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\epsilon$ ,  $\tau$  ). Nejčastější příčinu otrav představuje *Cl. perfingens A* produkující toxin alfa vykazující aktivitu fosfolipázy. Ke svému účinku potřebuje inoty Ca a pH 7-7.6, inaktivuje jej nadbytek iontů dvojmocného železa. Enterotoxiny bývají značně termorezistentní. Mají schopnost zvyšovat permabilitu kapilár, a tím porušují transport tekutin a iontů přes membránu enterocitů, což vyvolává nahromadění tekutiny v střevních kličkách a průjem. (1)

#### **1.4.3.1.2. Prevence a zdravotní rizika expozice**

Za rizikovou situaci se zejména považuje krátkodobé intenzivní působení vysokého množství toxinu nebo kombinací toxinů s karcinogenním nebo prokarcinogenním potenciálem. Zvláště rizikové skupiny představují děti, těhotné ženy a staří lidé. Preventivní opatření se týkají primární průmyslové výroby (ochrana zemědělských plodin, jejich sušení a správné skladování), zpracovatelského průmyslu (dodržování metodiky HACCP) a bezpečného zacházení s potravinami v domácnosti příjemce (skladování, tepelná úprava).(27)

#### **1.4.3.2. Kontaminující anorganické látky (minerální toxické látky)**

Mezi nejvýznamnější toxicky působící látky náleží olovo, arsen, kadmium a rtuť, méně pak hliník. Toxicky dále mohou působit některé esenciální prvky (železo, zinek) nebo některé stopové prvky (měď, selen, cín, chrom, nikl). Mezi toxikologicky významné anorganické kontaminanty patří některé aniony (dusitany) a radioaktivní izotopy.(27)

##### **1.4.3.2.1. Toxické prvky**

V ČR jsou stanoveny nejvyšší přípustná množství (NPM), přípustná množství (PM) nebo speciální množství (SM) pro toxické prvky olovo, kadmium, rtuť a arsen, dále pak pro cín, hliník, chrom, měď, nikl, zinek a železo. Výzkumný ústav potravinářský sleduje každoročně dietární expozici dusičnanů, dusitanů, kadmia, olova, rtuti, arsenu, mědi, zinku, manganu, selenu, hořčíku, chromu, niklu, hliníku, železu a jódu.(21)

##### **1.4.3.2.1.1. Olovo**

Olovo se do potravního řetězce dostává z obalových materiálů, v malém množství z nátěrových látek, případně spalováním fosilních paliv. Zemědělská půda obsahuje průměrně 10 mg Pb/kg. Dalším ale méně významným zdrojem expozice je ovzduší. (25)



Dietární denní dávka olova představuje 0,2 až 0,4 mg. Biologický poločas rozpadu se odhaduje na 5 až 10 let. Nejvyšší příjem byl zaznamenán v okolí bodových zdrojů, a to především přestupem z kontaminované půdy (25)

Vstřebávání olova v trávicím traktu závisí na věku, složení stravy a zdravotním stavu. Účinnost vstřebávání olova u dospělých se odhaduje na 10%. Dětský organismus resorbuje 40-50% olova z potravy. Vstřebávání olova je vyšší při vysokém podílu bílkovin ve stravě a nižší za přítomnosti větších množství vlákniny, fytové kyseliny, železa a vápníku. (25)

Vstřebažené olovo je transportováno krví do jater a ledvin, kde dochází ke kumulaci. Při intoxikaci olovem mohou být poškozeny ledviny a játra, krev, nervový a kardiovaskulární systém. Část olova v játrech se vylučuje žlučí do střeva, kde může dojít k jeho zpětné resorbci. Malý podíl olova se vylučuje močí. Olovo se ukládá především v kostech, játrech a ledvinách. (25)

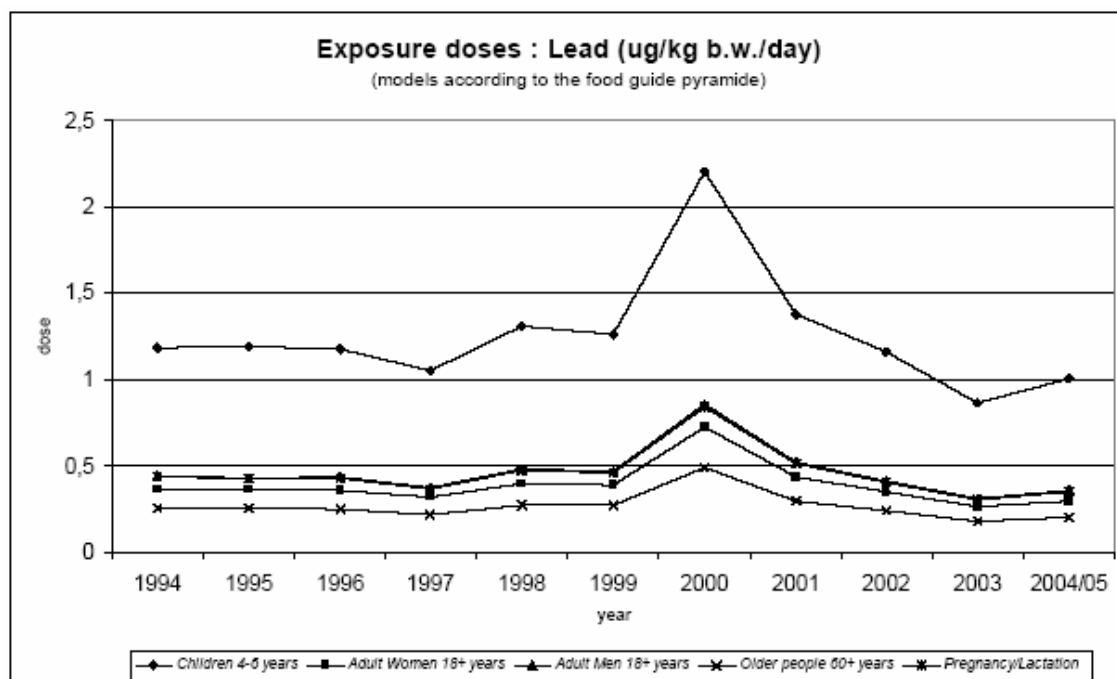
Akutní otrava se projevuje jako nevolnost, zvracení, průjem, mnohdy krvavý, někdy může být stolice dehtovitá. Typické jsou kolikovitě bolesti břicha (saturninská kolika). Nejnižší toxická dávka je asi 1 mg.(25)

Člověk trpící akutní otravou je typický popelavou až slámově nažloutlou barvou obličeje, jejíž hlavní příčinou je spasmus cév a anemie. Těžší formou otravy se projevuje jako olovnatá kolika. Diagnostikována bývá hypochromní anemie, neboť Pb vyvolává zvýšený rozpad červených krvinek, ovlivňuje jejich tvorbu a tvorbu hemoglobinu, v krevním obrazu je zvýšený se počet bazofilně tečkovaných erytrocytů. Jako biologické expoziční testy jsou používány plumbémie, k.deltaaminolevulová v moči. K pozdním následkům patří degenerativní změny na cévách, ledvinách, encephalopatia saturnina, poškození motorických nervů předloktí. (5)

Nejvyšší přípustné množství (NPM) v potravinách se pohybuje mezi 0,02 mg/kg (pro mléko) a 5,0 mg/kg pro želatinu. Expozice olovem se v hospodářsky vyspělých zemích odhaduje v průměru na 24 mg/kg, což je hodnota o řád nižší než připouští ADI. Normální hladina olova v krvi je v rozmezí 50-120 mg/dm<sup>3</sup>. Tolerovatelná denní dávka olova činí 500 ug.(25)

Olovem mohou být ohroženy zejména děti (vyšší resorpce olova a vyšší citlivost organismu). Již při hladině olova v krvi  $150 \text{ ug/dm}^3$  se u dětí objevuje řada nepříznivých účinků (pomalejší mentální i fyzický vývoj, nižší schopnost učení, nižší inteligence, anémie, snížená imunita). Při chronické otravě klesá množství. (25)

Průběh dietární expozice olovu ukazuje následující graf:



Zdroj: (9)

#### 1.4.3.2.1.2. Rtut'

Rtut' je za normálních podmínek tekutý kov o velikém povrchovém napětí a  $M_r=200,59$ . (8)

Ke vstupu rtuti do životního prostředí přispívají především vulkanická činnost, spalování uhlí, použití rtuti v průmyslu a zemědělství a manipulace s odpady. Celkové množství rtuti vstupující do atmosféry se odhaduje na 150 000 tun ročně, zhruba 2/3 připadají na přirozené zdroje. (20)

Pro dietární expozici je nejvýznamnější organická forma – metylrtut', obsažená především v rybách. Z potravy se resorbuje v tenkém střevě asi 7% přítomné rtuti. Vstřebaná rtut' se zachycuje v játrech, ledvinách a mozku. Část rtuti z jater je vyloučena

žlučí do střeva. Rtuť se kumuluje ve vlasech a nehtech. V organismu zasahuje do fungování některých enzymů. (25)

Koncentrace rtuti v nekontaminovaných půdách se pohybují v rozmezí 0,02-0,2 mg/kg. Vzhledem k malé mobilitě rtuti v půdě přechází rtuť z půdy do rostlin jen málo. Obsah rtuti v rostlinách se pohybuje v desetínách až desítkách  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Některé jedlé houby, ryby, měkkýši a korýši obsahují vyšší koncentrace rtuti (desetiny až jednotky  $\text{mg}/\text{kg}$ ). (31)

Obsah rtuti v těle zvířat je závislý na složení jejich potravy. Vysoké koncentrace rtuti byly zjištěny např. v játrech a ledvinách vodních ptáků. (31)

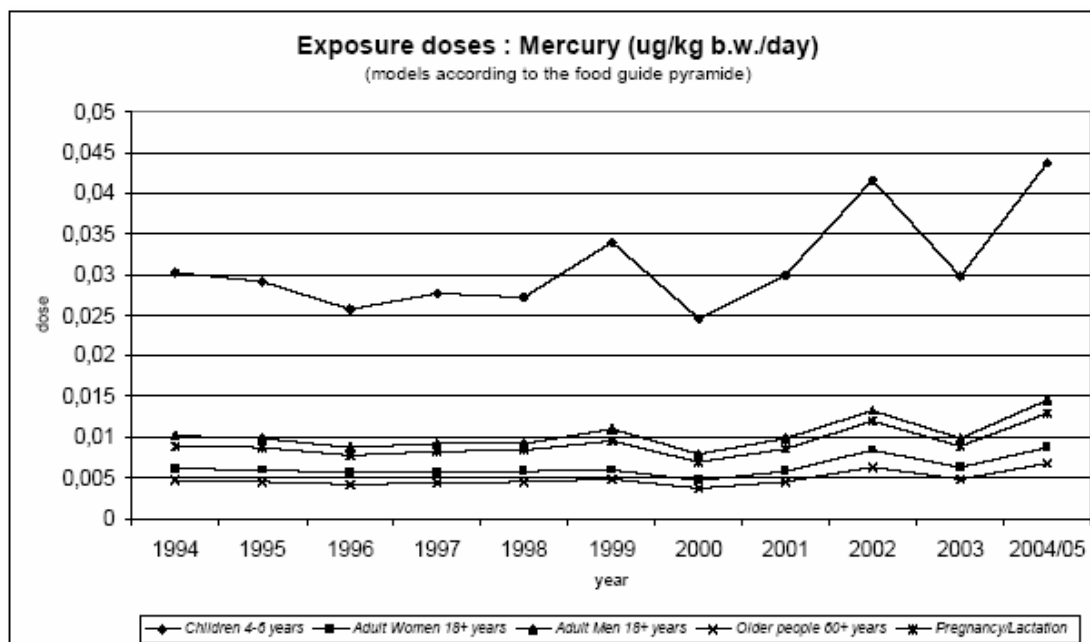
Tolerovatelná denní dávka celkové rtuti pro dospělého člověka činí 50  $\mu\text{g}$  a tolerovatelná denní dávka methylrtuti 33  $\mu\text{g}$  (při tělesné hmotnosti 70 kg). Skutečné dietární dávky rtuti zjištěné v několika studiích v západních zemích se pohybují od 0,7  $\mu\text{g}$  do 14  $\mu\text{g}$  (25)

Hlavní orgány, které jsou poškozeny při intoxikaci rtutí a jejími sloučeninami, jsou ledviny a mozek. Při otravě methylrtutí převažují neurotoxické účinky. Dochází k poruchám smyslových funkcí (zraku, sluchu, rovnováhy), poruchám řeči a polykání. Objevují se morfologické změny v mozku a mentální poruchy. Methylrtuť má také teratogenní účinky: riziko poškození plodu nastává již u matek, u kterých koncentrace rtuti ve vlasech dosáhne asi 15-20  $\text{mg}/\text{kg}$ . Přitom příznaky otravy se u dospělých jedinců objevují až při koncentraci rtuti ve vlasech vyšších než 30  $\text{mg}/\text{kg}$ . (25)

Akutní otrava anorganickými sloučeninami rtuti může vést ke snížení produkce moči až k selhání ledvin. Současně se dostavují i změny psychiky. K otravě elementární rtutí může dojít buď inhalací par nebo požitím rtuti. Při otravě požitím rtuti se objevuje zvýšené slinění, kovová chuť v ústech, otoky dásní, ztráta chuti k jídlu, vypadávání zubů, nespavost, svalový třes, zvracení, průjem, únava, ztráta sebekontroly a svalová slabost. Zhoršuje se funkce ledvin a někdy se zvětšuje štítná žláza. Při inhalační expozici k tomu přistupují další příznaky (zánět průdušek, bolesti hrudníku, kašel a dýchací potíže). (25)

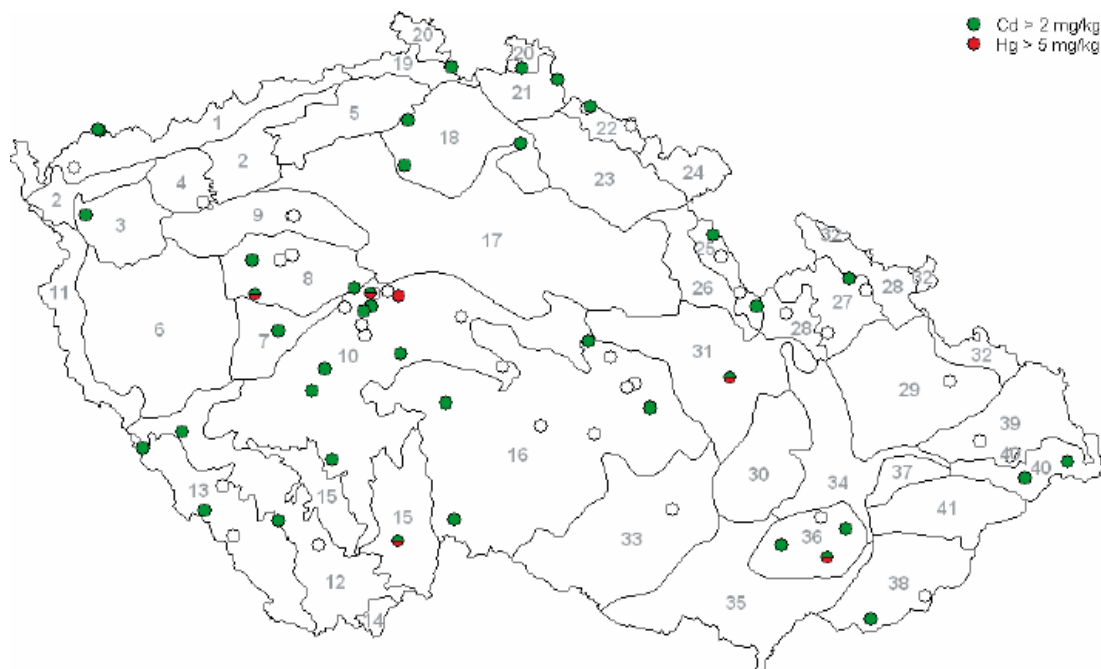
Dlouhodobý příjem nízkých dávek Hg (chronické působení) má za následek nervové poruchy, uvolňování a vypadávání zubu, resp. poruchy ledvin. (25)

Dietární expozici rtuti popisuje následující graf:



Zdroj: (9)

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM) provádí monitoring koncentrace Pb a Cd v sušině hub, následující mapka ukazuje lokality, kde koncentrace Pb a Cd překračují dříve platné limity ( $Cd > 2 \text{ mg/kg}$ ,  $Hg > 5 \text{ mg/kg}$  v sušině): (20)



Zdroj: (20)

#### **1.4.3.2.1.3. Kadmium**

Hlavními zdroji znečištění životního prostředí, a tedy potravního řetězce člověka, jsou těžba rud železa a zinku, spalování fosilních paliv, výroba plastů. Závažným zdrojem jsou opotřebované a nesprávně likvidované akumulátorové baterie. Kadmium se může dostat do půdy jako součást nekvalitních amonných a především fosforečných hnojiv, v minulosti k nám dovážených ve značném objemu z Afriky.(25)

Kadmium se vyznačuje progresivní akumulací v životním prostředí. K jeho kumulaci dochází mimo jiné také v čistírenských kalech a hnojení těmito kaly může nezanedbatelným způsobem přispívat ke kontaminaci potravního řetězce.(20)

Pozitivem je nízká resorpce z trávicího traktu. Vstřebatelný podíl kadmia činí v průměru 6%. Kritickým orgánem je ledvina. Vstřebažené kadmium je transportováno krví do jater a ledvin. Kadmium je nevíce kumulováno v ledvinách (4-10 mg) a dále v játrech (2-4 mg/kg). Biologický poločas rozpadu je 10 až 30 let. Krevní hladina kadmia je u nekuřáků 0,2-3  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ , u kuřáků 0,2-5  $\mu\text{g}/\text{dm}^3$ . Skutečné denní dávky kadmia se pohybují od 10  $\mu\text{g}$  do 33  $\mu\text{g}$ .(25)

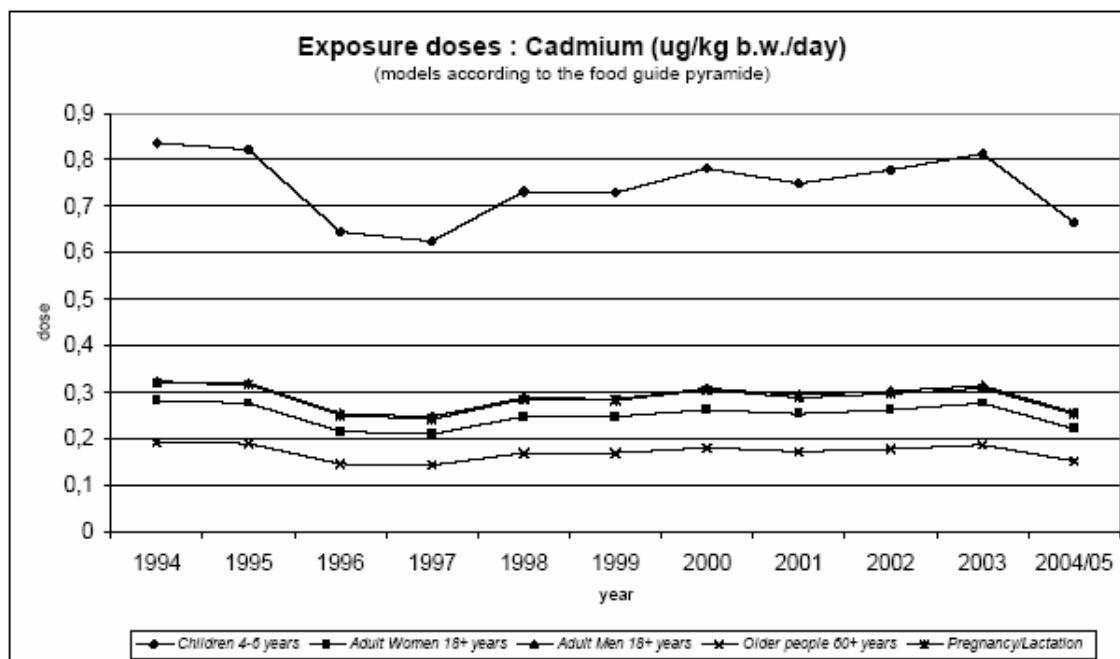
Kadmium negativně ovlivňuje metabolismus vápníku a tím tvorbu vitamínu D. Jako důsledek působení kadmia byly popsány nekrózy a tumory pohlavních žláz, dysfunkce ledvin, resp. poruchy kardiovaskulárního systému. Cd dále může způsobit malformace plodu a může mít karcinogenní účinky, poškozují pohlavní orgány a má vliv na krevní tlak. (25)

Při akutní otravě vyvolává selhání ledvin. Intoxikace kadmiiem se projeví výskytem bílkovin a cukrů v moči. Kadmium močí téměř nevylučuje. Při otravách kadmiiem dochází také k vyplavování vápníků z kostí, řídnutí a ztenčování kostí.(25)

Přijatelný denní příjem (ADI) kadmia se pohybuje v jednotkách mikrogramů na kg tělesné hmotnosti, což v přepočtu na 70 kg představuje asi 100  $\mu\text{g}/\text{den}$ . Přípustné množství v potravinách se pohybuje většinou v rozmezí 20-50  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Výrazněji se odchyluje limit pro játra (vepřová 0,5 mg/kg a hovězí 0,8 mg/kg a ledviny NPM = 2,0

mg/kg). U kuřáků je podíl inhalační expozice při příjmu kadmia srovnatelný s příjmem tohoto prvku potravou (obsah Cd v tabáku je asi 1-2 mg/kg).(25)

Průběh dietární expozice kadmiu ukazuje následující graf:



Zdroj: (9)

#### 1.4.3.2.1.4. Arsen

Arsen je prvek mající vlastnosti kovů i nekovů, tzv. metaloid. V přírodě se vyskytuje především jako sulfid. Velmi jedovaté jsou zvláště některé jeho sloučeniny. Z toxikologického hlediska k nejvýznamnějším patří oxid arsenitý a arsenovodík. (8)

Antropogenním zdrojem arsenu je spalování fosilních paliv, hutní a rudný průmysl, výroba barviv, koželužny, aplikace některých insekticidů a herbicidů, textilní a sklářský průmysl. Značné množství arsenu je obsaženo ve vyluzích z elektrárenských popílků (drenážní vody z odkališť mohou obsahovat až jednotky mg/l) a v některých důlních vodách. Protože arsen doprovází fosfor, je obsažen i v odpadních vodách z praní prádla. V roce 2003 činila spotřeba arsenu v ČR 32 tun. (20)

Arsen se vyznačuje schopností kumulovat se v říčních sedimentech. Adsorpce a zpětné uvolňování arsenu ze sedimentů do kapalné fáze může být v některých

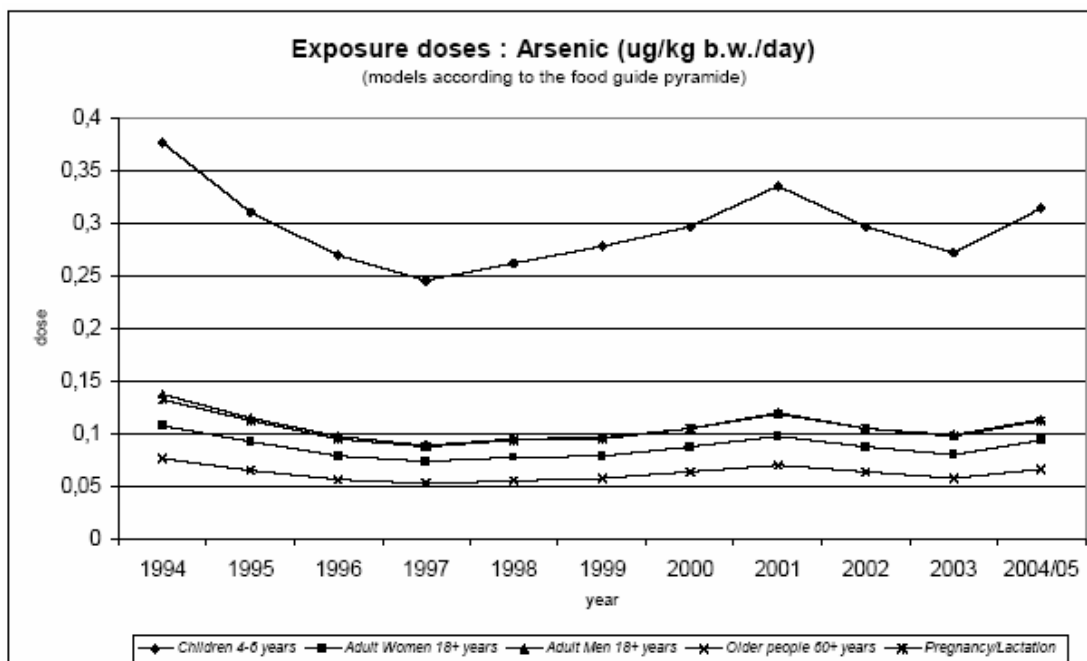
případech určujícím faktorem jeho koncentrace v této fázi. Je však podstatně mobilnější než rtuť. Nehromadí se příliš v rybách, takže nebezpečí otrav při jejich konzumaci nebylo prokázáno. (25)

Dlouhodobé používání vod s malými koncentracemi As způsobuje chronické onemocnění. Ve třicátých a čtyřicátých letech minulého století byly popsány otravy arsenem způsobené používáním nevhodné pitné vody, s koncentracemi až v jednotkách mg/l. Toxicita arsenu závisí na oxidačním stupni. Sloučeniny  $As^{III}$  jsou asi 5x až 20x toxičtější než  $As^V$ . (25)

Arsen může způsobit dermatologické změny na pokožce, ekzémy a alergii, zvyšuje výskyt srdečně-cévních chorob, zvyšuje výskyt potratů, je karcinogenní a mutagenní. Patří mezi nervové kumulativní jedy (značně se kumuluje např. ve vlasech). (25)

Pokud se týká expozice obyvatelstva potravou, pak v roce 2002 bylo nejvíce arsenu přijato z rýže, piva, mouky a pečiva, mořských ryb. Nejvyšší hodnoty koncentrace arsenu byly zjištěny v potravinách z mořských ryb, v rýži a koření. Arsen je klasifikován US EPA i IARC jako prokázaný lidský karcinogen, tedy látka z tohoto hlediska s bezprahovým účinkem. (25)

Průběh dietární expozice arzenem ukazuje následující graf:



Zdroj: (9)

#### **1.4.3.2.2. Dusičnany a dusitany**

Dusičnany a dusitany jsou přirozenou součástí životního prostředí. Do potravin rostlinného původu se dostávají z půdy, ke zvýšení obsahu dochází hnojením. Do potravin živočišného původu se dostávají z krmiv a dále také jako látky aditivní (nakládání masa).(27)

Obsah dusičnanů v rostlinách je podmíněn vlastnostmi prostředí, ke kumulaci dochází zejména za nepříznivých vegetačních podmínek (teplota, vlhkost, osvětlení), proto koncentrace v jednotlivých plodinách kolísá. (27)

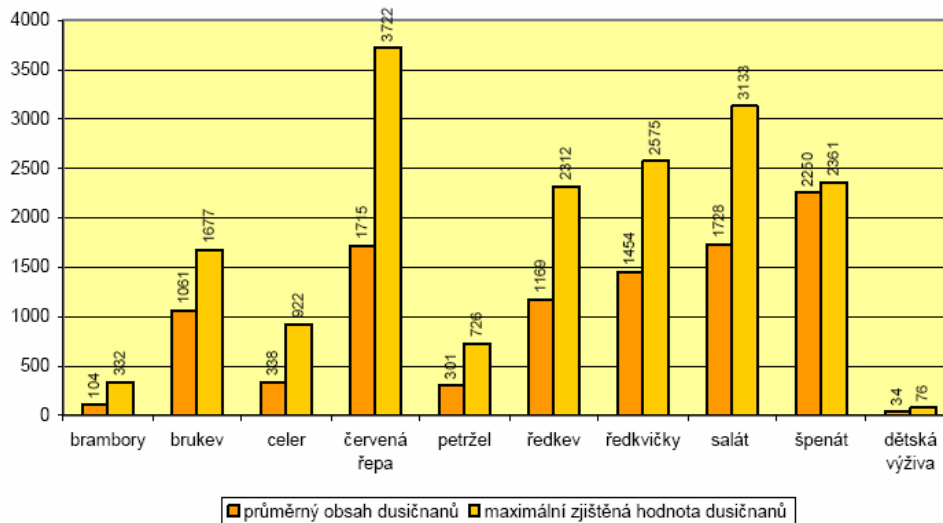
Hlavním zdrojem dusičnanů je zelenina (podíl v ovoci kromě banánů, jahod a melounů je zanedbatelný), a to vzhledem k vysoké spotřebě především brambory.(21)

Dle schopnosti akumulovat dusičnany se dělí zelenina do tří skupin:

- s vysokým obsahem dusičnanů, kde obsah činí více než 1000mg/kg (salát, špenát, ředkvičky, celer, kukuřice cukrová, pekingské zelí,...)
- se středním obsahem dusičnanů, kde se obsah pohybuje mezi 250 a 1000 mg/kg (zelí, kapusta, květák, lilek, petržel, mrkev, brokolice, česnek, brambor)
- s nízkým obsahem dusičnanů, kde obsah činí méně než 250 mg/kg (růžičková kapusta, cibule, rajčata, hrách, artyčoky, chřest, okurky). (27)

Následující graf ukazuje průměrný obsah a maximální zjištěnou hodnotu dusičnanů v jednotlivých druzích zeleniny v roce 2005 (v mg/kg):





Zdroj: (20)

Přirozený obsah dusičnanů v živočišných tkáních je ve srovnání s pletivy rostlin velmi nízký. Výjimku tvoří například šunka a některé uzeniny, kam se dusičnany/dusitany přidávají z důvodů technologických (zabarvení, trvanlivost, ochrana proti clostridiím).(27)

Dusičnany nejsou v běžných koncentracích pro dospělého člověka nebezpečné. Hodnota ADI je 3,5 mg/kg. Potenciální toxicita dusičnanů vyplývá z možnosti jejich redukce na dusitany.(27)

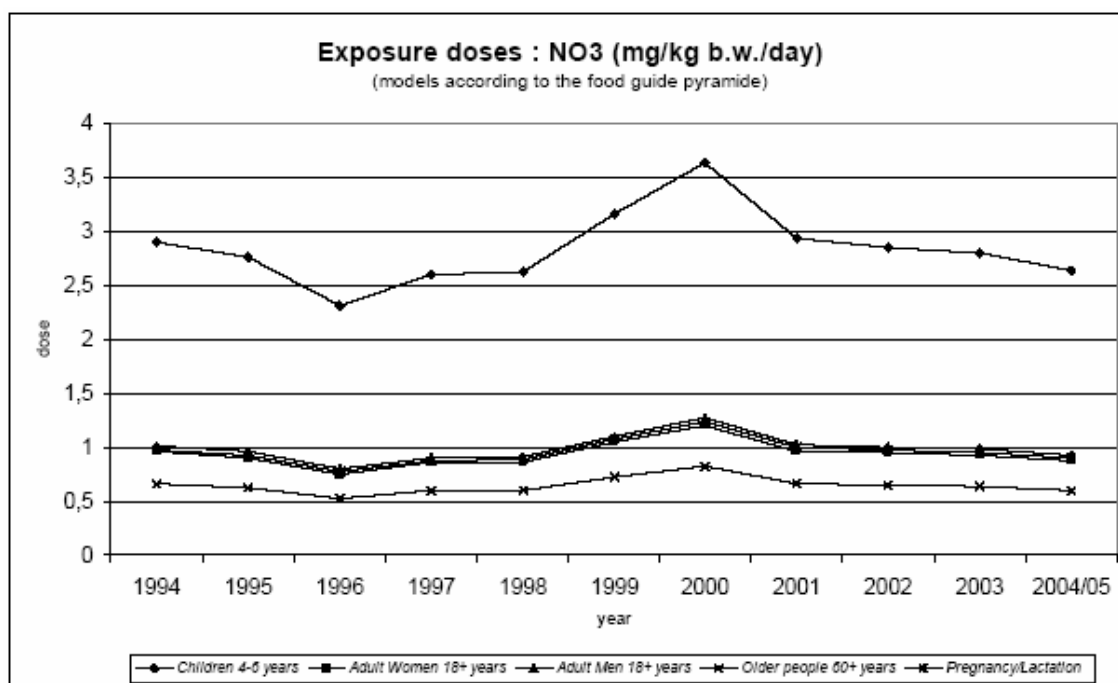
Endogenně vznikají dusitany působením mikroorganismů v trávicím ústrojí. K oxidaci dusičnanů dochází již v dutině ústní (až 65%). Dusičnany přijaté stravou se asi z 80% (v závislosti na věku) vylučují za 4 až 12 hodin močí, zbytek je převeden na amonné soli a vyloučen stolicí.(27)

Toxický účinek dusitanů spočívá ve schopnosti oxidace červeného hemoglobinu ( $\text{Fe}^{2+}$ ) na hnědý hemoglobin ( $\text{Fe}^{3+}$ ), který není schopen přenášet kyslík. Tento stav se označuje jako methemoglobinemie, přirozený obsah methemoglobinu v krvi je asi 2%. Methemoglobin je převáděn zpět na hemoglobin reduktázou erytrocytů. Tento enzym však není vyvinut u kojenců do 4 měsíců. Další specifikum představuje novorozenecký=plodový hemoglobin (Hb F tvořící 85% novorozeneckého Hb), který je snáze oxidován na methemoglobin než hemoglobin dospělý (Hb A) a také nižší

koncentrace kyselin v žaludku novorozenců/kojenců a tedy možnost přítomnosti mikroorganismů redukujících dusičnany na dusitany v zažívacím traktu. Z těchto důvodů bylo stanoveno SM pro potraviny určené pro kojeneckou výživu ( $15 \text{ mg/kg NO}_3^-$ ). (27)

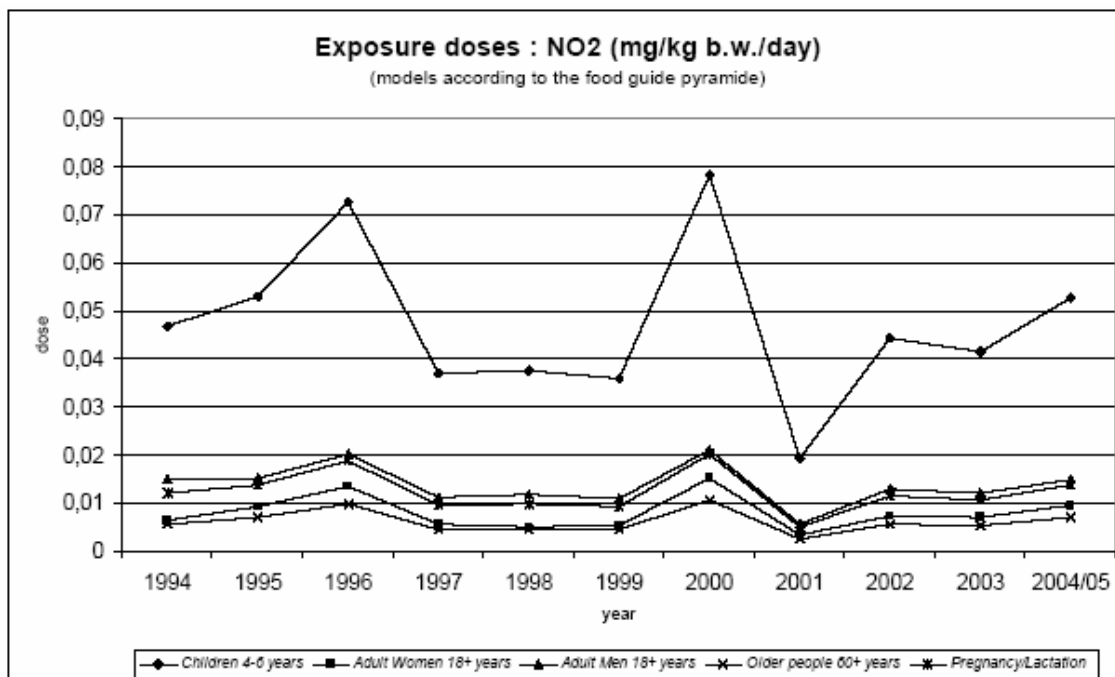
Projevy akutní methemoglobinémie se projevují jako šedomodré až modrofialové zbarvení sliznic, pokožky a okrajových částí těla. K prvním projevům dochází při koncentraci 6-7% methemoglobinu v krvi. Při extrémních koncentracích dochází k tkáňovému dušení z důvodu nedostatku kyslíku. (27)

Trendy expozice dusičnanům v populaci popisuje následující graf:



Zdroj: (9)

Trendy expozice dusitanům v populaci popisuje následující graf:



Zdroj: (9)

### 1.4.3.3. Kontaminující organické látky

#### 1.4.3.3.1. Nitrososloučeniny

Nitrososloučeniny vznikají z organických sloučenin působením nitridačních činidel, tato činidla se do potravin dostávají různými cestami:

- během technologického zpracování jako potravinářská aditiva ve formě prekurzorů (dusitany, dusičnany)
- jako kontaminanty (dusičnany)
- sušením potravin přímým ohřevem z kouře obsahujícího oxidy dusíku
- migrací z obalových materiálů (27)

Všechny nitrososloučeniny obsahují v molekule nitrososkupinu  $-N=O$ . Nejrozšířenějšími nitrososloučeninami jsou N-nitrososloučeniny (N-nitrosoaminy, N-nitrosoamidy) dále pak S-, O-, C- nitrososloučeniny. (27)

Výskyt N-nitrosoaminu je nejčastější v uzených masech, sýrech, odtučněném mléce, rybách, pivě a jiných alkoholických nápojích. Možnost vzniku nitrosaminů

a jejich koncentrace závisí na faktorech jako jsou přítomnost a množství příslušných aminosloučenin a jejich prekurzorů, druh a množství nitridačních činidel, pH prostředí, teplota a doba reakce, složení poživatiny, způsob tepelného zpracování, přítomnost látek katalyzujících reakci, přítomnost inhibitorů. V praxi je koncentrace nitrososloučenin snižován přidáváním dusitanů, sušením potravin nepřímým ohřevem, využitím látek inhibujících nitridaci a vhodným technologickým postupem. (27)

Následující tabulka ukazuje obsah N-nitrosoaminů v pivu ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) za rok 2005:

<b>Analyt</b>	<b>Počet vzorků</b>	<b>Pozitivních vzorků</b>	<b>Pozitivních vzorků v %</b>	<b>Nadlimitních vzorků</b>	<b>Průměr</b>
<b>N-nitrosoaminy (jako suma)</b>	21	2	9,52	0	0,07

Zdroj: (9)

U N-nitrosoaminů byly prokázány mutagenní, teratogenní a karcinogenní účinky. Dále byl prokázán synergický účinek N-nitrosoaminů podávaných s jinými karcinogeny, a to na různých orgánech. (21)

#### **1.4.3.3.2. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU=PAH) a jejich deriváty**

Přítomnost PAU v potravinách může být zapříčiněna jak zátěží ekosystému, tak endogenní kontaminací při některých kuchyňských úpravách či technologických operacích. Nejvýznamnější PAU obsahují ve své struktuře 2-6 kondenzovaných benzenových jader (naftalen, pyren, styren, fenantren, antracen, ...). (27)

Nejdůležitější cestu vzniku PAU představuje spalování organické hmoty za omezeného přístupu kyslíku při teplotách 500-900°C, kdy dochází k pyrosyntese nízkomolekulárních nenasycených alifatických uhlovodíků. Takto vznikají PAU např. při spalování fosilních paliv. Další cestou vzniku jsou termické

eliminační reakce benzenových derivátů. Ke kontaminaci potravin dochází spíše exogenně. (19)

Nejvýznamnější deriváty PAU představují nitroderiváty, ke kontaminaci potravin dochází především exogenní cestou. Rozlišujeme dva typy reakcí dávající vznik těmto derivátům:

a) reakce PAU s radikálem OH a radikálem NO<sub>2</sub> za denního světla

b) reakce PAU s radikálem NO<sub>3</sub> a radikálem NO<sub>2</sub> za tmy (27)

K primární expozici člověka dochází potravinami, vodou, vzduchem a výjimečně i kůží. Podíl PAU s karcinogenním účinkem představuje až 30% z celkového příjmu těchto látek. Největší podíl nitroderivátů byl nalezen v domácím uzeném mase a v některých druzích koření a čaje. Mezi nejvýznamnější způsoby kontaminace potravin patří uzení, grilování, pražení a sušení. Nejvyšší riziko expozice PAU však představuje kouření tabákových výrobků. (21)

Jako indikátor kontaminace PAU bývá stanovován benzo(a)pyren. Jedná se o látku s pěti benzenovými jádry vyznačující se relativně vyšší teplotou tání (179°C) a teplotou varu (496°C) a řadí se mezi vysokolomekulární/těžké (Mr= 228-278Da) PAU (252,3 Da) se značnou lipofilitou, nižší tenzí par a rozpustností ve vodě. (27)

Mezi významné PAU náleží naftalen, acenaften, acenaftylen, fluoren, fenantren, anthracen, fluoranthen, pyren, benz(a)anthracen, chrysen, benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranteh, dibenz(a,h)anthracen, benzo(ghi)pyren, ideno(1,2,3-cd)pyren. (20)

Absorpce PAU ze zažívacího ústrojí je snadná, ale závisí na složení diety. Nejméně riziková je dieta s vyváženým zastoupením ovoce, zeleniny, pečiva a masných výrobků, jelikož přestup vzrůstá při vyšších obsazích tuků. Biologická dostupnost PAU z přepálených tuků je nízká, přestože obsah je vysoký, neboť jsou imobilizovány zuhelnatělými částicemi. Distribuce v organismu je rychlá díky snadné prostupnosti přes buněčné membrány. (27)

Dle IARC (International Agency for Research of Cancer) jsou PAU klasifikovány jako významné chemické karcinogeny či kokarcinogeny. Karcinogenní účinky souvisejí s metabolickou transformací PAU, kdy vznikají elektrofilní metabolity

schopné tvořit kovalentní sloučeniny s DNA, jejichž množství a rychlost tvorby závisí na struktuře sloučenin. Jedná se především o přímé karcinogeny nevyžadující metabolickou aktivaci. Významné mutagenní účinky byly prokázány u nitroderivátů pyrenu. (27)

Pro benz(a)anthracen, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranteh, chrysen, dibenz(a,h)anthracen, benzo(a)pyren, ideno(1,2,3-cd)pyren, benzo(a,i)pyren, benzo(a,h)pyren jsou v ČR stanoveny nejvyšší přípustná množství dle druhu potravin 0,5 – 10 µg/kg. (44)

#### **1.4.3.3.3. Perzistentní organochlorové sloučeniny (POS)**

Jedná se o látky vzniklé anthropogenní činností vyznačující se vysokou stabilitou, vysokou afinitou k lipidům, schopností kumulace v organismu, špatnou izolovatelností, nízkou akutní toxicitou a dobrou tepelnou vodivostí řadící se mezi dielektrika. Po strukturní stránce je charakterizuje Mr mezi 250 a 500 Da, obsah minimálně jednoho aromatického kruhu a rozsáhlá substituce chlorem či bromem. (27)

Do skupiny POS řadíme polychlorované bifenyly (PCB), polychlorované dibenzodioxiny (PCDD) a dibenzofurany (PCDF), polychlorované naftaleny, tefenyleny, ethry, oktachlorstyren, polybromované bifenyly a difenylethery, některé pesticidy. Ze zdravotnického hlediska jsou nejvýznamnější PCB, PCDD, PCDF a perzistentní organochlorové pesticidy. Tyto látky se řadí perzistentní organické polutanty, jejichž požití je na základě dohody Stockholmské konference možné jen v kontrolovaných uzavřených systémech. (24)

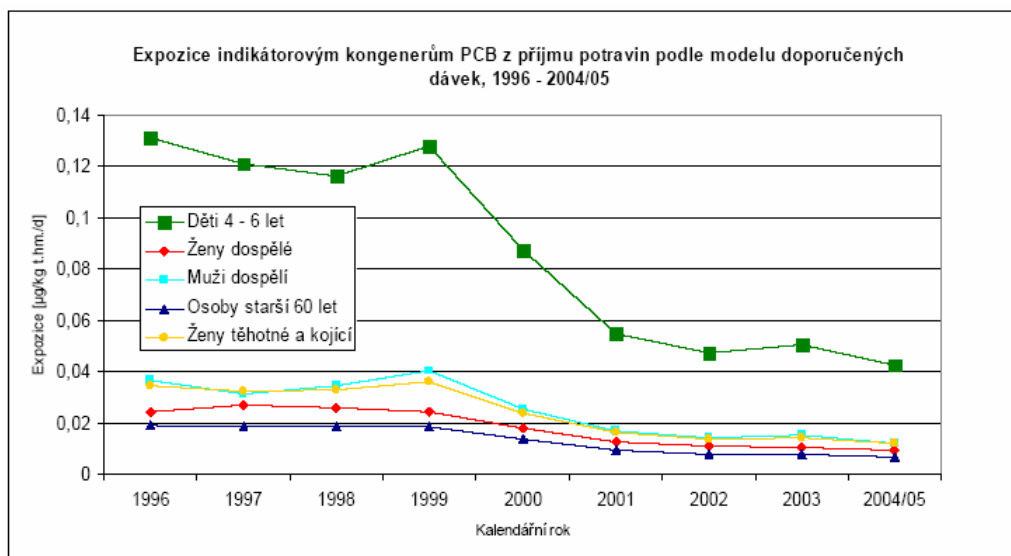
Základ skeletu polychlorovaných bifenyly (PCB) tvoří dva aromatické kruhy spojené jednoduchou vazbou, na kterých jsou substituovány atomy chloru (až 10). Kombinace různých poloh substituentů dává vzniknout 209 různým izomerům (kongenerům). (27)

Akutní toxicita PCB je relativně nízká (LD50 se pohybuje v řádu gramů). Tuto skutečnost potvrzuje hromadná otrava v Japonsku v roce 1968, kdy na ostrově Kjúšú bylo postiženo asi 15.000 lidí. Projevila se únavou, zvracením, postižením jater. V těžkých případech se dostavila bronchitida, astma, zápal plic, vyrážky, ztráta vlasů

a silné bolesti hlavy, porucha imunitního a nervového systému. Příčinou otravy byla přítomnost PCB (Kaneclor 400) v rýžovém oleji o dávce 200 mg/kg. K podobnému případu došlo v roce 1979 na Taiwanu, kdy bylo 2000 lidí otráveno konzumací kontaminovaného rýžového oleje (tzv. „Yu-Cheng“ otrava). Studie pojednávající o chronických či subchronických účincích docházejí k protichůdným závěrům. Z hlediska karcinogenity a mutagenity byly proto PCB zařazeny do skupiny B2 (látky podezřelé z karcinogenity). (24)

Do životního prostředí se PCB dostávaly díky používání v otevřených systémech (přísady do barev, laků, pesticidů, plastu), ze špatně zabezpečených skládek, nepovolenou nebo technicky nedokonalou likvidací a při náhodných únicích při výrobě. PCB byly v minulosti považovány za neškodlivé jak pro zdraví člověka, tak pro životní prostředí, z toho důvodu nebylo nakládání s nimi nikterak korigováno, díky čemuž se nyní setkáváme s relativně vysokou zátěží PCB v životním prostředí. Předpokládá se, že bylo vyrobeno  $1,2 \cdot 10^6$  tun, z toho asi 93% připadá na USA. Dnes je evidováno a v uzavřených systémech používáno asi 65% celkové produkce PCB a asi 4% produkce byla bezpečně zlikvidována. Největší množství kontaminujících PCB je kumulováno ve vodních ekosystémech, a to ve všech složkách. Nejvyššího obsahu dosahují mořské dravé ryby. Kontaminace rostlin se zdá být minimální. V ČR bylo na přelomu devadesátých let shledáno nejrizikovější hovězí maso a mléko. Koncentrace PCB se však díky zavedeným opatřením a částečné biodegradaci snížila pod hygienické limity (1,5 mg/kg tuku hovězího masa, 0,3mg/kg tuku mléka). Člověk přijímá potravou až 99% PCB. (19)

Dietární expozici PCB popisuje následující graf:



Zdroj: (20)

Polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany představují skupinu označovanou jako dioxiny. Z celé této velké skupiny chemicky si podobných látek (tzv. kongenerů) je pouze několik považováno za toxické (7 ze skupiny dibenzo-p-dioxinů, 10 ze skupiny dibenzofuranů) a jedině 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin (TCDD) dokonce za velmi toxický a nebezpečný svými karcinogenními účinky. (23)

Hlavními zdroji dioxinů je výroba pesticidů, PCB a chlorovaných látek, bělení celulosy, výroba chloru za použití grafitových elektrod. Vznikají i při spalování odpadů, v metalurgii a při požárech. Minimum vzniká při fotochemických reakcích v atmosféře. (23)

Člověk je z 95-99 % přijímá z potravin, do kterých se dioxiny dostávají ze vzduchu, půdy, případně vody. Jsou vysoce stabilní, a proto se v přírodě kumulují - vážou se hlavně na tuky. V závislosti na délce expozice a koncentraci působí u člověka nepříznivě na imunitní systém, nervovou soustavu a některé mají rovněž účinky teratogenní či karcinogenní. (23)

Světová zdravotnická organizace (WHO) stanovila denní limit příjmu dioxinů pro člověka na 1-4 pg/kg váhy, to znamená pro člověka vážícího 70 kg 70-280 pg. Denně člověk průměrně přijme cca 120-180 pg TEQ dioxinů z potravy a vzduchu,



v závislosti na industrializaci místa, kde žije a rovněž v závislosti na skladbě jídelníčku. Nejvíce dioxinů člověk přijme z hovězího masa a mléčných výrobků. Toto je dáno hlavně množstvím denního příjmu těchto potravin. Ryba, která obsahuje největší množství dioxinů vzhledem k nízkému dennímu příjmu, přispívá ke koncentraci dioxinu u člověka méně než mléko, které obsahuje dioxinu méně. (23)

#### **1.4.3.3.4. Rezidua pesticidů**

Dle definice FAO se jedná o všechny sloučeniny nebo jejich směsi určené pro prevenci, ničení, potlačení, odpuzení či kontrolu škodlivých činitelů, to znamená nežádoucích mikroorganismů, rostlin a živočichů během produkce, skladování, transportu, distribuce a zpracování potravin, zemědělských komodit a krmiv. Pesticidy zahrnují látky podávané zvířatům pro kontrolu ektoparazitů a látky používané jako regulátory růstu, desikanty a inhibitory klíčení. (7)

Pesticidy představují širokou skupinu látek s velmi složitou strukturou, v současnosti zahrnují přes 800 sloučenin.

klasifikace pesticidů podle cílových škodlivých činitelů:

insekticidy – působící proti hmyzu

akaricidy – působící proti pavoukovitým

fungicidy – působící proti plísním a cizopasným houbám

herbicidy – působící proti plevelům

moluckocidy – působící proti měkkýšům

rodenticidy – působící proti hlodavcům

regulátory růstu rostlin (34)

Pro posouzení vlastností pesticidu a jeho chování v různých systémech je rozhodující:

a) rozpustnost ve vodě určuje distribuci a stabilitu v ekosystému

b) těkavost určuje ztrátovost při kuchyňských úpravách

c) disociační konstanta určuje schopnost sorbce na sedimenty a možnost biokumulace

d) půdní adsorpční koeficient vyjadřuje afinitu rezidua k organické složce půdy

e) biokoncentrační faktor indikuje míru přechodu z vodního prostředí. (27)

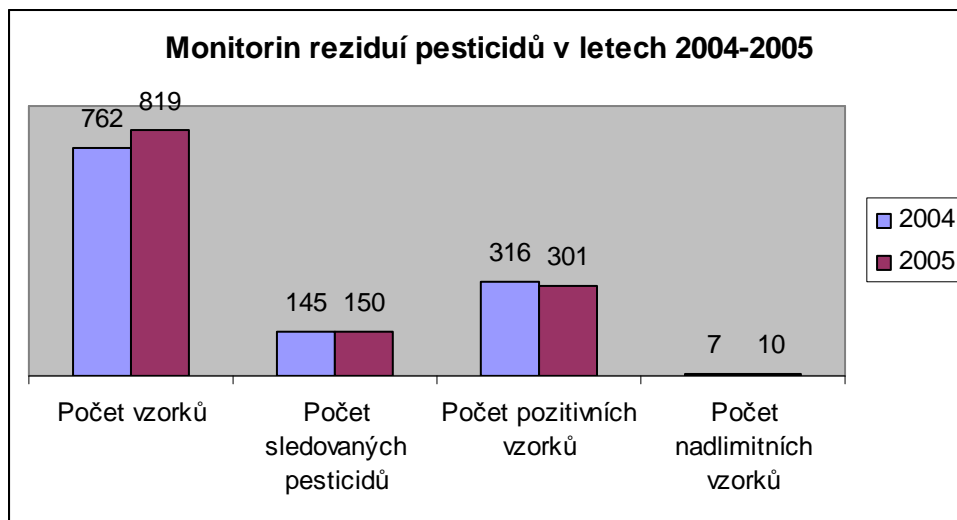
Největší zátěž pro životní prostředí člověka představují perzistentní organochlorové pesticidy (jedná se především o insekticidy s neurotoxickým účinkem) typické svoji vysokou lipofilitou, schopností biokumulace, vysokou chemickou stabilitou a omezenou biodegradabilitou. Transformační procesy v organismu mají většinou detoxikační charakter, naopak tomu je u DDT, benomylu a aldoykarbu. (27)

Zdroj kontaminace potravin představuje jak záměrné používání pesticidů, tak sekundární kontaminace pomocí kontaminované půdy, vody či ovzduší. V potravinách rostlinného původu se vyskytují spíše rezidua moderních pesticidů a potravin živočišného původu se jedná o perzistentní organochlorové pesticidy kumulované v tukové složce. (34)

Rizikovitost expozice pesticidům potravou závisí na dávce, mechanismu absorpce, distribuce, metabolismu a exkrece. Mechanismus účinku je přesně popsán je u malého množství sloučenin. U organofosfátů a karbátů se jedná o inhibici acetylholinesterasy, u dinitrofenolů a polychlorovaných fenolů o inhibici oxidativní fosforylace. Žádný z dnes používaných pesticidů nebyl IARC klasifikován jako lidský karcinogen, avšak látky používané dříve (DDT či toxafen) jsou klasifikovány jako potenciální lidské karcinogeny. Karcinogenním potenciálem mohou disponovat jak mateřské sloučeniny, tak jejich metabolity. Byla zaznamenána i schopnost některých pesticidů interferovat s hormonálními pochody. Prokázané estrogení účinky mají např. DDT a DDE. Pro rezidua moderních pesticidů v potravinách byly stanoveny hodnoty MRL a pro již zakázané pesticidy hodnoty ERL. (27)

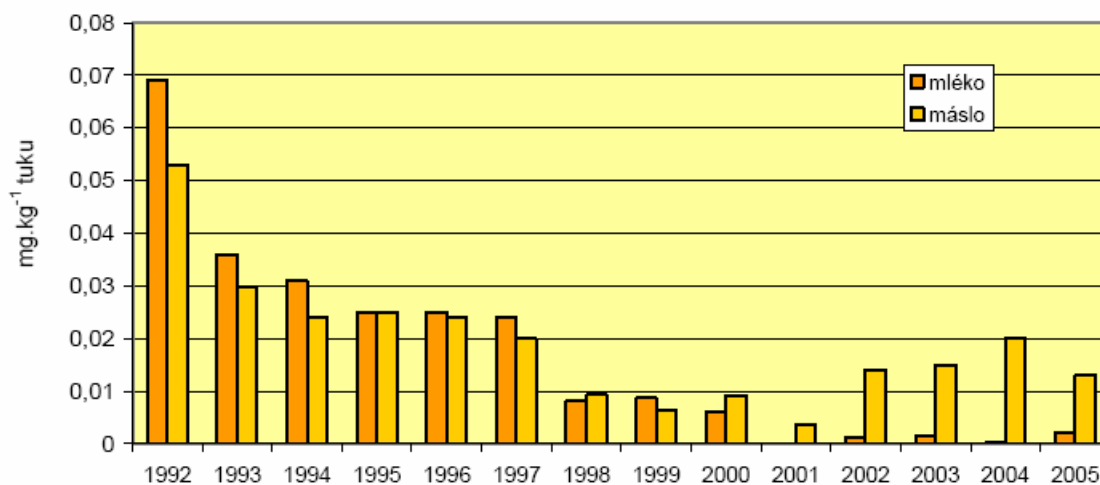
V ČR probíhá monitoring Aldrinu, DDT, DDE, DDD, Dieldrinu, Endosulfanu, Endrinu, HCB, CHCE, HCH, Chlornanu, Lindanu, Methosychloru, Moresu a PBC. (21).

Souhrnné výsledky pro rok 2004 a 2005 získané SZPI ukazují následující graf:



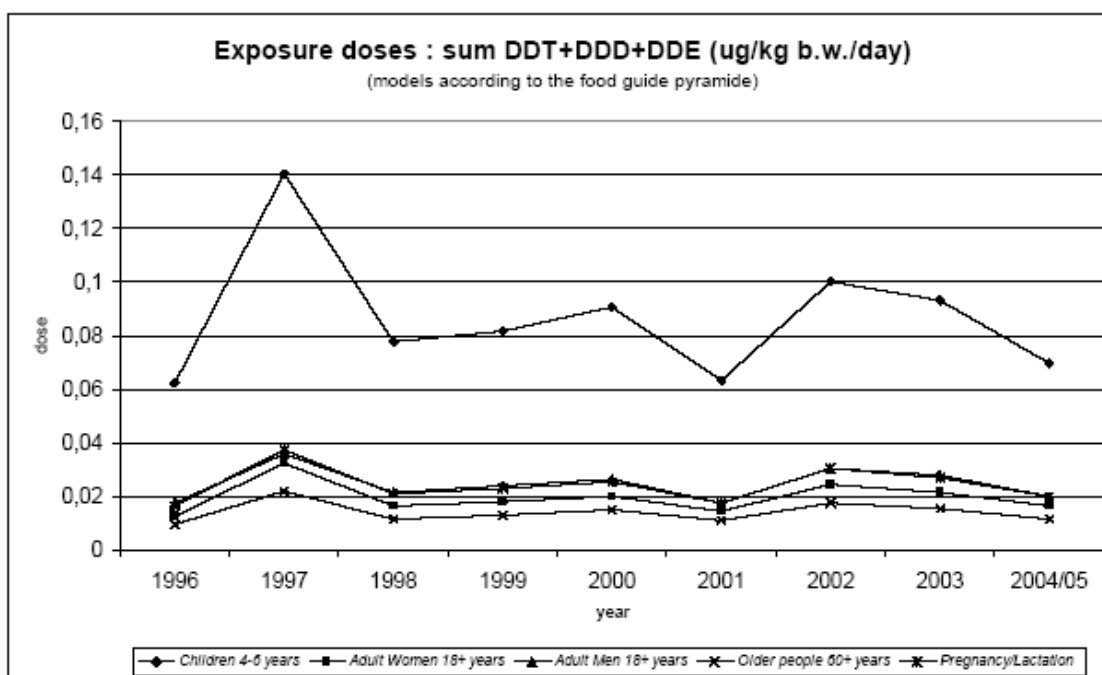
Zdroj: (20)

Obsah DDT v mléčných výrobcích v letech 1992-2005 ukazuje následující graf:



Zdroj: (21)

Vývoj expozice DDT, DDD, DDE:



Zdroj: (9)

#### 1.4.3.3.5. Rezidua veterinárních léčiv

Veterinární léčiva jsou farmakologicky a biologicky aktivní látky určené k léčbě, prevenci a diagnostice zvířecích chorob. V minulosti byla velmi využívána především ve velkochovech ve snaze zvýšit produktivitu a kompenzovat nedostačující hygienické podmínky. (26)

Mezi nejpoužívanější veterinární léčiva patří antimikrobní látky, antiparazitární přípravky, dále antifilogistika (protizánětlivá léčiva), trankvilizátory (uklidňující léčiva), diuretika (močopudné látky), antidarrhoika (protiprůjmové látky), hormony, vitamíny a stopové prvky. (7)

Veterinární léčiva v potravinách jsou považována za látky cizorodé, nežádoucí, ale často nevyhnutelné. (27)

Koncentrace v potravinách závisí na způsobu podání zvířeti, jeho věku, výživovému stavu, složení těla, současném podávání dalších látek a dalších farmakokinetických parametrech. (27)

Akumulace léčiv je největší v ledvině a v játrech. Například benzoamidy se nejvíce kumulují právě v játrech, zatímco antibiotika především v ledvinách. Lipofilní látky jako jsou organofosfáty se hromadí v tukové tkáni. K vylučování z těla zvířete dochází především skrze ledviny, dále pak žlučí a mlékem. (27)

Pro jednotlivá veterinární farmaka byly stanoveny hodnoty maximálních reziduálních limitů. Pro jejich dosažení byly v praxi zavedeny takzvané ochranné lhůty, během kterých by měla být většina farmak z těla zvířete eliminována. Důvody pro jejich stanovení byly kromě toxikologických také technologické a etické. Tyto lhůty jsou stanoveny pro jednotlivou lékovou formu, druh zvířete, surovinu. Délka se pohybuje od několika dní (mléko, maso, orgány) až po týdny (maso), někdy je stanovena ochranná lhůta až několik měsíců (maso, orgány). (39)

Hlavní riziko pro spotřebitele představuje vznik alergií, nežádoucích synergických účinky s jiným, pacientem užívanými, farmaky, případně otrava. ) (35)

Významnou skupinu veterinárních farmak představují růstové hormony, jejichž používání je v zemích EU zakázáno, kontrolované používání je povoleno v USA, Austrálii či Argentině. Jedná se o steroidní hormony s anabolickým účinkem jak přirozené povahy, tak synteticky vyrobené. Jsou diskutovány potenciálně karcinogenní účinky u člověka, za ohrožené jsou považovány reprodukční orgány a mléčná žláza. Hodnoty vyskytující se v potravinách však nejsou považovány za zdraví ohrožující, zákaz používání v EU pramení především z odmítavého postoje veřejnosti. (35)

Významný problém představuje riziko vzniku rezistence některých mikroorganismů na používaná antibiotika. (3)

Problematiku legislativně upravuje vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 273/2000 Sb. která stanoví nejvyšší přípustné zbytky veterinárních léčiv a biologicky aktivních látek používaných v živočišné výrobě v potravinách a potravinových surovinách. (39)

#### **1.4.3.3.6. Kontaminanty z obalových materiálů**

Problematikou materiálů přicházejících do styku s potravinami se zabývá zákon 258/2000Sb. o ochraně veřejného zdraví (v aktuálním znění). V důsledku přímého

a relativně dlouhého kontaktu s potravinou je stěžejní problematika obalových materiálů. Mezi materiály s potenciálem významně ovlivnit kvalitu či bezpečnost potravin patří kovy, sklo a keramika, papír, polymerní materiály a dřevo. (16)

Základní problém kovových obalů představuje riziko jejich koroze, v minulosti bylo značně vysoké procento přechodu těžkých kovů z obalových materiálů do potravin (olovo při svařování plechovek). V ČR je pro některé potraviny povolen limit až 1mg/kg olova. Pro hliníkové obaly je přípustný limit koncentrace hliníku v potravine do 100mg/kg. (27)

Sklo představuje riziko mechanického zranění a u barevných skel se můžeme setkat s rizikem přechodu některých iontů do potravin (ionty Fe, Mn, Cr). (27)

U papírových obalů jsou rizikové látky používané pro jejich úpravu (polymerní látky na úpravu povrchu, lepidla, změkčovadla, barviva a jiné), dále pak látky pocházející z kontaminovaného recyklovaného papíru (PAU, PCB). (27)

Přechod složek dřeva do produktu může být v některých případech žádoucí (výroba vína), za nežádoucí je považován přechod pryskyřičných látek, tříslovin a inkrustujících látek. Možnosti přechodu závisí na způsobu zpracování dřeva. (27)

Hlavním zdrojem kontaminace potravního řetězce monocyklickými aromatickými uhlovodíky jsou úniky ropných látek, dále pak některé nátěrové hmoty a plasty. Závažné z hlediska karcinogenity jsou nálezy benzenu a styrenu. Ke kontaminaci potravin dochází jak migrací z obalových materiálů, tak absorpcí ze vzduchu. (32)

Pro styk potravin s polymerními obalovými materiály je charakteristická částečná migrace látek oběma směry (z obalu do potravin a naopak), charakteristická nepřítomností viditelných změn na obalu. Toxikologicko-hygienicky je však závažná pouze migrace z obalu do potravin. Existují dva základní typy migrace:

- a) celková/globální - označuje přechod všech složek obalového materiálu do potravin
- b) specifická - označuje přechod jedné nebo několika složek materiálů (27)

K uvolňování složky obalového materiálu může docházet samovolně nebo jako důsledek dalšího zacházení s balenou potravinou (např. expozice vyšším teplotám,

radiaci). V praxi jsou sledovány především fenoly, sekundární a primární aminy, aromatické látky a ftaláty. Za nejdiskutovanější platí právě ftaláty.(32)

Ftaláty, čili estery kyseliny ftalové, se hojně rozšířily do všech složek životního prostředí z plastů, do nichž byly přidávány jako změkčovadla. Ftaláty byly užívány například i do dětských hraček či infúzních setů. Nejvíce zastoupeny jsou dibutylftalát a bis(2-ethylhexyl)ftalát. (27)

Akutní toxicita ftalátů je velice nízká, LD50 se pohybuje v řádu desítek gramů na kilogram. Riziko negativního působení je dáno až ve 40% migraci z obalu do potravin. Migrace je nejintenzivnější u potravin s vyšším obsahem tuku, dále ji ovlivňuje teplota a délka kontaktu. Hodnoty v potravinách se pohybují v rámci setin až jednotek mg/kg, extrémní hodnoty u tučných potravin v desítkách mg/kg. (27)

Akutní otrava per os se projevuje gastrointestinálními potížemi, snížením krevního tlaku, závratí, spavostí, halucinacemi a poruchami vidění poruchami. Pozdní účinky bis(2-ethylhexyl)ftalátu spočívají v poškození jater, případně ledvin. Při chronickém příjmu vykazuje teratogenní a karcinogenní účiny, dále byl shledán nebezpečným pro reprodukční schopnosti organismu a to z důvodu estrogenní aktivity. (27)

Hodnoty NOAEL pro bis(2-ethylhexyl)ftalát:

- Poškození jater –  $0,1 \text{ g.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$
- Teratogenita –  $0,07 \text{ g.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$
- Ovlivnění samčích pohlavních orgánů –  $1 \text{ mg.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$
- Karcinogenita –  $116 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$  (27)

Tedy účinky pozdního rázu jsou pravděpodobnější než akutní otrava.(27)

V Evropě se odhaduje expozice všem ftalátům na  $4,37 \text{ g.kg}^{-1}.\text{den}^{-1}$ . Expozice v pracovním prostředí z ovzduší činí maximálně  $5 \text{ mg/m}^3$ . Významné riziko představuje přechod při transfúzi (až 300mg při jednorázové transfúzi) a při dialýze (až 40mg denně). (27)

## 1.5. Shrnutí dietární expozice cizorodým látkám v ČR

Monitoringem dietární expozice cizorodým látkám se v ČR zabývá SZPI, SVS ČR, ÚSKVBL, ÚKZÚZ, ZVHS, VÚMOP, VÚRV, VÚLHM. Z výsledků sledování a vyhodnocování cizorodých látek v potravních řetězcích v roce 2005: (20)

### ***1.5.1. Závěry SZPI***

V roce 2005 provedla SZPI stanovení obsahu cizorodých látek u 1843 vzorků. Z celkového počtu bylo zjištěno překročení hygienického limitu u 11 vzorků, což představuje 0,6%, v roce 2004 se jednalo o 1,7% vzorků. (20)

Vzorky čerstvého ovoce a zeleniny byly vyšetřovány především na přítomnost pesticidů a dusičnanů. Maximální reziduální limit pesticidů byl překročen u 7 z 566 vzorků (fazolové lusky, grapefruit, jahody, hlávkový salát a hrozny). U všech vzorků mrkve bylo nalezeno kadmium, hygienický limit však překročen nebyl. U konzervovaného ovoce byl nalezen obsah cínu, hygienický limit (200 mg/kg) však také překročen nebyl. Obsah dusičnanů byl sledován u 88 vzorků, u 82 vzorků byla zjištěna přítomnost dusičnanů, vyšší obsah byl zaznamenán u salátu, špenátu, červené řepy, ředkve a ředkviček. Evropská legislativa stanovila limity pouze pro listovou zeleninu a dětskou výživu. (20)

Sušené ovoce bylo vyšetřováno na přítomnost aflatoxinů a ochratoxinu A. Nevyhověl jeden vzorek rozinek původem z Uzbekistánu (obsah 20,6 µg/kg, limit 10 µg/kg). (20)

Reziduum pesticidu bylo nalezeno pouze v jednom vzorku brambor z 27. Ve smažených bramborových lupíncích byl nalezen akrylamid, jehož hygienický limit však nebyl stanoven. (20)

Obilniny a obilné výrobky se vyšetřují na přítomnost mykotoxinů, reziduí pesticidů a chemických prvků. U jednoho vzorku rýže byl překročen maximální reziduální limit pro fungicid meatalaxyl. Z mykotoxinů byl stanoven deoxinivaleon. Přítomnost těžkých kovů nebyla zaznamenána. (20)

U pekařských výrobků byl nalezen mykotoxin deoxinivalenol, a to u 8 ze 13 vzorků chleba a u 4 z 8 vzorků jemného pečiva. Přípustný limit je 0,35 mg/kg



a překročené limity se pohybovali mezi 0,6 a 1,13 mg/kg. Dále byla zaznamenána přítomnost akrylamidu s maximem 2500 µg/kg u sušenek pro diabetiky. (20)

U mléčných výrobků je sledována přítomnost organochlorovaných pesticidů, limity ve však již několik let nacházejí pod limitem. (20)

V jablečných a hroznových šťávách byla zjištěna přítomnost mykotoxinu ptulínu, hygienický limit však nebyl překročen. (20)

Koření, kakao, káva a čaj byli testovány na přítomnost mykotoxinů a pesticidů na basy bromidů. V jednom z deset vzorků kávy pocházející z Indie bylo překročeno množství bromidů (40 mg/kg, limit 30 mg/kg). U pěti vzorků byla zjištěna přítomnost akrylamidu. Koření bylo testováno na přítomnost nepovolených barviv (Sudan I-IV, Oranže II, Para red, Rhodamine B, Butter yellow), žádné z těchto barviv nebylo nalezeno. (20)

Lihoviny byly testovány na přítomnost methanolu, ten byl zjištěn v 37 vzorcích ze 70, některé se přiblížily hygienickému limitu. (20)

Byl stanoven obsah kadmia v máku (0,9-1,31 mg/kg), hygienický limit však není stanoven. (20)

Na přítomnost PAU byl sledován olivový olej, ale díky změně výrobní technologie v minulých letech nebyl hygienický limit překročen (2 µg/kg pro bezo(a)pyren). (20)

Přítomnost modifikované DNA byla prokázána u 12 ze 77 vzorků, kvantifikací nebylo prokázáno překročení limitu vyžadujícího označení GMO. (20)

V ovoci a zelenině byly stanoveny dioxiny PCDD a PCDF, hodnoty však nepřekročily hygienický limit (0,75 pg/g tuku pro rostlinné oleje a 3pg/g tuku pro mléčné výrobky). (20)

### ***1.5.2. Závěry SVS***

Státní veterinární správa ČR nezjistila ve vzorcích konzumního mléka, smetany, čerstvého másla, tvarohů, zakysaných výrobků, tvrdých a tavených sýrů překročení limitů pro chlorované pesticidů, polychlorované bifenyly (PCB) a aflatoxin M. (20)

Ve vzorcích vajec a vaječných výrobků nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenyly (PCB). (20)

U masných výrobků byl v jednom případě prokázán mírně nadlimitní obsah polychlorovaných bifenyly (PCB) u „Slovenského salámu“ ze šarže o hmotnosti 92 kg. U vzorků masných výrobků původem ze Sýrie byl zjištěn ve dvou případech nevyhovující obsah olova a jedenkrát i nadlimitní obsah kadmia. (20)

V tuzemském medu překročili povolené koncentrace chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenyly (PCB), insekticidů, pyrethroidů a veterinárních léčiv včetně zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany) nebylo prokázáno. Pouze v jednom vzorku bylo zjištěno nepatrné množství cypermethrinu (insekticid pyrethroid). Obsah chemických prvků (těžkých kovů) byl velmi nízký. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hygienických limitů. (20)

### ***1.5.3. VÚLHM***

Hygienické limity pro těžké kovy nejsou pro sušené houby v současné době stanoveny. V roce 2004 překročilo koncentraci 2 mg/kg kadmia 46,9 %, v roce 2005 39,4 % vzorků, koncentraci 5 mg/kg rtuti překročilo v roce 2004 6,3 % a v roce 2005 4,5 % vzorků. Byl nalezen jeden vzorek s nadměrnou koncentrací niklu (163 mg/kg) v lokalitě Moravskoslezské Beskydy. Nadměrný výskyt olova nebyl v houbách zaznamenán. Suma PAH se ve vzorcích hub v roce 2004 pohybovala v rozmezí 0,88-16,95 µg/kg a 0-9,92 µg/kg v roce 2005. Suma PCB ve vzorcích hub se pohybovala v rozmezí 0-3,3 µg/kg v roce 2004 a 0-13,88 µg/kg v roce 2005. Koncentrace látek ze skupiny DDT se pohybovala v rozmezí 0 -14,61 µg/kg v roce 2004 a 0 - 15,38 µg/kg v roce 2005 v sušině. Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu reziduí (50 µg.kg-1). Maximum lindanu (g-HCH) v houbách bylo 0,65 µg/kg v roce 2004 a 0,28 µg/kg v roce 2005. Heptachlor byl měřen jen v roce 2005 s průměrnou hodnotou v houbách 1,54 µg/kg. Jeden vzorek hub v lesní oblasti Středomoravské Karpaty překročil maximální limit reziduí pro heptachlor hodnotou 11,23 µg/kg. (20)

Aktivita cesia Cs137 v houbách se nacházela pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii s výjimkou vzorku hřibů plstnatých (*Boletus submentosus*) z lesní oblasti Hrubý Jeseník. (20)

V borůvkách bylo nalezeno větší množství olova (23,5 mg/kg) pouze u jednoho vzorku v lokalitě Lužická pískovcová vrchovina. Koncentrace ostatních těžkých kovů v sušině borůvek byly velmi nízké - často dokonce pod detekčním limitem. Obsah PAH se pohyboval v lesních plodech v rozmezí 0,14 - 0,83 µg/kg v roce 2004 a 0,02 - 0,21 µg/kg v roce 2005 v sušině. Obsah PCB ve vzorcích lesních plodů pohyboval v rozmezí 0,19 - 1,84 µg/kg v roce 2004 a 0 - 6,57 µg/kg v sušině. Po přepočtu na čerstvý vzorek jsou hodnoty PAH a PCB zanedbatelné. Vyšší koncentrace v sušině byla zjištěna pro fluoranten 5,0 µg/kg v roce 2004 a 2,78 µg.kg-1 v roce 2005 . Koncentrace látek ze skupiny DDT byl zjištěn v roce 2005 s maximem 4,7 µg.kg-1, průměrná hodnota byla o polovinu nižší než v roce 2004. Průměrné hodnoty hexachlorcyklohexanů (HCH) byly zjištěny v lesních plodech 0-0,17 µg/kg v roce 2004 a 0-0,33 µg/kg v roce 2005. Maximum lindanu (g-HCH) bylo v lesních plodech ještě nižší než u hub. Heptachlor byl měřen jen v roce 2005m nejvyšší koncentrace byla 5,38 µg/kg. Aktivity Cs137 se nacházela pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii v roce 1984. (20)

## 1.6 Aktuální problematika

Mezi látky, které jsou v současné době intenzivně sledovány náleží akrylamid. Pro tuto látku doposud nebyl stanoven hygienický limit pro v potraviny. Limit pro pitnou vodu představuje 0,1 ug na litr vody. IARC zařadila akrylamid mezi možné lidské karcinogeny, dle WHO příjem akrylamidu v dávce 1µg/kg t.m/ den zvyšuje pravděpodobnost vzniku nádorových onemocnění 0,7/1000. Akrylamid také vykazuje neurotoxické účinky. (20)

Akrylamid vzniká v tepelnou úpravou potravin s větším množstvím škrobu, největší množství obsahu smažené bramborové lupínky (až 2561 µg/kg). (20)

## **2. Cíl práce a hypotézy**

### **2.1. Cíl práce**

Cílem práce je zjistit rozdíl v informovanosti a postojích dospělých mužů a žen k problematice cizorodých látek v potravinách.

### **2.2. Předpokládaná hypotéza**

Na základě zjištěných skutečností byly zformulovány pracovní hypotézy, které budou výzkumem potvrzeny nebo budou potvrzeny nulové hypotézy. Zvolila jsem pět hypotéz postihujících různé úhly pohledu na danou problematiku.

Pracovní hypotéza 1: Znalosti žen o cizorodých látkách jsou větší než znalosti mužů.

Nulová hypotéza 1: Znalosti žen o cizorodých látkách jsou menší než znalosti mužů.

Pracovní hypotéza 2: Subjektivní hodnocení úrovně znalostí o cizorodých látkách v potravinách je vyšší u žen než u mužů.

Nulová hypotéza 2: Subjektivní hodnocení úrovně znalostí o cizorodých látkách v potravinách je nižší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 3: Riziko zvýšené expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí je nižší u žen než u mužů.

Nulová hypotéza 3: Riziko zvýšené expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí je vyšší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 4: Nedůvěra v bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin je nižší u žen než u mužů.

Nulová hypotéza 4: Nedůvěra v bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin je vyšší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 5: Nezájem o informace o cizorodých látkách v potravinách je nižší u žen než u mužů.

Nulová hypotéza 5: Nezájem o informace o cizorodých látkách v potravinách je vyšší u žen než u mužů.

### 3. Metodika

#### 3.1. Kvantitativní výzkum

Práce byla zpracována na podkladě dotazníkového šetření, dotazníky byly rozdány v Českých Budějovicích. Dotazník obsahuje 43 otázek (viz. Příloha č. 1), zaměřených na informovanost a postoje veřejnosti o cizorodých látkách v potravinách, potažmo na bezpečnost potravin.

#### 3.2. Charakteristika zkoumaného souboru

Sledovaný soubor tvořilo 200 respondentů, z toho 100 mužů a 100 žen. Věkové rozložení ukazuje následující tabulka:

Věk	Muži	Muži v %	Ženy	Ženy v %	Obě pohlaví	Obě pohlaví v %
<b>18-29</b>	32	32	24	24	56	28
<b>30-39</b>	44	44	28	38	72	36
<b>40-49</b>	12	12	32	32	44	22
<b>50-63</b>	12	12	16	16	28	14
<b>suma</b>	100		100		200	

Zdroj: vlastní výzkum

Rodinný stav respondentů ukazuje následující tabulka:

	<b>Muži</b>	<b>Muži v %</b>	<b>Ženy</b>	<b>Ženy v %</b>	<b>Obě pohlaví</b>	<b>Obě pohlaví v %</b>
<b>Svobodní/é</b>	56	56	40	40	96	48
<b>Ženatí/vdané</b>	36	36	50	50	86	43
<b>Rozvedení/rozvedené</b>	6	6	8	8	14	7
<b>Ovdovělí/ovdovělé</b>	1	1	2	2	3	1,5
<b>Registrovaní/registrované</b>	1	1	0	0	1	0,5
	100		100		200	

Zdroj: vlastní výzkum

Odpovědi na otázku, zda respondenti mají děti, vyhodnocuje následující tabulka:

	<b>Muži</b>	<b>Muži v %</b>	<b>Ženy</b>	<b>Ženy v %</b>	<b>Obě pohlaví</b>	<b>Obě pohlaví v %</b>
<b>Děti ano</b>	49	49	56	56	105	52,5
<b>Děti ne</b>	51	51	44	44	95	47,5
	100		100		200	

Nejvyšší dosažené vzdělání respondentů charakterizuje následující tabulka:

	<b>Muži</b>	<b>Muži v %</b>	<b>Ženy</b>	<b>Ženy v %</b>	<b>Obě pohlaví</b>	<b>Obě pohlaví v %</b>
<b>ZŠ</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Vyučení</b>	9	9	4	4	13	6,5
<b>Maturita</b>	52	52	44	44	96	48
<b>VŠ/VOŠ</b>	31	31	43	43	74	37
<b>Studující</b>	8	8	9	9	17	8,5
<b>suma</b>	100		100		200	

Návratnost dotazníků byla 89%.

### 3.3 Metodika vyhodnocení hypotéz

Jednotlivých hypotézám byly přiřazeny konkrétní otázky, a to hypotéze č. 1 otázky č.12, 13, 14, 22, 23, hypotéze č. 2 otázky č. 7, 21, 29, 33 , hypotéze č. 3 otázky č. 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 35 hypotéze č. 4 otázky č. 9, 36, 37 a hypotéze č. 5 otázky č. 6, 8, 21, 29, 33 . Otázky číslo 10, 11, 15, 16, 38, 39, 40, 41 nebyly přiřazeny žádné z hypotéz.

Procento bylo chápáno jako bod (100% = 100 bodů). V tomto smyslu byly obodovány jednotlivé odpovědi. Body ve skupině byly sečteny a vyděleny počtem otázek, a to pro obě pohlaví zvlášť. Na základě výsledných poměrů bodů byl vypočítán koeficient muži/ženy, jehož hodnota větší než 1 potvrdila pracovní hypotézu a hodnota menší než jedna nulovou hypotézu.

Zařazení otázek do skupin a obodované odpovědi ukazuje následující tabulka:

Hypotéza č. 1		Hypotéza č. 2		Hypotéza č. 3		Hypotéza č. 3		Hypotéza č. 4		Hypotéza č. 5		Nezařazené otázky	
o	o.o.	o.	o.o.	o.	o.o.	o.	o.o.	o.	o.o.	o.	o.o.	o	o.o.
12	b) c)	7	c)	17	b) c)	30	b)	9	b)	6	c)	10	
13	b)	21	b) c)	18	b) c)	31	b)	36	b)	8	c)	11	
14	a) c)	29	b) c)	19	b)	32	a) b)	37	b) c)	21	c)	15	
22	a) b)	33	b) c)	20	b) c)	34	a) b)			29	c)	16	
23	b) c)			24	a) b)	35	a)			33	c)	38	
				25	b) c)							39	
				26	a) c)							40	
				28	c)							41	

(o. – otázka, o.o. – obodovaná odpověď)

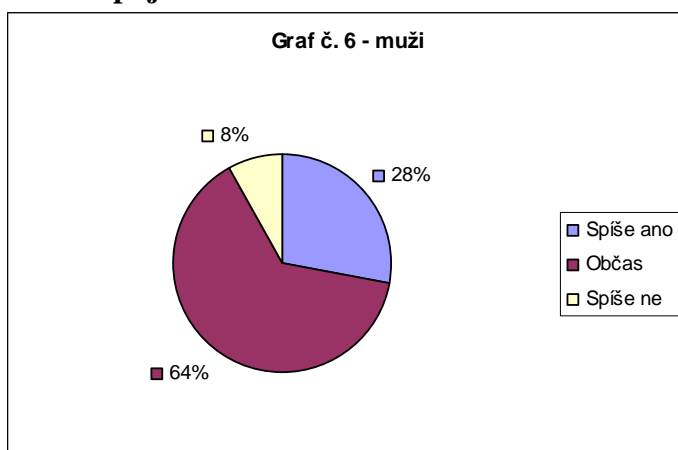
Zdroj: vlastní výzkum



## 4. Výsledky

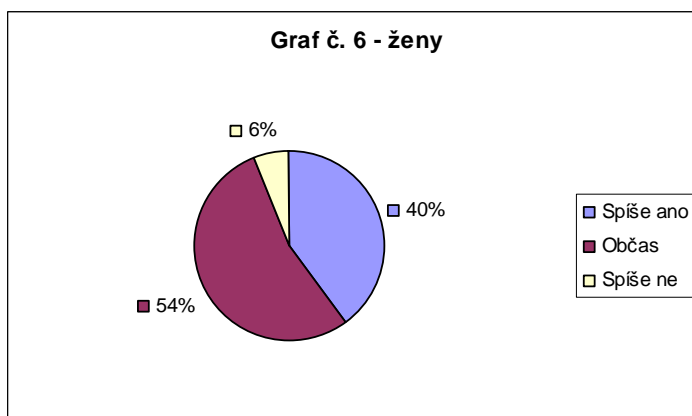
### 4.1. Hodnocení odpovědí respondentů dle pohlaví

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 6: „Zajímáte se o složení potravinových výrobků, které kupujete?“**



Zdroj: vlastní výzkum

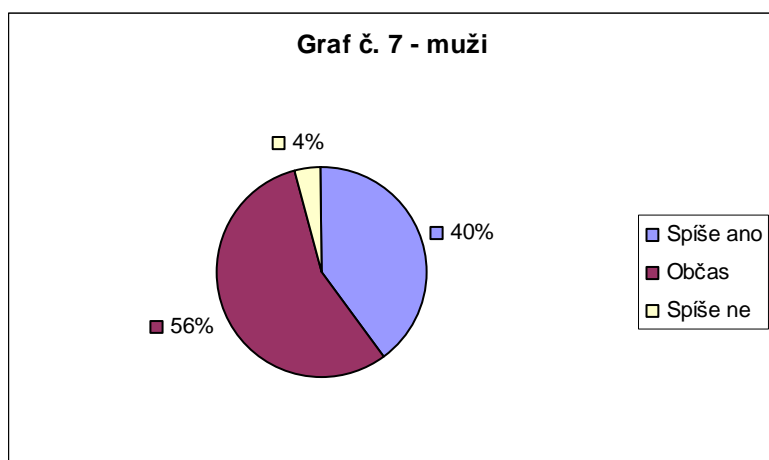
Z grafu je patrné, že 28% z dotázaných mužů se spíše zajímá o složení potravinových výrobků, které kupují. 64% se o toto složení zajímá občas a 8% respondentů uvedlo, že se o složení potravinových výrobků, které kupují spíše nezajímá.



Zdroj: vlastní výzkum

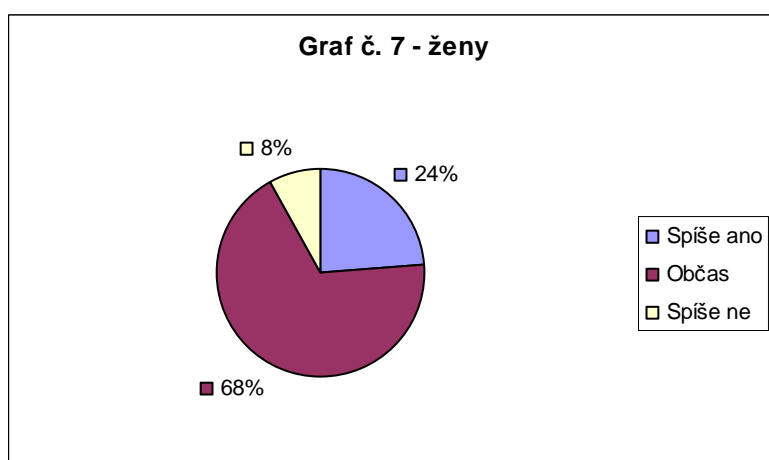
Z grafu je patrné, že 40% z dotázaných žen se spíše zajímá o složení potravinových výrobků, které kupují. 54% se o toto složení zajímá občas a 6% respondentek uvedlo, že se o složení potravinových výrobků, které kupují spíše nezajímá.

### Hodnocení odpovědí na otázku č. 7: „Rozumíte informacím na obalu potravin?“



Zdroj: vlastní výzkum

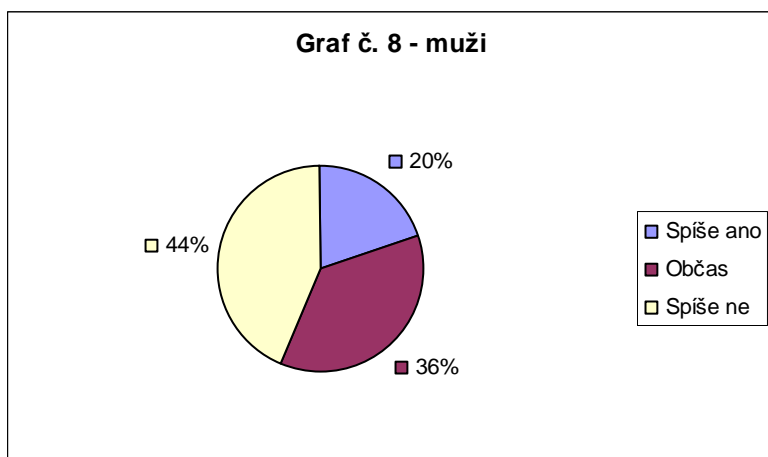
Z uvedených dat je patrné, že 40% dotázaných mužů informacím na obalu potravin spíše rozumí, 56% dotázaných těmito informacím rozumí občas a 4% mužů informacím na obalu potravin spíše nerozumí.



Zdroj: vlastní výzkum

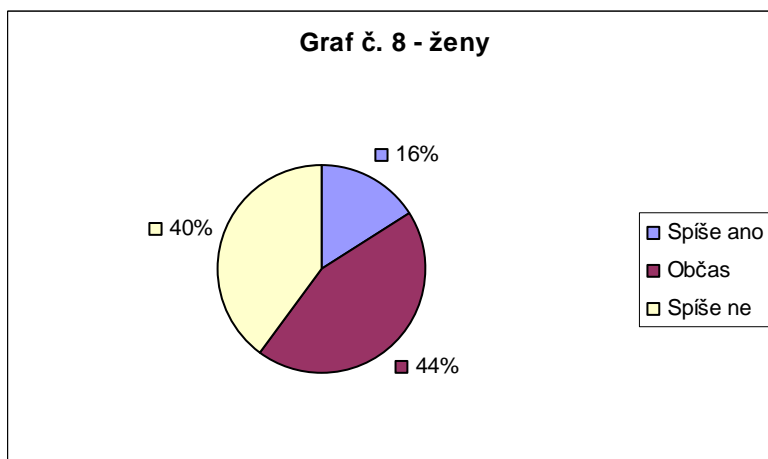
Z uvedených dat je patrné, že 24% dotázaných žen informacím na obalu potravin spíše rozumí, 68% žen uvedlo, že těmito informacím rozumí občas a 8% žen uvedlo, že informacím na obalu potravin spíše nerozumí.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 8: „Nerozumíte-li informacím uvedeným na obalu potraviny, zjišťujete si jejich význam?“**



Zdroj: vlastní výzkum

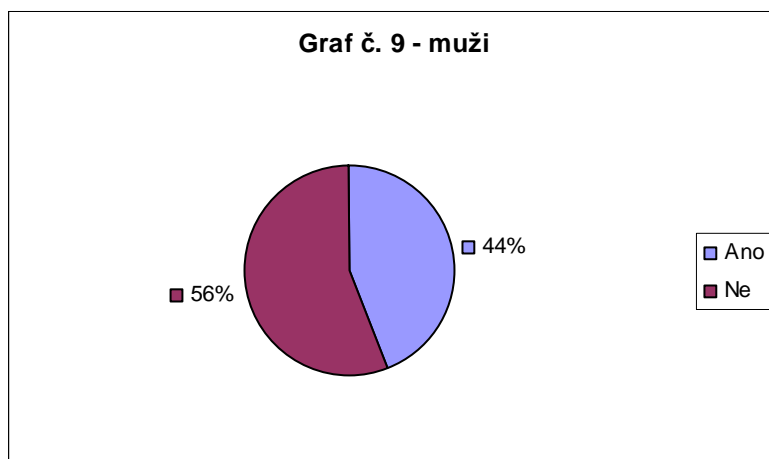
Z dotázaných mužů 20% uvádí, že si spíše zjišťuje význam informací uvedeným na potravinách, pokud těmto informacím nerozumí. 36% mužů si tyto informace zjišťuje občas a 44% dotázaných si tyto informace spíše nezjišťuje.



Zdroj: vlastní výzkum

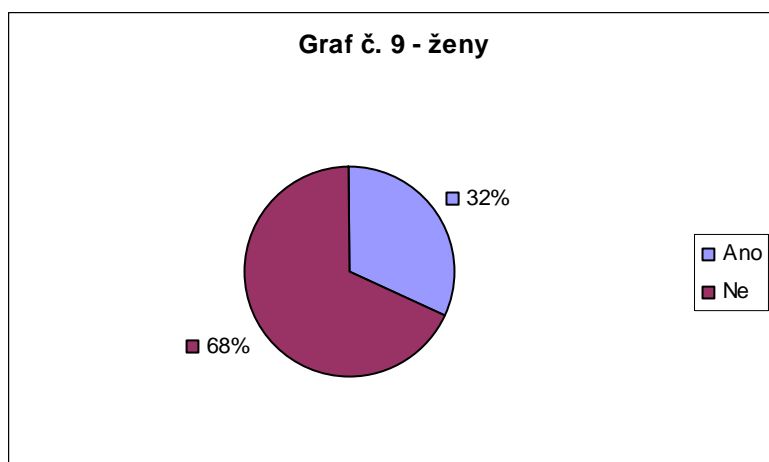
Z dotázaných žen 16% uvádí, že si spíše zjišťuje význam informací uvedeným na potravinách, pokud těmto informacím nerozumí. 44% žen si tyto informace zjišťuje občas a 40% dotázaných si tyto informace spíše nezjišťuje.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 9: „Domníváte se, že informace na obalech potravin jsou dostatečné?“**



Zdroj: vlastní výzkum

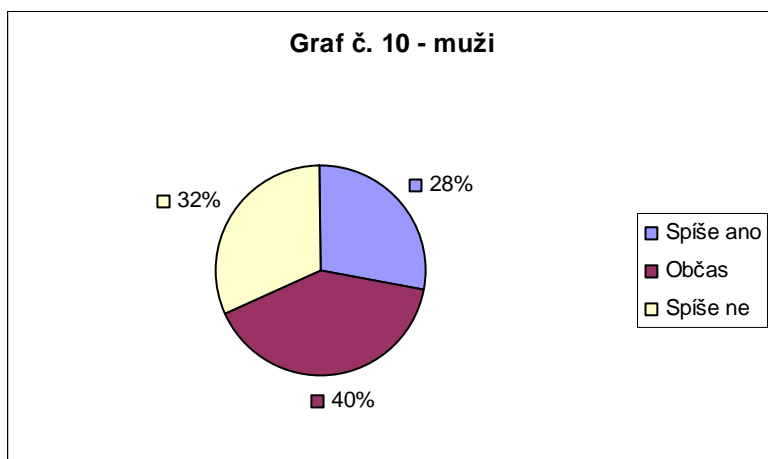
Dle získaných výsledků se 44% oslovených mužů domnívá, že informace na obalech potravin jsou dostatečné, dalších 56% mužů tyto informace za dostatečné nepovažuje.



Zdroj: vlastní výzkum

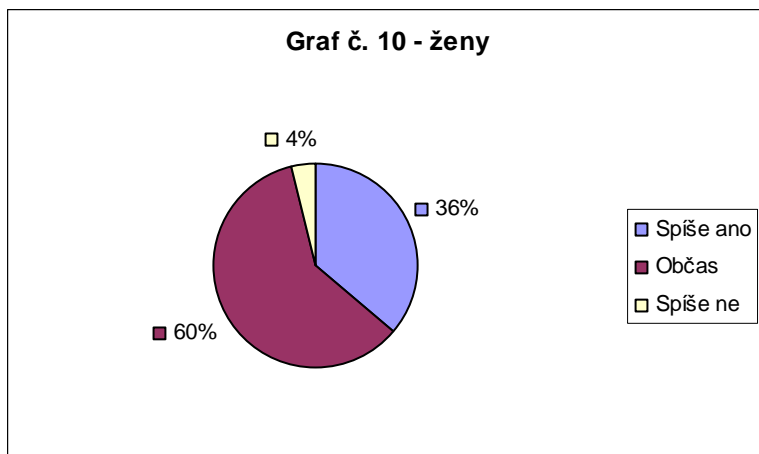
Dle získaných výsledků se 32% oslovených žen domnívá, že informace na obalech potravin jsou dostatečné, zbylých 68% žen tyto informace za dostatečné nepovažuje.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 10: „Vybíráte si potraviny dle jejich složení (informaci na obalu)?“**



Zdroj: vlastní výzkum

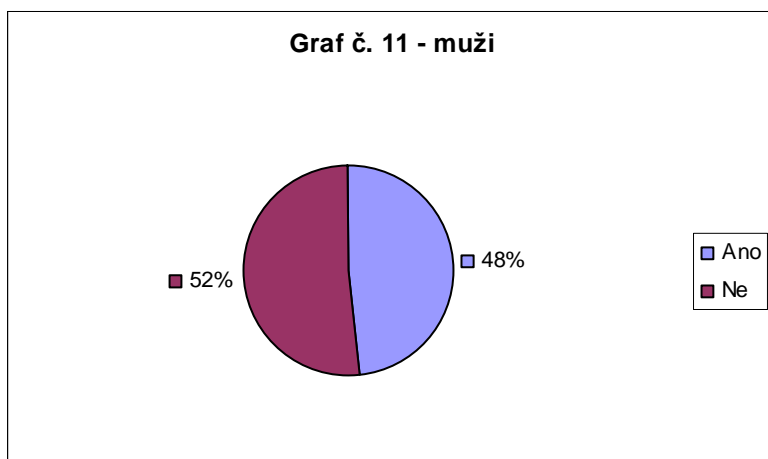
Získaná data ukazují, že 28% dotázaných mužů si potraviny vybírá spíše dle jejich složení (informaci na obalu), 40% mužů si potraviny dle informací na obalu vybírá občas a 32% dotázaných si potraviny spíše nevybírá dle těchto informací.



Zdroj: vlastní výzkum

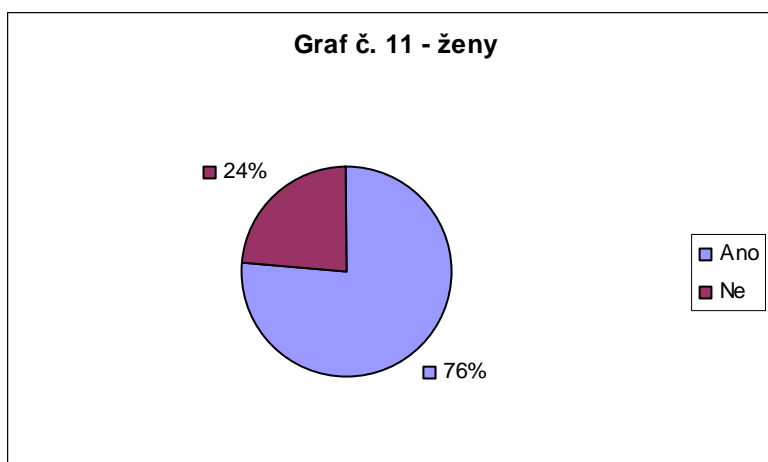
Získaná data ukazují, že 36% dotázaných žen si potraviny vybírá spíše dle jejich složení (informaci na obalu), 60% žen si potraviny dle informací na obalu vybírá občas a 4% dotázaných si potraviny spíše nevybírá dle těchto informací.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 11: „Vyhýbáte se některým potravinám, protože se domníváte, že obsahují více barviv či konzervantů?“**



Zdroj: vlastní výzkum

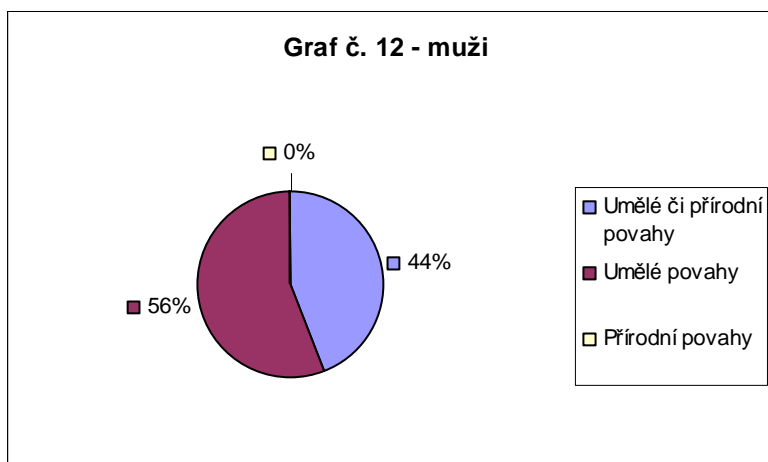
Z uvedeného grafu vyplívá, že 48% dotázaných mužů se vyhýbá některým potravinám, protože se domnívají, že obsahují více barviv či konzervantů, 52% mužů se takovými potravinami nevyhýbá.



Zdroj: vlastní výzkum

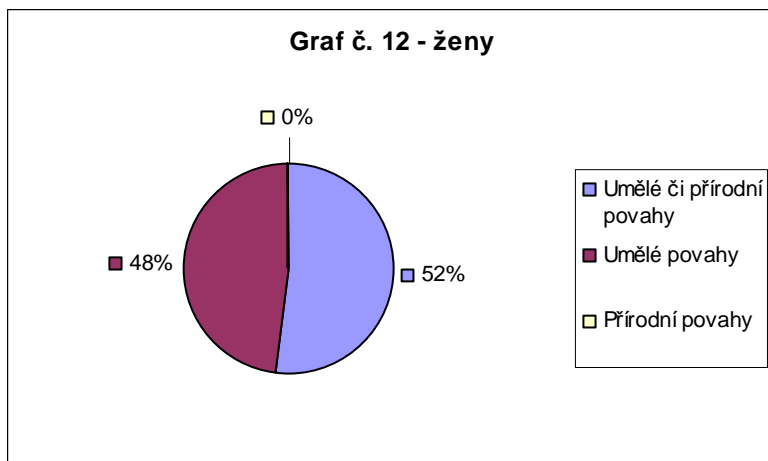
Z uvedeného grafu vyplívá, že 76% dotázaných žen se vyhýbá některým potravinám, protože se domnívají, že obsahují více barviv či konzervantů, 24% žen se takovými potravinami nevyhýbá.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 12: „Potravinová aditiva („éčka, E220 např.) jsou dle Vás látky ...“**



Zdroj: vlastní výzkum

Dle 44% dotázaných mužů jsou potravinová aditiva látky přírodní či umělé povahy, dle 56% dotázaných látky umělé povahy. Žádný z mužů neodpověděl, že se jedná o látky přírodní povahy.

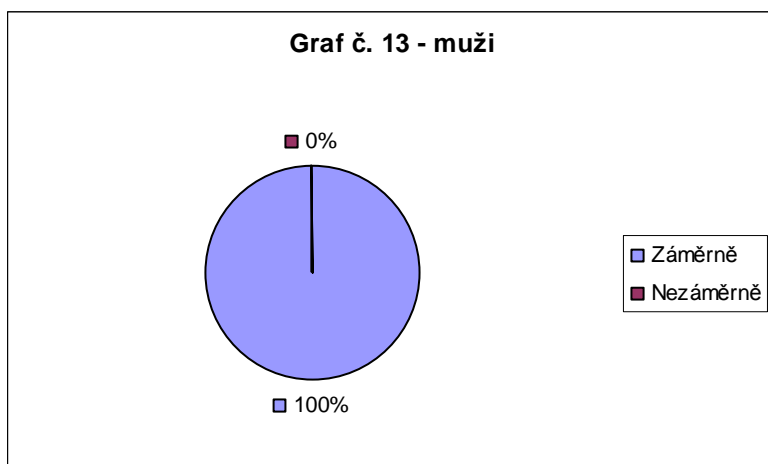


Zdroj: vlastní výzkum

Dle 52% dotázaných žen jsou potravinová aditiva látky přírodní či umělé povahy, dle 48% dotázaných látky umělé povahy. Žádná z žen neodpověděla, že se jedná o látky přírodní povahy.

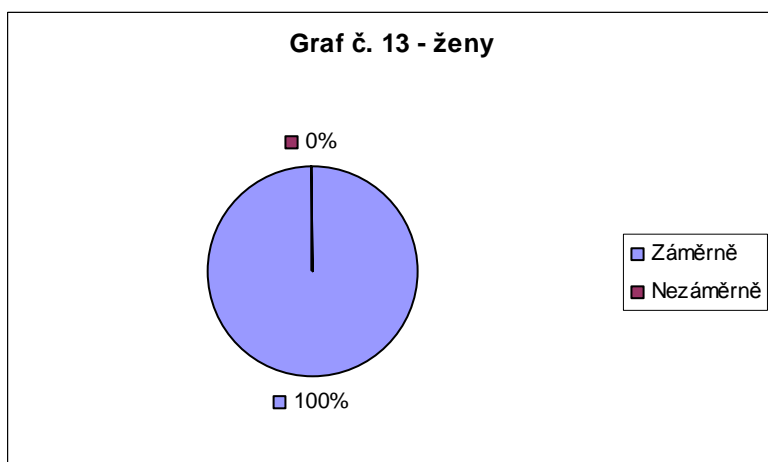
**Poznámka k otázce č. 12:** Aditiva jsou látky umělé či přírodní povahy.

Hodnocení odpovědí na otázku č. 13: „Potravinová aditiva („éčka, E220 např.) jsou dle Vás látky přítomné v potravinách...“



Zdroj: vlastní výzkum

Všichni dotázaní muži označili aditiva za látky přidávané do potravin záměrně.



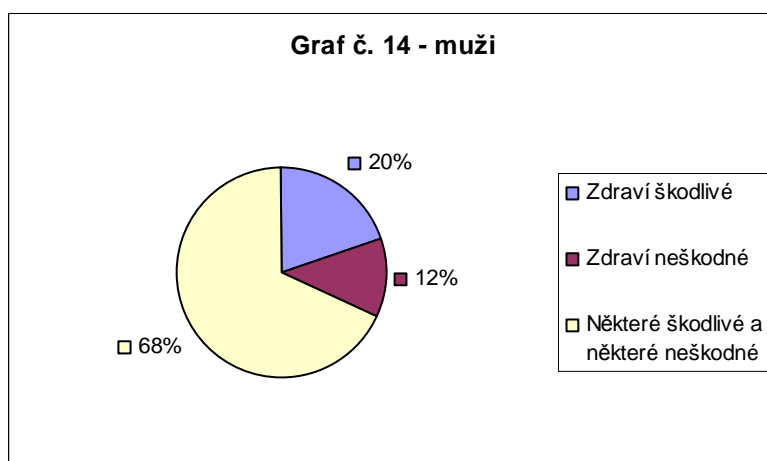
Zdroj: vlastní výzkum

Všechny dotázané ženy označily aditiva za látky přidávané do potravin záměrně.

**Poznámka k otázce č. 13:** Aditiva jsou do potravin přidávána záměrně.

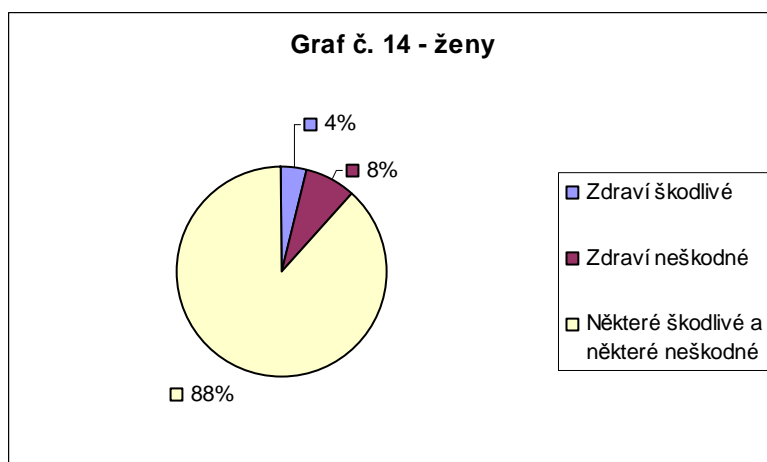


**Hodnocení odpovědí na otázku č. 14: „Potravinová aditiva („éčka, E220 např.) jsou dle Vás látky...“**



Zdroj: vlastní výzkum

Z výše uvedeného grafu je patrné, že 20% dotázaných mužů považuje aditiva za látky zdraví škodlivé, 12% za zdraví neškodlivé a 68% mužů považuje některá aditiva za látky škodlivé a některá za látky neškodlivé.

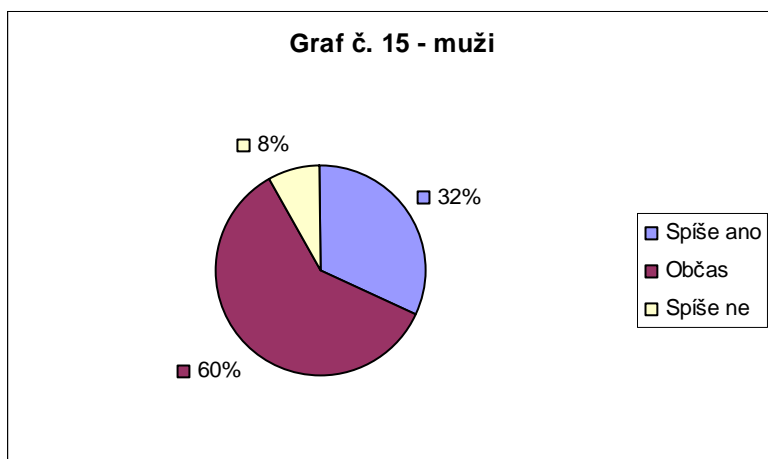


Zdroj: vlastní výzkum

Z výše uvedeného grafu je patrné, že 4% dotázaných žen považují aditiva za látky zdraví škodlivé, 8% za látky zdraví neškodlivé a 88% žen považuje některá aditiva za látky škodlivé a některá za látky neškodlivé.

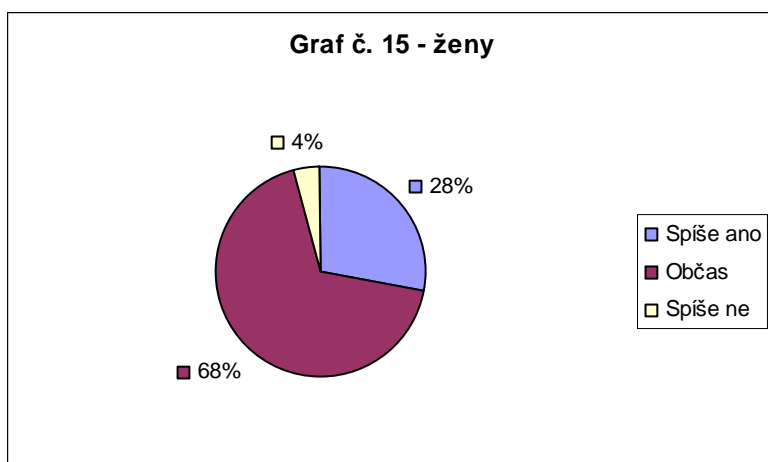
**Poznámka k otázce č. 14:** Aditiva jsou látky zdraví neškodné.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 15: „Kupujete výrobky s přídavkem vitamínů či minerálů?“**



Zdroj: vlastní výzkum

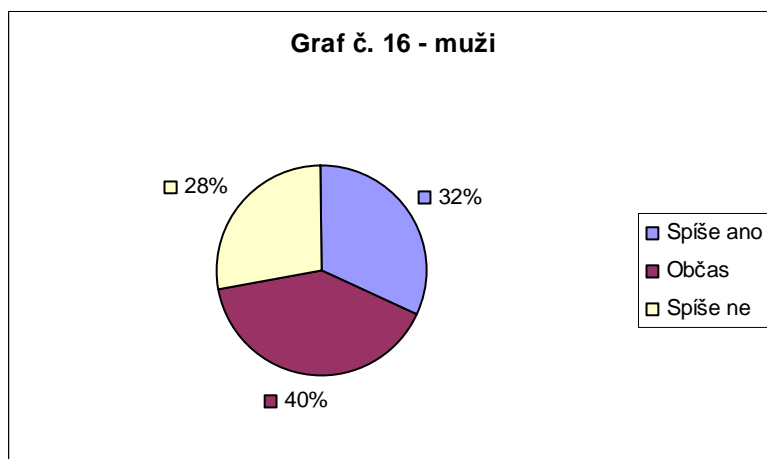
Dle grafu odpovědělo 32% mužů na otázku, zda kupují potraviny s přídavkem vitamínů či minerálů, spíše ano, 60% odpovědělo, že občas kupuje tyto potraviny a 8% mužů odpovědělo, že tyto potraviny spíše nekupuje.



Zdroj: vlastní výzkum

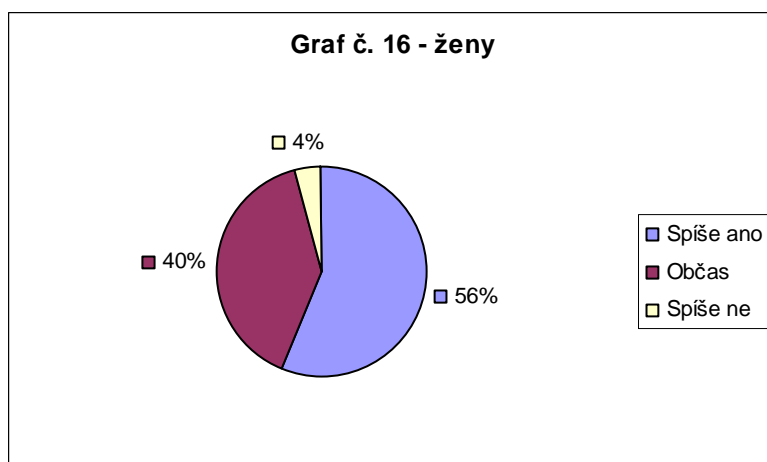
Dle grafu odpovědělo 28% žen na otázku, zda kupují potraviny s přídavkem vitamínů či minerálů, spíše ano, 68% odpovědělo, že občas kupuje tyto potraviny a 4% žen odpověděla, že tyto potraviny spíše nekupuje.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 16: „Kupujete výrobky s přídavkem probiotických kultur (Aktivia, Aktimel, Aktiv, ...)?“**



Zdroj: vlastní výzkum

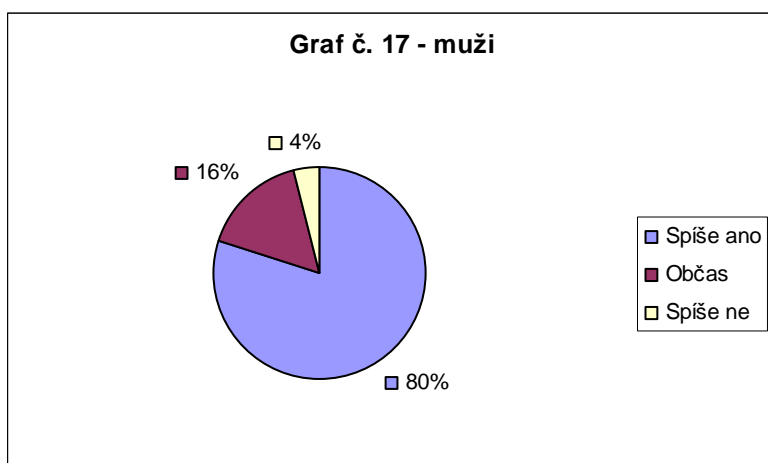
Na dotaz, zda-li respondenti kupují potraviny s přídavkem probiotických kultur, odpovědělo 32% mužů, že spíše ano, 40 % tyto výrobky kupuje občas a 28% mužů tyto výrobky spíše nekupuje.



Zdroj: vlastní výzkum

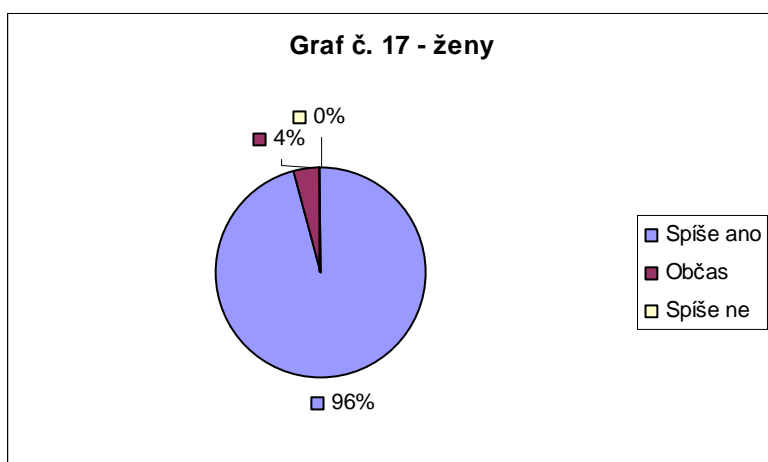
Na dotaz, zda-li respondenty kupují potraviny s přídavkem probiotických kultur, odpovědělo 56% žen, že spíše ano, 40 % tyto výrobky kupuje občas a 4% žen tyto výrobky spíše nekupují.

**Hodnocení odpovědí na otázku číslo 17: „Omýváte ovoce a zeleninu před použitím pod tekoucí vodou?“**



Zdroj: vlastní výzkum

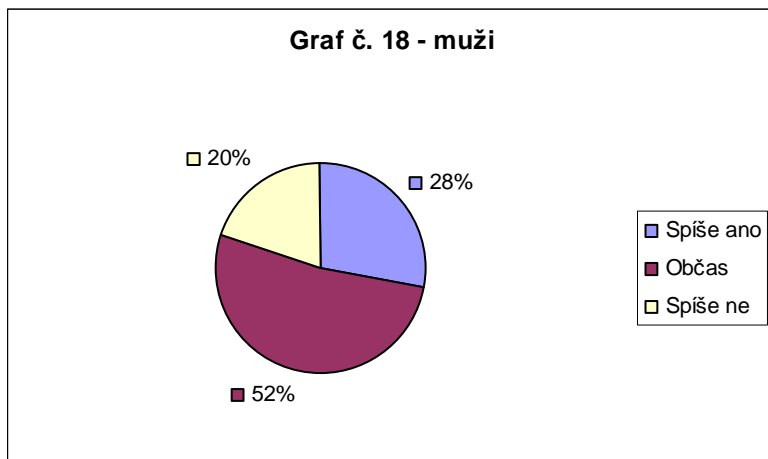
Z odpovědí je patrné, že 80% respondentů ovoce a zeleninu před použitím spíše omývá, 16% ovoce a zeleninu před použitím omývá občas a 4% mužů uvedla, že ovoce a zeleninu před použitím spíše neomývá.



Zdroj: vlastní výzkum

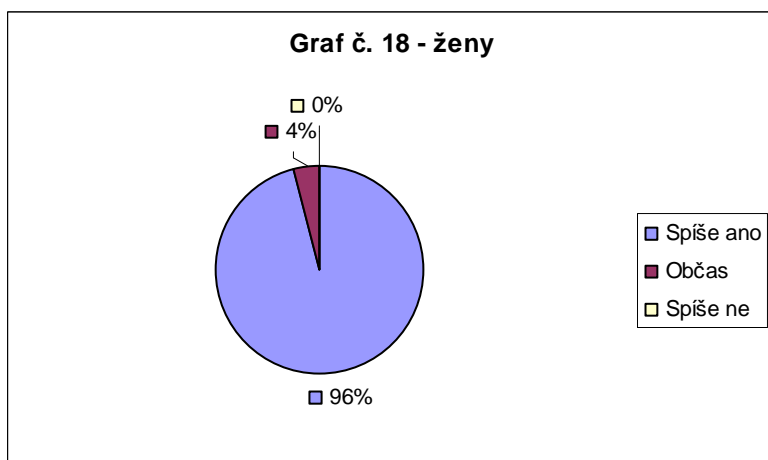
Z odpovědí je patrné, že 96% respondentek ovoce a zeleninu před použitím spíše omývá, 4% ovoce a zeleninu před použitím omývá občas a žádná z žen neuvádla, že ovoce a zeleninu před použitím spíše neomývá.

### Hodnocení odpovědí na otázku č. 18:“ Otíráte ovoce a zeleninu před použitím?“



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu je patrné, že 28% mužů odpovědělo, že ovoce a zeleninu před použitím spíše otírá, 52% je otírá občas a 20% mužů odpovědělo, že ovoce a zeleninu před použitím neotírá.

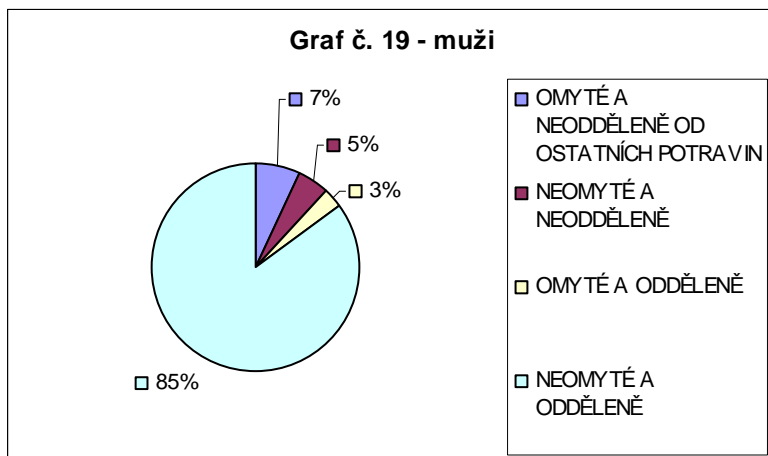


Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu je patrné, že 96% žen odpovědělo, že ovoce a zeleninu před použitím spíše otírá, 4% je otírá občas a 0% žen odpovědělo, že ovoce a zeleninu před použitím neotírá.

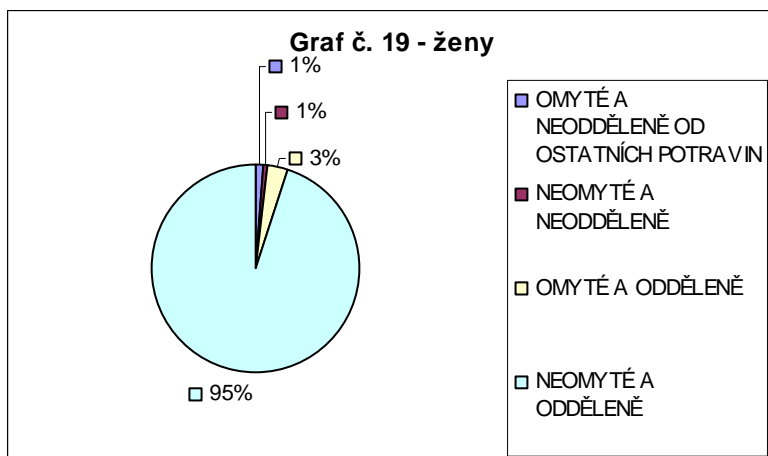
**Poznámka k odpovědím na otázky č. 17 a 18:** Zhodnocení otázek 17 a 18 ukázalo, že 1% mužů ovoce a zeleninu před použitím ani neomývá ani neotírá.

## Hodnocení odpovědí na otázku č. 19: „Jak skladujete ovoce a zeleninu?“



Zdroj: vlastní výzkum

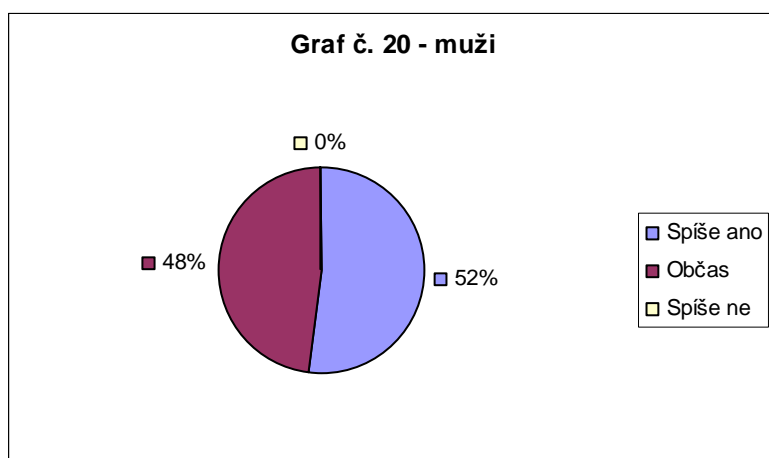
Dotázaní respondenti v 85% udaly, že ovoce a zeleninu skladují neomyté a odděleně od ostatních potravin, v 7% omyté a neodděleně, v 5% neomyté a neodděleně a ve 3% omyté a odděleně od ostatních potravin.



Zdroj: vlastní výzkum

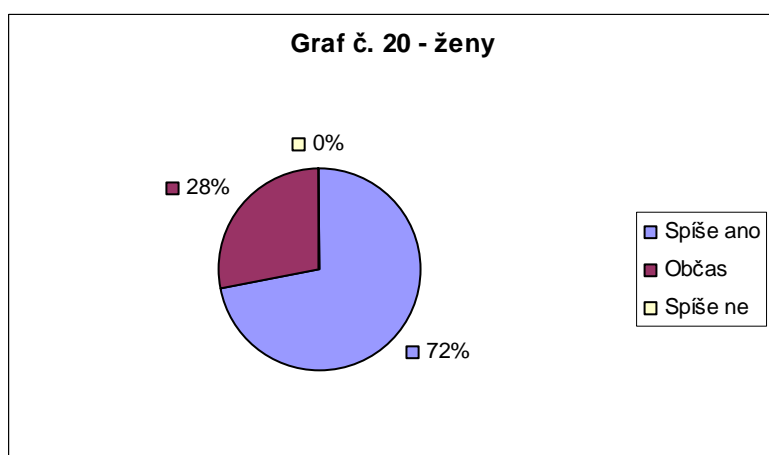
Dotázané respondentky v 95% udaly, že ovoce a zeleninu skladují neomyté a odděleně od ostatních potravin, v 1% omyté a neodděleně, v 1% neomyté a neodděleně a ve 3% omyté a odděleně od ostatních potravin.

## Hodnocení odpovědí na otázku č. 20: „Skladujete potraviny dle pokynů výrobce?“



Zdroj: vlastní výzkum

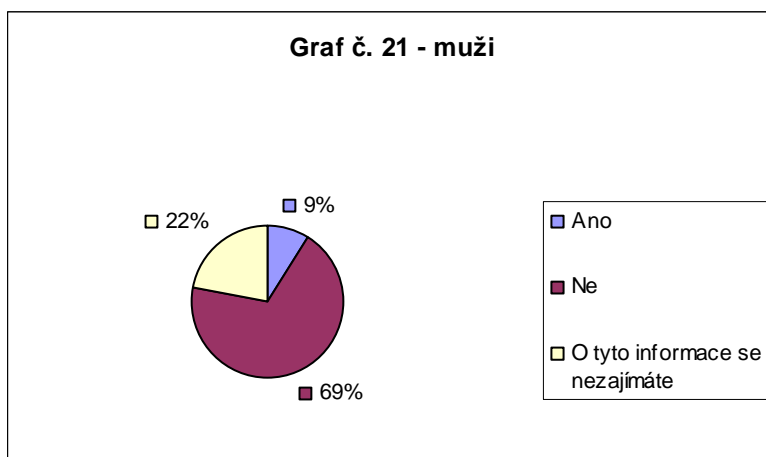
Potraviny spíše dle pokynů výrobce skladuje 52% dotázaných mužů, 48% mužů skladuje potraviny dle pokynů výrobce občas a žádný z dotázaných nevedl, že potraviny dle pokynů výrobce spíše neskladuje.



Zdroj: vlastní výzkum

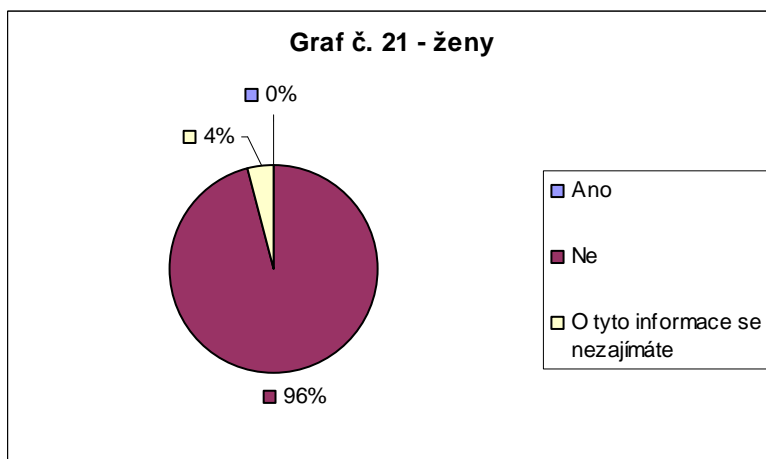
Potraviny spíše dle pokynů výrobce skladuje 72% dotázaných žen, 28% žen skladuje potraviny dle pokynů výrobce občas a žádná z dotázaných nevedla, že potraviny dle pokynů výrobce spíše neskladuje.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 21: „Domníváte se, že máte dostatek informací o látkách, kterými je ošetřeno ovoce a zelenina?“.**



Zdroj: vlastní výzkum

Svoji informovanost o látkách jimiž je ošetřeno ovoce zelenina považuje za dostatečnou 9% dotázaných mužů, 69% svoji informovanost za dostatečnou nepovažuje a 22% dotázaných se o informace o látkách, jimiž je ošetřeno ovoce a zelenina, nezajímá.

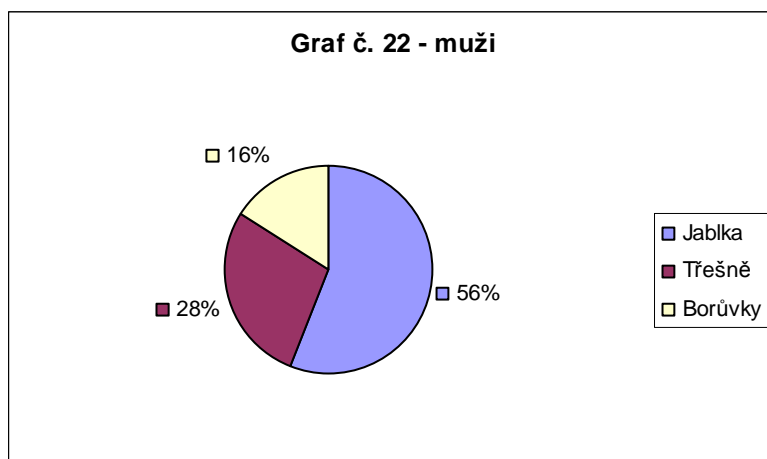


Zdroj: vlastní výzkum

Svoji informovanost o látkách jimiž je ošetřeno ovoce zelenina považuje za dostatečnou nepovažuje žádná z dotázaných žen, 96% žen nepovažuje svoji informovanost za dostatečnou a 4% dotázaných se o informace o látkách, jimiž je ošetřeno ovoce a zelenina, nezajímají.

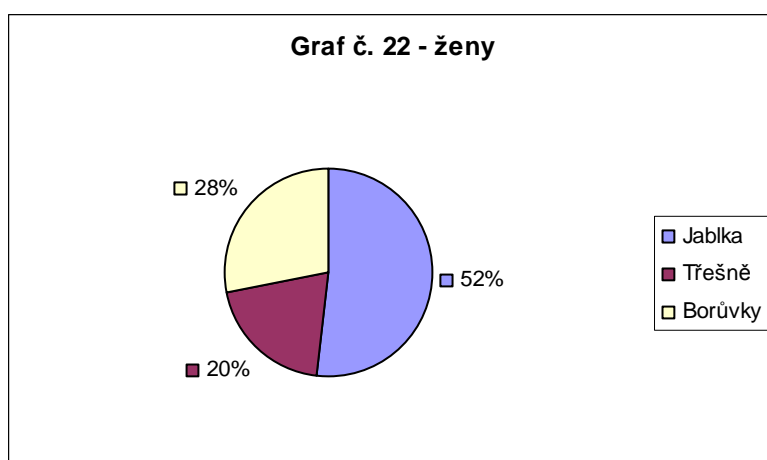


**Hodnocení odpovědí na otázku č. 22: „O kterém ovoci se domníváte, že má největší schopnost pohlcovat olovo z prostředí?“**



Zdroj: vlastní výzkum

Za ovoce s největší schopností pohlcovat olovo z prostředí považuje 56% mužů jablka, 28% třešně a 16% dotázaných borůvky.

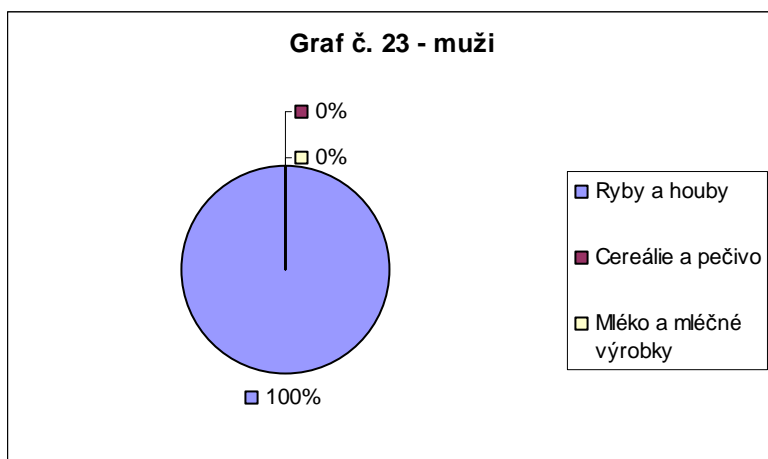


Zdroj: vlastní výzkum

Za ovoce s největší schopností pohlcovat olovo z prostředí považuje 52% žen jablka, 20% třešně a 28% dotázaných borůvky.

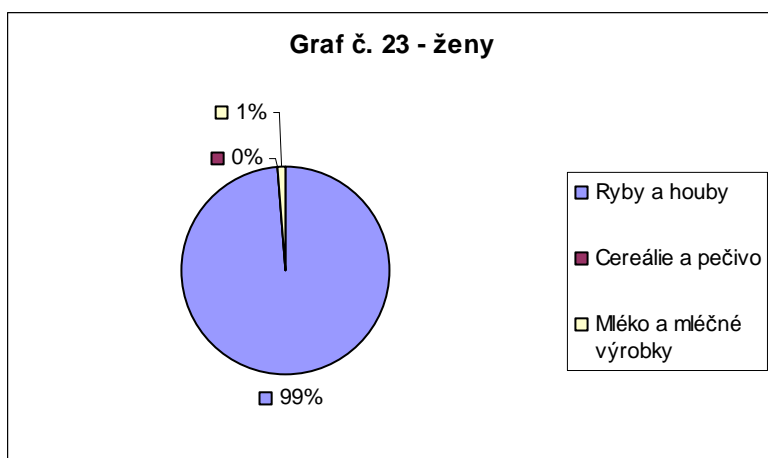
**Poznámka k otázce č. 22:** Ovocem s největší schopností pohlcovat olovo z prostředí jsou borůvky.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 23: „kterých potravinách se domníváte, že mohou obsahovat nejvíce rtuti?“:**



Zdroj: vlastní výzkum

Všichni dotázaní muži odpověděli, že ryby a houby považují za potraviny, které mohou obsahovat největší množství rtuti.

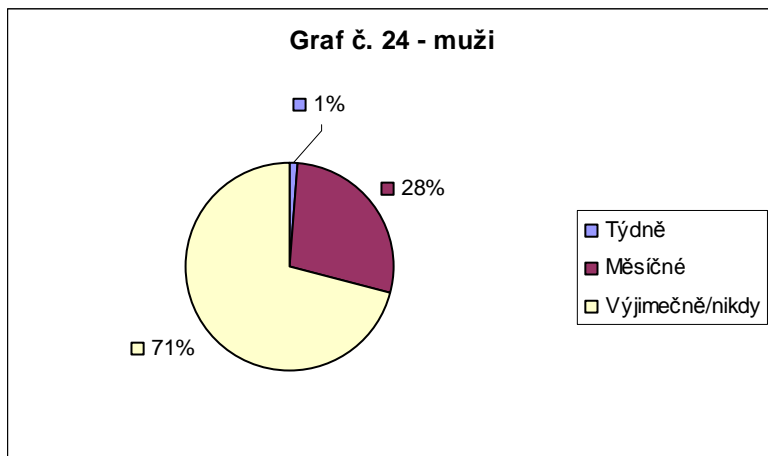


Zdroj: vlastní výzkum

Z dotázaných žen se 99% domnívá, že potravinami, které mohou obsahovat největší množství rtuti jsou ryby a houby, 1% žen se domnívá, že se jedná o mléko a mléčné výrobky.

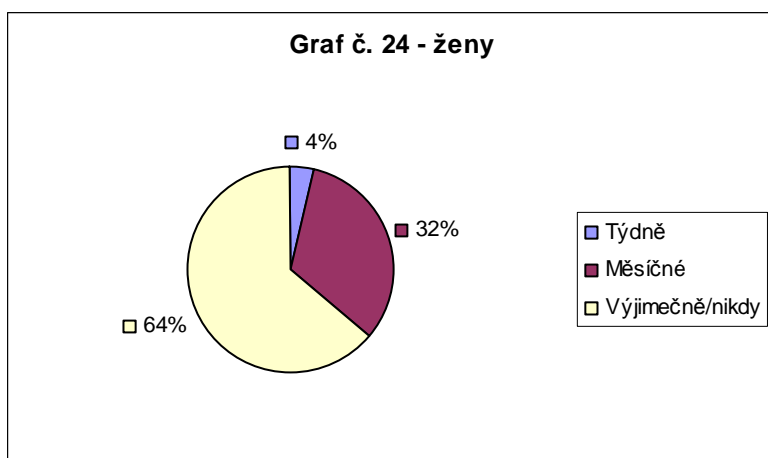
**Poznámka k otázce č. 23:** Potravinami s největším rizikem obsahu rtuti jsou ryby a houby.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 24: „Jak často konzumujete mořské dravé ryby (mořská štika, ...)?“**



Zdroj: vlastní výzkum

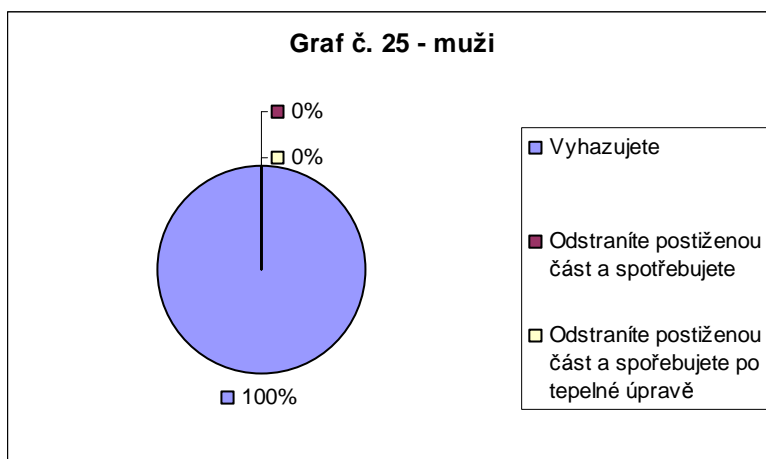
Z grafu je patrné, že 1% dotázaných mužů konzumuje mořské dravé ryby týdně, 28% občas a 71% mužů výjimečně nebo nikdy.



Zdroj: vlastní výzkum

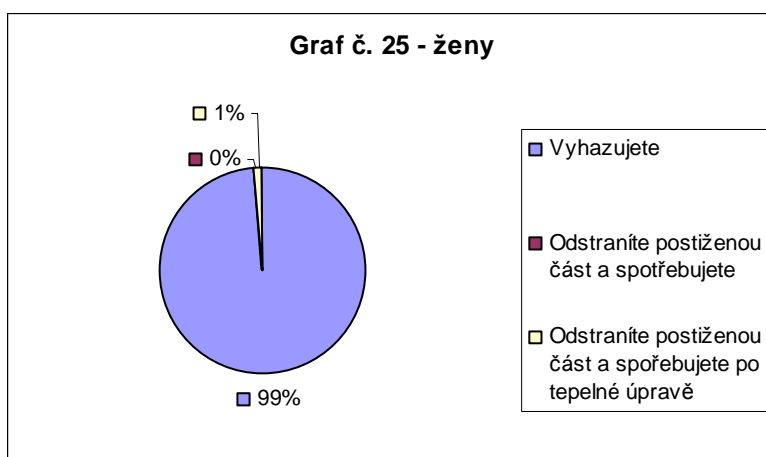
Z grafu je patrné, že 4% dotázaných žen konzumují mořské dravé ryby týdně, 32% občas a 64% žen výjimečně nebo nikdy.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 25: „Jak zacházíte s potravinami napadenými plísní?“**



Zdroj: vlastní výzkum

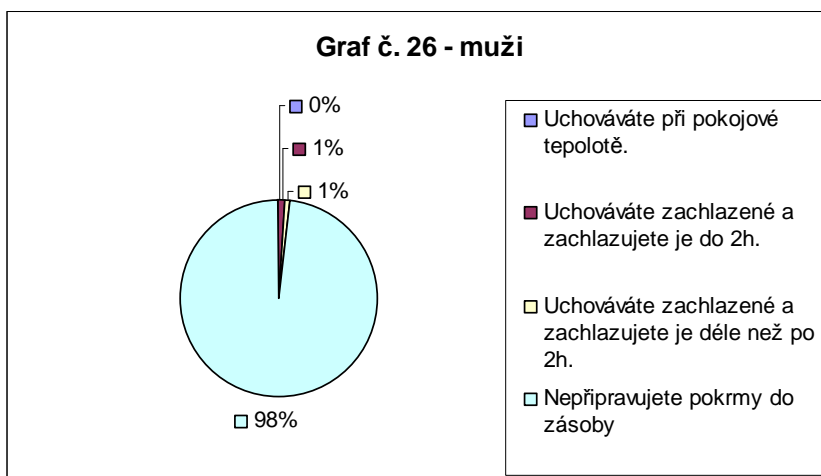
Všichni muži uvedli, že potraviny napadené plísní vyhazují.



Zdroj: vlastní výzkum

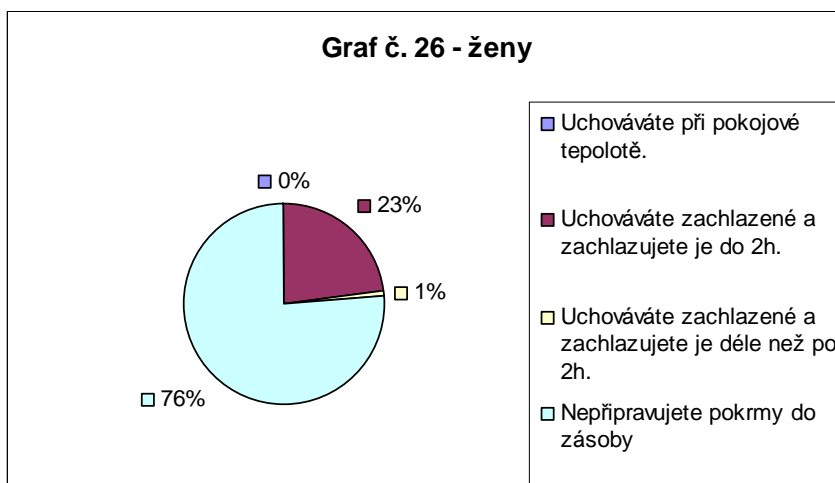
Z dotázaných žen 99% uvedlo, že potraviny napadené plísní vyhazuje a 1% uvedlo, že odstraní postiženou část a po tepelné úpravě potravinu spotřebuje.

## Hodnocení odpovědí na dotaz č. 26: „Připravujete-li pokrmy do zásoby, pak ...“



Zdroj: vlastní výzkum

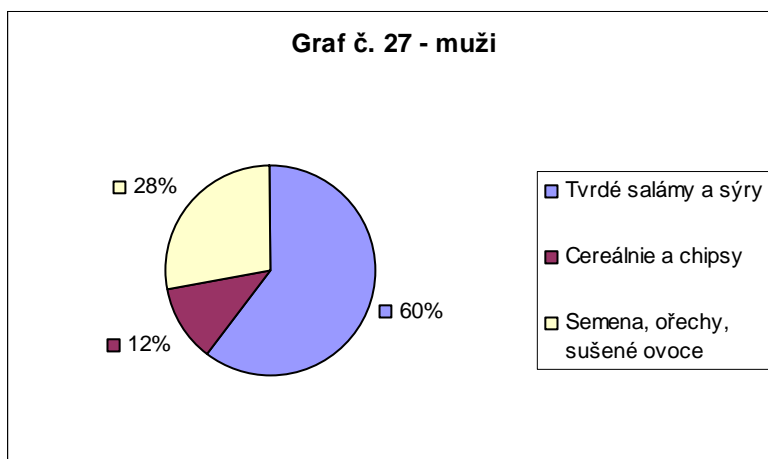
Z odpovědí je zřejmé, že 98% dotázaných mužů nepřipravuje pokrmy do zásoby. 1% mužů uchovává pokrmy zamražené a zamrazuje je do 2 h. od přípravy, 1% mužů uchovává pokrmy zamražené a zamrazuje je déle než po 2 hodinách od přípravy. Nikdo z respondentů neuchovává pokrmy při pokojové teplotě.



Zdroj: vlastní výzkum

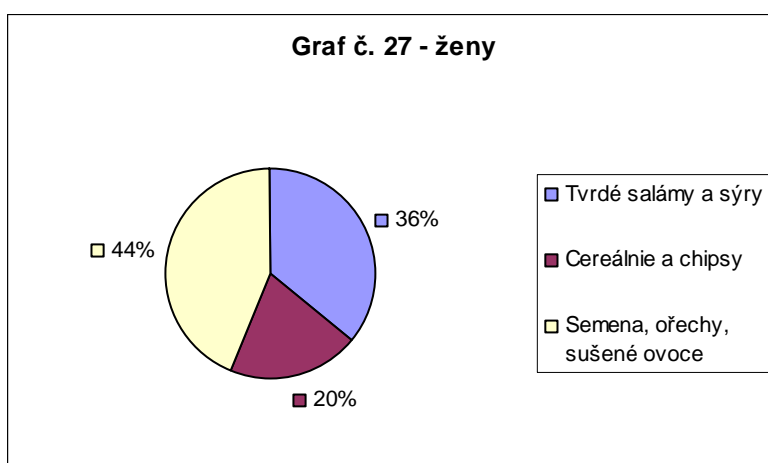
Z odpovědí je zřejmé, že 76% dotázaných žen nepřipravuje pokrmy do zásoby. 23% žen uchovává pokrmy zamražené a zamrazuje je do 2 h. od přípravy, 1% žen uchovává pokrmy zamražené a zamrazuje je déle než po 2 hodinách od přípravy. Žádná z respondentek neuchovává pokrmy při pokojové teplotě.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 27: „O kterých potravinách (kromě těch zplesnivělých) se domníváte, že obsahují nejvíce toxinů?“**



Zdroj: vlastní výzkum

Za potraviny s největším množstvím toxinů označilo 60% dotázaných mužů tvrdé salámy a sýry, 12% cereálie a chipsy a 28% mužů semena, ořechy a sušené ovoce.

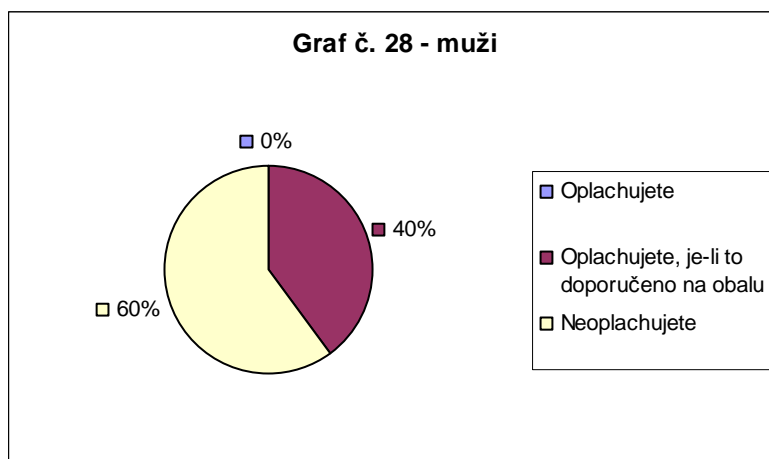


Zdroj: vlastní výzkum

Za potraviny s největším množstvím toxinů označilo 36% dotázaných žen tvrdé salámy a sýry, 20% cereálie a chipsy a 44% žen semena, ořechy a sušené ovoce.

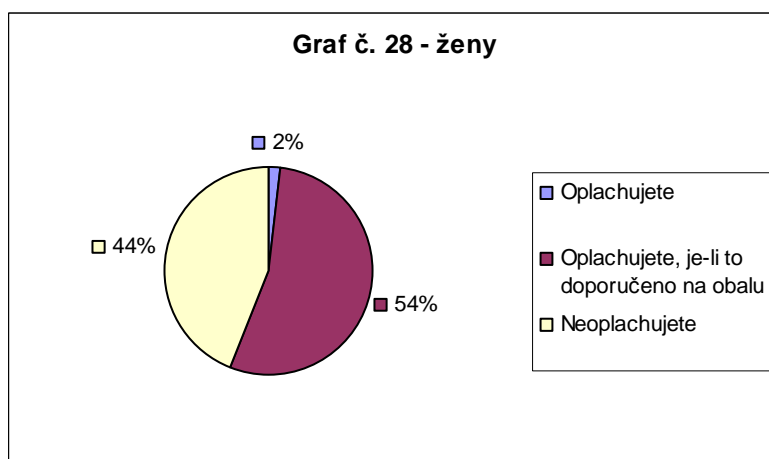
**Poznámka k otázce č. 29:** Potravinami s největším množstvím toxinů jsou semena, ořechy, sušené ovoce.

### Hodnocení odpovědí na otázku č. 28: „Jak ošetřujete semena, ořechy a suché plody před použitím?“



Zdroj: vlastní výzkum

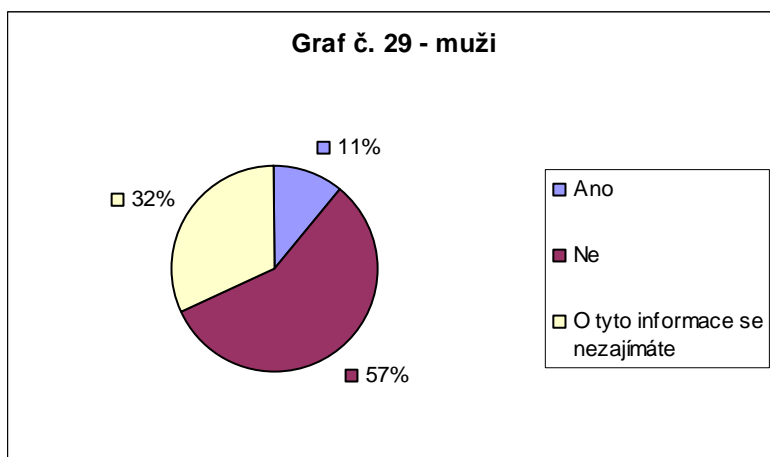
Z dotázaných mužů 40% odpovědělo, že semena, ořechy a suché plody oplachuje, je-li to doporučeno na jejich obalu, 60% je neoplachuje a nikdo neodpověděl, že semena, ořechy a suché plody oplachuje, není-li to doporučeno na obalu.



Zdroj: vlastní výzkum

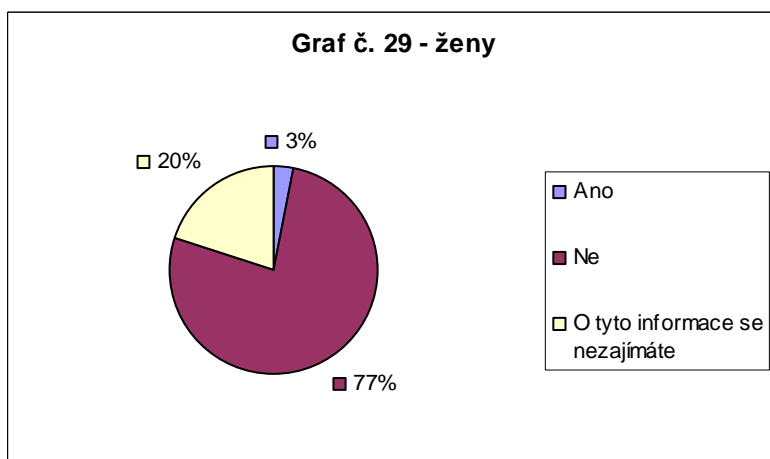
Z dotázaných žen 54% odpovědělo, že semena, ořechy a suché plody oplachuje, je-li to doporučeno na jejich obalu, 44% je neoplachuje a 2% žen odpověděla, že semena, ořechy a suché plody oplachují i tehdy, není-li to doporučeno na obalu.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 29: „Domníváte se, že máte dostatečné informace o možnosti vzniku toxinů v potravinách a o předcházení jejich vzniku?“**



Zdroj: vlastní výzkum

Svoji informovanost o toxinech v potravinách považuje za dostatečnou 11% mužů, za nedostatečnou 57% mužů a 32% dotázaných odpovědělo, že se o tyto informace nezajímá.

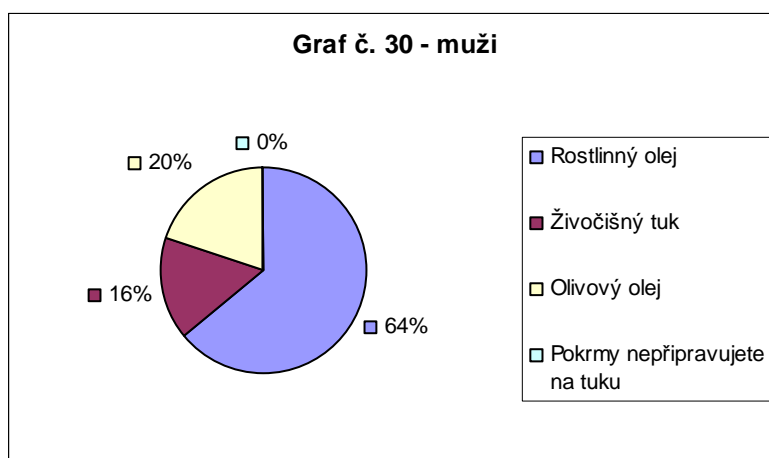


Zdroj: vlastní výzkum

Svoji informovanost o toxinech v potravinách považují za dostatečnou 3% žen, za nedostatečnou 77% žen a 20% dotázaných odpovědělo, že se o tyto informace nezajímá.

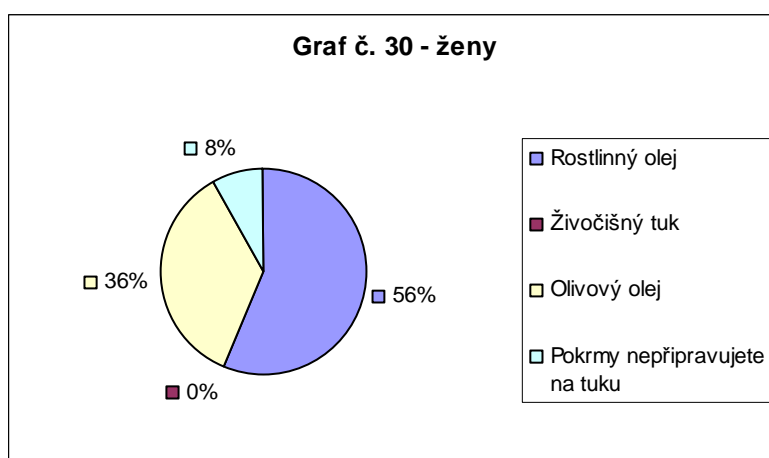


### Hodnocení odpovědí na otázku č. 30: „Jaký druh oleje používáte při smažení?“



Zdroj: vlastní výzkum

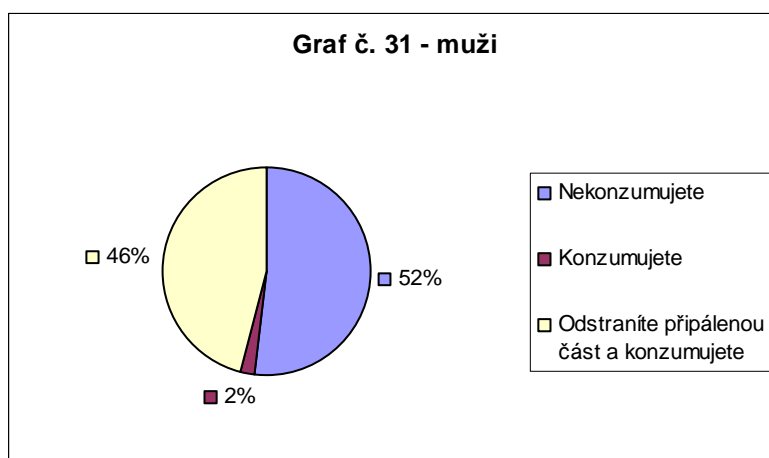
Dle získaných dat používá při smažení rostlinný olej 64% mužů, živočišný tuk 16% mužů a olivový olej 20% mužů. Žádný z dotázaných neodpověděl, že pokrmy připravuje bez tuku.



Zdroj: vlastní výzkum

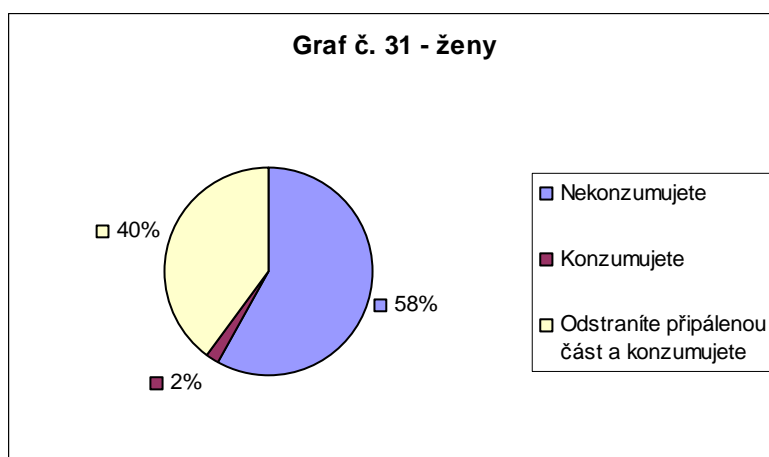
Dle získaných dat používá při smažení rostlinný olej 56% žen, živočišný tuk 0% žen a olivový olej 36% žen, 8% dotázaných odpovědělo, že pokrmy nepřipravuje na tuku.

### Hodnocení odpovědí na otázku č. 31: „Jak zacházíte s připálenými potravinami?“



Zdroj: vlastní výzkum

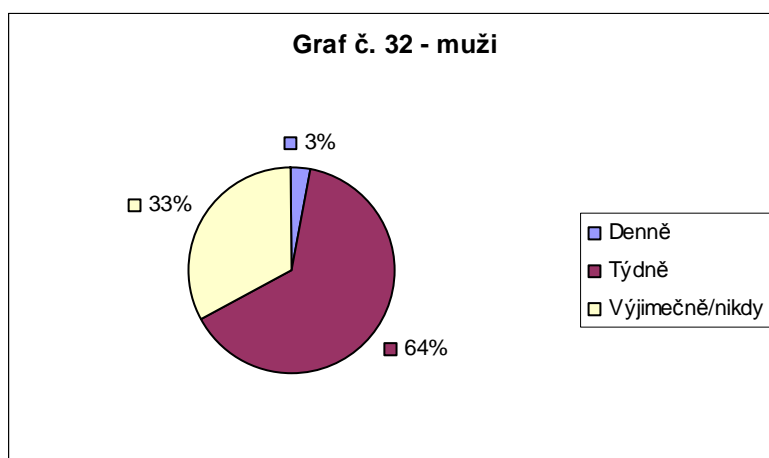
Připálené potraviny nekonzumuje 52% dotázaných mužů, 2% je konzumují a 46% mužů je konzumuje po odstranění připálené části.



Zdroj: vlastní výzkum

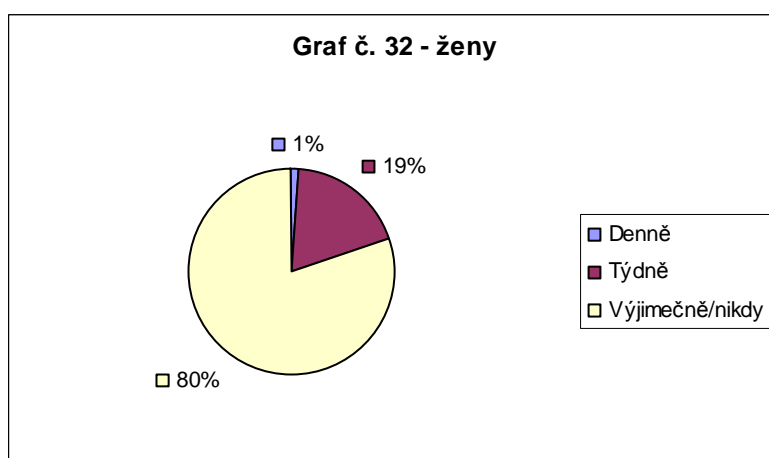
Připálené potraviny nekonzumuje 58% dotázaných žen, 2% je konzumují a 40% žen je konzumuje po odstranění připálené části.

### Hodnocení odpovědí na otázku č. 32: „Jak často jíte smažené pokrmy?“



Zdroj: vlastní výzkum

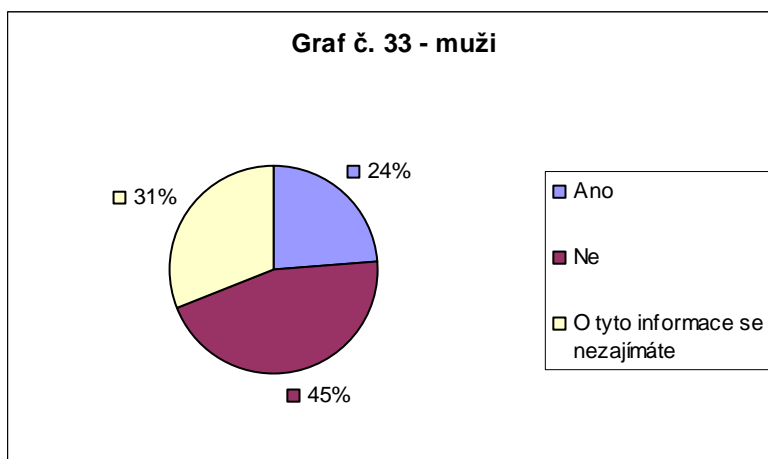
Z dotázaných mužů 3% uvedla, že smažené pokrmy jí denně, 64% týdně a 33% výjimečně nebo nikdy.



Zdroj: vlastní výzkum

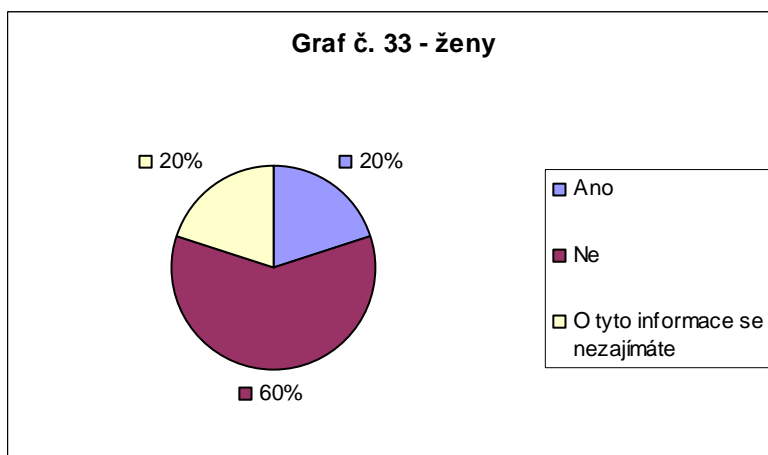
Z dotázaných žen 1% uvedlo, že smažené pokrmy jí denně, 19% týdně a 80% výjimečně nebo nikdy.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 33: „Domníváte se, že máte dostatečné informace o škodlivých látkách vznikajících při tepelné úpravě masa a masných výrobků?“**



Zdroj: vlastní výzkum

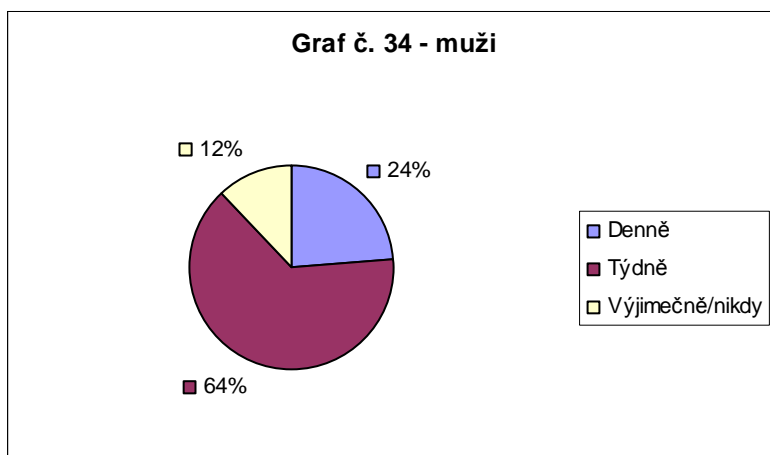
Svoji informovanost o škodlivých látkách vznikajících při tepelné úpravě masa a masných výrobků považuje za dostatečné 24% dotázaných mužů, 45% mužů svoji informovanost za dostatečnou nepovažuje a 31% mužů uvedlo, že se o tyto informace nezajímá.



Zdroj: vlastní výzkum

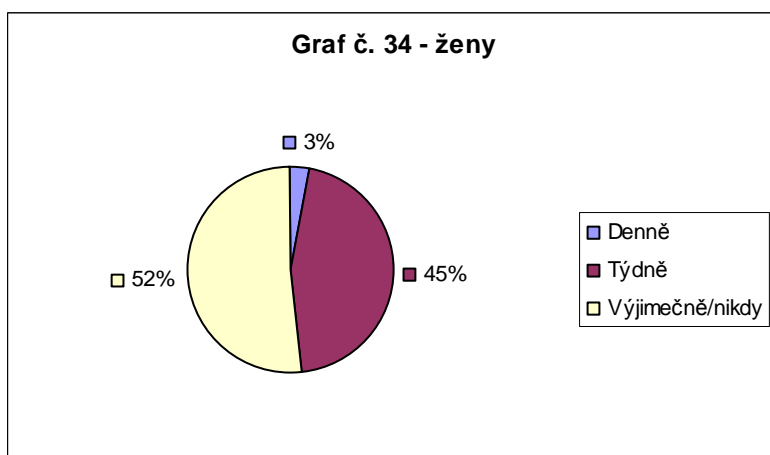
Svoji informovanost o škodlivých látkách vznikajících při tepelné úpravě masa a masných výrobků považuje za dostatečné 20% dotázaných žen, 60% žen svoji informovanost za dostatečnou nepovažuje a 20% žen uvedlo, že se o tyto informace nezajímá.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 34: „Jak často jíte uzené výrobky (sýry, masné výrobky)?“**



Zdroj: vlastní výzkum

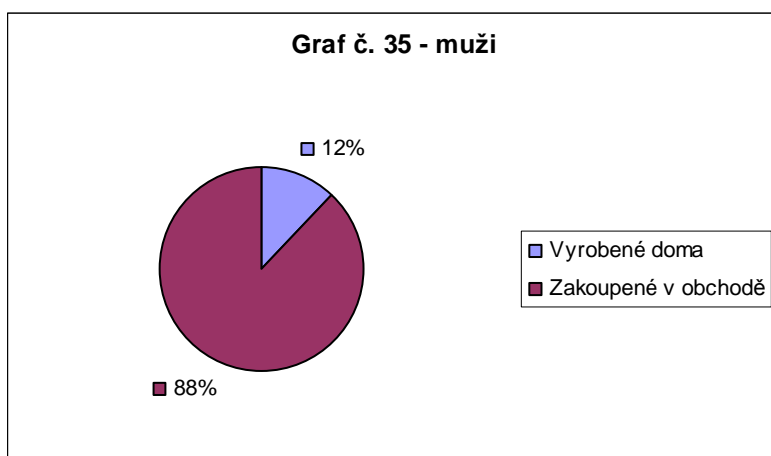
Z graf vyplývá, že 24% oslovených mužů jí uzené výrobky denně, 64% týdně a 12% mužů jí uzené výrobky výjimečně nebo nikdy.



Zdroj: vlastní výzkum

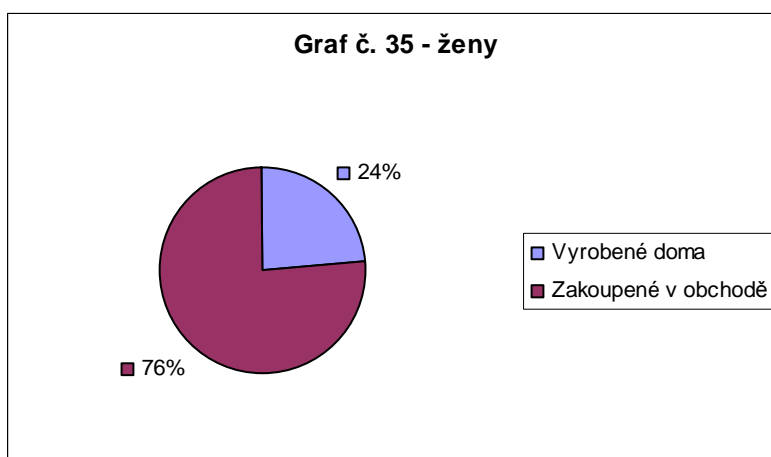
Z graf vyplývá, že 3% oslovených žen jedí uzené výrobky denně, 45% týdně a 52% žen jí uzené výrobky výjimečně nebo nikdy.

### Hodnocení odpovědí na dotaz č. 35: „Konzumujete-li uzené výrobky, pak jsou ...“



Zdroj: vlastní výzkum

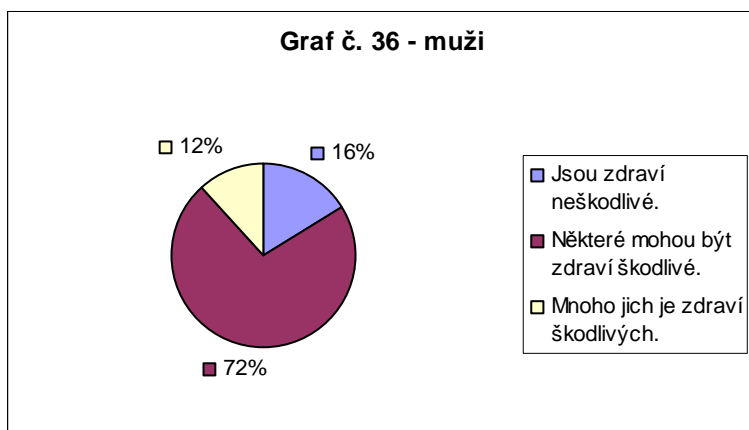
Z dotázaných mužů 12% odpovědělo, že uzené výrobky, které konzumují, jsou vyrobené doma, 88% mužů konzumuje uzené výrobky zakoupené v obchodě.



Zdroj: vlastní výzkum

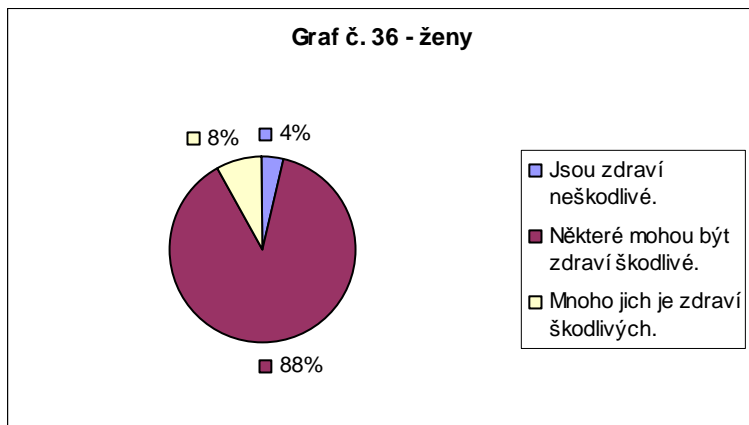
Z dotázaných žen 24% odpovědělo, že uzené výrobky, které konzumují, jsou vyrobené doma, 76% žen konzumuje uzené výrobky zakoupené v obchodě.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 36: „Domníváte se, že potravinové výrobky na českém trhu jsou zdraví neškodné?“**



Zdroj: vlastní výzkum

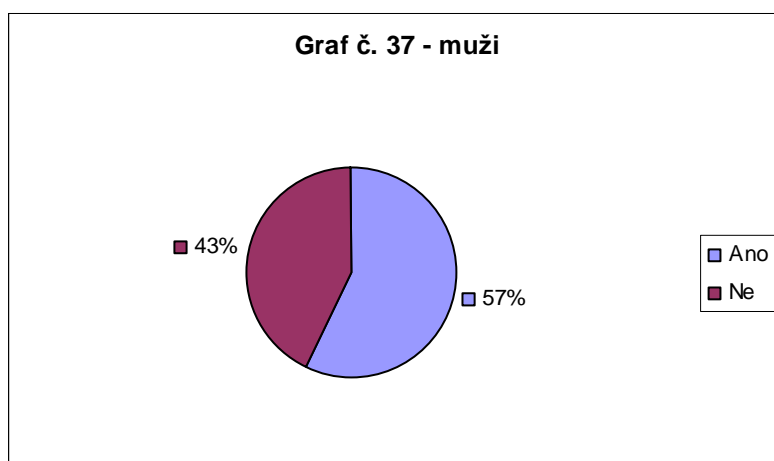
Z grafu je patrné, že 16% dotázaných mužů se domnívá, že potravinové výrobky na českém trhu jsou zdraví neškodlivé, 72% respondentů se domnívá, že některé mohou být zdraví škodlivé a 12% se domnívá, že mnoho jich je zdraví škodlivých.



Zdroj: vlastní výzkum

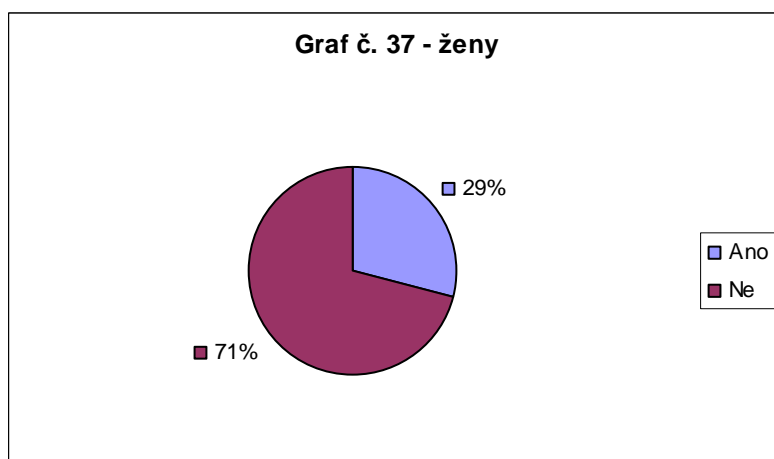
Z grafu je patrné, že 4% dotázaných žen se domnívají, že potravinové výrobky na českém trhu jsou zdraví neškodlivé, 88% respondentek se domnívá, že některé mohou být zdraví škodlivé a 8% se domnívá, že mnoho jich je zdraví škodlivých.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 37: „Domníváte se, že opatření pro zajištění bezpečnosti potravin ze strany státu jsou dostatečná?“**



Zdroj: vlastní výzkum

Opatření pro zajištění bezpečnosti potravin ze strany státu považuje za dostatečná 57% dotázaných mužů, 43% dotázaných se domnívá, že tato opatření dostatečná nejsou.

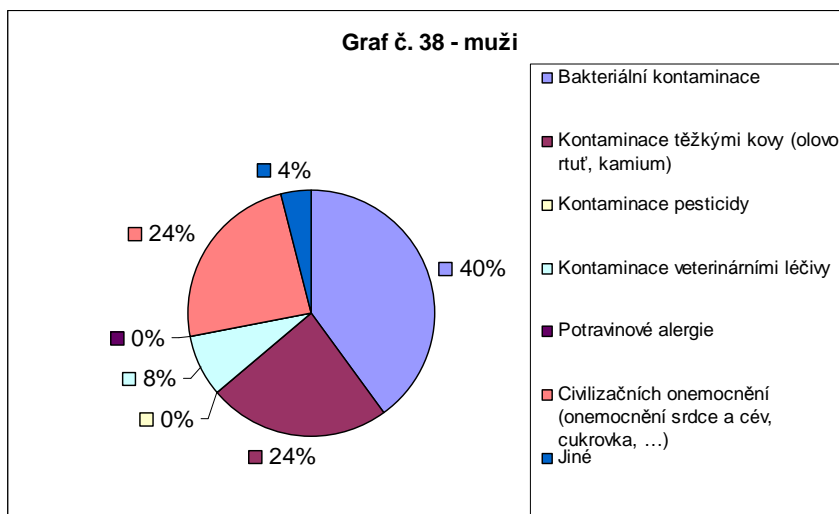


Zdroj: vlastní výzkum

Opatření pro zajištění bezpečnosti potravin ze strany státu považuje za dostatečná 29% dotázaných žen, 71% dotázaných se domnívá, že tato opatření dostatečná nejsou.

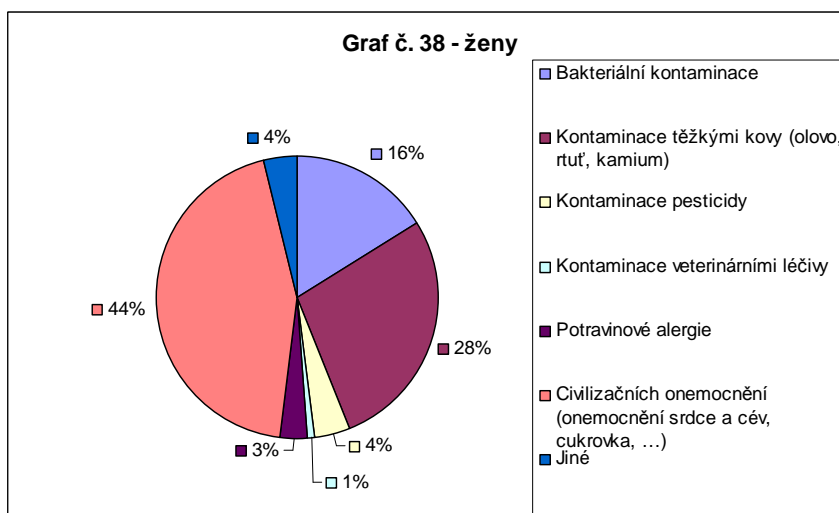


**Hodnocení odpovědí na otázku č. 38: „ Jakého rizika souvisejícího s potravinami se nejvíce obáváte?“**



Zdroj: vlastní výzkum

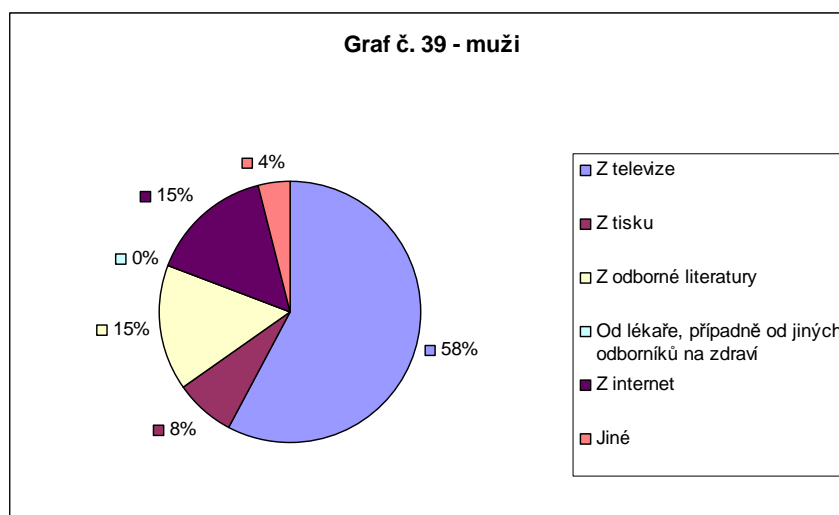
Za největší riziko související s potravinami považuje 40% dotázaných mužů bakteriální kontaminaci, 24% kontaminaci těžkými kovy, 0% kontaminaci pesticidy, 8% kontaminaci veterinárními léčivými, 0% potravinové alergie, 24% civilizační nemoci a 4% uvedla jiné riziko.



Zdroj: vlastní výzkum

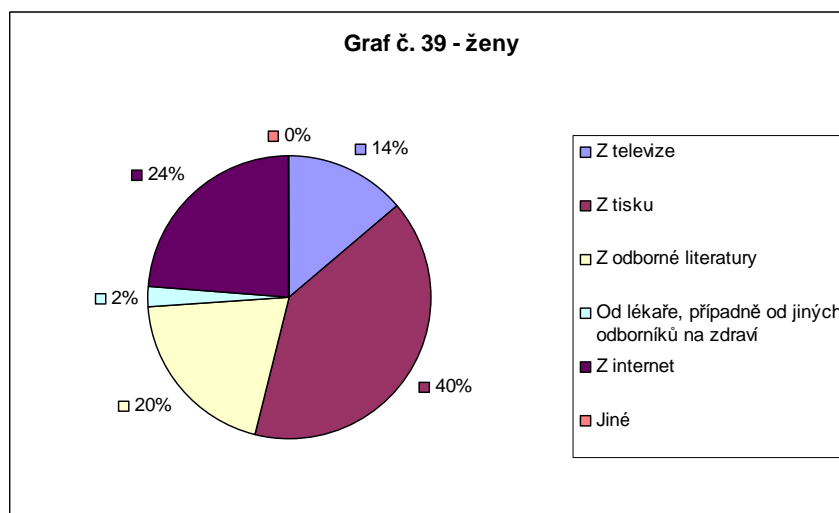
Za největší riziko související s potravinami považuje 16% dotázaných žen bakteriální kontaminaci, 28% kontaminaci těžkými kovy, 4% kontaminaci pesticidy, 1% kontaminaci veterinárními léčivými, 3% potravinové alergie, 44% civilizační nemoci a 4% uvedla jiné riziko.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 39: „ Z jakého zdroje se nejčastěji dozvídáte informace o bezpečnosti potravin?“**



Zdroj: vlastní výzkum

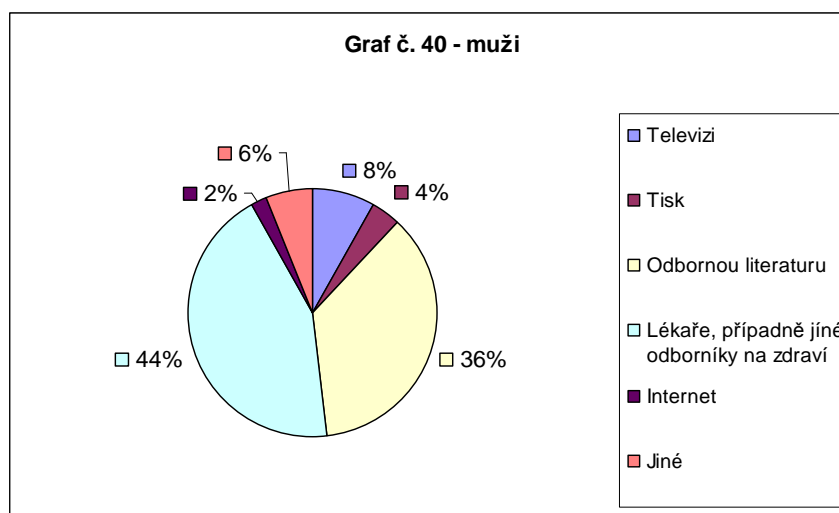
Z dotázaných mužů 58% uvedlo, že informace o bezpečnosti potravin se nejčastěji dozívají z televize, 8% z tisku 15% z odborné literatury, 0% od lékaře, případně jiných odborníků na zdraví, 15% z internetu, 4% z jiného zdroje.



Zdroj: vlastní výzkum

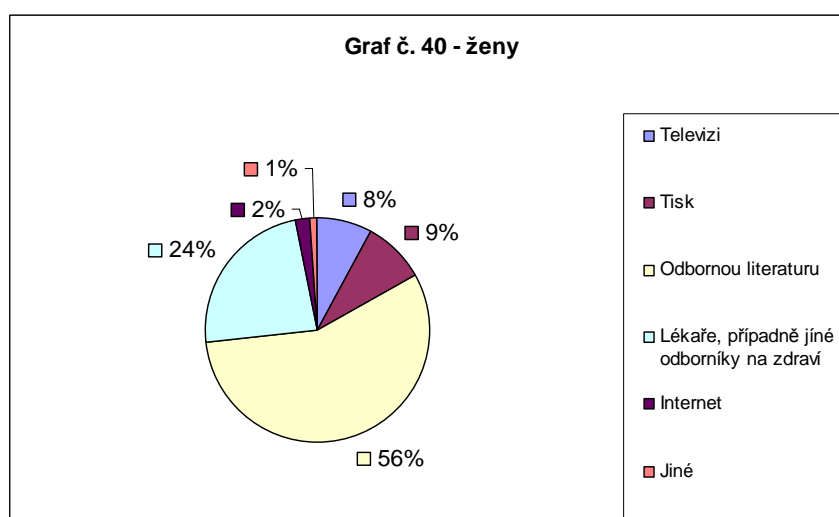
Z dotázaných žen 14% uvedlo, že informace o bezpečnosti potravin se nejčastěji dozívají z televize, 40% z tisku 20% z odborné literatury, 2% od lékaře, případně jiných odborníků na zdraví, 24% z internetu, 0% z jiného zdroje.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 40: „Který z výše jmenovaných zdrojů považujete za nejdůvěryhodnější?“**



Zdroj: vlastní výzkum

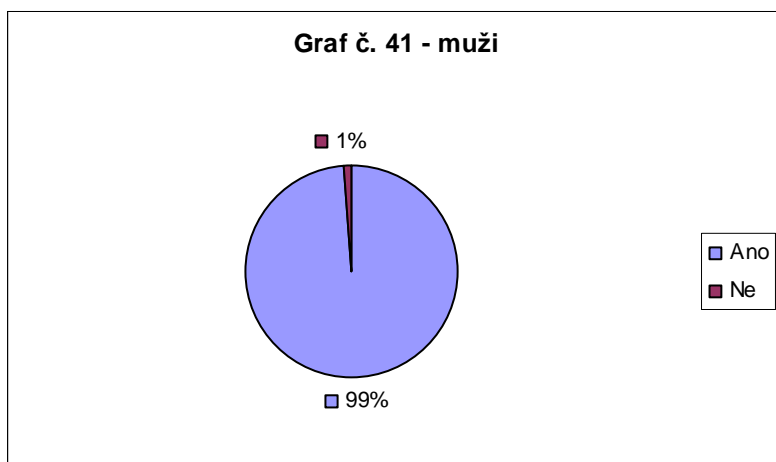
Z odpovědí vyplívá, že za nejdůvěryhodnější zdroj informací považuje 44% dotázaných mužů lékaře, případně jiné odborníky na zdraví, 36% odbornou literaturu, 8% televizi, 6% jiné, než uvedené zdroje, 4% tisk a 2% internet.



Zdroj: vlastní výzkum

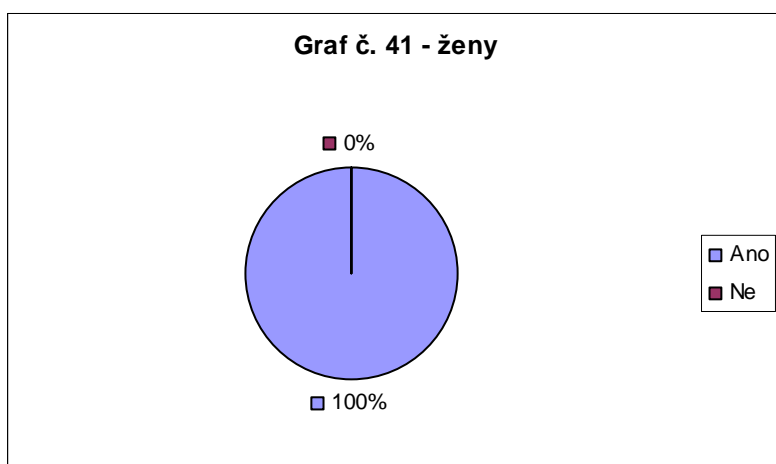
Z odpovědí vyplívá, že za nejdůvěryhodnější zdroj informací považuje 56% dotázaných žen odbornou literaturu, 24% lékaře a jiné odborníky na zdraví, 9% tisk, 8% televizi, 2% internet a 1% jiný, než uvedený zdroj.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 41: „Myslíte si, že kvalita potravin může ovlivňovat Vaše zdraví?“**



Zdroj: vlastní výzkum

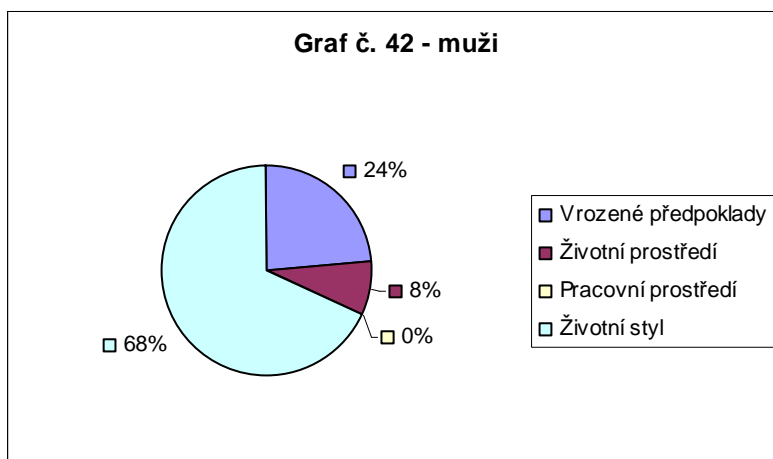
Z dotázaných mužů, se 99% domnívá, že kvalita potravin může ovlivňovat jejich zdraví, 1% se domnívá, že tomu tak není.



Zdroj: vlastní výzkum

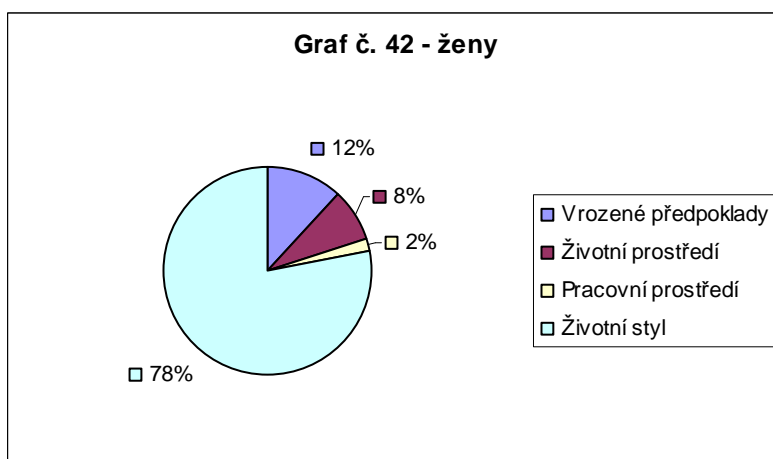
Z dotázaných žen se všechny domnívají, že kvalita potravin může ovlivňovat jejich zdraví.

**Hodnocení odpovědí na otázku č. 42: „O kterém z uvedených faktorů se domníváte, že nejvíce ovlivňuje zdraví člověka?“**



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že 68% mužů se domnívá, že zdraví člověka nejvíce ovlivňuje životní styl, 24% dává největší vliv vrozeným předpokladům, 8% životnímu prostředí a 0% pracovnímu prostředí



Zdroj: vlastní výzkum

Z grafu vyplývá, že 78% žen se domnívá, že zdraví člověka nejvíce ovlivňuje životní styl, 12% dává největší vliv vrozeným předpokladům, 8% životnímu prostředí a 2% pracovnímu prostředí

## 4.2. Hodnocení odpovědí respondentů dle skupin otázek

Tabulka č. 1: Hodnocení otázek zaměřených na informovanost respondentů o cizorodých látkách v potravinách

Typ otázek č. 1 (7 otázek)	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>	<b>Suma</b>
<b>Suma bodů za okruh otázek</b>	332	291	623
<b>Průměr bodů za otázku z okruhu</b>	47,43	41,57	44,5
<b>Koeficient muži/ženy</b>	1,1		

Zdroj: vlastní výzkum

Na otázky skupiny č. 1 odpovědělo chybně v průměru 41,57% žen a 47,43% mužů. Koeficient 1,1 potvrzuje pracovní hypotézu č. 1.

Tabulka č. 2: Hodnocení otázek zaměřených na subjektivní hodnocení úrovně informovanosti o cizorodých látkách v potravinách

Typ otázek č. 2 (4 otázky)	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>	<b>Suma</b>
<b>Suma bodů za okruh otázek</b>	260	285	545
<b>Průměr bodů za otázku z okruhu</b>	65	71,25	68,13
<b>Koeficient muži/ženy</b>	0,91		

Zdroj: vlastní výzkum

Svoji informovanost týkající se cizorodých látek v potravinách nepovažuje za dostatečnou 71,25% žen a 65% mužů. Koeficient 0,91 potvrzuje nulovou hypotézu č. 2.

Tabulka č. 3: Hodnocení otázek zaměřených na zvyklosti veřejnosti

Typ otázek č. 3 (13 otázek)	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>	<b>Suma</b>
<b>Suma bodů za okruh otázek</b>	392	181	573
<b>Průměr bodů za otázku z okruhu</b>	30,15	13,92	22,04
<b>Koeficient muži/ženy</b>	2,17		

Zdroj: vlastní výzkum

Zvýšené riziko expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí je u 13,92% žen a u 30,15% mužů. Koeficient 2,17 potvrzuje pracovní hypotézu č. 3.

Tabulka č. 4: Hodnocení otázek zaměřených na postoje a názory na bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin

Typ otázek č. 4 (3 otázky)	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>	<b>Suma</b>
<b>Suma bodů za okruh otázek</b>	183	235	418
<b>Průměr bodů za otázku z okruhu</b>	61	78,33	69,67
<b>Koeficient muži/ženy</b>	0,78		

Zdroj: vlastní výzkum

Bezpečnost potravin a politika bezpečnosti potravin je vnímána jako nedostatečná 78,33% žen a 61% mužů. Koeficient 0,78 potvrzuje nulovou hypotézu.

Tabulka č. 5: Hodnocení otázek zaměřených na zájem o informace týkající se cizorodých látek v potravinách

Typ otázek č. 5 (5 otázek)	<b>Muži</b>	<b>Ženy</b>	<b>Suma</b>
<b>Suma bodů za okruh otázek</b>	137	90	227
<b>Průměr bodů za otázku z okruhu</b>	27,4	18	22,7
<b>Koeficient muži/ženy</b>	1,52		

Zdroj: vlastní výzkum

Nezájem o informace týkající se cizorodých látek v potravinách projevuje 27,4% mužů a 18% žen. Koeficient 1,52 potvrzuje pracovní hypotézu č. 5.



## 5. Diskuse

Osnovu výzkumu tvoří 5 základních typů otázek. Každý z těchto typů se vztahuje k příslušné hypotéze. V úvodních otázkách dotazníku byli respondenti tázáni na základní deskriptivní charakteristiky ( otázky č. 1, 2, 3, 4, 5, 6 vis. příloha) vis. kapitola 4.

První typ představují otázky zaměřené na informovanost veřejnosti o cizorodých látkách přijímaných potravou. Tyto otázky se týkají aditiv (otázky č. 12, 13, 14 vis. příloha), těžkých kovů (otázky č. 22, 23 vis. příloha), mykotoxinů (otázka č. 27 vis. příloha).

Druhý typ otázek zjišťuje subjektivní hodnocení úrovně informovanosti o cizorodých látkách v potravinách (otázky č. 7, 21, 29, 33 vis. příloha).

Třetí typ otázek je zaměřen na zvyklosti veřejnosti. (17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 32, 34, 35 vis. příloha). Účelem těchto otázek bylo nastínit možnou dietární expozici.

Čtvrtý typ otázek se zabývá postoji a názory na bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin (otázky č. 9, 36, 37 vis. příloha).

Pátý typ otázek hodnotí zájem o informace týkající se cizorodých látek v potravinách (otázky č. 6, 8, 21, 29, 33 vis. příloha).

Otázky č. 10, 11, 15, 16, 38, 39, 40 a 41 nejsou zařazeny do žádné z výše uvedených kategorií.

Z odpovědí na otázky první skupiny vyplývá, že znalosti žen v oblasti cizorodých látek jsou vyšší než znalosti mužů, což odpovídá očekávání. Tři otázky ze skupiny jsou věnovány problematice aditiv. Za látky přírodní či umělé povahy označilo aditiva 44% mužů a 52% žen, což je správná odpověď, zbytek respondentů je označil za látky povahy umělé. Všichni dotazovaní označili aditiva za látky přidávané do potravin záměrně. Pouze 12% mužů a 8% žen označilo aditiva za látky zdraví neškodné. Tento výsledek značí negativní postoj veřejnosti k aditivům a širokou dezinformovanost o bezpečnosti aditiv. Výsledky se shodují s odbornou literaturou. (27)

Relativně nízkou informovanost projevili respondenti v otázce týkající se možné přítomnosti olova v ovoci (správně odpovědělo 16% mužů a 28% žen). Nejvyšší schopnost pohlcovat olovo z okolí mají borůvky. Možným vysvětlením je plné nepochopení otázky, případně neuvědomění si nepoužívání bezolovnatého benzínu, a tedy snížení expozice stromů podél silnic (třešně, jabloně), tato expozice trvá nyní pouze prostřednictvím kontaminované zeminy.

Za faktor nejvíce ovlivňující zdraví člověka označilo životní styl 68% mužů a 78% žen, což jsou výsledky z pohledu možnosti prevence civilizačních onemocnění, tedy i onemocnění souvisejících se potravou, pozitivní.

V druhém typu otázek týkajících se subjektivního hodnocení vlastních znalostí, respondenti obou pohlaví shodně označili svoji informovanost o cizorodých látkách za nedostačující (muži v 65% a ženy v 71,25%), což značí potřebu a možnost dalšího vzdělávání populace. Se svojí informovaností jsou ženy nespokojeny více než-li muži.

Třetí typ otázek týkající se možného rizika expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí určil dvakrát vyšší riziko mužům než-li ženám. Toto riziko bylo shledáno zvýšeným u 30% mužů a u 14% žen., z čehož pro muže největší riziko představují látky jimiž je ošetřeno ovoce a zelenina, neboť je otírá před použitím pouze 28% mužů. Muži dále uvedli vysokou spotřebu smažených jídel (týdně je konzumuje 67% dotázaných), což značí riziko možné vysoké expozice nitrososloučeninám. Riziko pro obě pohlaví představuje možná přítomnost toxinů v oříšcích, semenech a sušeném ovoci, které nijak neošetřuje před použitím 60% mužů a 44% žen. Další společné riziko představuje častá konzumace uzených výrobků, týdně a častěji je konzumuje 88% mužů a 48% žen.

V rozporu se studií provedenou Eurobarometrem je vyšší nedůvěra respondentů v bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin. Za nedůvěřivé je možno označit 61% mužů a 78% žen. (6)

Hodnocení pátého typu otázek značí vyšší zájem o informace týkající se bezpečnosti potravin ze strany žen (82%), přesto tento zájem nepovažují za nízký ani u mužů (73%). Výsledky se shodují s výsledky studie provedené Eurobarometrem. (6)

Velice zajímavé je hodnocení otázek, které nejsou zařazeny do žádné z hlavních kategorií.

Odpovědi vypovídají o pozitivním vnímání potravin s přidavkem vitamínů a minerálů či probiotických kultur, a to více jak u 70% všech dotazovaných, přestože tyto látky je také možno označit jako aditiva.

Další otázka zjišťovala riziko z potravin, kterého se respondenti nejvíce obávají. U mužů se jedná především o riziko spojené s bakteriální kontaminací (40%), kontaminací těžkými kovy (24%) a civilizačními onemocněními (24%). Ženy se nejvíce obávají civilizačních onemocnění (44%), kontaminace těžkými kovy (28%) a bakteriální kontaminace (16%).

Podnět k zamyšlení dávají odpovědi na otázky týkající se zdrojů informací. Nejčastější zdroj informací o bezpečnosti potravin pro muže představuje televize (58%), internet (15%) a odborná literatura (15%). Ženy se o bezpečnosti potravin nejčastěji dozívají z tisku (40%), internetu (24%), odborné literatury (20%) a televize (14%). Překvapující je, že žádný z mužů a pouze 2% žen uvedla, že se tyto informace nejčastěji dozívají od lékařů a jiných odborníků na zdraví (myšleno v přímém kontaktu), a to přesto, že těmto zdrojům byla vyslovena relativně vysoká důvěra, za nejdůvěryhodnější je považuje 44% mužů a 24% žen. Za nejdůvěryhodnější zdroj je pak považována odborná literatura (36% mužů, 56% žen).

Pozitivním zjištěním je, že naprostá většina respondentů obou pohlaví se domnívá, že kvalita potravin může ovlivňovat jejich zdraví. Otázka, zda dotázaní upřednostňují kvalitu potravin před jejich cenou položena nebyla. Z výzkumu Eurobarometru však vyplívá, že tomu tak je, i když rozdíl tvoří pouze 2%, tedy 42% respondentů upřednostňuje kvalitu a 40% respondentů cenu výrobku. (6)

## **6. Závěr**

### **6.1. Cíl práce**

Cílem práce bylo zjistit rozdíl v informovanosti a postojích dospělých mužů a žen k problematice cizorodých látek v potravinách, tento cíl práce byl splněn.

### **6.2. Hypotézy**

Pracovní hypotéza 1: Znalosti žen o cizorodých látkách jsou větší než znalosti mužů byla potvrzena, zamítnuta byla nulová hypotéza 1: Znalosti žen o cizorodých látkách jsou menší než znalosti mužů.

Pracovní hypotéza 2: Subjektivní hodnocení úrovně znalostí o cizorodých látkách v potravinách je vyšší u žen než u mužů byla zamítnuta a byla potvrzena nulová hypotéza 2: Subjektivní hodnocení úrovně znalostí o cizorodých látkách v potravinách je nižší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 3: Riziko zvýšené expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí je nižší u žen než u mužů byla potvrzena a zamítnuta byla nulová hypotéza 3: Riziko zvýšené expozice kontaminantům v potravinách v důsledku dietárních a kuchyňských zvyklostí je vyšší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 4: Nedůvěra v bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin je nižší u žen než u mužů byla zamítnuta a potvrzena byla nulová hypotéza 4: Nedůvěra v bezpečnost potravin a politiku bezpečnosti potravin je vyšší u žen než u mužů.

Pracovní hypotéza 5: Nezájem o informace o cizorodých látkách v potravinách je nižší u žen než u mužů byla potvrzena a zamítnuta byla nulová hypotéza 5: Nezájem o informace o cizorodých látkách v potravinách je vyšší u žen než u mužů.

### **6.3. Řešení**

Výsledky značí relativně vysokou ochotu populace přijímat informace o problematice bezpečnosti potravin. Dále ukazují potřebu zvýšení informovanosti populace, a to především v oblasti dietárních a kuchyňských zvyklostí, kde jako málo využitý prostředek se zdá být přímé získávání informací o bezpečnosti potravin od lékaře případně jiných odborníků na zdraví. Za časově nejekonomičtější a také za nejekonomičtější variantu pokládám předání informačních letáků při přímém kontaktu s odborníkem na zdraví. Kampaně zaměřené na některé oblasti bezpečnosti potravin již probíhají (např. leták „éčka v potravinách“ vydaný SZU a brožura „Výživový stav populace a nutriční rizika“ od Dr. Bohumila Turka, CSc., vydaný SZU v roce 2004.

## 7. Seznam použitých zdrojů

1. BEDNÁŘ, Marek. Lékařská mikrobiologie. 1. vyd. Praha: Marvin, 1996, 558 s. ISBN neuvedeno
2. BOLDIŠ, Petr. *Bibliografické citace dokumentu podle CSN ISO 690 a CSN ISO 690-2 (01 0197): Část 1 – Citace: metodika a obecná pravidla*. Verze 3.2.c 1999–2002, poslední aktualizace 3.9. 2002.
3. *Code of Practice to Minimize and Contain Antimicrobial Resistance*, CAC/RCP 61-2005
4. *Codex General Standards for Contaminants and Toxins in Food*. Codex stan 193-1995, Rev. 2-2006
5. *Codex Standards for food additives*. Codex stan 1992-1995, Rev. 7-2006
6. EUROBAROMETER. *Risk Issues* [online]. Brusel: Evropská komise [publ. 2006-2-1] [cit. 2007-5-1]. Dostupné z: [http://www.efsa.europa.eu/en/about\\_efsa/communicating\\_risk/risk\\_perception.html](http://www.efsa.europa.eu/en/about_efsa/communicating_risk/risk_perception.html)
7. *FAO/WHO. Standards of Food - Codex alimentarius* [online]. [cit 2007.05.01]. Dostupné z: [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp).
8. Horák J., Linhart I., Klusůň P.: *Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky*. 1. vyd. Praha: VŠCHT v Praze 2004, 188s. ISBN 80-7080-548-X
9. CHPR. *Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců, deitární expozice v roce 2005* [online]. [publ. 2006-10-18] [cit 2007-5-1]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/monitoring.htm>
10. KORDL, Jiří. Potravinářská aditiva. *Vesmír*. Praha: 1998, roč. 77, č. 12, 710s, 672-674. ISSN 1214-4029
11. *Nářízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 178/2002 ze dne 28. ledna 2002, kterým se stanoví obecné zásady a požadavky potravinového práva, zřizuje se Evropský úřad pro bezpečnost potravin a stanoví postupy týkající se bezpečnosti potravin.*
12. *Nářízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 852/2004 ze dne 29. dubna 2004 o*

*hygieně potravin*

13. *Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 853/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní hygienická pravidla pro potraviny živočišného původu.*
14. *Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 854/2004 ze dne 29. dubna 2004, kterým se stanoví zvláštní pravidla pro organizaci úředních kontrol produktů živočišného původu určených k lidské spotřebě.*
15. *OSN Code of Practice for the Prevention and Reduction fo Inorganic Tin Contamination in Canned.*
16. PIPEK, Petr. *Balení potravin* [online]. [cit 2007.05.01]. Dostupné z: [http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/BP.html](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/BP.html).
17. PIPEK, Petr. *Systém jakosti a zdravotní nezávadnosti potravin* [online] [cit 2007.05.01]. Dostupné z: [http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/SJ.html](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/SJ.html)
18. PIPEK, Petr. *Základy konzervace potravin* [online]. [cit 2007-05-01]. Dostupné z: [http://www.vscht.cz/ktk/www\\_324/studium/KP.html](http://www.vscht.cz/ktk/www_324/studium/KP.html).
19. *Polychlorované bifenyly bifenyly* [online]. [publ. 2005-7-18] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://bezjedu.arnika.org/chemicka-latka.shtml?x=319920>
20. SZPI, SVS. *Zpráva o výsledcích sledování a vyhodnocování cizorodých látek v potravních řetězcích v roce 2005* [online]. [publ. 2006-9-12] [cit. 2007-5-1]. Dostupné z: <http://www.mze.cz/Index.aspx?typ=2&ch=75&ids=2149&val=2149>
21. SZPI. *Zpráva o výsledcích plánované kontroly cizorodých látek v potravinách v roce 2005* [publ. 2006-4-1] [cit 2007-5-1] Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/cze/dokumenty/default.asp?cat=2165&ts=9ec1>
22. SZU. *Cizorodé látky v prostředí a organismu bifenyly* [online]. [publ. 2005] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: [http://www.szu.cz/chzp/toxikologie/OS\\_2004/Obsah04.htm](http://www.szu.cz/chzp/toxikologie/OS_2004/Obsah04.htm)
23. ŠINDELÁŘ, Martin. *Dioxiny bifenyly* [online]. [publ. 2002-7-9] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.szpi.gov.cz/cze/informace/article.asp?id=54176&cat=2190&ts=1ec46>
24. ŠINDELÁŘ, Martin. *Polychlorované bifenyly* [online]. [publ. 2002-7-9] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z:

- <http://www.szpi.gov.cz/cze/informace/article.asp?id=54178&cat=2190&ts=2ec45>
25. *Těžké kovy v životním prostředí a jejich vliv na lidský organismus* [online]. [publ. 2002-7-2] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z:  
<http://www.szpi.gov.cz/cze/informace/article.asp?id=54175&chapter=0&cat=2190&preview=&ts=7ec66>
  26. *Usnesení vlády ČR ze dne 15.12.2004 č. 1277 Ke strategii zajištění bezpečnosti potravin v ČR po přistoupení do EU*
  27. VELÍŠEK, J. *Chemie potravin*. 2. uprav. vyd. Tábor: OSSIS, 2002, 342 s. Díl 3. ISBN 80-86659-02-X
  28. VODRÁŽKA, Zdeněk. *Biochemie*. 2. uprav. vyd. Praha: ACADEMIA, 1996, 191 s. Knika 3. ISBN 80-200-0471-8
  29. VRBOVÁ, T. *Víme, co jíme?, aneb Průvodce „éčky“ v potravinách*. 1. vyd. Praha: EcoHouse, 2001. 268s. ISBN 80-238-7504-3
  30. VVP. *Ochratoxin A v potravinách* [online]. [publ. 2007-3-30] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>.
  31. VVP. *Pravděpodobností modelování přívodu celkové rtuti pro populaci v ČR jako odhad přívodu methylrtuti* [online]. [publ. 2006-12-15] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>.
  32. VVP. *Předměty běžného užívání přicházející do styku s potravinami* [online]. [publ. 2004-4-20] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>.
  33. VVP. *Přídatné látky (aditiva) v potravinách* [online]. [publ. 2004-1-15] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>.
  34. VVP. *Rezidua pesticidů v potravinách* [online]. [publ. 2005-10-31] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z: <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>.
  35. VVP. *Rezidua veterinárních léčiv v potravinách živočišného původu v ČR* [online]. [publ. 2005-8-25] [cit. 2007-4-30]. Dostupné z:



- <http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>
36. VVP. *Stanovisko VVP ve věci: Snížení obsahu aflatoxinů v suchých skořápkových plodech (zejména v pistáciích a burských oříšcích)* [online]. [publ. 2004-12-7] [cit. 2007-4-30] Dostupné z:  
<http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>
37. VVP. *Stručné kompendium národního systému bezpečnosti potravin v ČR* [online]. [publ. 2003-10-20] [cit. 2007-4-30] Dostupné z:  
<http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/vvpdokumenty.htm>
38. *Vyhláška 152/2005 Sb. změna vyhl. o přídatných a pomocných látkách při výrobě potravin.*
39. *Vyhláška 273/2000 Sb. , kterou se stanoví nejvyšší přípustné zbytky veterinárních léčiv*
40. *Vyhláška č. 113/2005 Sb. o způsobu označování potravin a tabákových výrobků.*
41. *Vyhláška č. 186/2003 Sb. změna vyhl. o hygien.požadavcích na výrobky ve styku s potravinami.*
42. *Vyhláška č. 291/2003 Sb. o zákazu podávání některých látek zvířatům chovaným k výživě lidí.*
43. *Vyhláška č. 304/2004 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných a pomocných látek při výrobě potravin.*
44. *Vyhláška č. 305/2004 Sb. druhy a přípustné množství kontaminujících látek v potravinách.*
45. *Vyhláška č. 318/2003 Sb. změna vyhlášky o zdravotních požadavcích na přídatné látky.*
46. *Vyhláška č. 38/2001 Sb., o hygienických požadavcích na výrobky určené pro styk s potravinami a pokrmy.*
47. *Vyhláška č. 54/2002 Sb. zdravotní požadavky na identitu a čistotu přídatných látek.*
48. *Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích.*

## **8. Klíčová slova**

Aditiva

Kontaminanty

Bezpečnost potravin

Informovanost

## 9. Přílohy

### 9.1. Dotazník

#### Dotazník

#### **Hlavní cizorodé látky přijímané potravou**

(informovanost a postoje veřejnosti)

Dobrý den,

Právě se Vám dostal do rukou dotazník k mé bakalářské práci.

Jmenuji se Eva Bucharová a jsem studentkou oboru Ochrana veřejného zdraví při Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. V současné době pracuji na bakalářské práci, jejíž tématem jsou cizorodé látky přijímané potravou. V této souvislosti si Vás dovoluji požádat o pomoc s praktickou částí práce, konkrétně o vyplnění tohoto dotazníku.

Děkuji Vám za ochotu a Váš čas

Pořadové číslo dotazníku: .....

- 1) Pohlaví: a) muž  
b) žena

- 2) Věk:

3) Jaký je Váš rodinný stav:

- a) svobodný/á
- b) ženatý/vdaná
- c) rozvedený/rozvedená
- d) ovdovělý/ovdovělá
- e) zaregistrovaný/zaregistrovaná

4) Máte děti

- a) ano
- b) ne

5) Jaké je Vaše nejvyšší dosažené vzdělání:

- a) základní
- b) výuční obor
- c) výuční obor s maturitou
- d) odborné středoškolské vzdělání
- e) všeobecné středoškolské vzdělání
- f) vysokoškolské/ vyšší odborné
- g) studujete-li:
  - a) OU
  - b) SŠ
  - c) VOŠ
  - d) VŠ

6) Zajímáte se o složení potravinových výrobků, které kupujete?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

7) Rozumíte informacím na obalu potravin?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

8) Nerozumíte-i informacím uvedeným na obalu, zjišťujete si jejich význam?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

9) Domníváte se, že informace na obalech potravin jsou dostatečné?

- a) ano
- b) ne

10) Vybíráte si potraviny dle jejich složení (informaci na obalu)?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

11) Vyhýbáte se některým potravinám, protože obsahují více barviv a konzervantů?

- a) ano
- b) ne

12) Potravinová aditiva („éčka“, E22é npř.) jsou podle Vás látky...

- a) umělé či přírodní povahy.
- b) umělé povahy.
- c) přírodní povahy.

13) „Potravinová aditiva („éčka“, E22é npř.) jsou podle Vás látky přítomné v potravinách...

- a) záměrně
- b) nezáměrně

14) Potravinová aditiva („éčka“, E22é npř.) jsou podle Vás látky...

- a) zdraví škodlivé
- b) zdraví neškodné
- c) některá škodlivé a některá neškodlivé

15) Kupujete výrobky s přídavkem vitamínů či minerálů?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

16) Kupujete výrobky s přídavkem probiotických kultur (Aktivia, Aktimel, Aktiv, ...)?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

17) Omýváte ovoce a zeleninu před použitím pod tekoucí vodou?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

18) Otíráte ovoce a zeleninu před použitím?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

19) Jak skladujete ovoce a zeleninu?

- a) omyté a neodděleně od ostatních potravin.
- b) neomyté a neodděleně od ostatních potravin
- c) omyté a odděleně od ostatních potravin
- d) neomyté a odděleně od ostatních potravin

20) Skladujete potraviny dle pokynů výrobce?

- a) spíše ano
- b) občas
- c) spíše ne

21) Domníváte se, že máte dostatek informací o látkách, jimiž je ošetřeno ovoce a zelenina?

- a) ano
- b) ne
- c) o tyto informace se nezajímám

22) O kterém ovoce se domníváte, že má největší schopnost pohlcovat z okolí olovo?

- a) jablka
- b) třešně
- c) borůvky

23) O kterých potravinách se domníváte, že mohou obsahovat největší množství rtuti?

- a) ryby a houby
- b) chléb a pečivo
- c) mléko a mléčné výrobky

- 24) Jak často konzumujete mořské dravé ryby (mořská štika, ...)?
- a) několikrát týdně
  - b) několikrát měsíčně
  - c) výjimečně/nikdy
- 25) Jak zacházíte s potravinami napadenými plísní?
- a) vyhazujete
  - b) odstraníte postiženou část a spotřebujete
  - c) odstraníte napadenou část a spotřebujete za použití tepelné úpravy
- 26) Připravujete-li pokrmy do zásoby, pak je...
- a) uchováváte při pokojové teplotě
  - b) uchováváte zchlazené a zchlazujete je do 2h. od přípravy
  - c) uchováváte zchlazené a zchlazujete je déle než po 2h. od přípravy
  - d) nepřipravujete pokrmy do zásoby
- 27) O kterých potravinách (kromě těch zplesnivělých) se domníváte, že obsahují nejvíce toxinů?
- a) tvrdé salámy a sýry
  - b) cereálie a chipsy
  - c) semena, ořechy a sušené ovoce
- 28) Jak ošetřujete semena, ořechy a suché plody před použitím?
- a) oplachujete
  - b) oplachujete, je-li to doporučeno na obalu
  - c) neoplachujete



- 29) Domníváte se, že máte dostatečné informace o možnosti vzniku toxinů v potravinách a o předcházení jejich vzniku?
- a) ano
  - b) ne
  - c) o tyto informace se nezajímáte
- 30) Jaký druh oleje používáte při smažení?
- a) rostlinný olej (slunečnicový, řepkový)
  - b) živočišný tuk
  - c) olivový olej
  - d) potraviny nepřipravujete na tuku
- 31) Jak nakládáte s připálenými potravinami?
- a) nekonzumujete
  - b) konzumujete
  - c) odstraníte připálenou část a konzumujete
- 32) Jak často jíte smažené potraviny?
- a) denně
  - b) několikrát týdně
  - c) výjimečně/nikdy
- 33) Domníváte se, že máte dostatečné informace o škodlivých látkách vznikajících při tepelné úpravě masa a masných výrobků?
- a) ano
  - b) ne
  - c) o tyto informace se nezajímáte

- 34) Jak často jíte uzené výrobky (sýry, masné výrobky)?
- a) denně
  - b) týdně
  - c) výjimečně/nikdy
- 35) Konzumujete-li uzené výrobky, pak jsou ...
- a) vyrobené doma
  - b) zakoupené v obchodě
- 36) Domníváte se, že potravinové výrobky na českém trhu jsou zdraví neškodné?
- a) ano, jsou zdraví neškodlivé
  - b) některé mohou být škodlivé
  - c) mnoho jich je škodlivých
- 37) Domníváte se, že opatření pro zajištění bezpečnosti potravin ze strany státu jsou dostatečná?
- a) ano
  - b) ne
- 38) Jakého rizika souvisejícího s potravinami se nejvíce obáváte?
- a) bakteriální kontaminace
  - b) kontaminace těžkými kovy (olovo, rtuť, kadmium, ...)
  - c) kontaminace pesticidy
  - d) kontaminace zbytky veterinárních léčiv
  - e) potravinové alergie
  - f) civilizačních onemocnění (onemocnění srdce a cév, cukrovka ... )
  - g) jiné

- 39) Z jakého zdroje se nejčastěji dozvídáte informace o bezpečnosti potravin?
- a) z televize
  - b) z tisku
  - c) z odborné literatury
  - d) od lékaře, případně jiných odborníků na zdraví
  - e) z internet
  - f) z jiného zdroje – napište .....
- 40) Který z výše jmenovaných zdrojů považujete za nejdůvěryhodnější? .....
- 41) Myslíte si, že kvalita potravin může ovlivňovat Vaše zdraví?
- a) ano
  - b) ne
- 42) O Kterém z následujících faktorů se domníváte, že nejvíce ovlivňuje zdraví člověka?
- a) vrozené předpoklady
  - b) životní prostředí
  - c) pracovní prostředí
  - d) životní styl
- 43) Zde můžete vyjádřit své připomínky k tématu cizorodých látek přijímaných potravou:

Děkuji.

## 9.2. Seznam použitých zkratk:

ADI	Accetable dayly intake
BEN	balkánská endemická neuropatie
BHA	butylhydroxyanisol
BHT	butylhydroxytoulen
CCFAC	Codex Committee on Food Additives and Contaminants
ČR	Česká Republika
DNA	Deoxyribonucleic acid
EFSA	European Food Safety Authority
EU –	Evropská Unie
FAO	Food and Agriculture Organization
GMP	guanylany
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points
IARC	International Agency for Research on Cancer
IMP	purinové 5'- nukleotidy - inosinany
JECFA	The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives
KS BP	Koordinační skupiny bezpečnosti potravin
LD50 –	lethal dosis
Mr –	molární hmotnost
MZD –	ministerstvo zdravotnictví
MV	Ministerstvo vnitra
MZ	Ministerstvo zemědělství
NMP –	nejvyšší přípustné množství

NOAEL	No observable adverse effect level
OFS	Orální faktor směrnice
OSN	Organizace spojených národů
PAU	Polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	Polychlorované bifenyly
PCDD	dibenzodioxiny
CNS	Centrální nervová soustava
PCDF	dibenzofurany
PM	Přípustné množství
POS	Perzistentní organochlorové sloučeniny
RNA -	Ribonucleic acid
RASFF	Rapid Alert Systém of Food and Feed
S. AUREUS	Stafylococcus aureus
SM	Speciální množství
SZÚ	Státní zdravotní ústav
SVS	Státní veterinární správa
CZPI	Česká zemědělská a potravinářská inspekce
TCDD	2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin
USA	United States of America
SUJB	Státní ústav pro jadernou bezpečnost
TEQ	toxický ekvivalent
US EPA	The Environmental Protection Agency
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
WHO	World Health Organization
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa

VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
VVP	Vědecký výbor pro potraviny
CHPŘ	Centrum hygieny potravinových řetězců
VÚRV	Výzkumný ústav rostlinné výroby
ÚSKVBL	Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv
HCB	Hexachlorobenzene
DDE	Dichlorodiphenyldichloroethylene
DDD	Dichlorodiphenyldichloroethane
HCH	Beta-Benzenehexachloride
DDT	Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane