

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

KATEDRA APLIKOVANÉ EKOLOGIE



**Analýza vybraných rizik pokrmů z rybího masa,
výrobků z rybího masa a mořských plodů ve vybraných
zařízeních poskytujících stravovací služby**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: prof. Ing. Zdeňka Wittlingerová, CSc.

Diplomant: Bc. Milena Forejtová

© 2017

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Milena Forejtová

Regionální environmentální správa

Název práce

Analýza vybraných rizik pokrmů z rybiho masa, výrobků z rybiho masa a mořských plodů ve vybraných zařízeních poskytujících stravovací služby.

Název anglicky

Risk analysis of selected dishes from fish meat, processed fish and seafood in selected facilities providing catering services.

Cíle práce

Hodnocení rizik a zdravotní nezávadnosti z hlediska mikrobiální kontaminace a obsahu histaminu u pokrmů a výrobků z ryb.

Metodika

- 1.Rešerše
- 2.Výběr metod odběru vzorků
- 3.Výběr metod stanovení mikrob.kontaminace ,a histaminu
- 4.Vlastní šetření v zařízení strav.služeb se zaměřením na vybrané ukazatele
- 5.Zpracování výsledků včetně statistického hodnocení
- 6.Závěr

Doporučený rozsah práce
cca 40 stran

Klíčová slova
rizika, rybí maso, mikrobiální kontaminace, histamin

Doporučené zdroje informací

- Bastlová, Marie — Brablcová, Renáta. Histamin v rybích produktech. První linie, 2012, roč. 2, č. 4, s. 20-21. ISSN: 1804-9028.
- Novotný, L. — Vácha, F. — Bencko, Vladimír. Sladkovodní ryby ve výživě. Praktický lékař, 2008, roč. 88, č. 7, s. 388-393. ISSN: 0032-6739.
- Sharp, M. F., & Lopata, A. L. (2014). Fish allergy: in review. Clinical reviews in allergy & immunology, 46(3), 258-271.

Předběžný termín obhajoby
2016/17 LS – FŽP

Vedoucí práce
prof. Ing. Zdeňka Wittlingerová, CSc.

Garantující pracoviště
Katedra aplikované ekologie

Elektronicky schváleno dne 2. 3. 2017

prof. Ing. Jan Vymazal, CSc.
Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 7. 3. 2017

prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.
Děkan

V Praze dne 07. 03. 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci „Analýza vybraných rizik pokrmů z rybího masa a mořských plodů ve vybraných zařízeních poskytujících stravovací služby“ jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 13.4.2017

Milena Forejtová

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala prof. Ing. Zdeňce Wittlingerové, CSc., za vedení diplomové práce a konzultační činnost a MUDr. Magdaléně Zimové, CSc., za konzultační činnost při zpracování diplomové práce.

Souhrn

Diplomová práce je zaměřena na analýzu vybraných rizik pokrmů z rybího masa a mořských plodů ve vybraných zařízeních poskytujících stravovací služby. Předmětná analýza byla provedena na základě výsledků laboratorních vyšetření odebraných vzorků pokrmů a dalších výrobků s obsahem rybího masa a mořských plodů v každém kraji České republiky. Odebrané vzorky byly vyšetřeny v akreditovaných laboratořích v rozsahu průkazu potenciálně enteropatogenních bakterií rodu *Vibrio* (*Vibrio parahaemolyticus* a *Vibrio cholerae*), průkazu a stanovení počtu bakterií *Listeria monocytogenes* a stanovení množství histaminu. Vyhodnoceny byly 2 roky, konkrétně 2010 a 2016. Odběry byly prováděny v náhodně vybraných provozovnách stravovacích služeb s výrobou pokrmů typu veřejné stravování otevřené tj. v restauracích, pizzeriích, stravovacích zařízeních u ubytovacích služeb, bistrech nebo také v tzv. sushi barech. Nejčastěji odebíraným druhem byl losos obecný, který je používán také pro přípravu tzv. „rybího tataráku“, další nejčastěji nabízenou rybou je tuňák, ostatní druhy ryb byly odebírány jen ojediněle, v závislosti na nabídce stravovacích služeb. Metodika práce je zaměřena na výběr stravovacích zařízení, výběr metod odběru vzorků, výběr metod stanovení mikrobiologické kontaminace a histaminu a vlastní šetření se zaměřením na vybrané ukazatele. Výsledky laboratorních vyšetření byly posouzeny na základě stanovených mikrobiologických parametrů. Kvalita připravovaných pokrmů z rybího masa a mořských plodů z hlediska mikrobiální kontaminace a obsahu histaminu je na velmi dobré úrovni.

Klíčová slova: rizika, rybí maso, mikrobiální kontaminace, histamin

Summary

The thesis is focused on analysis of selected risks dishes from fish and seafood in selected facilities providing catering services. The object analysis has been conducted based on the results of laboratory tests of samples of food and other products containing fish and seafood taken in every region of the Czech Republic. The samples were tested in accredited laboratories in the scope of the license potentially enteropathogenic bacteria of the genus *Vibrio* (*Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio cholerae*), the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and determination of the amount of histamine. Two years have been evaluated, namely 2010 and 2016. The sampling was conducted in randomly selected public catering company with own food manufacturing, ie. restaurants, pizzerias, catering for accommodation services, bistros or the so-called sushi bars. The most often taken species was salmon, which is also used for making so-called "Fish tartare" next most often offered fish is tuna, other fish species were taken only sporadically, depending on the offer of catering services. The methodology is focused on the selection of catering company, the selection of method for sampling, selection of methods to determine the microbiological contamination and histamine and own investigation focused on selected indicators. Results of laboratory tests have been assessed on the basis of specified microbiological parameters. The quality of prepared dishes from fish and seafood in terms of microbial contamination and histamine is on very good level.

Keywords: risk, fish, microbial contamination, histamine

Obsah

Souhrn	6
Summary	7
Obsah	8
1 Úvod.....	9
2 Cíl práce	11
3 Literární rešerše.....	12
3.1 Konzumace ryb a zdravotní rizika	18
3.2 Kontaminace histaminem.....	23
3.3 Potravinové alergie.....	25
3.4 Kontaminace ryb a mořských plodů patogenními mikroorganismy	30
4 Metodika	34
4.1 Výběr odběrových míst.....	34
4.2 Výběr metod odběru vzorků.....	34
4.3 Odběr vzorků.....	34
4.4 Laboratorní vyšetření vzorků a hodnocení výsledků	35
4.5 Analýza vybraných ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe a následná klasifikace provozoven.....	36
5 Výsledky	37
5.1 Sledování výskytu bakterie <i>Listeria monocytogenes</i>	39
5.2 Sledování výskytu bakterie <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	40
5.3 Sledování množství histaminu	41
5.4 Hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe.....	43
5.5 Analýza dalších vybraných ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe	46
6 Diskuse.....	52
7 Závěr	54
8 Přehled literatury a použitých zdrojů	55
9 Přílohy.....	61

1 Úvod

Význam rybího masa ve výživě spočívá v nízkém obsahu tuku ve srovnání s masem jiných živočišných druhů a v dobré stravitelnosti, která je dána jeho strukturou. Krátká svalová vlákna, nízký obsah nestravitelného vaziva a výhodné aminokyselinové spektrum činí tento druh velmi vhodným pro výživu člověka. Rybí maso je bohatým zdrojem některých minerálních látek a vitamínů. Významným je i obsah polynenasycených mastných kyselin (PUFA), které jsou důležité především v prevenci kardiovaskulárních onemocnění (Bušová et al. 2006).

Výživové vlastnosti rybího masa jsou odvozeny od jeho složení. Hlavní nutričně významnou složkou jsou bílkoviny, kterých je nejčastěji 15 až 20 %, ale u některých druhů je obsah bílkovin v rybí svalovině pod i nad uvedené hodnoty. Bílkoviny rybího masa jsou velmi kvalitní, jsou plnohodnotné. Obsahují velmi málo pojivových bílkovin a elastin neobsahují vůbec. V lidském trávicím traktu jsou rychle a dokonale stráveny, udává se doba 2 až 3 hodin, mají vysokou biologickou hodnotu. Podle obsahu tuku se ryby rozdělují na libové (méně než 2 % tuku, tresky, štika, candát aj.), na středně tučné (2 – 10 % tuku, platýsovitě, kapr, pstruh aj.) a tučné (nad 10 %, sledř, makrela, úhoř aj.). Rybí lipidy jsou bohaté na nutričně významné polyenové mastné kyseliny a na lipofilní vitaminy A a D). Z hydrofilních vitamínů jsou v rybím mase ceněny vitaminy B₆ a B₁₂. Z minerálních látek je rybí maso bohaté na jod, vápník, fosfor a draslík (Ingr 2008).

Smyslové vlastnosti rybího masa jsou u některých druhů zcela zvláštní a typické. Čerstvá rybí svalovina má charakteristický pach, u ryb mořských intenzivnější „rybí pach“ je dán množstvím rozkladného produktu methylaminu. U potravinářsky významných druhů ryb je chuť příjemná, typická a zvýrazňuje se volbou tepelné úpravy nebo jiné kulinární nebo technologické úpravy. Barva čerstvé rybí svaloviny je téměř bezbarvá nebo se slabým oranžovým až načervenalým nádechem. Tepelně upravené rybí maso je u většiny druhů bílé. Losos a pstruh mají maso růžově zbarvené, svalovina tuňáka se barvou blíží k hovězímu masu. (Ingr 2008).

Na jedné straně patří maso ryb k doporučovaným potravinám, na druhé straně představuje tato surovina poměrně neúdržbný systém, který rychle podléhá zkáze. Rychlost postmortálních změn je velmi vysoká, a tak je klíčovou podmínkou pro zachování bezpečnosti těchto potravin rychlé zchlazení nebo dokonce zmrazení vylovených ryb (ať už z volné přírody nebo z farmového chovu) a následné přísné dodržení

chladiřenského, resp. mrazirenského řetězce. S rychlostí postmortálních změn souvisí i výskyt biogenních aminů (např. histamin, tyramin). Proto ryby a rybí výrobky patří z tohoto hlediska k poměrně rizikovým potravinám (Budinský et al. 2012).

Postmortální biochemické procesy v rybí svalovině probíhají velmi rychle a maso se jen velmi nepatrně okyselí. Z toho plyne nevýhoda, že maso se může velmi rychle mikrobiálně kazit. Pro kulinární využití rybího masa jsou rychlé zrací procesy výhodou pro možnost rychlé úpravy. K tomu přispívá i skutečnost, že rybí maso téměř neobsahuje stromatické bílkoviny, které jsou pro tepelnou úpravu náročnější (Ingr 2008).

2 Cíl práce

Cílem diplomové práce byla analýza hodnocení rizik a zdravotní nezávadnosti z hlediska mikrobiální kontaminace a obsahu histaminu u pokrmů a výrobků z ryb nabízených v zařízeních poskytujících stravovací služby na území České republiky. Aby bylo dosaženo hlavního cíle, bylo postupováno na základě dílčích kroků:

- výběru stravovacích zařízení,
- vlastního šetření,
- odběrů vzorků,
- laboratorního vyšetření v letech 2010 a 2016.

3 Literární rešerše

Ryby jsou jednou ze základních složek lidské stravy. Je to zdroj zdravých a lehce stravitelných bílkovin, vitamínů A, E, skupiny B, makro a mikro složek: sodíku, draslíku, vápníku, hořčíku, fosforu, v případě mořských druhů také jódu a selenu, a také tuků, velmi cenných pro lidské tělo, včetně polynenasycených mastných kyselin omega-3, hlavně kyseliny eikosapentaenové (EPA) a kyseliny dokosahexaenové (DHA). Tyto kyseliny mohou mimo jiné zabránit rozvoji aterosklerózy, mohou ovlivnit rozvoj a činnost mozku - řádnou zrakovou ostrost, snižují hladiny triglyceridů v krvi a snižují riziko rakoviny. Kvůli znečištění životního prostředí jsou ryby a mořské plody kromě cenných živin také zdrojem škodlivých látek, jako jsou metylrtuť, dioxiny, polychlorované bifenyly (PCB) nebo radionuklidy (Mania et al. 2012).

Tab. č. 1. Nutriční složení osmi druhů ryb nejčastěji konzumovaných v EU ve 100g jedlé části [střední hodnoty (minimum-maximum)] (15)

ryba	losos	tuňák	sleď	makrela	sardinka	aňčovička	pstruh	duhový kapr
latinský název	<i>Salmo salar L.</i>	<i>Thunnus spp.</i>	<i>Clupea spp.</i>	<i>Scomber spp.</i>	<i>Sardina pilchardus</i>	<i>Engraulis encrasicolus</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
prostředí, predace	m p	m p	m	m	m	m	s p	s
Energie [kJ]	846	946	976	762	494	422	431	481
Energie [kcal]	202	226	233	182	118	101	103	115
Protein (Nx6.25) [g]	19,9 (17,4-21,1)	21,5 (18-24)	18,2 (17,3-19,6)	18,7 (17,2-20,1)	19,4 (16,4-21,2)	20,1 (15,3-23,5)	19,5 (18-20,2)	18,0 (16,7-19,3)
Tuk [g]	13,6 (12,5-16,5)	15,5 (4,2-24,0)	17,8 (9,9-19,4)	11,9 (5-20,2)	4,5 (1,2-9,8)	2,3 (1,7-3,6)	2,7 (1,9-4,6)	4,8 (2,0-7,1)
C20:4 n-6 [mg]	191 (60-650)	244 (176-290)	37 (20-90)	170	8,4	10	26 (25-30)	119 (83-200)
Σ n-6 PUFA [mg]	621	477	190	340	96	60	258	441
Σ n-3 PUFA [mg]	3570 (1100-5460)	4208 (2700-6330)	4035 (870-5500)	2290	1523	575	750 (487-870)	574 (174-940)
n-3/n-6	5,7	8,8	21,2	6,7	15,9	9,6	3,0	1,3
S LC n-3 PUFA [mg]	2991 (800-4520)	3725 (2410-5620)	2824 (820-5150)	1880 (1600-2390)	1430	515 (230-380)	627 (429-750)	296 (154-590)
Retinol [g]	41 (9-65)	450 (80-830)	38 (20-64)	100 (45-140)	20	-	32 (30-45)	44 (10-140)
Vitamin D [µg]	16 (5-20)	4,5 (2,5-8,3)	27 (25-38)	4 (0,5-16)	11 (8-14)	-	1,7	NA
Vitamin B ₁₂ [µg]	2,9	4,3	8,5	9,0	0,14	-	4,45 ^a	1,53 ^a
Jód [g]	34	50 (40-50)	40 (24-65)	51 (40-106)	32 (18-54)	-	3,4 (3-3,6)	1,7
Selén [g]	29 (20-34)	82 (66-130)	43 (25-143)	39 (22-130)	60 (50-85)	-	25 (18-140)	12,6 ^a (7-130)

m - mořské, s - sladkovodní, p - predátor

^a doplněno z <http://www.elook.org/nutrition/shellfish/3616.html>

Tab. č. 1 Nutriční složení osmi druhů ryb (Novotný et al. 2008)

Obecně platí, že více než 90% ryb obsahuje metylrtuť, avšak obsah metylrtuti se může druh od druhu značně lišit (dravé druhy jsou na vrcholu potravního řetězce a žijí dlouho, tudíž hromadí vyšší úrovně metylrtuti) (Mania et al. 2012).

Ryby (čímž zde rozumíme ryby samotné nebo vodní korýše a měkkýše) jsou zdraví prospěšné, nicméně obsahují rovněž škodlivé příměsi, což vyvolává nejasnosti ohledně významu jejich zařazení do zdravého jídelníčku (Mozaffarian et Rimm 2007).

Ryby představují významnou část spotřeby bílkovin živočišného původu v mnoha částech světa. Globálně je ročně vyloveno kolem 100 milionů tun ryb, ale pouze asi 70 milionů tun se používá jako potraviny. Z tohoto asi 27 % je spotřebováno ve formě čerstvých ryb, zatímco zbytek je zpracován například ve zmrazené, solené, sušené, uzené nebo konzervované formě (Huss et al. 2000).

Růst populace, urbanizace a rostoucí obavy z nezdravých stravovacích návyků přispěly ke zvýšení celosvětové poptávky po rybách. Zemí, kde spotřeba ryb na osobu vzrostla nejvíce je Čína, a to díky podstatnému zvýšení produkce ryb, zejména z akvakultury (Palmeira et al. 2016).

Akvakultura je moderní forma chovu a produkce ryb, dalších vodních živočichů a dokonce vodních rostlin. Produkce akvakultur zaznamenává vzestup a v budoucnu se může významně podílet na výživě člověka kvantitativně i kvalitativně (Ingr 2008).

Většina odhadované světové produkce ryb je použita k přímé lidské spotřebě, zatímco zbývající množství je určeno pro výrobu produktů jako je např. rybí moučka či rybí tuk, které představují hlavní vodní proteinové a lipidové zdroje (Palmeira et al. 2016).

Produkty rybolovu mají velký význam pro výživu člověka po celém světě. Během posledních 20 let došlo k intenzivnímu globálnímu nárůstu chovu ryb. Přibližně 90 % celosvětové produkce akvakultury je v Asii. Problémy s bezpečností potravin spojených s produkty akvakultury se liší region od regionu, liší se také místně a v závislosti na způsobu výroby, jejich postupech a podmínkách životního prostředí. Mikrobiální stav mořských plodů po vylovení je úzce spojen s environmentálními podmínkami a mikrobiologickou kvalitou vody, jako je teplota vody, obsah soli, vzdálenost mezi lokalitami úlovku a znečištěných oblastí (lidské a zvířecí výkaly), přírodní výskyt bakterií ve vodě a způsob lovení (Feldhusen 2000).

Ryby (hlavním alergenem v rybách je svalová bílkovina parvalbumin) lze rozdělit do dvou hlavních skupin; kostnaté ryby a paryby (chrupavčité). Většina ryb určených ke konzumaci patří ke kostnatým rybám (Osteichthyes), zatímco žraloci a rejnoci jsou chrupavčité a patří do jiné třídy (Chondrichthyes). Třída kostnaté ryby může být dále rozdělena do 45 druhů. Mezi nejčastěji konzumované kostnaté ryby patří ryby třídy

Clupeiformes (sledi a sardinky), Salmoniformes (lososi a pstruzi), Cypriniformes (kapři), Gadiformes (tresky a hejci), Siluriformes (sumci) a Perciformes (makrely, tuňáci aj.) (Tsabouri et al. 2012).

Mořské plody, jejichž první skupina korýši (hlavním alergenem korýšů a měkkýšů je svalová bílkovina tropomyosin), je překvapivě klasifikována jako členovci spolu s pavouky a hmyzem. Po celém světě žije více než 30 000 druhů korýšů. Velké množství druhů lze konzumovat jak syrové tak i vařené. Druhá skupina měkkýšů, velká a různorodá skupina se dělí na třídu mlži, plži a hlavonožci a zahrnuje přes 100 000 různých druhů, včetně několika hospodářsky důležitých mořských plodů této skupiny, jako jsou mušle, ústřice, hlemýždi a chobotnice (kalamáry), (Jeebhay et Lopata 2012).

Garnáty a krevety tvoří jednu z největších skupin korýšů (Řád Malacostraca). Tato skupina zahrnuje také kraby, raky a humry. Existuje několik tisíc druhů krevet a garnátů. Mezi nejčastější krevety patří černé tygří krevety (*Penaeus Monodon*) žijící v Singapuru a Asii (Lee et al. 2012).

Konzumace ryb v množství 1 - 2 porce týdně, zejména druhů s vyšším obsahem n-3 mastných kyselin eikosapentaenové (EPA) a dokosahexaenové (DHA), snižuje nebezpečí úmrtí na srdeční příhodu o 36 % a celkovou úmrtnost o 17 % a může příznivě ovlivňovat i další klinicky významné ukazatele. Pro primární prevenci patrně stačí příjem 250 mg EPA a DHA denně. V časně fázi vývoje nervového systému je zřejmě přínosná DHA, zatímco metylrtuť, a to i v nízkých koncentracích, může vývoj nervového systému narušovat. Ženy v plodném věku a kojící matky by měly jíst dvě porce mořských ryb týdně, současně však omezovat požívání některých druhů. Zdravotní důsledky nízkých koncentrací metylrtuti u dospělých nejsou plně objasněny. Metylrtuť může poněkud znehodnocovat přínos ryb ve stravě z hlediska kardiovaskulárních onemocnění. Doporučují se různé druhy mořských ryb. Osoby, které konzumují velmi mnoho ryb (více než 5 porcí týdně), by měly ve stravě omezit zastoupení druhů s možným vyšším obsahem rtuti. Koncentrace dioxinů a polychlorovaných bifenyly v rybách jsou nízké, jejich možné karcinogenní a další účinky jsou vyváženy možnými přínosy ryb ve stravě a neměly by příliš ovlivňovat výběr mořských ryb ani jejich zařazování do jídelníčku (Mozaffarian et Rimm 2007).

U starších dětí, dospívajících a dospělých osob se doporučují (minimálně) dvě porce ryb týdně pro zajištění klíčových živin, zejména n-3 PUFA, ale také vitamínu D, jódu a selenu. Doporučení pro děti a těhotné ženy závisí na druhu ryb a jsou také založena na

bezpečnostním hledisku, tj. možné přítomnosti kontaminantů. Dostupné údaje naznačují, že jsou velké rozdíly ve spotřebě ryb a dalších mořských plodů v různých evropských zemích, v různých věkových skupinách, jakož i v různých druzích ryb a mořských plodů (Agostoni et al. 2014).

Od doby zveřejnění průkopnických studií, v nichž byla prokázána nízká úmrtnost grónských Eskymáků na ischemickou chorobu srdeční (ICHS), jsou ryby (čímž zde rozumíme ryby samotné nebo vodní korýše a měkkýše) považovány za zdravé potraviny. V následujících letech se díky různým oblastem výzkumu zahrnujícím experimenty na zvířatech, popisné a klinické studie objevily další poznatky podporující zmíněnou hypotézu a jako pravděpodobné aktivní složky byly odhaleny dvě n-3 polynenasycené mastné kyseliny (n-3 PUFA) s dlouhými řetězci- kyselina eikosapentaenová (EPA) a kyselina dokosahexaenová (DHA). DHA je patrně rovněž významná pro vývoj nervového systému během prenatálního vývoje a raného dětství. Objevily se naopak obavy z možného nepříznivého působení rtuti, dioxinů a polychlorovaných bifenylnů (PCB), jež jsou v některých druzích ryb obsaženy. Veřejnosti jsou předkládány zdánlivě protichůdné zprávy o nebezpečích a přínosech spojených s konzumací ryb ve stravě, což vede k nejasnostem ohledně významu zařazování ryb do zdravého jídelníčku (Mozaffarian et Rimm 2007).

Konzumace ryb dodává organismu energii, bílkoviny a řadu dalších důležitých živin, včetně n-3 polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem. Konzumace ryb je součástí kulturní tradice mnoha národů. Obecně v dospělé populaci snižuje konzumace ryb zejména mastných tučných ryb riziko úmrtnosti na ischemickou chorobu srdeční. Zdravé dietní vzory a stravovací návyky, které zahrnují např. konzumaci ryb již od raného věku, mohou příznivě ovlivňovat zdraví v průběhu dospělosti (Joint F. A. O. 2010).

Produkty rybolovu a akvakultury představují velmi cenný zdroj esenciálních bílkovin a mikronutrientů pro vyváženou výživu a dobré zdraví. Pokud jde o lipidové frakce, představují ryby významný zdroj polynenasycených mastných kyselin (PUFA), zejména eikosapentaenové (EPA) a dokosahexaenové (DHA) kyseliny. Tyto dvě mastné kyseliny jsou dodávány pouze ve stravě (tj. nemohou být syntetizovány v lidském těle) a podílejí se na snížení rizikových faktorů spojených s kardiovaskulárními chorobami, hypertenzí, záněty, astmatu, artritidy, psoriázy a různých typů rakoviny. Nicméně složení mastných kyselin je v přímém vztahu ke zpracování a skladování vzhledem k nestabilitě nenasycených tuků (Palmeira et al. 2016).

Složení ryb a mořských živočichů je z nutričního hlediska velmi přínosné. V závislosti na druhu ryb má rybí maso obsah vody v rozmezí 60 - 80 % hmotnosti a mořské plody v rozmezí 53 - 96 % hmotnosti. Proteiny mořských plodů mají vysokou stravitelnost a biologickou hodnotu, protože svaly jsou tvořeny především sarkoplasmatickými proteiny (myoalbuminy, globuliny a enzymy) a myofibrilárními proteiny (aktin, myosin a tropomyosin) s velmi nízkým obsahem pojivových proteinů (kolagen v rozmezí 3 – 10 %, ve srovnání s 17 % u savců). Všechny esenciální aminokyseliny jsou přítomny v rybích proteinech v přiměřeném množství ve srovnání s mlékem, vejci a masem, kde tomu tak není. V poměrně vysokém množství obsahují také volné aminokyseliny (histidin a taurin), některé peptidy (např. anserine a karnosin), stejně jako jiné neproteinové sloučeniny (např. volné nukleotidy a kreatin), (Novotný et al. 2008).

V závislosti na obsahu tuku členíme ryby na libové (např. treska, treska skvrnitá), středně tučné (např. štikozubec, mořský okoun) a tučné (např. sardele, sledě, sardinky, makrely, tuňáci a losos). Kvantitativní a kvalitativní obsah lipidů se liší v závislosti na druhu, věku, pohlaví, ročním období, atd. (Novotný et al. 2008).

Ryby mají nízký obsah, v průměru 35 mg cholesterolu/100 g, nicméně většina korýšů, např. krevetovití, vykazují vysoký obsah cholesterolu (asi 100 až 150 mg/100 g). Ještě vyšší obsah je u hlavonožců (více než 200 mg/100 g) a nejvyšší obsah je v rybích jikrách a ve vedlejších produktech jako je kaviár (asi 500 mg /100 g). Obsah sacharidů u ryb a dalších mořských produktů je obvykle nižší než 0,5 %. Množství vitaminů a minerálních látek je druhově specifické a mění se v závislosti na stravě a ročním období. Ryba je považována za bohatý zdroj draslíku (K), (200 - 400 mg/100 g), dobrý zdroj vápníku (Ca), (asi 10 - 100 mg/100 g), hořčíku (Mg), (10 - 170 mg /100 g), fosforu (P), (200 - 300 mg /100 g), jakož i fluoru (F), (300 - 400mg/100 g), jódu (I), (10 - 300 mg/100 g), selenu (Se), (35 - 45mg /100 g), železa (Fe), (0,3 - 28 mg/100 g), zinku (Zn), (0,3 - 13 mg /100 g) a mědi (Cu), (0,1 – 0,2 mg /100 g). Nicméně má rybí maso nízký obsah sodíku (Na), (20 - 140 mg /100 g). Nejvyšší hladiny jódu (I) a selenu (Se) jsou obsaženy v mase tuňáků, mečounů a také v mořských plodech a výrobcích z nich. Mušle a sardinky jsou druhy s nejvyšší úrovní zinku (Zn). Měkkýši a korýši jsou hlavní zdroje mědi (Cu) a železa (Fe), (Novotný et al. 2008).

Ryby jsou bohatým zdrojem vitamínů, konkrétně thiaminu (vitamin B1), (40 - 210mg/100 g), riboflavinu (vitamin B2), (50 - 360 mg/100 g), niacinu (vitamin B3), (2 - 10 mg/100 g), pyridoxinu (200 - 980mg/100 g) a speciálně kobalaminu (vitamin B12), (1 - 9mg / 100 g). Vitaminy rozpustné v tucích, zejména vitaminy A a D se většinou kumulují v játrech ryb, i když některé druhy také vykazují vysoký obsah ve svalové hmotě. Je dobře známo, že vysoký obsah vitamínů A a D obsahují játra tresky. Vitamin A v rozsahu 3 - 180 µg/100 g. Obsah vitamínu D se může u různých druhů ryb značně lišit (hodnoty v rozmezí 3–20 mg/100 g (Gil et Gil 2015).

Jedlé části ryby poskytují variabilní množství energie, které je závislé na obsahu vody a tuku v mase. Čím je ryba tučnější, tím obsahuje méně vody a naopak. Pro porovnávání obsahu nutričních komponent se zpravidla používá váhové množství (absolutní nebo relativní) v čerstvé části ryby (Novotný et al. 2008).

Množství bílkoviny je u různých druhů podobné (15 - 20 g/100 g) a podílí se 30 – 80 % na celkové energetické hodnotě ryby. Rybí svalovina obsahuje méně pojivové tkáně než svalovina suchozemských zvířat. Má vysokou biologickou hodnotu a je snadno stravitelná. Svým vysokým obsahem esenciálních aminokyselin je srovnatelná se skopovým, jehněčím, hovězím, králíčím, kozím i vepřovým masem (Novotný et al. 2008).

Složení a celkové množství tělesného tuku u různých druhů ryb není fixní. Mezidruhová i vnitrodruhová proměnlivost obsahu tuku je větší než u bílkoviny. Tučné ryby kumulují tuk hlavně ve svalové tkáni, netučné druhy v játrech, která jsou pak dobrým zdrojem rybího oleje (treska). Sezónní výkyvy obsahu tuku a zastoupení různých typů mastných kyselin jsou značné. Souvisí s teplotou vody, ročním obdobím, třením a migrací, kvalitou potravy a hladověním (Novotný et al. 2008).

Obecně platí, že obsah tuku ve filetech se snižuje od hlavy k ocasu a od hřbetu ventrálně, je vyšší pod kůží a ve svalovině. Střední hodnoty lipidů (triglyceridy + fosfolipidy) se pohybují mezi 2 - 18 g/100 g, což odpovídá 21– 68 % celkové energetické hodnoty ryby. Ryba s obsahem tuku více než 5 g/100 g se většinou považuje za tučnou. Nejproměnlivější část zásobního tuku představují triglyceridy, nejstabilnější zejména strukturní fosfolipidy. Ryby i suchozemská zvířata mají velmi podobný obsah cholesterolu. Pro lidskou výživu jsou mastné kyseliny, zejména linolenová, (alfa-linolenová), (ALA) a linolová (CLA) považovány za esenciální, protože nejsou v organismu syntetizovány.

U mořských ryb tyto mastné kyseliny tvoří kolem 2 % celkových lipidů. V porovnání s rostlinnými tuky je to procento malé. Složení lipidů u ryb se liší od lipidů savců. Lipidy ryb obsahují až 40 % mastných kyselin s dlouhým řetězcem o 14 až 22 atomech uhlíku, které jsou vysoce nenasycené n-3 PUFA. Tuk savců zřídka obsahuje více než dvě dvojnásobné vazby v jedné molekule tuku. Procento n-3 PUFA se 4 až 6 dvojnásobnými vazbami je u sladkovodních ryb nižší než u ryb mořských (asi 70 % vs. až 88 %). V mase kapra bylo nalezeno velmi rozdílné zastoupení mastných kyselin (Novotný et al. 2008).

Mořské ryby jsou cenným zdrojem jódu (8 – 1210 µg/100 g), sladkovodní druhy ryb mají v mase jódu méně, 5 – 15 µg/100 g. Všechny ryby obsahují značná množství selenu a jsou spolu s masem suchozemských zvířat jeho nejlepším přirozeným zdrojem. Kromě fosforu jsou ryby také dobrým zdrojem hořčíku. Sladkovodní ryby i suchozemští obratlovci jsou vystaveni riziku nízkého příjmu vápníku na rozdíl od mořských druhů, které ho snadno získávají z mořské vody. Sladkovodní druhy jsou proto vybaveny velmi citlivými membránovými proteiny v laterálních stěnách enterocytů (ekvivalent receptů pro vitamin D) intenzívně zvyšující vychytávání vápníku (Novotný et al. 2008).

Všechny ryby hojně kumulují a finalizují vitamin D₃, který je poskytován planktonem. Ryby mohou být vhodným zdrojem dietního vápníku. Mikrobiální komponenty fytoplanktonu, hlavně anaerobní kmeny, produkují značná množství vitamínu B₁₂, který je k dispozici rybám. Ryby jsou rovněž dobrým zdrojem karotenoidů, zejména vitamínu A. V některých mořských druzích, množství retinolu ve 100g masa, dosahuje hodnoty doporučené denní dávky (Novotný et al. 2008).

3.1 Konzumace ryb a zdravotní rizika

Stoupající zájem spotřebitelů o zdravé stravování vede ke zvýšené popularitě ryb, které v celé Evropě představují vyhledávanou složku potravy. Před nedávnou dobou však byly zveřejněny zprávy o nebezpečí kontaminantů ze životního prostředí, především rtuti a dioxinů, které se kumulují v mase a tuku ryb. Na základě údajů zveřejněných kompetentními orgány je ale hladina těchto kontaminantů v rybách nižší než jsou kritické hodnoty indikující nebezpečí. Všechna potenciální rizika spojená s konzumací ryb jsou minimalizována, jestliže jsou dodržovány oficiální směrnice a jsou vyvážena zdravotními výhodami (Food today 2005).

Problematikou konzumace ryb je obsah některých nežádoucích látek jako např. dioxiny a dioxinům podobné PCB jsou průmyslové polutanty, které jsou velmi rozšířené a přetrvávají v životním prostředí. Výsledkem přísné kontroly jejich výroby a používání je trvalé snižování jejich hladiny v životním prostředí v průběhu posledních dvou desetiletí (Food today 2005).

Škodlivé účinky na lidské zdraví jsou výsledkem trvalého vlivu vysoké hladiny dioxinů a PCB, avšak riziko je zanedbatelné, jestliže jejich příjem zůstává nižší, než jsou kritické hodnoty. Hodnocení těchto nebezpečí je úkolem organizací jako je Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) a obdobných národních úřadů, které zajišťují nezávislé hodnocení bezpečnosti potravin, které je založeno na vzájemných konzultacích s odbornými výbory. Tyto úřady vydávají směrnice o příjmu některých potravin, jež jsou průběžně revidovány a umožňují spotřebitelům konzumovat tyto potraviny v rámci bezpečných limitů. Jak se uvádí v časopisu Food today, se zájem spotřebitelů o tuto problematiku zvýšil počátkem roku 2004, kdy byla publikována studie amerických výzkumných pracovníků, ve které je uvedeno, že hladina organických polutantů, včetně dioxinů a PCB v uměle chovaných lososech může představovat zdravotní riziko. Jejich rada konzumovat méně než jednu polovinu porce pěstovaného lososa (z určitých oblastí) za měsíc je v přímém rozporu se zprávou EFSA, v níž se doporučuje sníst jednu porci tučné ryby týdně. V této studii však nebyly uvedeny nové hodnoty, neboť množství kontaminantů se shodovalo s hodnotami publikovanými v dříve uvedených menších studiích. Nesoulad vznikl tím, že autoři založili svá doporučení na metodě hodnocení rizika, která není mezinárodně uznávaná toxikology a dalšími odborníky pro bezpečnost potravin. Úřady pro bezpečnost potravin v Evropě a USA souhlasí, že uvedená studie nevyvolává nové problémy, a že spotřeba jedné porce uměle pěstovaného lososa týdně je považována za bezpečnou (Food today 2005).

Dalším problematickým prvkem, který se do životního prostředí dostává jednak z přírodních zdrojů a jednak z průmyslových odpadů je rtuť. Ve vodě se rtuť v anorganické formě účinkem různých mikroorganismů přeměňuje na jedovatější organické sloučeniny, které jsou akumulovány v tkáních. Do vodních živočichů přecházejí tyto sloučeniny rtuti z vody i z potravy a skoro všechny ryby obsahují stopové množství rtuti. Živočichové, kteří se nacházejí na vrcholu potravního řetězce (např. žralok, mečoun, některé druhy velkých tuňáků atd.), mohou akumulovat větší množství rtuti, neboť se živí jinými rybami. Obecně platí, že čím je ryba větší a starší, tím její maso obsahuje více rtuti. Ačkoliv

hladina rtuti u většiny druhů ryb, které jsou běžně konzumovány, nijak neohrožuje lidské zdraví, bezpečnostní limit příjmu však může být překročen při velmi časté konzumaci velkých dravých ryb. Děti a těhotné ženy, kojící nebo ty, které plánují otěhotnět, by neměly jíst maso žraloků, mečounů a podobných velkých dravých ryb (Food today 2005).

Sloučeniny rtuti se mohou kumulovat a transformovat v řadě vodních organismů, takže z anorganické rtuti vznikají zejména sloučeniny organické rtuti (z toxikologického hlediska je nejnebezpečnější metylrtuť), (Tuček 2006).

Hlavním nebezpečím intoxikace metylrtutí je pro člověka konzumace predátorů z rybí říše, zejména žraloků a mečounů, makrel, tuňáků a platýzů. Ze sladkovodních ryb můžeme jmenovat candáty, okouny a štiky. Důležitým faktorem je z tohoto pohledu věk ryb a použitá tkáň či orgán, díky vazbě na struktury proteinů je hlavní zásobárnou metylrtuti svalová tkáň. Methylrtuť se v orgánech ryb kumuluje proto, že ryby vylučují přednostně anorganické formy rtuti a organické formy se v nich deponují (Dostálek 2008).

Zvýšená pozornost výskytu organických sloučenin rtuti v povrchových vodách byla věnována až po tragických událostech v Japonsku, v Minamatě ve stejnojmenném mořském zálivu a v Niigatě na řece Agano. Do Minamatského zálivu vypouštěly závody na výrobu vinylchloridu a acetaldehydu značné množství rtuti odpadními vodami. Od roku 1953 do roku 1960 bylo popsáno 111 případů otrav u osob, které konzumovaly ryby a měkkýše žijící ve vodách kontaminovaných rtutí. Z toho bylo 19 případů kongenitálních otrav. Rybolov byl v zátocě Minamata zakázán na konci roku 1956. K podobné hromadné otravě došlo v Niigatě na řece Agano. U 120 osob byly popisovány příznaky jako znečitlivění distálních partií končetin, znečitlivění kolem úst a zúžení zorného pole. V roce 1971 byl publikován celkový počet 269 otrav metylrtutí v Minamatě a v Niigatě, z nichž 55 bylo smrtelných. Do roku 1974 bylo již zaznamenáno 700 případů otravy metylrtutí v Minamatě a více než 500 v Niigatě (Tuček 2006).

Vztah mezi přínosy a riziky spojené s konzumací ryb a spotřebou ryb jsou důležitým problémem veřejného zdraví. Na jedné straně, ryby a mořské plody způsobují expozice v důsledku hromadění toxických látek v organismu (např. metylrtuť) v sladkovodních a mořských potravních řetězcích. Na druhé straně ryby obsahují důležité živiny, které mají příznivý vliv na vývoj mozku, a mohou zabránit kardiovaskulárním onemocněním, čímž působí proti negativním účinkům metylrtuti (Choi et al. 2008).

Existuje značná variabilita v koncentraci rtuti v potravě jednotlivých druhů ryb. Ryby v nízkých hladinách potravinového řetězce, mají nižší koncentrace rtuti. Podobně zde existuje značná variabilita mezi jednotlivými druhy ryb, a to v hladinách polynenasycených mastných kyselin s dlouhým řetězcem (PUFA). Tučné ryby (mořské ryby) mají vyšší hladinu PUFA ve srovnání s menšími rybami a sladkovodními rybami, které mají hladinu PUFA nižší. Určité základní živiny v rybách a mořských plodech mohou mít příznivé účinky na vývoj mozku, a mohou poskytnout ochranu proti rozvoji onemocnění srdce, což by mohlo působit proti nežádoucím účinkům toxických látek (Choi et al. 2008).

Řasy a sinice jsou dva typy organismů tvořících fytoplankton. Řasy i sinice mají ve vodě podobnou úlohu, ale z hlediska vlivu na lidské zdraví jsou sinice mnohem nebezpečnější. Sinice a řasy produkují řadu zdraví nebezpečných toxinů, jež označujeme souhrnně jako fykotoxiny. Mnohé z fykotoxinů představují reálné riziko pro lidské zdraví. Fytoplankton je potravou pro řadu vodních živočichů, v jejichž těle se mohou fykotoxiny kumulovat a následně pak ohrozit jejich konzumenty (Hrdina et al. 2008).

V tomto směru jsou zvláště nebezpečné fykotoxiny z mořského planktonu. Dostávají se do těl mořských ryb, korýšů a měkkýšů a ohrožují člověka na celém světě alimentárními otravami. Je proto snaha o jejich monitorování a vytváření jednotné legislativy týkající se posuzování zdravotní nezávadnosti mořských produktů (Hrdina et al. 2008).

Od 19. století jsou známy také otravy divokých i domácích zvířat fykotoxiny a jsou popisovány klinické příznaky alimentárních otrav osob mořskými produkty. Toxiny produkované řasami a sinicemi vstupují do potravních řetězců, na jejichž konci stojí člověk. Fykotoxiny kontaminují zpravidla výrobky rybářského průmyslu, nejčastěji při tom jde o výrobky z ryb a jedlých mořských měkkýšů nebo korýšů. V poslední době upoutávají zvýšenou pozornost zejména proto, že tak vyvolávají dříve prakticky neznámé formy onemocnění i v zemích, které neleží u moře. K nejzávažnějším projevům intoxikace mořskými živočichy patří především rozsáhlá poškození životně důležitých orgánů a neurotoxické projevy různé intenzity (Hrdina et al. 2008).

Mořské toxiny a především otravy jimi způsobené jsou předmětem zájmu hygieniků, toxikologů, toxinologů, ekotoxikologů a odborníků obdobného zaměření. Existuje však jeden typ otravy, který je zajímavý hlavně pro neurology a psychiatry. Je totiž doprovázen neurologickými poruchami, halucinacemi, časovou a prostorovou dezorientací a nápadným

zhoršením krátkodobé paměti připomínajícím některé neurodegenerativní nemoci, jako je např. Alzheimerova choroba. Tento druh otravy je v anglosaské literatuře označován jako „Amnesic Shellfish Poisoning“ (ASP). Toxinem zodpovědným za ASP-syndrom je neobvyklá aminokyselina, kyselina domoová (DOM). Kyselina domoová (DOM), aminokyselina produkovaná některými mikroskopickými organismy mořského planktonu, je příčinou toxicity některých mořských živočichů, zejména korýšů a měkkýšů. Jejich konzumace je příčinou otrav doprovázených neurodegenerací a dysfunkcí CNS a v mnoha případech také ztrátou recentní (krátkodobé) paměti, což vede ke snížení nebo zcela vymizení schopnosti osvojovat si a vybavovat nové poznatky (Hrdina et al. 2005).

Hlavním zdrojem DOM (toxinu) je mikroskopická žlutohnědě zbarvená rozsivka *Pseudonitzschia multiseriata*, syn. *Nitzschia pungens* var. *multiseriata* (*Bacillariophyceae*, *Diatomae*), ale i některé další, např. *P. pseudodelicatissima*, které jsou pravidelnou součástí volně plovoucího mořského fytoplanktonu (Hrdina et al. 2005).

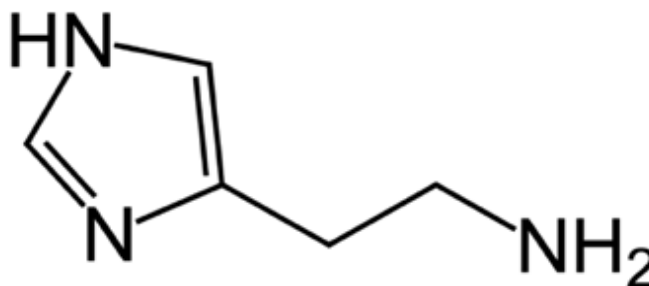
V popředí klinického obrazu u lidí dominují neurotoxické symptomy zahrnující bolest hlavy, závratě, zmatenost, poruchy časové a prostorové orientace, poruchy motorické koordinace, halucinace a ztrátu krátkodobé paměti. Mnohé z toho připomíná výrazný úbytek duševních sil u Alzheimerovy nemoci. K tomu přistupují gastrointestinální potíže, jako jsou nauzea, déletrvající bolestivé křečové stahy v dutině břišní, nadměrná sekrece hlenu do dýchacích cest, tachykardie, periferní vazodilatace a hypotenze, srdeční dysrytmie a kóma. Byl zaznamenán také status epilepticus. Otravu může ukončit náhlá smrt v průběhu 12 až 14 hodin v důsledku paralýzy dýchání (Hrdina et al. 2005).

Intoxikace lidí způsobené konzumací mořských živočichů, zejména korýšů, měkkýšů a ryb, jsou v přímořských oblastech poměrně časté a nejednou končí smrtí. Příčinou těchto alimentárních otrav jsou toxiny, které však nejsou produkovány samotnými živočichy, ale dostávají se do jejich organismu cestou potravních řetězců, zejména s různými mikroorganismy tvořícími mořský plankton, aniž by jim škodily. Takovýchto mořských toxinů je dnes známo velké množství a nové jsou stále objevovány. U lidí způsobují několik různých typů otrav, ale ohrožení jsou jimi i mořští savci. Mnohé mořské toxiny patří mezi nejtoxičtější známé jedy. Jejich přítomnost v mořských živočiších je však nepravidelná a často obtížně předvídatelná, což i přes jejich soustavný monitoring občas vede k hromadným otravám lidí a zvířat (Hrdina et al. 2005).

Kyselina domoová pro své unikátní neurotoxické vlastnosti patří mezi nejnebezpečnější přírodní toxiny, svou přítomností v některých mořských produktech, jako jsou např. ústřice a slávky, ohrožuje zdraví a životy lidí a za jistých okolností by mohla být zneužita jako diverzní či teroristický jed (Hrdina et al. 2005).

3.2 Kontaminace histaminem

Dalším kontaminantem ryb a mořských plodů je histamin, který patří do skupiny tzv. biogenních aminů, vznikajících při metabolismu bílkovin v lidském organismu nebo rozkladem bílkovin v potravinách. Chemickou podstatou tohoto procesu je dekarboxylace aminokyselin, kdy výsledkem štěpení vedle CO_2 jsou primární aminy, zvané biogenní aminy. Mnohé z nich se v organismu uplatňují jako prekurzory hormonů, stavební jednotky koenzymů a jiných biologicky účinných látek (Bastlová et Brablcová 2012).



Obr. č. 1 Histamin (Bastlová et Brablcová 2012)

Pro vznik biogenních aminů v potravine musí být splněny určité podmínky. Jsou to jednak dostupnost aminokyselin, cukrů a přítomnost mikroorganismů s dekarboxylázovou aktivitou (např. *Proteus morgani*, *Klebsiella pneumoniae* a *Hafnia alvei*, ale i *Lactobacillus*, *Peiococcus*, kvasinky). Dalším důležitým faktorem je teplota kolem 20°C a pH 4-5,5. Přítomnost soli tvorbu biogenních aminů inhibuje. Biogenní aminy nejčastěji vznikají při fermentačních procesech, nacházejí se proto např. ve zrajících sýrech, fermentovaných masných výrobcích, pivu nebo vínu. Fermentované potraviny obsahují tedy biogenní aminy jako přirozenou složku. U nefermentovaných potravin (např. maso, mořské ryby) dochází k nárůstu obsahu biogenních aminů v souvislosti s nežádoucími rozkladnými procesy při nevhodném skladování (Bastlová et Brablcová 2012).

Velmi často se biogenní aminy, zejména histamin, vyskytují v některých druzích ryb (tuňák, makrela), ne jako důsledek fermentačního procesu, ale z důvodu porušení chladírenského řetězce při zpracování ryb. Důvodem, proč se biogenní aminy vyskytují ve větší míře u určitých druhů ryb je jednak zvýšený obsah aminokyseliny histidinu, a také fakt, že v rybách s tmavým masem je vyšší obsah volného histidinu než v bílém rybím mase nebo v mase jatečných zvířat (Bastlová et Brablcová 2012).

Za normálních okolností je histamin, který se dostane do střeva člověka, inaktivován a nevznikají žádné klinické příznaky onemocnění. Při příjmu velkého množství histaminu jsou inaktivační mechanismy prolomeny a histamin se dostává mimo střevo. Obecně se uvádí, že hraniční hodnoty histaminu, při kterých se začínají projevovat příznaky otravy, jsou nad 100 mg ve 100 g potraviny. Existuje ovšem individuální citlivost vůči biogenním aminům a zvláště u dětí se mohou projevit příznaky již při hodnotách 50 mg ve 100 g potraviny. To ve svém důsledku znamená, že účinek přijatých biogenních aminů je dán zejména jejich množstvím, ale také dalšími faktory (alergici, léky, individuální citlivost), (Bastlová et Brablcová 2012).

Otrava se objevuje v rozmezí několika minut až tří hodin po požití kontaminované stravy. Dochází k prokrvení obličeje a šíje, pocitům návalu horka, celkovému neklidu. Silné bušení srdce spolu s poklesem krevního tlaku je doprovázeno žaludeční nevolností, bolestí hlavy, celkovou slabostí a dušením (Bastlová et Brablcová 2012).

Při nevhodném zpracování mořských plodů, zejména ryb může dojít působením bakterií ke konverzi aminokyseliny histidinu na histamin, a tím ke zvýšení jeho obsahu v rybím mase. Vytvořený histamin je termostabilní a další úpravy ryby nemají vliv na jeho koncentraci. Scombroid syndrom je v podstatě intoxikace histaminem způsobená požitím potravy s vyšším obsahem tohoto biogenního aminu a pravděpodobně také jiných vazoaktivních látek. Symptomy bývají obdobné až neodlišitelné od akutní IgE zprostředkované akutní alergické reakce. Mezi projevy patří pálení a svědění rtů, generalizovaný exantém, erytém, tachykardie, palpitace, často nauzea, zvracení, průjem a bolesti hlavy, hypotenze až šok, připomíná zejména akutně probíhající alergickou resp. anafylaktickou reakci. Obtíže vznikají časně, do 30 minut po požití kontaminované

potravy. Ustupují obvykle do 24 hodin, ale mohou trvat i několik dní. Intenzita obtíží se podle individuální schopnosti reagovat na biogenní aminy může lišit (Fuchs et Bělohlávková 2004).

Nejčastěji kontaminovanými potravinami jsou ryby z čeledi Scombridae a Scomberesocidae, zejména makrela, treska a tuňák, a z názvu těchto čeledí je odvozen i název scombroid syndromu. Hladina histaminu v rybě, která je schopna způsobit rozvinutou symptomatologii scombroid syndromu, přesahuje 200 mg/100 gramů rybiho masa. Dalšími potravinami, které mohou obsahovat vyšší množství histaminu, jsou zejména špenát, lilek, banány, červená vína a sýry (např. ementál), (Bělohlávková et Fuchs 2005).

Terapeuticky nelze v podstatě zasáhnout jinak než podáním antihistaminik, doporučovány jsou současně H1 a H2 blokátory, dále dle převažujících symptomů bronchodilatancia, infuze krystaloidů. Vhodné je též podání aktivního uhlí ke snížení dalšího vstřebávání toxinu, v případě závažné hypotenze eventuálně podání adrenalinu nebo dopaminu. Průběh histaminové intoxikace je obvykle benigní, letální případy byly popsány výjimečně. Významné je nicméně stanovení původu obtíží pacienta, zejména z hlediska diferenciálně diagnostického, kdy záměna scromboid syndromu za IgE zprostředkovanou alergickou reakci zásadně pozmění stravovací režim pacienta, který může vyvolávat nepřiměřenou úzkost a v konečném důsledku negativně ovlivní kvalitu života (Bělohlávková et Fuchs 2005).

3.3 Potravinové alergie

Potravinové alergie v současnosti postihují přibližně 6 – 8 % malých dětí a 3 – 4 % dospělé populace. Často výrazně zasahují do běžného života a jsou zdrojem nejen somatických, ale i psychických obtíží pacienta. Ne vždy jsou však nežádoucí reakce po požití potravin skutečnou alergií a je nutné z hlediska další pacientovy prognózy, i kvality života pečlivě zhodnotit celou situaci a zejména následná doporučení. Spekulatívni je možná existence kofaktorů k plné manifestaci histaminového scombroid syndromu (např. kofein, ethanol, léky typu nesteroidních antireumatik či betablokátorů, fyzická námaha aj.)

či komorbidit (aspirin senzitivita, skrytá mastocytóza aj.). Zásadní zůstává pečlivá anamnéza a provedení důsledného alergologického vyšetření, a to opakovaně s odstupem od popsané příhody. Pacienti by měli zůstat v péči specialisty a měli by být poučeni o potravinách s rizikovým výskytem většího množství histaminu (Bělohlávková et Fuchs 2005).

Celosvětově rostoucí spotřeba ryb a rybích produktů kvůli jejich nutriční hodnotě a rozmanitosti mezinárodní kuchyně vedla ke zvýšení nežádoucích účinků. Reakce na ryby jsou nejen zprostředkovány imunitním systémem způsobujícím alergie, ale jsou často způsobena různými toxiny a parazity včetně ciguatoxinu a Anisakis (parazit). Alergické reakce na ryby mohou být závažné a život ohrožující. Cesta expozice se neomezuje pouze na požití, ale zahrnuje ruční manipulaci a vdechování výparů při vaření v domácím i pracovním prostředí (Sharp et Lopata 2014).

Alergie se odlišují v závislosti na zeměpisné poloze, stravovacích návycích, typu zpracování ryb a druhu ryb. Hlavním rybím alergenem je parvalbumin. Konkrétní výskyt se značně liší mezi regiony a mezi dětmi a dospělými (Sharp et Lopata 2014).

Hlavními druhy způsobujícími alergické reakce jsou losos, tuňák, sumec a treska, následuje platýz černý, pstruh a okoun. Většina alergických jedinců reagovala na množství ryby. A dále nejčastěji způsobovaly alergické reakce ančovičky a makrela. Vznik alergií je pozorován mezi dospělými, kteří jsou vystaveni vysokým koncentracím rybích alergenů, zejména při tepelném zpracování ryb. Byly hlášeny profesní alergie a astma (pstruh, losos, sardinky, sardele, platýz, tuňák, treska) v různých pracovních prostředích. Různé studie hlásí výskyt nemocí z povolání (astma mezi 7 % a 8 % a bílkovinná kontaktní dermatitida od 3 % do 11 %). Více než 45 milionů lidí je přímo zapojeno do produkce rybolovu a akvakultury na celém světě, takže alergické reakce související s prací v rybářském průmyslu jsou v různých kontextech důležitým faktorem (Sharp et Lopata 2014).

Kromě těchto výše uvedených alergenů ryb samotných může způsobit alergické reakce i parazit Anisakis expozicí na bílkoviny ze živých nebo mrtvých parazitů. Alergeny z Anisakis se nedají zničit teplem nebo vařením, a tak alergická reakce může být vyvolána i mrtvými parazity z ryb, které byly dobře uvařené (Sharp et Lopata 2014).

Imunologické reakce v rybách mohou být spuštěny kontaminanty, jako jsou bakterie, viry, toxiny, mořští paraziti a biogenní aminy. Ty se většinou nacházejí ve "zkažené" rybě (Scombroid otrava). Mořské biotoxiny, generované řasami, mohou být detekovány v rybách a také v mušlích a ústřicích. Ciguatera toxiny jsou přítomny pouze v rybách (zejména velké útesové ryby v tropech). Tyto toxiny blokují funkci nervových zakončení se symptomy vyskytujícími se během 2 - 3 hodin po příjmu potravy z kontaminované ryby, a to je brnění rtů, jazyka a krku a někdy i změna krevního tlaku a srdečního rytmu. Podpurná léčba u většiny lidí během několika dnů nebo týdnů tyto symptomy odstraní. Kontaminace rybími parazity může také způsobit závažné nežádoucí účinky jako v případě *Anisakis simplex* (tj. parazitické hlístice), která se nachází ve většině částí světa (Sharp et Lopata 2014).

Infekce parazitem *Anisakis* (*Anisakiasis*) může být důsledkem konzumace syrové, nakládané nebo nedostatečně tepelně upravené ryby. Infekce může vyvolat nevolnost, zvracení, bolest břicha, a někdy i zánět slepého střeva, střevní neprůchodnost nebo krvácení (Sharp et Lopata 2014).

Konečné přísady, jako je například koření a glutamát sodný, přidané při zpracování a konzervování ryb mohou také vyvolat nežádoucí účinky. Důležité je, že všechny tyto látky mohou vyvolat klinické příznaky, které jsou podobné opravdovým alergickým reakcím včetně respiračních symptomů, kopřivky a bolesti hlavy (Sharp et Lopata 2014).

Nejčastějšími reakcemi, jejichž příčinou je *Anisakis simplex*, což je háďátko rybí, parazit žijící v rybách nebo v mořských zvířatech a který může infikovat člověka, jsou závažné alergické reakce. Vaření při teplotě nad 60°C po dobu alespoň 20 minut nebo skladování v průmyslových mrazničkách parazita usmrtí. Klinické příznaky po požití *Anisakis* závisí na tom, kde v trávicím traktu se larva nachází. Larvy *Anisakis simplex* mohou také způsobit okamžitou alergickou reakci (Tsabouri et al. 2012).

Jedinou osvědčenou léčbou přecitlivělosti na ryby a korýše je striktní vyhýbání se jim, což není vždy možné. Nové přístupy k léčbě potravinové alergie jsou stále zkoumány a rozvíjeny. Imunoterapie pro potravinovou alergii byla poprvé popsána v roce 1930.

Existuje mnoho alternativních přístupů, včetně mutovaného méně alergenního potravinového proteinu, který byl vyvinut (Tsabouri et al. 2012).

Přecitlivělost nebo alergie na mořské plody může být okamžitá a projevuje se během 2 hodin. Nicméně pozdní fáze reakce se objevila až 8 hodin po expozici. Pacienti mohou mít jeden symptom, ale často je jich více, tzn., že příznaky mohou být systémové. Lidé s atopickým onemocněním mají větší sklon k rozvoji anafylaktické reakce. První rybí alergen byl identifikován v tresce obecné. Pacienti klinicky citliví na tresku byli také citliví na jiné druhy ryb, včetně makrel, sledů a platýzů. Podobné výsledky byly získány i v další studii, a to že pacienti s alergií na tresku také reagovali pozitivně na dalších osm druhů ryb včetně lososa, sledě, halibuta, platýze, tuňáka, makrely (Leung et al. 2014).

Mořské plody jsou často před konzumací tepelně upraveny, ale v některých místech jako např. v Japonsku, jsou konzumovány bez jakéhokoli zpracování (např. Sashimi). Proto je důležité objasnit účinky různých typů zpracování na alergenitu mořských plodů (Leung et al. 2014).

Pravé potravinové alergie postihují méně než 2 % dospělé populace a 2 – 8 % dětí. Většina dětských potravinových alergií se vyskytuje u kojenců a dětí do 3 let. Nicméně počet osob s potravinovými alergiemi roste, zejména u dětí. Reakce na potravinové alergeny se projevuje od nepříjemného podráždění kůže, postižení zažívacího traktu a dýchání až po život ohrožující anafylaxi (Hajeb et Selamat 2012).

Jelikož spotřeba mořských plodů po celém světě stoupá, okamžitá alergická reakce na mořské plody se stala důležitou otázkou. Alergie na mořské plody jsou nejčastější v asijských zemích. Asie je světově nejlidnatější kontinent, s populací téměř 4 miliard lidí a mnoha rozvíjejícími se ekonomikami. To vytváří předpoklady pro jednu z nejvyšších spotřeb ryb a mořských plodů s odhadovaným ročním průměrem 24,9 kg na obyvatele ve srovnání se světovým průměrem 16 kg na obyvatele. První konzumace ryb a mořských plodů se v Asii odehrává již v raném dětství v průměrném věku 7 měsíců (Hajeb et Selamat 2012).

Se zvýšenou spotřebou ryb se počet alergických onemocnění logicky zvýšil i na jiných kontinentech zejména v USA, Evropě i Africe (Hajeb et Selamat 2012).

Studie prokázaly, že biologicky aktivní rybí alergeny mohou být detekovány ve vzorcích séra již 10 minut po požití. Tyto studie zdůrazňují, že i nepatrná množství požitých mořských alergenů rychle vyvolávají alergické příznaky. Ryby a mořské plody rovněž představují jednu z nejdůležitějších příčin imunoglobulin E (IgE) zprostředkované přecitlivělosti, zvláště v zemích, kde většina obyvatel žije z rybolovu a ryba je základem stravy. U alergických jedinců může požití ryb vyvolat průjmy, edémy nebo závažné anafylaktické reakce. Vdechování par vznikající při vaření ryb může způsobit astma a kontakt s kůží může vést ke vzniku kožních reakcí např. dermatitidy (Hajeb et Selamat 2012).

Brzké zařazení ryb do jídelníčku má ochranný účinek proti výskytu alergické rýmy, ale tento ochranný účinek zůstal významný pouze u dětí, které byly kojené po dobu delší než 6 měsíců. Je zajímavé, že zařazování ryb do jídelníčku v rané fázi prvního roku života (ve věku 3 - 8 měsíců) bylo prospěšnější než totéž zařazování ryb ve věku pozdějším (vyšším než 9 měsíců). Toto se týká nižšího rizika výskytu ekzému ve 4 letech věku (Kremmyda et al. 2011).

Existují dvě hlavní skupiny PUFA, n - 6 a n - 3. Příjem n - 6 PUFA vzrostl ve druhé polovině dvacátého století, a tento nárůst je spojen se zvýšeným výskytem atopie a jejích klinických projevů. Bylo zjištěno, že existuje příčinná souvislost mezi příjmem n - 6 PUFA a alergickými onemocněními. Ryby a rybí oleje jsou zdrojem mastných kyselin s dlouhým řetězcem n - 3 PUFA a tyto mastné kyseliny působí proti PUFA n - 6. Proto se uvažuje, že n - 3 PUFA bude využívána jako ochrana proti atopické senzibilitě a proti klinickým projevům atopie (Kremmyda et al. 2011).

3.4 Kontaminace ryb a mořských plodů patogenními mikroorganismy

Obecně existují rozdíly v mikrobiálním obsahu mořských plodů v závislosti na lokalitě úlovku (mořské - daleko od pobřeží, v blízkosti pobřeží, nebo z řek a jezer). Rizika spojená s patogenními bakteriemi v rybách a korýších vyrobených z akvakultury lze rozdělit do tří skupin: bakterie přirozeně přítomné ve vodním prostředí, označované jako původní bakterie, dále přítomné v důsledku kontaminace lidskými nebo zvířecími výkaly nebo bakterie jinak zavedené do vodního prostředí. K nebezpečí kontaminace může také dojít prostřednictvím patogenních bakterií po vylovení, při manipulaci nebo zpracování ryb a mořských plodů (Feldhusen 2000).

Existují tedy tři skupiny bakteriálních patogenních mikroorganismů mořských plodů: 1. bakterie, které jsou normálními složkami mořského prostředí nebo v ústích řek (původní bakterie): *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum* a *Aeromonas hydrophila* (pouze virulentní kmeny), 2. střevní bakterie, které jsou přítomny v důsledku fekálního znečištění: *Salmonella* spp., patogenní *Escherichia coli*, *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., a *Yersinia enterocolitica* (velmi málo patogenní sérotypy), 3. bakterie, kterými byly mořské plody kontaminovány v průběhu zpracování: *Bacillus cereus* - pouze otravy kmeny, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* a *Clostridium perfringens* (Feldhusen 2000).

Vibrio parahaemolyticus je mořský mikroorganismus vyskytující se v ústích řek a vod po celém světě. Organismus byl poprvé identifikován jako alimentární patogen v Japonsku v roce 1950. Do konce roku 1960 a brzy v roce 1970 byl *Vibrio parahaemolyticus* rozpoznán jako příčina průjmových onemocnění po celém světě, nejčastěji v Asii a ve Spojených státech amerických. *Vibrio parahaemolyticus* se vyskytuje u měkkýšů se schránkami, jako jsou ústřice, škeble a slávky, kde se množí. I když důkladná tepelná úprava zničí tyto organismy, ústřice jsou často konzumovány za syrova a zejména ve Spojených státech amerických jsou ústřice spojeny s infekcí vyvolanou *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio parahaemolyticus* se vyskytuje v syrových a nedostatečně tepelně upravených plodech moře (FAO et WHO 2011).

Většina ryb a korýšů se konzumuje po tepelné úpravě, i když v několika zemích (např. Japonsko) se ryby konzumují syrové. Epidemiologické záznamy ukazují, že ryby

vařené bezprostředně před konzumací způsobily řadu ohnisek otravy jídlem, a to kvůli přítomnosti tepelně stabilních toxinů (např. biotoxinů a histaminu). Živé ryby a korýši mohou být kontaminováni řadou patogenních bakterií, které se normálně nacházejí ve vodním prostředí, jako je například *Clostridium Botulinum*, různé *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes* a *Aeromonas spp.*, nicméně pouze pomnožení těchto mikroorganismů může být považováno za nebezpečné. Závažnost onemocnění související s těmito mikroorganismy může být vysoká (botulismus, cholera) i nízká (*Aeromonas* infekce). Riziko vzniku onemocnění má souvislost s patogenními kmeny, které většinou pro svůj růst vyžadují teplotu nad 5°C (Feldhusen 2000).

Patogenní bakterie obecně pocházejí z oblasti vodního a životního prostředí. Usuzuje se, že přítomnost patogenů v mořských plodech a růst *Listeria monocytogenes* v lehce konzervovaných rybích výrobcích jsou rizika, která nejsou v současné době pod kontrolou. Je důležité poukázat na to, že analýza rizik kritických kontrolních bodů (HACCP) je preferovanou strategií ve většině programů pro zabezpečování jakosti a doporučuje se, aby mikrobiologická kritéria byla použita jako vodítko k ověření HACCP systémů (Huss 1997).

Ryby a rybí produkty jsou rizikovými potravinami spojenými s ohnisky onemocnění z potravin. Velká část (až 80 %) z těchto ohnisek je způsobena biotoxiny a histaminem (ryby a korýši), nebo viry (spotřeba syrového nebo nedostatečně tepelně upraveného), ale mořské plody mohou být rovněž zdrojem většiny známých bakteriálních patogenů (Huss 1997).

Patogenní bakterie, viry, paraziti, biotoxiny a chemikálie v mořských plodech mohou být zařazeny do kategorie obecného rizika. Nicméně existuje velké množství epidemiologických důkazů, zejména z Japonska, že konzumace syrových ryb je opravdu příčinou mnoha ohnisek alimentárního onemocnění. Čerstvé a mražené rybí výrobky jsou v kategorii nízkého rizika, pokud jsou ovšem všechna rizika brána v úvahu. Neexistuje téměř žádné riziko, pokud jsou tyto výrobky před konzumací tepelně upraveny (Huss 1997).

Hygienické zpracování a příprava jídla byly po mnoho let považovány za základní předpoklad a první linii obrany proti patogenním mikroorganismům. Ale tento přístup není schopen úplně zabezpečit rybí výrobky bez patogenů. Dobrá hygiena, čištění a sanitace

jsou nezbytné k zajištění nízké hladiny těchto mikroorganismů v konečném produktu (Huss 1997).

Aplikace systému HACCP při distribuci mořských plodů ukazuje, že většina nebezpečí spojených s původními patogeny lze ovládat, pokud je možné identifikovat kritické kontrolní body, kde je plně zajištěna regulace. Výjimky jsou následující: možná přítomnost velkého množství původních patogenů u měkkýšů a ryb, které mají být konzumovány syrové nebo příp. po tepelném opracování s nižší teplotou nebo kratší dobou tepelné úpravy. Dále by měly být ošetřeny zdroje kontaminace včetně dodržování přísné hygieny při výrobě. V neposlední řadě se doporučuje, aby mikrobiologická kritéria byla použita jako vodítko pro sledování a ověření systému HACCP (Huss 1997).

Zatímco ryby a rybí produkty jsou vysoko na seznamu potravin spojených s ohniskem onemocnění z potravin, velká část těchto ohnisek je způsobena biotoxiny, histaminem nebo viry. Nicméně mořské plody mohou být zdrojem většiny známých bakteriálních patogenů. Aby bylo možné plně posoudit rizika vyplývající z tohoto zdroje, je důležité mít k dispozici informace o výskytu těchto patogenů. Řada potenciálních patogenů (*Aeromonas hydrophila*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Yersinia enterocolitica*), je schopna růst při nízkých teplotách (Davies et al. 2001).

Hlavní strategií ve většině zemí, vedoucí pro zajištění bezpečných potravin, je snížení počáteční mikrobiální kontaminace. Pro zvýšení bezpečnosti potravin je třeba se zaměřit nejen na hygienické zpracování, ale ještě více na faktory, které snižují množení potenciálně nebezpečných mikroorganismů. Mnohem větší pozornost je třeba věnovat skladovací teplotě, vodní aktivitě, pH, konzervačním látkám a interakci mezi těmito parametry v zajištění bezpečnosti potravin (Huss et al. 2000).

Větší důraz by měl být zaměřen na kontrolu ryb a mořských plodů v místě vylovení. Je třeba zlepšit ochranu proti fekálnímu znečištění a biotoxinům. Spotřebitelé by měli být informováni o rizicích konzumace syrových mořských plodů, zejména měkkýšů a některých sladkovodních druhů ryb. Osvědčené postupy akvakultury by měly být formulovány a podporovány. Doba použitelnosti lehce konzervovaných rybích produktů by měla být omezena (Huss et al. 2000).

Ryby jsou důležitým zdrojem proteinů vysoké biologické hodnoty, mastných kyselin s dlouhým řetězcem řady n - 3 a některých vitamínů a minerálů. Asi 250 gramů tučné ryby (týdně v jedné až dvou porcích) je dostačující k potřebnému dennímu příjmu n - 3 PUFA,

které je doporučováno jako prospěšné pro zdraví člověka. Ryby však mohou být také zdrojem kontaminantů ze zevního prostředí, zejména organických xenobiotik (např. PCB) a metylrtuti. Dobrou alternativou k potenciálnímu riziku z nadměrné konzumace některých mořských nebo sladkovodních ryb pocházejících z dosud znečištěných lokalit v ČR je zařazení českého chovného kapra do racionální stravy, protože jeho kvalita vyhovuje platným hygienickým limitům. Příslušné orgány veřejného zdraví – hygienické stanice nebo zdravotní ústavy – by se měly o tuto problematiku nepochybně zajímat zejména v rizikových oblastech, zvláště proto, že ryba je doporučována jako integrální součást zdraví prospěšné racionální výživy (Novotný et al. 2008).

Konzumace ryb je prospěšná zdraví, ačkoli mořské produkty musí být pod kontrolou, zejména kvůli znečišťujícímu se životnímu prostředí (Gil et Gil 2015).

4 Metodika

4.1 Výběr odběrových míst

Výběr odběrových míst byl dán výběrem zařízení, tj. provozoven stravovacích služeb s výrobou pokrmů typu veřejné stravování otevřené. Náhodně byly vybrány ty provozovny, ve kterých se připravují pokrmy s obsahem rybího masa nebo mořských plodů v každém kraji České republiky.

Odběr vzorků byl proveden v restauracích, stravovacích zařízeních u ubytovacích služeb, pizzeriích, bistrech nebo také v sushi barech.

Potraviny nebo pokrmy byly odebrány za účelem průkazu mikrobiologických parametrů, přítomnosti bakterie *Listeria monocytogenes*, bakterie *Vibrio parahaemolyticus* a množství histaminu.

4.2 Výběr metod odběru vzorků

Kritéria pro výběr metod odběru vzorků vycházela z jednotné metodiky Ministerstva zdravotnictví (dále jen „MZ“).

Pro účely laboratorního vyšetření byl zajištěn odběr vzorků pokrmů a výrobků určených k přímé spotřebě s obsahem rybího masa nebo mořských plodů nebo potravin k jejich přípravě (surovin). Při odběru vzorků byla zaměřena pozornost na pokrmy a výrobky tepelně neopracované – určené k přímé spotřebě (např. sushi, uzený losos), s nižší teplotou tepelného opracování s kratší dobou tepelného opracování (např. steaky, krevety) a u nichž je zvýšené riziko nerovnoměrného tepelného opracování (např. při tepelném opracování ryb vcelku), nebo existuje riziko křížové kontaminace, porušení teplotního řetězce, případně dalších faktorů, které mohou vést k mikrobiální kontaminaci pokrmu.

4.3 Odběr vzorků

Odběr vzorků pokrmů a potravin byl proveden ve vybraných zařízeních poskytujících stravovací služby v každém kraji České republiky. Odebrán byl nejméně jeden vzorek pokrmu nebo suroviny použité pro přípravu pokrmu (ryby, produkty

akvakultury) ze tří zkontrolovaných provozoven v každém kraji ČR v průběhu 2 let 2010 a 2016 s ohledem na hmotnost jednotlivých vzorků.

Minimální hmotnost vzorků pro jednotlivé analýzy:

průkaz potenciálně enteropatogenních bakterií rodu *Vibrio*..... min. 100 g

průkaz a stanovení počtu *Listeria monocytogenes*.....min. 100 g

stanovení množství histaminu.....min. 100 g

Vzorky byly odebrány do sterilních nádob s následným zapečetěním a byly uloženy do izotermických transportních tašek s chladicími médii pro zajištění skladovací teploty od 0 – 4°C. Teplota ve vnitřním prostoru v průběhu transportu byla monitorována měřicím zařízením tzv. datalogerem. Vzorky byly předány k laboratornímu vyšetření neprodleně, a to v den odběru.

4.4 Laboratorní vyšetření vzorků a hodnocení výsledků

Laboratorní vyšetření vzorků bylo provedeno v akreditovaných laboratořích v rozsahu na průkaz potenciálně enteropatogenních bakterií rodu *Vibrio* – průkaz *Vibrio parahaemolyticus* a *Vibrio cholerae* podle ČSN P ISO/TS 21872-1, průkaz a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* podle ČSN EN ISO 11290-1,2 kultivačně a stanovení množství histaminu metodou HPLC (metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie) s postkolonovou derivatizací pomocí fluorescenčního detektoru podle standardních operačních postupů - SOP 70, 68.

Hodnocení výsledků laboratorních vyšetření bylo provedeno podle nařízení Komise (ES) č. 1441/2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny). Kritéria bezpečnosti potravin: limity hodnocení stanovených mikrobiologických parametrů:

- *Vibrio parahaemolyticus*: nepřítomnost ve 25 g, tj. neprokazatelnost ve hmotnosti (objemu) zkušební vzorku specifikované nejvyšší mezní hodnoty.

- *Listeria monocytogenes*: nepřítomnost ve 25 g před tím, než potravina opustí bezprostřední kontrolu provozovatele potravinářského podniku, který ji vyrobil, 100 KTJ/g pro produkty uvedené na trh během doby údržnosti.
- histamin: 200 mg/kg pro produkty uvedené na trh během doby údržnosti.

4.5 Analýza vybraných ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe a následná klasifikace provozoven

V monitorovaných provozovnách stravovacích služeb byla provedena kontrola vybraných ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe. Šlo zejména o:

- zajištění sledovatelnosti,
- dodržování skladovacích podmínek a teplotního řetězce u surovin, rozpracovaných pokrmů/polotovarů a hotových pokrmů,
- ochrana potravin před kontaminací,
- manipulace a nakládání s odpady,
- dodržování provozní a osobní hygieny,
- a další možná rizika kontaminace prostředí a následné ohrožení bezpečnosti pokrmů podle konkrétní situace v provozovně.

S ohledem na rozsah a charakter činnosti v provozovně jsou provozovny zařazovány do kategorií podle úrovně zavedených postupů na zásadách HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), (dále jen „HACCP“). Klasifikace provozoven je prováděna podle „Zásad správné výrobní a hygienické praxe“. Provozovny, kde ke splnění požadavků nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 852/2004 o hygieně potravin, stačí mít zavedené tzv. nezbytné požadavky, patří do kategorie 1, provozovny, kde je třeba mít k dispozici zavedeny postupy správné výrobní a hygienické praxe se řadí do kategorie 2 a provozovny s plně zavedeným systémem HACCP náleží do kategorie 3 (viz příloha č. 1).

5 Výsledky

Jak dokumentuje tabulka č. 2, v roce 2010 byl proveden odběr 80 vzorků ryb a mořských plodů. Z toho bylo 33 vzorků syrových ryb, 31 vzorků tepelně upravených ryb, 5 vzorků syrových mořských plodů a 11 vzorků mořských plodů po tepelné úpravě.

Kraj	Počet vzorků	Ryby		Mořské plody	
		syrové	tepelně upravené	syrové	tepelně upravené
Praha	7	4	1	1	1
Středočeský kraj	12	10	2	0	0
Jihočeský kraj	7	2	5	0	0
Plzeňský kraj	5	3	0	0	2
Karlovarský kraj	3	1	2	0	0
Ústecký kraj	7	1	4	0	2
Liberecký kraj	4	2	2	0	0
Královéhradecký kraj	5	0	3	2	0
Pardubický kraj	4	0	2	1	1
Vysočina	5	2	2	0	1
Jihomoravský kraj	6	4	1	0	1
Olomoucký kraj	5	1	3	0	1
Moravskoslezský kraj	6	1	3	1	1
Zlínský kraj	4	2	1	0	1
Celkem	80	33	31	5	11

Tab. č. 2 Počet odebraných vzorků ryb a mořských plodů v roce 2010 (vlastní zdroj)

Nejčastějším odběrem byl vzorek lososa jako chlazené suroviny pro výrobu teplých pokrmů, tak pro přípravu sushi. Jako tepelně upravené ryby byly nejčastěji odebrány vzorky lososa, např. steak z lososa, přírodní zapečený norský losos, ale i ostatní druhy ryb, např. halibut přírodní na olivovém oleji, grilovaná pražma královská nebo smažený kapr z chlazené ryby, či treska na grilu. Krevety byly nejčastěji odebíranými mořskými plody. V syrovém stavu to byl např. krevetový koktejl, tepelně upravenými pokrmy např. krevetové rizoto a špagety s krevetami. Nejvíce vzorků bylo odebráno ve Středočeském kraji.

V tabulce č. 3 je uveden přehled míst a odběr 124 vzorků ryb a mořských plodů v roce 2016. Z toho bylo 51 vzorků syrových ryb, 52 vzorků ryb tepelně upravených, 6 vzorků syrových mořských plodů a 15 vzorků mořských plodů po tepelné úpravě.

Kraj	Počet vzorků	Ryby		Mořské plody	
		syrové	tepelně upravené	syrové	tepelně upravené
Praha	7	6	0	0	1
Středočeský kraj	15	5	5	2	3
Jihočeský kraj	7	3	2	1	1
Plzeňský kraj	11	5	3	0	3
Karlovarský kraj	3	0	3	0	0
Ústecký kraj	21	10	9	1	1
Liberecký kraj	4	1	3	0	0
Královéhradecký kraj	7	7	0	0	0
Pardubický kraj	4	2	2	0	0
Vysočina	5	1	3	0	1
Jihomoravský kraj	6	1	3	0	2
Olomoucký kraj	7	1	5	0	1
Moravskoslezský kraj	18	4	12	0	2
Zlínský kraj	9	5	2	2	0
Celkem	124	51	52	6	15

Tab. č. 3 Počet odebraných vzorků ryb a mořských plodů v roce 2016 (vlastní zdroj)

Nejčastějším odběrem k analýze byl vzorek lososa, a to jak ve formě chlazené suroviny pro výrobu teplých pokrmů nebo různých druhů sushi (např. maki sushi losos, sashimi losos nebo sake maki). Po tepelné úpravě byl odebrán vzorek pokrmu jako např. losos na grilu, pečený losos. Krevety byly nejčastěji odebíranými mořskými plody. Syrové např. jako sushi krevety a tygří krevety, jako mražená surovina, a např. smažené krevety jako tepelně upravený pokrm. Nejvíce vzorků bylo odebráno v Ústeckém kraji.

5.1 Sledování výskytu bakterie *Listeria monocytogenes*

Jak dokumentuje tabulka č. 4, nebylo zjištěno v roce 2010 ani v roce 2016 překročení limitu 100 KTJ/g pro *Listeria monocytogenes* v odebraných vzorcích ryb a mořských plodů, podle nařízení Komise (ES) č. 1441/2007, kterým se mění nařízení (ES) č. 2073/2005.

Kraj	Počet odebraných vzorků				Výskyt <i>Listeria monocytogenes</i>
	2010		2016		
	Ryby	Mořské plody	Ryby	Mořské plody	
Praha	5	2	6	1	0
Středočeský kraj	12	0	10	5	0
Jihočeský kraj	7	0	5	2	0
Plzeňský kraj	3	2	8	3	0
Karlovarský kraj	3	0	3	0	0
Ústecký kraj	5	2	19	2	1
Liberecký kraj	4	0	4	0	0
Královéhradecký kraj	3	2	7	0	0
Pardubický kraj	2	2	4	0	0
Vysočina	4	1	4	1	0
Jihomoravský kraj	5	1	4	2	0
Olomoucký kraj	4	1	6	1	0
Moravskoslezský kraj	4	2	16	2	0
Zlínský kraj	3	1	7	2	0
Celkem	64	16	103	21	1

Tab. č. 4 Sledování výskytu *Listeria monocytogenes* v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj)

Jak vyplývá z tabulky č. 4, byla v roce 2010 pouze v jednom vzorku zjištěna zvýšená hodnota pro *Listeria monocytogenes* v 25 g vzorku pokrmu. Jedná se o syrový rybí pokrm maki sushi se syrovým lososem v Ústeckém kraji. U vzorku však nebyl překročen limit, tj. mikrobiologické kritérium 100 KTJ/g.

5.2 Sledování výskytu bakterie *Vibrio parahaemolyticus*

Jak vyplývá z tabulky č. 5, nebylo v roce 2010 ani v roce 2016 zjištěno překročení limitu pro *Vibrio parahaemolyticus* a zároveň nebyly zjištěny zvýšené hodnoty ve sledovaném ukazateli. Limitem je nepřítomnost bakterie *Vibrio parahaemolyticus* ve 25 g vzorku.

Kraj	Počet odebraných vzorků				Výskyt <i>Vibrio parahaemolyticus</i>
	2010		2016		
	Ryby	Mořské plody	Ryby	Mořské plody	
Praha	5	2	6	1	0
Středočeský kraj	12	0	10	5	0
Jihočeský kraj	7	0	5	2	0
Plzeňský kraj	3	2	8	3	0
Karlovarský kraj	3	0	3	0	0
Ústecký kraj	5	2	19	2	0
Liberecký kraj	4	0	4	0	0
Královéhradecký kraj	3	2	7	0	0
Pardubický kraj	2	2	4	0	0
Vysočina	4	1	4	1	0
Jihomoravský kraj	5	1	4	2	0
Olomoucký kraj	4	1	6	1	0
Moravskoslezský kraj	4	2	16	2	0
Zlínský kraj	3	1	7	2	0
Celkem	64	16	103	21	0

Tab. č. 5 Sledování výskytu *Vibrio parahaemolyticus* v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj)

5.3 Sledování množství histaminu

Z tabulky č. 6 vyplývá, že bylo v roce 2010 zjištěno překročení limitu 200 mg/kg pro obsah histaminu u dvou vzorků z 80 odebraných vzorků ryb a mořských plodů. Ve Středočeském kraji to byla surovina tuňák filet chlazený, původem ze Srí Lanky. Zjištěná hodnota histaminu byla 704,1 mg/kg původní hmoty, což znamená více než trojnásobné překročení limitu 200 mg/kg. Druhý nevyhovující vzorek byl odebrán v Moravskoslezském kraji, a to pokrm smažený losos s ementálovou krustou. Laboratorním vyšetřením byl ve vzorku zjištěn nadlimitní obsah histaminu v množství 337,2 mg/kg. Pokrm byl vyroben ze suroviny losos filet bez kůže chlazený, země původu Norsko.

Kraj	Počet odebraných vzorků				Výskyt histaminu			
	2010		2016		2010		2016	
	Ryby	Mořské plody	Ryby	Mořské plody	Zvýšené hodnoty	Překročený limit	Zvýšené hodnoty	Překročený limit
Praha	5	2	6	1	0	0	0	0
Středočeský kraj	1 2	0	1 0	5	0	1	1	0
Jihočeský kraj	7	0	5	2	0	0	1	0
Plzeňský kraj	3	2	8	3	0	0	0	0
Karlovarský kraj	3	0	3	0	0	0	0	0
Ústecký kraj	5	2	1 9	2	0	0	1	0
Liberecký kraj	4	0	4	0	0	0	0	0
Královéhradecký kraj	3	2	7	0	0	0	1	0
Pardubický kraj	2	2	4	0	0	0	3	0
Vysočina	4	1	4	1	0	0	0	0
Jihomoravský kraj	5	1	4	2	0	0	0	0
Olomoucký kraj	4	1	6	1	0	0	0	0
Moravskoslezský kraj	4	2	1 6	2	0	1	0	0
Zlínský kraj	3	1	7	2	1	0	0	0
Celkem	64	16	103	21	1	2	7	0

Tab. č. 6 Sledování množství histaminu v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj)

V jednom případě se jedná o syrovou surovinu (tuňák), ve druhém případě se jedná o tepelně upravený pokrm (smažený losos).

Jak dále vyplývá z tabulky č. 6, u jednoho vzorku v roce 2010 bylo zjištěno zvýšené množství histaminu ve Zlínském kraji. Jedná se o tepelně neopracovaný pokrmu sushi s lososem, ve kterém bylo zjištěno množství histaminu ve výši 4,1 mg/kg pokrmu, což je však hodnota vyhovující limitu 200 mg/kg.

Tabulka č. 6 dále dokumentuje, že v roce 2016 nebylo zjištěno u žádného ze 124 analyzovaných vzorků překročení limitu 200 mg/kg obsahu histaminu. U sedmi vzorků bylo zjištěno zvýšené množství histaminu, a to: 10,3 mg/kg (u 1 vzorku pokrmu file z lososa v Ústeckém kraji), 8,2 mg/kg (u 1 vzorku marinovaného lososa v Královéhradeckém kraji), 58,8 mg/kg (u 1 vzorku lososového tataráku ve Středočeském kraji), 23,1 mg/kg (u 1 vzorku marinovaného lososa v Jihočeském kraji) a 12,4 mg/kg, 13,7 mg/kg a 175,7 mg/kg (u 3 vzorků pokrmu tuňák žlutoploutvý filet, rozpracovaného pokrmu - tataráku z čerstvého lososa a tepelně upraveného grilovaného lososa v Pardubickém kraji), což jsou však hodnoty vyhovující limitu 200 mg/kg. Jednalo se v 5 případech o vzorky syrových ryb, ve 2 případech o vzorky tepelně upravených ryb.

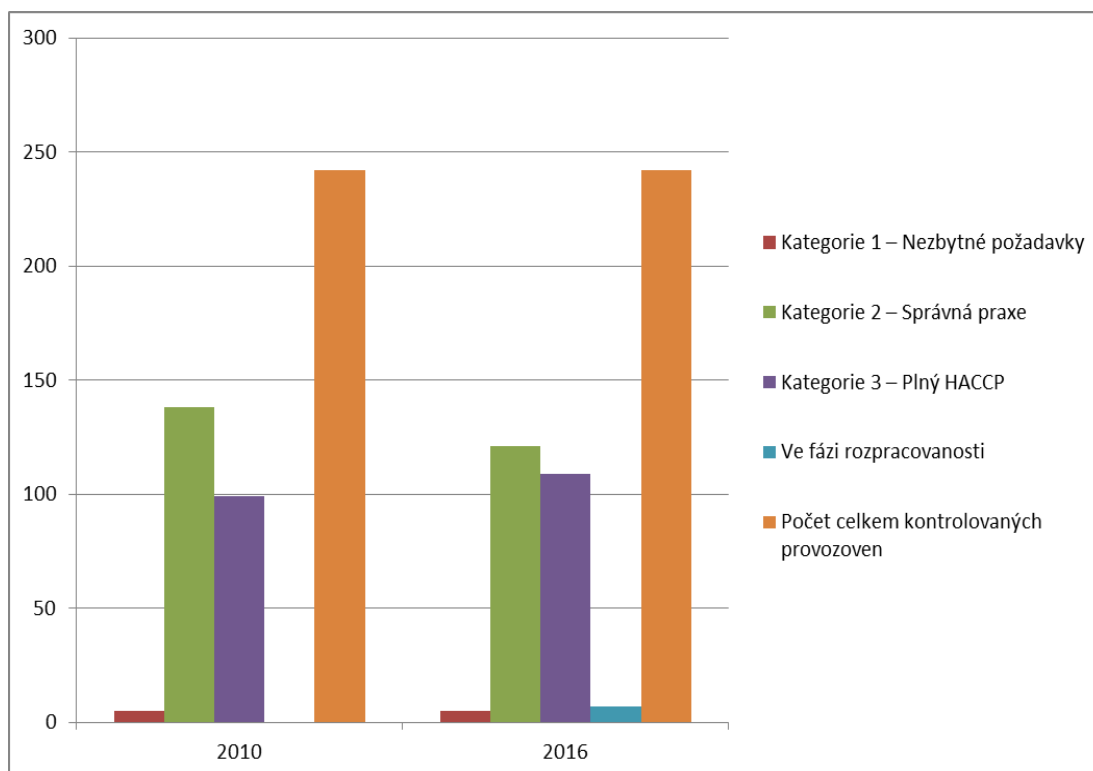
Zvýšená hodnota množství histaminu byla zjištěna v roce 2016 u 7 odebraných vzorků ryb. V 5 případech se jednalo o vzorky syrových ryb (2x marinovaný losos, 2x tatarák z lososa a 1x tuňák filet) ve 2 případech o vzorky tepelně upravených pokrmů z lososa (file z lososa a grilovaný losos).

5.4 Hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe

Jak vyplývá z tabulky č. 7 a grafu na obr. č. 2 má nejvíce kontrolovaných provozoven zavedenou kategorii 2, tj. postupy správné výrobní a hygienické praxe stanovené podle „Zásad správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách“ s ohledem na rozsah a charakter činnosti.

Rok	2010	2016
Kategorie 1 – Nezbytné požadavky	5	5
Kategorie 2 – Správná praxe	138	121
Kategorie 3 – Plný HACCP	99	109
Ve fázi rozpracovanosti	0	7
Počet celkem kontrolovaných provozoven	242	242

Tab. č. 7 Hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj)

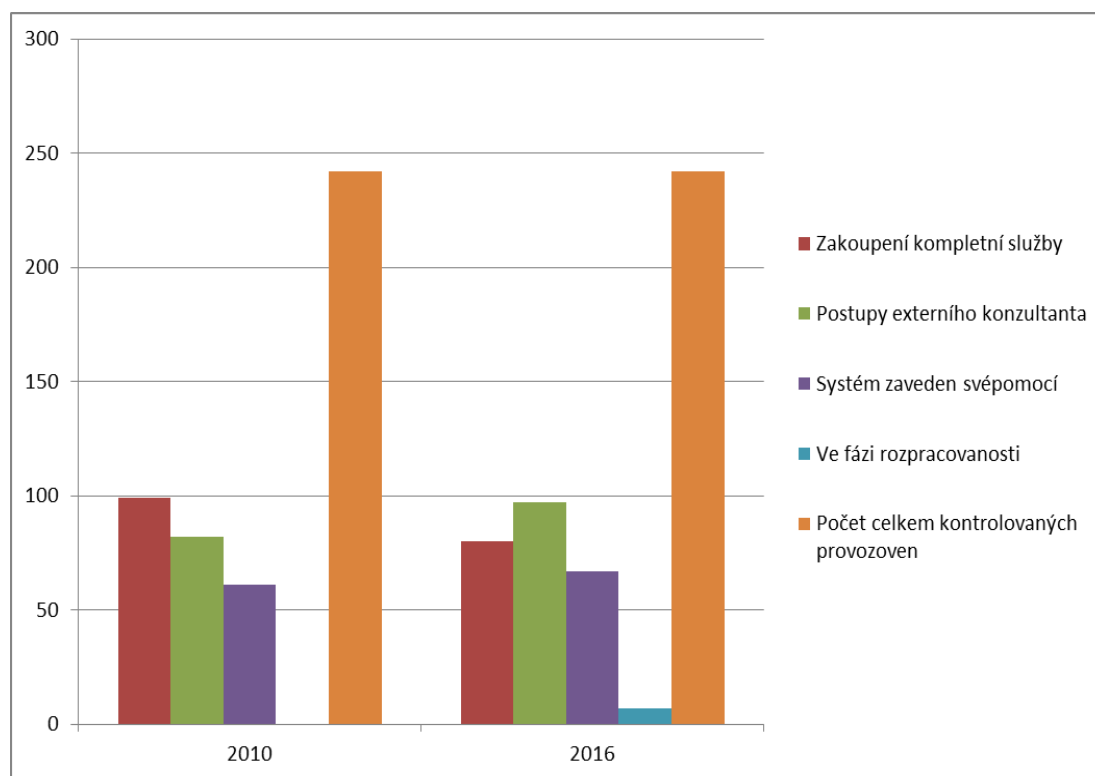


Obr. č. 2 Graf hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj)

Jak vyplývá z tabulky č. 8 a grafu na obr. č. 3, v roce 2010 byl nejčastěji systém zakoupen jako kompletní služba, v roce 2016 nejvíce provozoven využilo při implementaci postupů externího konzultanta.

Rok	2010	2016
Zakoupení kompletní služby	99	80
Postupy externího konzultanta	82	97
Systém zaveden svépomocí	61	67
Ve fázi rozpracovanosti	0	7
Počet celkem kontrolovaných provozoven	242	242

Tab. č. 8 Typy kontroly správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)



Obr. č. 3 Graf typů kontroly správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)

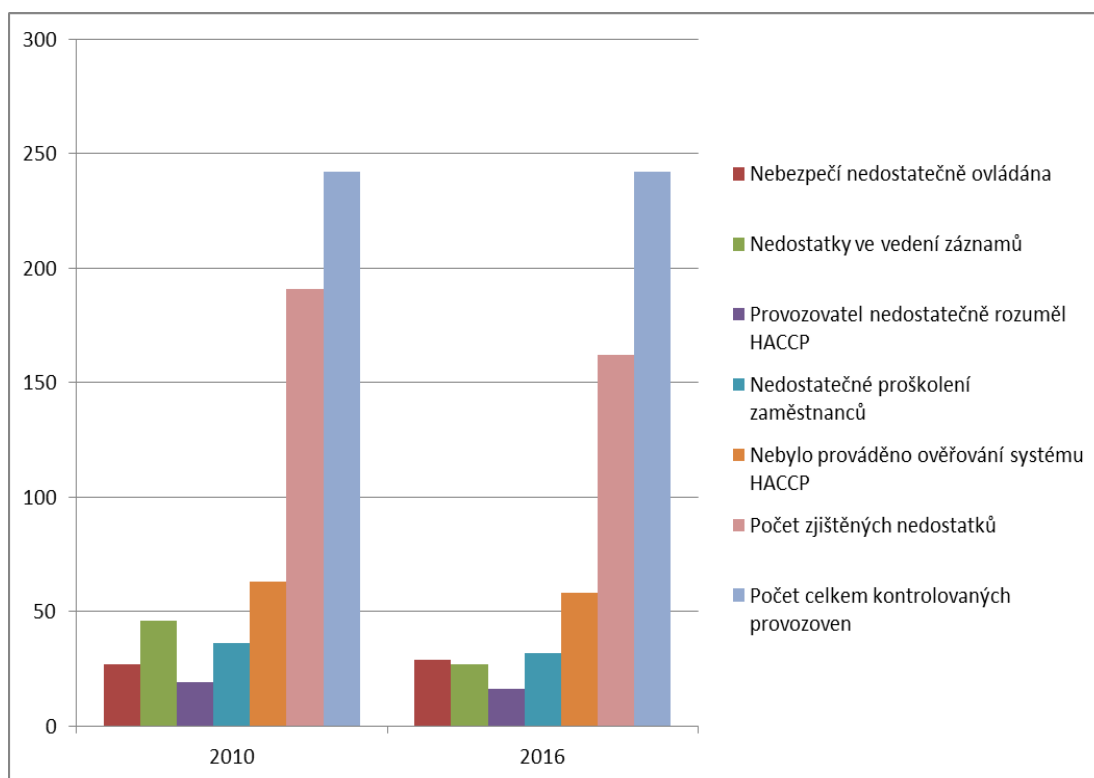
Dodržování těchto postupů založených na zásadách HACCP bylo hodnoceno ve všech kontrolovaných provozovnách. Současně bylo posuzováno, zda jsou v provozovně ovládána všechna nebezpečí, dále vedení záznamů, pochopení systému ze strany provozovatele, školení zaměstnanců a ověřování účinnosti systému.

Některá nebezpečí identifikovaná v rámci postupů založených na zásadách HACCP, jak vyplývá z tabulky č. 9 a grafu na obr. č. 4, nebyla dostatečně minimalizována. Byly zjištěny nedostatky ve vedení záznamů, u některých kontrolovaných potravinářských podniků provozovatel nedostatečně rozuměl zavedeným principům postupů založených na zásadách HACCP, nebylo zajištěno dostatečné proškolení zaměstnanců, a dále nebylo prováděno ověřování těchto postupů. Tyto nedostatky byly zjištěny v roce 2010 i v roce 2016.

Rok	2010	2016
Nebezpečí nedostatečně ovládána	27	29
Nedostatky ve vedení záznamů	46	27
Provozovatel nedostatečně rozuměl HACCP	19	16
Nedostatečné proškolení zaměstnanců	36	32
Nebylo prováděno ověřování systému HACCP	63	58
Počet celkem kontrolovaných provozoven	242	242
Počet zjištěných nedostatků	191	162

Tab. č. 9 Porušení správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)

V roce 2016 bylo zjištěno zlepšení ve vedení záznamů, v porozumění principu postupů založených na zásadách HACCP provozovatelem, proškolení zaměstnanců a ověřování postupů založených na zásadách HACCP. V roce 2010 bylo v kontrolovaných provozovnách zjištěno 191 nedostatků, v roce 2016 bylo zjištěno 162 nedostatků týkajících se úrovně zavedení postupů založených na zásadách HACCP. V roce 2016 byly na rozdíl od roku 2010 identifikovány provozovny, které neměly postupy založené na zásadách HACCP zpracovány, byly ve fázi rozpracovanosti.



Obr. č. 4 Graf porušení správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)

5.5 Analýza dalších vybraných ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe

V průběhu let 2010 a 2016 byla provedena analýza dalších ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe v provozovnách stravovacích služeb.

V roce 2010 bylo analyzováno 242 provozoven. Stejný počet byl analyzován i v roce 2016. Jak vyplývá z tabulky č. 10, byly v roce 2010, tak v roce 2016 byly konstatovány tyto nedostatky:

- při uvádění pokrmů do oběhu - teplota výdeje a značení surovin, polotovarů a pokrmů poskytování informací o případné přítomnosti alergenních látek v nabízených pokrmech podle nařízení (EU) č. 1169/2011,

- při skladování potravin (potraviny byly v některých případech skladovány při nevyhovujících teplotách),

- ve sledovatelnosti potravin, kdy nebylo možné dohledat původ potravin určené pro přípravu pokrmů (zjištěna přítomnost potravin neznámého původu),
- v provozní hygieně (poškozené povrchy stropů a stěn, obkladů a poškozené povrchy podlah),
- při manipulaci s potravinami, včetně křížení činností (ochrana potravin před kontaminací, uložení polotovarů v nezakrytých nádobách v chladícím zařízení),
- v dodržování data použitelnosti a minimální doby trvanlivosti potravin k přípravě pokrmů (v některých případech bylo zjištěno používání potravin s prošlou dobou použitelnosti).

Rok	2010	2016
Uvádění pokrmů do oběhu (značení, teplota)	x	x
Skladování surovin a potravin	x	x
Sledovatelnost potravin (doklady)	x	x
Provozní hygiena	x	x
Manipulace s potravinami (křížení činností)	x	x
Data použitelnosti	x	x
Osobní hygiena	----	x
Ukládání odpadu	----	x
Analýza ukazatelů – počet nedostatků celkem	6	8
Počet provozoven s nedostatky	63	83
Počet sankcí	47	49
Výše sankcí	107500	185000

----- nezjištěny nedostatky
x zjištěny nedostatky

Tab. č. 10 Zjištěné nedostatky (vlastní zdroj)

Oproti roku 2010, byly v roce 2016 zjištěny ještě další nedostatky, a to především v nedodržování požadavků na osobní hygienu (chybějící prostředky na mytí rukou a hygienické osušení, nedostupnost umyvadla, neodpovídající zázemí pro personál) a ukládání odpadu (nezakrytí nádob na odpad, nevhodné umístění nádob na odpad v prostoru výdeje pokrmů).

Oproti roku 2010 se v roce 2016 zvýšil počet zjištěných hygienických nedostatků, a došlo i ke zvýšení počtu provozoven se zjištěnými nedostatky z 63 na 83. Zároveň bylo zaznamenáno zvýšení počtu a výše sankcí, tj. ze 47 sankcí a 107500 Kč na 49 a 185000 Kč, jak dokumentuje tabulka č. 10.

Nejvíce nedostatků v hygienickém režimu bylo v roce 2010 zjištěno v Moravskoslezském, Zlínském a Pardubickém kraji. V roce 2016 se stav nezlepšil v Moravskoslezském kraji. Dalším krajem, kde byly zjištěny hygienické závady byl Středočeský a Královéhradecký kraj.

Jako kladné zjištění je možné v roce 2016 hodnotit skutečnost, že v případě zejména „rybího tataráku“, tedy pokrmů připravených ze syrového rybího masa, v podstatě výlučně z lososa, nebylo zjištěno porušení teplotního řetězce ani riziko křížové kontaminace.

Kromě finančních sankcí za zjištěné hygienické nedostatky byla uložena řada opatření, která spočívala hlavně ve vyloučení potravin s prošlou dobou použitelnosti nebo potravin neoznačených nebo neznámého původu z oběhu.

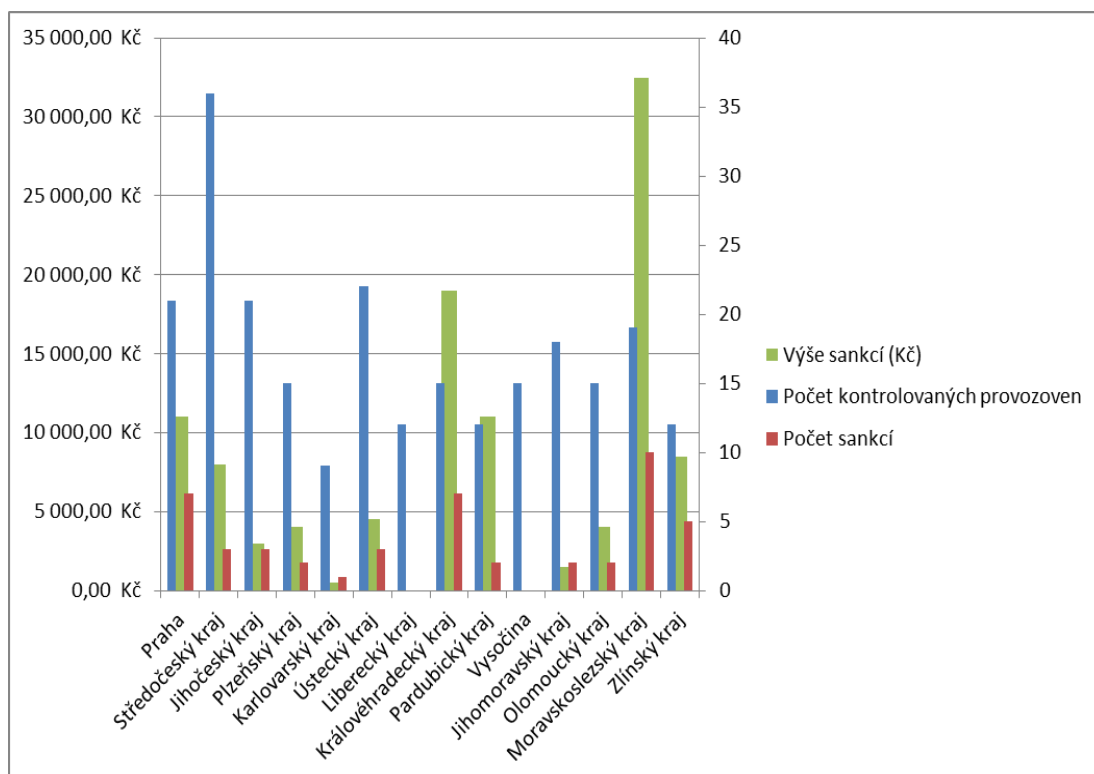
Pro dokreslení zjištěných hygienických závad je v tabulce č. 11 a grafu na obr. č. 5 zobrazen počet a výše sankcí, které byly uloženy dozorovým orgánem v roce 2010.

V roce 2010 bylo zkontrolováno 242 provozoven stravovacích služeb v ČR. Nejvíce kontrol bylo provedeno ve Středočeském kraji. Nedostatky byly zjištěny u 63 z 242 kontrolovaných provozoven, tj. u 26 % provozoven.

V důsledku zjištěných nedostatků bylo dozorovým orgánem uloženo provozovatelům 47 sankcí v úhrnné výši 107500 Kč a 6 opatření jiné než finanční povahy, tj. likvidace potravin s prošlou dobou použitelnosti nebo potravin neoznačených nebo neznámého původu.

Kraj	Počet kontrolovaných provozoven	Počet sankcí	Výše sankcí (Kč)
Praha	21	7	11000
Středočeský kraj	36	3	8000
Jihočeský kraj	21	3	3000
Plzeňský kraj	15	2	4000
Karlovarský kraj	9	1	500
Ústecký kraj	22	3	4500
Liberecký kraj	12	0	0
Královéhradecký kraj	15	7	19000
Pardubický kraj	12	2	11000
Vysočina	15	0	0
Jihomoravský kraj	18	2	1500
Olomoucký kraj	15	2	4000
Moravskoslezský kraj	19	10	32500
Zlínský kraj	12	5	8500
Celkem	242	47	107500

Tab. č. 11 Počet a výše sankcí v roce 2010 (vlastní zdroj)



Obr. č. 5 Graf počtu a výše sankcí v roce 2010 (vlastní zdroj)

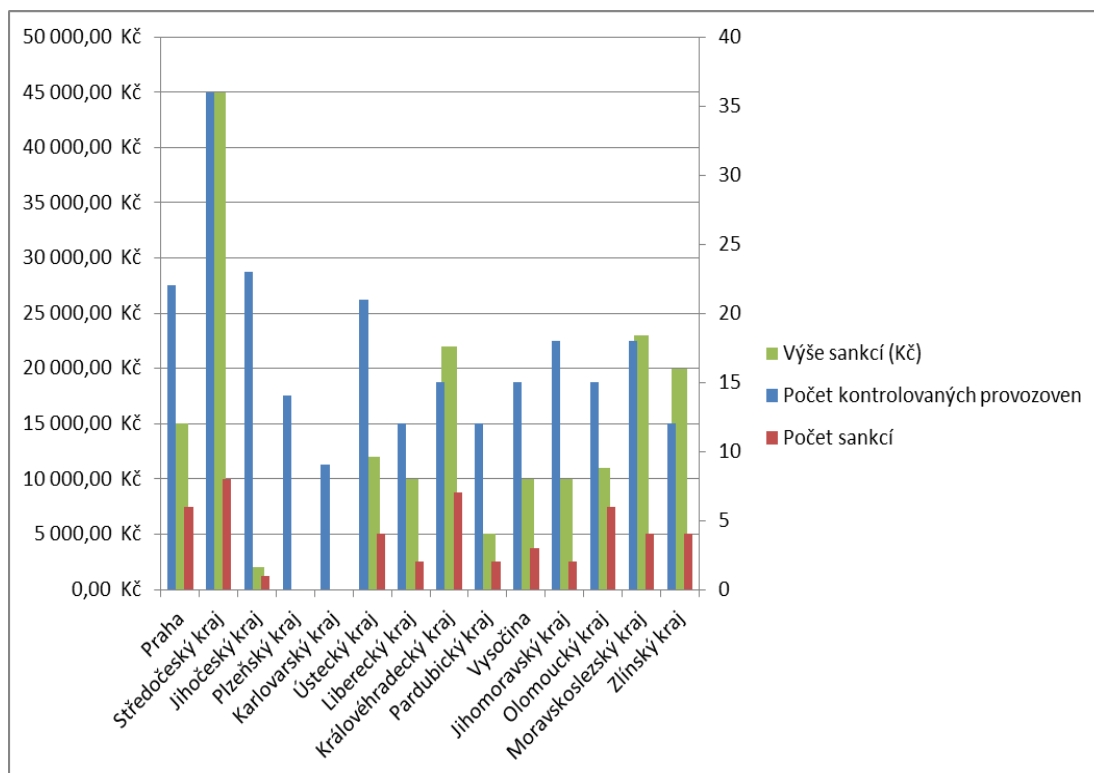
Pro dokreslení zjištěných hygienických závad je v tabulce č. 12 a grafu na obr. č. 6 zobrazen počet a výše sankcí, které byly uloženy dozorovým orgánem v roce 2016.

V roce 2016 bylo zkontrolováno 242 provozoven stravovacích služeb v ČR. Nejvíce kontrol bylo provedeno ve Středočeském kraji. Nedostatky byly zjištěny u 83 z 242 kontrolovaných provozoven, tj. u 34,3 % provozoven.

Za tyto a další nedostatky bylo dozorovým orgánem provozovatelům uloženo 49 sankcí v úhrnné výši 185 000 Kč.

Kraj	Počet kontrolovaných provozoven	Počet sankcí	Výše sankcí (Kč)
Praha	22	6	15000
Středočeský kraj	36	8	45000
Jihočeský kraj	23	1	2000
Plzeňský kraj	14	0	0
Karlovarský kraj	9	0	0
Ústecký kraj	21	4	12000
Liberecký kraj	12	2	10000
Královéhradecký kraj	15	7	22000
Pardubický kraj	12	2	5000
Vysočina	15	3	10000
Jihomoravský kraj	18	2	10000
Olomoucký kraj	15	6	11000
Moravskoslezský kraj	18	4	23000
Zlínský kraj	12	4	20000
Celkem	242	49	185000

Tab. č. 12 Počet a výše sankcí v roce 2016 (vlastní zdroj)



Obr. č. 6 Graf počtu a výše sankcí v roce 2016 (vlastní zdroj)

6 Diskuse

Ze zpráv Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) a z dokumentu Světové zdravotnické organizace (WHO) vyplývá, že jsou ryby a výrobky z nich a další produkty akvakultury a výrobky z nich (korýši, měkkýši) kategorií potravin s nejvyšším podílem vzorků, u nichž bylo u *Listeria monocytogenes* překročeno mikrobiologické kritérium 100 KTJ/g, výrobky z ryb určené k přímé spotřebě, zejména ryby uzené. Dále se ve zmíněných zprávách uvádí, že tepelné opracování ničí bakterie *Listeria monocytogenes*, avšak tyto bakterie jsou známy schopností množení při nízkých teplotách od 0°C, a proto je nutno věnovat zvýšenou pozornost výskytu *Listeria monocytogenes* v potravinách určených k přímé spotřebě, které mají relativně dlouhou dobu spotřeby. Podle výsledků, které byly zjištěny v roce 2010 a 2016 v provozovnách stravovacích služeb v ČR nebylo zjištěno překročení limitu 100 KTJ/g u bakterie *Listeria monocytogenes* v odebraných vzorcích ryb a mořských plodů.

Dále se uvádí, že bakterie *Vibrio parahaemolyticus* je hlavním zdrojem alimentárních onemocnění spojovaných s mořskými produkty v Japonsku a v dalších asijských státech. Vzhledem ke globalizaci asijské kuchyně a vzrůstající oblíbenosti konzumace syrových ryb a korýšů však vzrůstá pravděpodobnost infekcí bakteriemi *Vibrio parahaemolyticus* i v dalších zemích. Gastroenteritida způsobená těmito bakteriemi je téměř výhradně spojována s konzumací mořských produktů v syrovém stavu, nedostatečně tepelně opracovaných nebo sekundárně kontaminovaných po tepelném opracování. Podle výsledků, které byly zjištěny v roce 2010 a 2016 v provozovnách stravovacích služeb ČR nebylo zjištěno překročení limitu přítomnosti bakterie *Vibrio parahaemolyticus* v 25 g jednotlivých odebraných vzorcích ryb a mořských plodů.

Dalším možným rizikem hrozcím po požití některých druhů rybiho masa je tzv. scomboid syndrom. Jedná se v podstatě o otravu nadměrným množstvím histaminu. Histamin je látka, která v těle iniciuje alergickou reakci. V potravinách vzniká působením dekarboxylačních enzymů produkovaných některými bakteriálními druhy a následnou přeměnou aminokyseliny histidin na biogenní amin histamin, který je stabilní vůči vyšším teplotám používaným při kulinární úpravě potravin. Mezi zmiňovanými agens, které

vyvolaly zdravotní potíže byly rovněž tzv. voskové estery, které obsahují některé druhy ryb.

Podle výsledků, které byly zjištěny v roce 2010 a 2016 v provozovnách stravovacích služeb v ČR bylo konstatováno překročení limitu 200 mg/kg u dvou vzorků. V obou případech byl nevyhovujícím parametrem obsah histaminu. Překročení limitu histaminu u zpracovaného tuňáka (surovina tuňák filet chlazený) bylo potvrzeno i v rámci hlášení v systému RASFF (systému rychlého varování pro potraviny a krmiva, který slouží k oznamování přímého nebo nepřímého rizika pro lidské zdraví pocházejícího z potraviny nebo krmiva). U druhého nevyhovujícího vzorku, pokrmu smažený losos s ementálovou krustou. Pokrm byl vyroben ze suroviny losos filet bez kůže chlazený. V rámci kontroly byly zjištěny nedostatky ve skladování a manipulaci s uvedenou surovinou, což může mít souvislost s nevyhovujícím výsledkem množství histaminu v odebraném vzorku.

Rizika spojená s výskytem patogenních bakterií v rybách a mořských plodech jsou mj. také uvedena v rešerši, a maso ryb navíc představuje poměrně neúdržný systém pro zachování mikrobiologických kritérií k zajištění zdravotní nezávadnosti pokrmů. Pro vysoký obsah vody je rybí maso velmi nesoudržné a špatně se uchovává.

Ryby a rybí výrobky by měly být součástí našeho jídelníčku, avšak je nutno mít na paměti jejich velmi nízkou údržnost a nutnost dodržování nízkých teplot při skladování.

Přestože výsledky analyzovaných vzorků neprokázaly přítomnost patogenních mikroorganismů *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus* ani histaminu, mohou vést zjištěné závady v porušení správné výrobní a hygienické praxe a v postupech založených na zásadách HACCP, ke kontaminaci potravin a následnému poškození zdraví. Těmto závadám rovněž neodpovídá množství nevyhovujících vzorků, které jsou uvedeny ve výsledcích.

Výsledky četnosti nevyhovujících nálezů mikrobiologických ukazatelů *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus* a množství histaminu, uvedené ve zprávách EFSA a WHO, neodpovídají tomuto závěru. Nadále je potřeba věnovat této problematice zvýšenou pozornost.

7 Závěr

Z celkového počtu 80 odebraných vzorků v roce 2010 bylo zjištěno překročení limitu 200 mg/kg, pro obsah histaminu, pouze u dvou vzorků, tj. 2,5 %. (nález u vzorku tuňáka byl rovněž potvrzen i v rámci hlášení v systému RASFF (systému rychlého varování pro potraviny a krmiva, který slouží k oznamování přímého nebo nepřímého rizika pro lidské zdraví pocházejícího z potraviny nebo krmiva). Při kontrolách provozoven stravovacích služeb bylo dále konstatováno porušování postupů založených na zásadách HACCP a dalších ukazatelů pro zajištění správné výrobní a hygienické praxe např. při skladování potravin či provozní hygieně.

Pro rok 2016 bylo charakteristické laboratorní potvrzení zdravotní nezávadnosti (negativní nálezy) u všech analyzovaných vzorků pokrmů. Byl však prokázán nárůst počtu případů v nedodržování základních hygienických požadavků v osobní a provozní hygieně a ve způsobu skladování potravin, vč. nárůstu počtu a výše sankcí. Nadále jsou zaznamenány četné závady při dodržování postupů založených na zásadách HACCP, kdy samotný provozovatel systému nerozumí, není s problematikou seznámen. Nejčastějším nedostatkem je situace, kdy provozovatel má zavedený systém, ale v rámci systému nemá identifikována všechna případná rizika nebezpečí, která mohou při přípravě pokrmů nastat a tak je nemůže ani teoreticky ovládat a zabezpečit jejich eliminaci.

Na základě těchto výsledků lze celkově hodnotit úroveň zajištění zdravotní nezávadnosti pokrmů a výrobků z rybího masa a mořských plodů v letech 2010 a 2016 jako vyhovující. Hodnocení rovněž potvrzuje nízký počet vzorků, u kterých bylo zjištěno statisticky nevýznamné překročení příslušného limitu v některém ze sledovaných parametrů.

8 Přehled literatury a použitých zdrojů

AGOSTONI C., BERNI CANANI R., FAIRWEATHER-TAIT S., HEINOVEN M., KORHONEN H., LA VIEILLE S. et NOWICKA G: 2014: Scientific Opinion on health benefits of seafood (fish and shellfish) consumption in relation to health risks associated with exposure to methylmercury. THE EFSA Journal 12/7: 1 – 80.

BASTLOVÁ M. et BRABLCOVÁ R., 2012: Histamin v rybích produktech. První linie 2/4: 20 - 21.

BĚLOHLÁVKOVÁ S. et FUCHS M., 2005: Scombroid syndrom. Alergie 7/3: 230 - 233.

BUDINSKÝ P., BUŇKA F., ZIMÁKOVÁ B., MERHAUT M., VALOUCH K., ŠRÁMKOVÁ K., FLASAROVÁ R., PACHLOVÁ V. et BUŇKOVÁ L., 2012: Výskyt biogenních aminů v rybím masu v restauracích. Výživa a Potraviny 4/1: 88 – 91.

BUŠOVÁ M., SMUTNÁ M. et KOPŘIVA V., 2006: Význam stanovení glutathionu pro kvalitu rybího masa. Výživa a potraviny 3: 75.

ČSN P ISO/TS 21872-1. Mikrobiologie potravin a krmiv - Horizontální metoda průkazu potenciálně enteropatogenních bakterií rodu *Vibrio* - Část 1: Průkaz *Vibrio parahaemolyticus* a *Vibrio cholerae*. Praha: Český normalizovaný institut, 2009.

ČSN EN ISO 11290-1. Mikrobiologie potravin a krmiv- Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 1: Metoda průkazu. Praha: Český normalizovaný institut, 1996.

ČSN EN ISO 11290-2. Mikrobiologie potravin a krmiv- Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* - Část 2: Metoda stanovení počtu. Praha: Český normalizovaný institut, 1998.

DAVIES A. R., CAPELL C., JEHANNO D., NYCHAS G. J. et KIRBY R. M., 2001: Incidence of foodborne pathogens on European fish. Food control 12/2: 67 - 71.

DOSTÁLEK M., 2008: Toxikologie metylrtuti. Postgraduální medicína 10/5: 505 - 508.

FAO et WHO, 2011: Risk assessment of *Vibrio parahaemolyticus* in seafood. Microbiological risk assessment series 16: 3 – 6.

FELDHUSEN F., 2000: The role of seafood in bacterial foodborne diseases. Microbes and Infection 2/13: 1651 - 1660.

FOOD TODAY, 2005: Kontaminanty v rybách: zhodnocení rizik. Potraviny a výživa současné doby 1: 79 - 80.

FUCHS M. et BĚLOHLÁVKOVÁ S., 2004: Scombroid syndrom po požití tuňáka. *Alergie* 6/2: 5.

GIL A. et GIL F., 2015: Fish, a Mediterranean source of n-3 PUFA: benefits do not justify limiting consumption. *British Journal of Nutrition* 113/2: 58 - 67.

HAJEB P. et SELAMAT J., 2012: A contemporary review of seafood allergy. *Clinical reviews in allergy & immunology* 42/3: 365 - 385.

HRDINA V., PATOČKA J., MĚRKA V. et HRDINA R., 2005: Kyselina domoová, nebezpečný neurotoxin. *Vojenské zdravotnické listy* 74/2: 53 - 59.

HRDINA V., MĚRKA V., PATOČKA J. et HRDINA R., 2008: Fykotoxiny a některé méně známé toxiny mořského původu. *Vojenské zdravotnické listy* 77: 110 - 122.

HUSS H. H., 1997: Control of indigenous pathogenic bacteria in seafood. *Food control*, 8/2: 91 - 98.

HUSS H. H., REILLY A. et EMBAREK, P. K. B., 2000: Prevention and control of hazards in seafood. *Food control* 11/2: 149 - 156.

CHOI A. L., CORDIER S., WEIHE P. et GRANDJEAN P., 2008: Negative confounding in the evaluation of toxicity: the case of methylmercury in fish and seafood. *Critical reviews in toxicology* 38/10, 877 - 893.

INGR I., 2008: V České republice jíme příliš málo ryb. *Výživa a potraviny* 4: 12 - 15.

JEEBHAY M. F., et LOPATA A. L., 2012: 2 Occupational Allergies in Seafood-Processing Workers. *Advances in food and nutrition research* 66: 47.

JOINT, F. A. O., 2010: WHO Expert Consultation on the Risks and Benefits of Fish Consumption. In Executive summary. [http://www.who.int/foodsafety/chem/meetings/RBfish_exec_summary.pdf], cit. 21. 7. 2016.

KREMMYDA L. S., VLACHAVA M., NOAKES P. S., DIAPER N. D., MILES E. A. et CALDER, P. C., 2011: Atopy risk in infants and children in relation to early exposure to fish, oily fish, or long-chain omega-3 fatty acids: a systematic review. *Clinical reviews in allergy & immunology* 41/1: 36 - 66.

LEE A. J., GEREZ I., SHEK L. P. C. et LEE B. W., 2012: Shellfish allergy-an Asia-Pacific perspective. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology* 30/1: 3.

LEUNG N. Y., WAI C. Y., SHU S., WANG J., KENNY T. P., CHU K. H. et LEUNG P. S., 2014: Current immunological and molecular biological perspectives on seafood allergy: a comprehensive review. *Clinical reviews in allergy & immunology* 46/3: 180 - 197.

MANIA M., WOJCIECHOWSKA-MAZUREK M., STARSKA K., REBENIAK M., et POSTUPOLSKI J., 2012: Ryby i owoce morza jako źródło narażenia człowieka na metylortęć. Roczniki Państwowego Zakładu Higieny 63/3.

MOZAFFARIAN D. et RIMM E. B., 2007: Ryby ve stravě, škodlivé příměsi a lidské zdraví: Hodnocení možných nebezpečí a přínosů. JAMA 15/3: 186 - 201.

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny, v platném znění.

NOVOTNÝ L., VÁCHA F., et BENCKO V., 2008: Sladkovodní ryby ve výživě. Praktický lékař 88/7: 388-393.

NPJ, 2007: Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách, Národní politika podpory jakosti ČR, Praha, online:http://www.khshk.cz/khsdata/hv/zasady_spravne_vyrobní_praxe1.pdf, cit. 4. 3. 2017.

PALMEIRA K. R., MÁRSICO E. T., MONTEIRO M. L. G., LEMOS M. et CONTE JUNIOR C. A., 2016: Ready-to-eat products elaborated with mechanically separated fish meat from waste processing: challenges and chemical quality. CyTA-Journal of Food 14/2: 227 - 238.

SHARP M. F. et LOPATA A. L., 2014: Fish allergy: in review. Clinical reviews in allergy & immunology 46/3: 258 - 271.

SOP 70, 68. Stanovení biogenních aminů metodou HPLC s postkolonovou derivatizací - Standardní operační postup 70, 68. Praha: Státní veterinární ústav, 2005.

TSABOURI S., TRIGA M., MAKRIS M., KALOGEROMITROS D., CHURCH M. K. et PRIFTIS K. N., 2012: Fish and shellfish allergy in children: review of a persistent food allergy. Pediatric Allergy and Immunology 23/7: 608 - 615.

TUČEK M., 2006: Současná zdravotní rizika expozice rtuti a jejím sloučeninám. Current health risks associated with exposure to mercury and its compounds. České pracovní lékařství 7: 26 - 34.

Seznam obrázků

Obr. č. 1 Histamin (Bastlová et Brablcová 2012)	23
Obr. č. 2 Graf hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj).....	43
Obr. č. 3 Graf typů kontroly správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj)	44
Obr. č. 4 Graf porušení správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj)	46
Obr. č. 5 Graf počtu a výše sankcí v roce 2010 (vlastní zdroj)	49
Obr. č. 6 Graf počtu a výše sankcí v roce 2016 (vlastní zdroj)	51

Seznam tabulek

Tab. č. 1 Nutriční složení osmi druhů ryb (Novotný et al. 2008)	12
Tab. č. 2 Počet odebraných vzorků ryb a mořských plodů v roce 2010 (vlastní zdroj). 37	
Tab. č. 3 Počet odebraných vzorků ryb a mořských plodů v roce 2016 (vlastní zdroj) .38	
Tab. č. 4 Sledování výskytu <i>Listeria monocytogenes</i> v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj)	39
Tab. č. 5 Sledování výskytu <i>Vibrio parahaemolyticus</i> v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj)	40
Tab. č. 6 Sledování množství histaminu v rybách a mořských plodech (vlastní zdroj) 41	
Tab. č. 7 Hodnocení provozoven podle zásad správné výrobní a hygienické praxe (vlastní zdroj)	43
Tab. č. 8 Typy kontroly správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)	44
Tab. č. 9 Porušení správné výrobní a hygienické praxe v kontrolovaných provozovnách (vlastní zdroj)	45

Tab. č. 10 Zjištěné nedostatky (vlastní zdroj)	47
Tab. č. 11 Počet a výše sankcí v roce 2010 (vlastní zdroj)	49
Tab. č. 12 Počet a výše sankcí v roce 2016 (vlastní zdroj)	50

Seznam zkratk

ALA kyselina alfa-linolenová

CLA kyselina linolová

ČSN Česká technická norma

DHA kyselina dokosahexaenová

DOM kyselina domoová

EFSA Evropský úřad pro bezpečnost potravin

EPA kyselina eikosapentaenová

ES Evropské společenství

EU Evropská unie

FAO Organizace pro výživu a zemědělství

HACCP Hazard Analysis and Critical Control Point

HPLC metoda vysokoúčinné kapalinové chromatografie

KTJ/g kolonii tvořící jednotky na 1 gram

MZ ČR Ministerstvo zdravotnictví České republiky

PCB polychlorované bifenyly

PUFA polynenasycené mastné kyseliny s dlouhým řetězcem

RASFF Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva

SOP standardní operační postup

WHO Světová zdravotnická organizace

9 Přílohy

Příloha č. 1 – Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách - zařazování provozoven do kategorií podle úrovně zavedených postupů na zásadách HACCP.

6.1 HACCP

HACCP (zkratka anglického Hazard Analysis and Critical Control Point) je preventivní postup, který, na rozdíl od tradičních přístupů k zajištění zdravotní nezávadnosti potravin a pokrmů založených na kontrole produktů, spočívá ve vytvoření systému kontroly nad procesem výroby, manipulací, surovinami, prostředím, pracovníky tak, že se vzniku nebezpečí ohrožujících zdraví zákazníka předchází.

HACCP spočívá v sedmi základních principech:

1. Provedení analýzy nebezpečí

Základní a nejvýznamnější součástí uplatnění principů HACCP zahrnuje hledání zdrojů možného ohrožení bezpečnosti potravin v průběhu celého procesu od surovin po konzumaci výrobku, respektive v té části cesty, za kterou dodavatel surovin, výrobce, prodejce zodpovídá. Hledání možných problémů se provádí podle jednotlivých kroků, operací, druhu zpracovávané potraviny atd. Výsledkem je zjištění všech možných zdrojů nebezpečí a zároveň pojmenování současných postupů, kterými je zajištěno, že pravděpodobnost ohrožení bezpečnosti potravin bude eliminována nebo redukována na minimum.

2. Stanovení kritických bodů

Jsou vymezeny operace - kroky, které jsou kritické pro bezpečnost produktu a ve kterých je možné na základě nějakého znaku sledovat, zdali daná operace - daný krok probíhá žádoucím způsobem. Zároveň v případě nedodržení požadovaných podmínek je možné provést nápravu ještě během zpracování daného produktu, nebo partie tak, aby nebyl vyroben, prodán závadný výrobek.

3. Stanovení znaků a hodnot kritických mezí v kritických bodech

Jde o limit, který stanoví hranici, po kterou je výrobek vyráběn za jednoznačně bezpečných podmínek. Mimo tuto hranici již hrozí nebezpečné porušení zdravotní

nezávadnosti potravin, pokrmů či výrobků. Tento limit nemusí být vždy číselný např. může to být i propečenost masa, čistota skla apod. U teploty to může být např. konkrétní teplota v mase, teplota prostředí chladicího zařízení apod. Znakem se rozumí např. teplota, vlhkost, čistota, stupeň propečení apod.

4. Vymezení systému sledování v kritických bodech

Je popsán způsob a frekvence sledování znaků v kritických bodech.

5. Stanovení nápravných opatření

Je popsán postup pro případ, že sledovaná činnost, krok, operace neprobíhá správným způsobem (došlo k překročení mezi stanovených znaků) tak, aby nebyl vyroben zdravotně závadný výrobek.

6. Zavedení ověřovacích postupů

Jsou popsány postupy, kterými se ověřuje, zda systém funguje správně (zavedení systematické kontroly). Takovým postupem může být např. ověřování mikrobiální čistoty finálního produktu

7. Zavedení dokumentace

Je zavedena dokumentace, obvykle popisná část, která zahrnuje jednotlivé etapy tvorby systému a postupy, zároveň jsou vedeny záznamy o sledování v kritických bodech a o ověřování systému.

6.2 Správná praxe (správná hygienická a výrobní praxe), souvislost s HACCP

Jako správnou hygienickou a výrobní praxi lze označit dodržování všech právně upravených hygienických požadavků a povinností v procesu výroby potravin a při jejím uvádění do oběhu a uplatňování hygienických zásad, které odpovídají současným znalostem o bezpečnosti potravin.

Souvislost mezi HACCP a správnou praxí

Uplatnění požadavků správné praxe (správné hygienické a výrobní praxe) může pomoci provozovatelům kontrolovat rizika ohrožení bezpečnosti pokrmů či potravin

a prokazovat shodu, aniž by museli přistupovat k formálnímu postupu HACCP. Postupy správné praxe popisují jednoduchým způsobem metody kontroly rizik, aniž by zacházely do zbytečných detailů týkajících se povahy těchto rizik a formální identifikace kritických kontrolních bodů. Tyto postupy však musí zahrnovat všechna významná rizika a provozovatel musí jasně definovat postupy na kontrolu těchto rizik a nápravná opatření, která je nutno učinit v případě problémů. Doložitelné uplatnění principů správné praxe může významně zjednodušit zavádění HACCP. Zejména v „malých“ provozovnách lze v případě dodržování pravidel správné praxe zjednodušeně implementovat požadavky HACCP aniž by provozovatelé museli přistupovat k tzv. „plnému“ systému HACCP (viz kapitola 7 této příručky).

6.3 Postupy vycházející z principů HACCP

Sedm principů HACCP (viz kapitola 6 příručky) je praktickým postupem pro identifikaci a trvalou kontrolu významných nebezpečí. Systém „plného“ HACCP (viz kapitola 7 příručky) představuje aplikaci všech sedmi principů podle postupu v souladu se zásadami Codex Alimentarius CAC/RCP 1-1996, Rev. 4-2003.

Nařízení umožňuje flexibilitu (pružnost) v implementaci principů HACCP, zejména pro „malé provozovny“. To znamená, že pokud lze cíle (tj. zajištění zdravotní nezávadnosti) dosáhnout ekvivalentními prostředky, které nahrazují zjednodušeným, ale účinným způsobem těchto sedm principů, pokládá se právní povinnost za splněnou. Hovoříme o stanovení „postupů vycházejících z principů HACCP“. Postup vycházející z principů HACCP je aktivní systém předcházení nebezpečím. Jeho cílem je zabránit kontaminaci potravin nebo pokrmů mikroorganismy, chemickými látkami nebo fyzikálními kontaminanty (např. úlomky skla) tak, aby potraviny a pokrmy uváděné na trh byly bezpečné.

Podle vhodnosti (kontrola rizik s prioritou co je důležité pro bezpečnost/zdravotní nezávadnost pokrmů a potravin v konkrétní provozovně) může provozovatel plnění povinnosti provést zjednodušením systému, tj. např.:

- implementací bezpodmínečně nutných požadavků (viz kapitola 6, bod 6.4 příručky), včetně správné hygienické praxe,
- používáním doporučených postupů správné praxe, tzv. pravidel správné praxe,
- aplikací HACCP zjednodušeným způsobem, nebo kombinací výše uvedeného.

6.4 Postupy zjednodušení systému v malých provozovnách podle návrhu DG SANCO

Jak již bylo zmíněno, současná legislativa umožňuje jednodušší přístup k zavádění systému kritických bodů (HACCP) v „malých“ provozech. Přesto je po provozovatelích potravinářských podniků vyžadováno, aby vytvořili a zavedli jeden nebo více stálých postupů založených na principech HACCP, a podle nich postupovali. Možné přístupy ke splnění právních požadavků v podmínkách „malých“ podniků jsou zřejmé z materiálu komise ES SANCO/1955/2005 ze dne 30. 8. 2005 – Návod pro implementaci postupů založených na principu HACCP a podporu implementace principů HACCP v určitých potravinářských firmách (návrh).

Následující text je komentovaným výňatkem z uvedeného materiálu.

6.4.1 Upřesnění typů, zařízení, pro které je pružné uplatnění požadavků nařízení (ES) č. 852/2004 vhodné

Za malé podniky ve smyslu zavádění HACCP mohou být považovány jakékoliv potravinářské podniky podle své velikosti, omezených lidských zdrojů, nedostatku odbornosti, charakteru potraviny, se kterou je zacházeno, obecně podniky, které mohou mít potíže při zavádění „plného“ HACCP (viz kapitola 7 příručky).

Zásadně však rozsah a obsah vnitřního systému kontroly bezpečnosti (rozsah dokumentace, znalosti personálu, míra doložitelnosti dodržování postupů atd.) musí odpovídat míře rizika provozované činnosti a sortimentu výrobků. Čím jednodušší (např. krájení uzenin je jednodušším postupem než příprava minutkového pokrmu ze syrového masa) a méně nebezpečné (z hlediska ohrožení zdravotní nezávadnosti pokrmu) postupy jsou prováděny, tím méně náročný je nutný přístup ke kontrole i složitost dokumentování plnění požadavků.

6.4.2 Vysvětlení pojmu „postup založený na principech HACCP“

Postup založený na principech HACCP znamená použití principů HACCP, tj. provozovatel je schopen doložit, že zná všechny zdroje zdravotních nebezpečí, které mohou nastat při jím prováděných činnostech, a že tato nebezpečí ovládá (tj. má nastaveny postupy, které zaručují, že vyrobí, připraví, podá zdravotně nezávadný pokrm nebo potravinu).

6.4.3 Definování bezpodmínečně nutných požadavků,

Základem pro zajištění zdravotně nezávadných výrobků je dodržování a zajištění tzv. „bezpodmínečně nutných“ požadavků hygieny (tzv. nezbytné předpoklady) potravin obsahující zejména:

- požadavky na infrastrukturu (např. na budovu, umístění, okolí apod.) a zařízení
- požadavky na suroviny
- požadavky na bezpečné zacházení s potravinami (včetně balení a dopravy) - dodržování teplotních řetězců, zabránění křížení v provozovnách, dodržování technologických postupů apod.
- bezpečné nakládání s potravinovým odpadem;
- bezpečné postupy regulace škůdců
- sanitační opatření (čištění a desinfekce)
- zajištění kvality vody
- zachování chladicího řetězce
- zdravotní stav zaměstnanců
- dodržování osobní hygieny
- zajištění proškolení personálu

Tyto požadavky jsou stanoveny v právních předpisech Evropských společenství (viz kapitola 4 příručky).

6.4.4 Rozdělení typů provozoven, shrnutí požadavků

1. Provozovny, kde se neprovádí výroba, příprava ani zpracování potravin (kde se nepředpokládá zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele), tj. např. výčep a rozlévání nápojů, příprava a podávání teplých nápojů, prodej originálně balených mražených mléčných výrobků, trvanlivých potravin apod. Do této skupiny mohou patřit i jednoduché činnosti spojené s úpravou potravin (např. krájení uzenin), které lze provádět bezpečným způsobem, jestliže se správně aplikují požadavky na hygienu potravin.

Jedná se provozovny typu výčepů, pivnic, pohostinství, barů, heren, stánků apod. s výše uvedenou činností. V těchto typech zařízení lze zajistit bezpečnost produktů

dodržováním nezbytných požadavků uvedených výše. V případech, např. tam, kde jsou podávány chlazené nebo zmražené produkty vyžadující z důvodu jejich zdravotní bezpečnosti dodržení chladicího řetězce, musí být zajištěno provádění nezbytného monitorování a ověřování dodržení požadovaných podmínek včetně nezbytných sanitačních opatření (a event. možné vedení záznamů).

Mezi tento typ činností lze také zařadit i přepravu, příp. skladování předem zabalených potravin nebo potravin nepodléhajících zkáze apod.

2. Provozovny, kde se provádí výroba, příprava a zpracování potravin (kde nelze vyloučit zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele), jde však o provozovny s nižší kapacitou výroby, malým počtem zaměstnanců v zařízeních poskytujících stravovací služby v rozsahu výroby pokrmů (např. teplá jídla, studené pokrmy, cukrářské výrobky apod.) a jejich uvádění do oběhu.

Nemusí zavádět „plný“ HACCP, ale musí analýzou nebezpečí doložit ovládnutí nebezpečí uplatněním postupů správné hygienické praxe.

Postupy správné praxe musí podle konkrétních podmínek v provozovně zahrnovat:

- způsob zavedení bezpodmínečně nutných požadavků (viz kapitola 6 příručky);
- požadavky pro suroviny;
- předem stanovené kontrolní body v přípravě, výrobě a zpracování potravin identifikující rizika a zvláštní kontrolní požadavky;
- hygienická bezpečnostní opatření, která musí být učiněna při manipulaci s rizikovými a rychle se kazícími výrobky (jako např. polotovary);
- propracovanější opatření v případě potravin připravených pro vysoce citlivou skupinu spotřebitelů (děti, starší osoby, atd.);
- vedení záznamů.

3. Provozovny, kde se provádí výroba, příprava a zpracování potravin (kde nelze vyloučit zásadní nebezpečí zdravotního ohrožení spotřebitele, jde o vyšší míru rizika z hlediska cílové skupiny spotřebitelů, množství postižených osob apod.).

Lze uplatnit:

- využití generické analýzy nebezpečí a stanovení kontrolních kritických bodů podle sortimentu a činnosti, aplikace na konkrétní provozovnu - zavedení HACCP s využitím generických (druhových) postupů. Generický HACCP je

speciálním typem postupu správné praxe. Generické postupy mohou naznačit rizika a kontroly společné pro určité procesy, které jsou lineární a pravděpodobnost rizika je vysoká (např. zmrazování produktů na výrobních linkách);

- pokud jde o velkokapacitní provozovny - zařízení na výrobu a uvádění do oběhu zchlazených a zmrazených produktů, stravování rizikových skupin populace apod. - na základě individuálního posouzení provozovny s mimořádným rizikem s ohledem na sortiment, cílovou skupinu spotřebitelů a konkrétní podmínky v případech úměrné riziku - zavedení „plného“ HACCP (viz kapitola 7 příručky).

Poznámka ke všem výše uvedeným kategoriím:

O tom, kam provozovnu zařadit se rozhoduje na základě posouzení rizika v konkrétní provozovně !!!

6.4.5 Vysvětlení možných zjednodušení přístupů k HACCP

Jak může být zjednodušena analýza nebezpečí

- V určitých případech výše uvedených může být předpokládáno, že všechna potravinová nebezpečí mohou ovládnána zavedením bezpodmínečně nutných požadavků hygieny potravin. Formální analýza rizika a rozvoj postupů HACCP je tudíž v těchto případech zbytečná.
- V určitých případech může analýza nebezpečí ukázat, že zde nejsou žádná nebezpečí, která musí být kontrolována. V tomto případě není žádná potřeba dalšího rozvoje postupu HACCP.
- Pro určité kategorie potravinářských podniků může být možné předem na základě znalostí a zkušeností, případně dostupných materiálů k této problematice stanovit.“

Jak lze zjednodušit kritické meze

Požadavek na stanovení kritického limitu vždy neznamená, že musí být pevně stanovena číselná hodnota nějakého znaku (např. teploty). Například kde monitorovací postupy jsou založeny na vizuálním pozorování lze použít jako znak vlastnost pokrmu (např. propečenost masa, provařenou knedlíků apod.).

Kritické limity mohou být stanoveny na základě zkušenosti (zkušený pracovník zná a dodržuje technologii i vlastnosti hotového pokrmu atd.) nebo s využitím mezinárodně doporučených hodnot (např. doporučení Codex Alimentarius - viz kapitola 4 příručky, např. v případě teplot při tepelné úpravě, přípustné doby při zchlazování pokrmů apod.).

Zjednodušení monitorovacích postupů

Tam, kde je používán standardní zpracovatelský postup (např. ověřené a standardní technologické postupy) a vizuální pozorování je dostatečné z hlediska bezpečnosti pokrmu monitorování může být v mnoha případech založeno pouze na smyslovém vjemu, např.:

- Pravidelné vizuální ověřování teploty chladících/mrazících zařízení, teploty vyhřívacích zařízení při výdeji.
- Vizuální pozorování za účelem sledování, zda je aplikován správný postup tam, kde byla tato část procesu identifikována jako kritický kontrolní bod (např. var u tekutých pokrmů).
- Vizuální pozorování za účelem prověření, zda při přípravě má potravina (např. omáčka, která musí být podrobena určitému tepelnému ošetření) správné fyzikální vlastnosti (konzistenci, barvu) odrážející úroveň tepelného ošetření.

Dokumentace a záznamy

Jako obecné pravidlo platí, že požadavek pro vedení záznamů by měl být dobře vyvážený a může být limitován tím, co je s ohledem na bezpečnost potravin zásadní.

- Tam, kde existují doporučení pro správnou praxi nebo všeobecné návody pro HACCP, mohou nahradit dokumentaci související s HACCP - zejména popis analýzy rizika, stanovení kritických mezí, nápravných opatření a popis ověřování funkčnosti systému. Tato doporučení mají jasně stanovit, kde je požadavek pro záznamy a časové období, během kterého musí být záznamy vedeny.
- V případě postupů vizuálního sledování může být omezeno pořizování záznamů pouze za záznamy o neshodě (např. selhání zařízení pro zachování správné teploty), která je zjištěna.
- Tam, kde jsou záznamy vedeny, mají obsahovat nápravná opatření, která musí být provedena. Použití zápisníku nebo kontrolního listu by mohlo být vhodným způsobem, jak v takových případech vést záznamy.

- Záznamy musí být uchovávány po přiměřenou dobu. Tato doba musí být dostatečně dlouhá k zajištění, že informace k dotyčné potravíně budou v případě potřeby (epidemiologická šetření, varování o nebezpečném výrobku apod.) vysledovány zpět.

Pro určité potraviny (např. pokrmy podávané v rámci stravovacích služeb), jsou konzumovány v krátké době po výrobě. Je považováno za správnou praxi, že v takovýchto případech jsou záznamy uchovány po dobu maximálně dvou týdnů po obvyklém čase spotřeby. Pro potraviny, pro které je datum spotřeby neurčité, mají být záznamy vedeny po rozumně krátké období po datu zániku potraviny např. po dobu maximálně dvou týdnů po zániku potraviny.

Použití „Standardních zpracovatelských postupů“

- Pokud jsou v provozovnách pokrmy připravovány standardními postupy za použití automatických zařízení (např. konvektomat). Operace, jako je např. vaření, pečení atd., které jsou prováděny v těchto zařízeních, probíhají za nastavených podmínek (kombinace teploty a času, průběh teploty v jádře atd.). V takovýchto případech je zřejmé, že hodnota teploty při tepelném opracování výrobku nemusí být systematicky měřena, pokud je zajištěno, že zařízení správně funguje, že požadovaná kombinace čas/teplota je respektována, a že jsou za tímto účelem podniknuty nezbytné kontroly (a tam, kde je to nezbytné, podniknuta nápravná opatření).
- V zařízeních poskytujících stravovací služby jsou potraviny připravovány v souladu s dobře zavedenými kulinářskými postupy. To znamená, že pokud jsou dodržovány zavedené postupy kontroly (např. kontrola teploty v ledničce při skladování potravin, ve výdejní vaně při výdeji pokrmů apod.), měření nemusí být prováděno systematicky. V praxi to znamená, že pokud je v provozovně kontrolována teplota skladování potravin a dodržují se kulinářské postupy, nemusí se měření teploty potravin provádět pravidelně ve stanovených intervalech.

Funkce kritérií a limitů stanovených v právních předpisech

Právní předpisy Evropských společenství neuvádějí kritické limity pro kritické kontrolní body. Pro ověření platnosti postupů na principech HACCP a jiných kontrolních opatření mohou být použita mikrobiologická kritéria. V mnoha případech takováto kritéria již v právních předpisech Společenství

- Nařízení komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny existují. Pro zvláštní postup nebo charakter potraviny, mohou

doporučení pro správnou praxi na tyto limity poukázat a postup HACCP může být upraven takovým způsobem, aby se zajistilo, že je těmto limitům vyhověno.

Neporušení chladicího řetězce

Podle Nařízení (ES) č. 852/2004 mají provozovatelé potravinářských podniků jasnou povinnost respektovat neporušení chladicího řetězce.

Tato povinnost je tedy součástí bezpodmínečně nutných požadavků a musí být implementována i tehdy, když jsou aplikovány zjednodušené postupy HACCP.

Avšak nic provozovatelům nebrání v kontrolování teploty potravin v určitých bodech procesu výroby jako kritických kontrolních bodech a začlenění těchto požadavků do jejich postupů HACCP.

Regulační posouzení

- Tam, kde provozovatelé potravinářských podniků zajišťují bezpečnost potravin pouze bezpodmínečně nutnými požadavky, příslušné orgány by měly jejich správnost i implementaci ověřit.
- Za vývoj postupů HACCP, ať už jsou aplikovány v jakékoliv formě, odpovídá provozovatel. Při posouzení implementace požadavků HACCP mohou příslušné orgány dozoru požadovat provedení korekcí. To však nemá být považováno za formální schválení postupů.
- Nařízení ES o hygieně potravin požadují, aby byla doporučení pro správnou praxi ověřena příslušnými orgány. Tam, kde jsou tato doporučení provozovateli potravinářských podniků užívána pro zajištění shody s požadavky HACCP, je obvyklý postup kontroly takový, že se tyto provozovny posuzují porovnáním s doporučeními, která byla akceptována.

Shrnutí

Zásadním požadavkem je zajistit výrobu a distribuci, resp. podávání zdravotně nezávadných potravin nebo pokrmů a zajistit doložitelnost dodržení hygienických podmínek při jejich výrobě a uvádění do oběhu. Výše uvedená doporučení ke zjednodušení a přizpůsobení systému prováděným činností a velikosti provozovny umožňují provozovateli vytvořit přiměřený systém odpovídající jeho potřebám.

Kromě splnění základních hygienických požadavků musí provozovatel znát všechny zdroje zdravotních nebezpečí a doložit jejich dostatečné ovládnutí, například minimálně dodržěním nutných požadavků.

SOCR ČR doporučuje:

- provozovatelé zařízení, kde se neprovádí výroba, příprava ani zpracování potravin, prokážou naplnění požadavků doložením shody (srovnání nezbytných požadavků)
- ostatní provozovatelé zpracují přiměřenou analýzu nebezpečí, tj. seznam možných zdrojů zdravotních nebezpečí při jimi prováděných činnostech a postupů ovládání těchto nebezpečí.

Vyšší míra uplatnění principů závisí na rozhodnutí provozovatele a může zahrnovat doložené postupy správné hygienické a výrobní praxe až plné zavedení systému kritických bodů.

O tom, kam provozovnu zařadit se rozhoduje na základě posouzení rizika v konkrétní provozovně!!!

Citováno z použitého zdroje „Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách“ - Část I. - str. 36 – 42.