

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta rybářství a ochrany vod**

Bakalářská práce

2014

Pavel Houska

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Fakulta rybářství a ochrany vod
Ústav akvakultury

Bakalářská práce
ZPRACOVÁNÍ RYB V ČR

Autor: Pavel Houska

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Vejsada, Ph.D

Studijní program a obor: B4103 Zootechnika, Rybářství

Forma studia: Prezenční

Ročník: 5.

České Budějovice 2014

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění, souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, případně v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných FROV JU. Zveřejnění probíhá elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českém Krumlově, dne

.....

Pavel Houska

Tímto bych rád poděkoval mému vedoucímu práce p. Ing. Pavlu Vejsadovi, Ph.D. za pomoc. Hlavní poděkování však patří mé rodině, za podporu a důslednost.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Fakulta rybářství a ochrany vod
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel HOUSKA**
Osobní číslo: **V09B067P**
Studijní program: **B4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Rybářství**
Název tématu: **Zpracování ryb v ČR**
Zadávající katedra: **Ústav akvakultury**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Zásady pro vypracování:

S rozvojem metod zpracování ryb je stále větší důraz kladen na tržní uplatnění výrobků z ryb. Přitom sortimentní skladba ryb a výrobků z ryb je v České republice poměrně úzká. Pro úspěšné uplatnění rybí suroviny a výrobků z ryb na trhu je mj. potřeba prověřit možnosti obchodní strategie a posoudit komplexnost vazeb v sortimentu nabídky širší škály produktů.

Autor zpracuje přehledovou práci na téma zpracování ryb.

Cíle:

1. Zpracování kvalitní rešerže na téma zpracování ryb v ČR.
2. Popis základních produktů z ryb a metody prodeje.

Rozsah grafických prací: **5 - 10 tabulek a grafů**

Rozsah pracovní zprávy: **25 - 30 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Hall, G., M.: Fish Processing Technology. Glasgow, Blackie Academic and Professional, Chapman and Hall, 1994, 309s.

Clucas, I. J., Ward, A. R.: Post - harvest Fisheries Development: A Guide to Handling, Preservation, Processing and quality. Chatman maritime, Kent, 1996, 443s.

Vácha, F.: Zpracování ryb, skriptum JU ZF Č. Budějovice 2000, 104 s.

Velfšek, J.: Chemie potravin. OSSIS Tábor, 2002, soubor 3 knih.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.**

Ústav akvakultury

Datum zadání bakalářské práce: **13. června 2013**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2014**


prof. Ing. Otomar Linhart, DrSc.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
FAKULTA RYBÁŘSTVÍ A OCHRANY VOD
Záměstí 728/II
389 25 Vodňany (2)


Ing. Pavel Vejsada, Ph.D.
ředitel

V Českých Budějovicích dne 13. června 2013

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1. Spotřeba ryb.....	10
2.1.1. Produkce ryb v České republice.....	10
2.1.2. Zahraniční obchod.....	13
2.1.3. Situace v Evropských chovech.....	14
2.1.4. Spotřeba ryb v České republice.....	15
2.2. Stavba těla a chemické složení svaloviny.....	18
2.2.1. Vnější stavba.....	18
2.2.2. Kostra ryb.....	19
2.2.3. Svalovina.....	20
2.2.4. Obsah vody.....	21
2.2.5. Proteiny.....	22
2.2.6. Lipidy.....	22
2.2.7. Sacharidy.....	23
2.2.8. Vitamíny.....	24
2.2.9. Minerální látky.....	24
2.3. Metody zpracování ryb.....	25
2.3.1. Přeprava ryb na zpracovnu.....	25
2.3.2. Krátkodobé sádkování na zpracovně ryb.....	27
2.3.3. Usmrcení ryb.....	28
2.3.4. Odstranění šupin.....	29
2.3.5. Vyjmutí vnitřností.....	30
2.3.6. Odstranění hlavy a ploutví.....	31

2.3.7.	Půlení.....	32
2.3.8.	Praní.....	32
2.3.9.	Porcování.....	33
2.3.10.	Filetování.....	33
2.3.11.	Separace masa	34
2.4.	Konzervace a finalizace výrobku.....	36
2.4.1.	Sušení ryb	36
2.4.2.	Solení.....	37
2.4.3.	Uzení.....	38
2.4.4.	Konzervace zahříváním	41
2.4.5.	Konzervace snížením teploty	42
2.4.6.	Konzervace odnímáním O ₂ a atmosférou CO ₂	46
2.5.	Balení a druhy obalů	47
2.5.1.	Balení a značení obalů.....	47
2.5.2.	Rozdělení obalů a jejich funkce	48
2.5.3.	Likvidace obalů	49
2.6.	Hodnocení jakosti a stanovení výtěžnosti.....	50
2.6.1.	Hodnocení tržních ryb	50
2.6.2.	Stanovení stolní hodnoty a výtěžnosti.....	51
2.6.3.	Senzorické hodnocení masa ryb	52
2.7.	Prodej ryb a rybích výrobků	56
2.7.1.	Sezónní prodej ryb.....	56
2.7.2.	Prodej balených ryb a polotovarů.....	57
2.7.3.	Prodej gastronomicky upravených ryb a výrobků.....	58
2.7.4.	Hygienické požadavky	59
2.8.	Nabídka produktů z ryb na českém trhu	63

2.8.1.	Živá ryba.....	64
2.8.2.	Čerstvá ryba.....	64
2.8.3.	Mražená ryba	65
2.8.4.	Uzená ryba.....	66
2.8.5.	Polotovary a polokonzervy.....	66
2.8.6.	Rybí konzervy	66
3.	Závěr	68
4.	Literární zdroje.....	70
5.	Seznam tabulek a grafů	75
6.	Abstrakt.....	76
7.	Abstract	77

1. Úvod

Ryby – z evolučního hlediska lze říci, že se jedná o vrcholový článek organismů žijících ve vodě. Na světě žije přes 18 000 druhů ryb, na našem území kolem 70 druhů. Někdo může namítnout, že je to jen nedůležitý zlomek z celkového počtu, ale pravdou je, že vzhledem k velikosti našeho území je právě 70 druhů z celkového počtu velice významných (Reiser, 1996).

Ryby jsou důležitou součástí jídelníčku již od nepaměti. V dobách, kdy lidé přešli ze sběru potravy na lov, stávaly se ryby každodenní potravou, která byla relativně snadno dostupná a obsahovala velké množství důležitých látek pro správný vývoj. Spolu s lovem bylo potřeba ryby usmrtit a zbavit vnitřností. Lze tedy hovořit o počátcích zpracování ryb.

V posledních desetiletích se celosvětově zájem o ryby a rybí produkty radikálně zvýšil. Spolu se spotřebou ryb, bylo potřeba zvýšit kvalitu intenzivní akvakultury a především samotného zpracování, které se postupně od manuálních způsobů stalo poloautomatickým, až automatickým procesem. Současná zpracovatelská linka a jednotlivé kroky zpracování se řídí správnými technologickými a bezpečnostními postupy, které vedou k dosažení zdravotně nezávadných výrobků.

Spolu s vývojem zpracovatelských technologií a zvýšenou spotřebou ryb, musela projít proměnou i legislativa, která v současné době upravuje veškeré nakládání s rybami, způsoby přepravy a usmrcení, limitní hodnoty pro kroky zpracování, jako jsou teplota a obsah látek ve svalovině až po značení finálních výrobků. Jedním z důležitých kontrolních systémů je i původně americký systém HACCP (Hazard Analysis Control Critical Points).

V následující práci bych se rád věnoval právě současné produkci a zpracování ryb, jednotlivým krokům zpracování, jejich postupům a strojnímu vybavení, které může ovlivnit kvalitu finálního produktu a jeho odbytu. Závěrem se zmíním o nabídce rybích produktů v obchodních sítích a samotných metodách prodeje ryb.

2. Literární přehled

2.1. Spotřeba ryb

V České republice můžeme nalézt více než 24 tisíc rybníků o celkové ploše přesahující 52 tisíc hektarů (Šilhavý, 2011). Tento fakt by mohl pochopitelně vést k dojmu, že v České republice je při tak veliké základně, kde lze ryby chovat, spotřeba ryb na vysoké úrovni. Pokud se podíváme na evropský průměr spotřeby ryb (včetně vodních živočichů) na osobu, který je kolem 22 Kg/osobu/rok, jak zmiňuje Vácha, Buchtová (2005), pak zjistíme, že český průměr je velmi nízký a pohybuje se kolem 5 Kg/osobu/rok.

Rybářství v České republice je možné rozčlenit na produkční rybníkářství a hospodaření v rybníkových revírech. Hlavní složkou rybníkářství je rybníkářství, dále sem lze zařadit speciální chovy, především farmového typu, kde jsou produkovány lososovité ryby. Produkční rybníkářství prochází stabilním vývojem bez výrazných množství odchylek. K rybníkářským účelům slouží kolem 41 tisíc hektarů rybníků, zbylých 11 tisíc hektarů plní nejrůznější vodohospodářské, estetické, zásobovací, rekreační a další funkce (Ženíšková, Gall, 2011).

2.1.1. Produkce ryb v České republice

Produkce ryb v České republice se v posledních deseti letech pohybuje od 19,3 do 20,5 tisíc tun. V roce 2012 bylo vyprodukováno 20,76 tisíc tun ryb (Ženíšková a kol., 2013). Množství produkce závisí především na odbytu jak v tuzemsku, tak při zahraničním obchodu (Ženíšková, Gall, 2011).

Podle Výhledové zprávy 2013 Ministerstva zemědělství České republiky bylo v roce 2012 vyloveno 20 042 tun ryb z rybníků. Výlov z rybníků je v celkovém množství zastoupen 96,5 %, výlov ze speciálních chovů dosahuje 3,4 % a výlov z přehrad nepřesahuje 0,1 %.

Podle Macka (2009) se prodej v tuzemsku a prodej ryb na vývoz k roku 2009 příliš neliší. Současná čísla však ukazují, že prodej i vývoz ryb zaznamenává pokles.

Tuzemský prodej dosáhl v roce 2012 téměř 9495 tun ryb a na vývoz bylo dodáno 8568 tun (Ženíšková a kol., 2013). Průměrný výnos z rybníků v roce 2010 byl 479,7 kg ryb z hektaru. K chovu ryb bylo využito 41 070 hektarů rybníků. Výměra vodních ploch se proti roku 2009 mírně snížila především vlivem povodní v předcházejícím roce, dále vlivem oprav a odbahňování ve větší míře (Ženíšková, Gall, 2011).

Nejvíce zastoupeným druhem ryby v roce 2012, jak v tržní produkci, tak výlovu na udici, je již tradičně kapr obecný o celkové hmotnosti 21 179 tun, následuje tolstolobik pestrý (552 tun) a amur bílý (547 tun).

Tabulka 1: Produkce vybraných tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2007 - 2009, (Ženíšková, Gall, 2011)

Druhy ryb	Produkce tržních ryb			Výlov ryb na udici			CELKEM		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Amur bílý	342	394	409	96	86	89	438	480	498
Candát	48	58	58	121	106	107	169	164	165
Kapr obecný	17 947	17 507	17 258	3 341	3 257	3 214	21 288	20 764	20 472
Lín	268	284	252	22	23	24	289	307	276
Pstruh duhový	623	614	526	52	57	57	675	671	583
Pstruh obecný	-	-	-	31	26	20	31	26	20
Sumec velký	63	60	58	92	94	89	155	154	147
Štika	94	101	94	152	166	154	246	267	248
Tolstolob- ik/ec *	405	586	601	12	11	13	417	597	614
CELKEM + ostatní	20 447	20 395	20 071	4 276	4 164	4 112	24 723	24 559	24 183

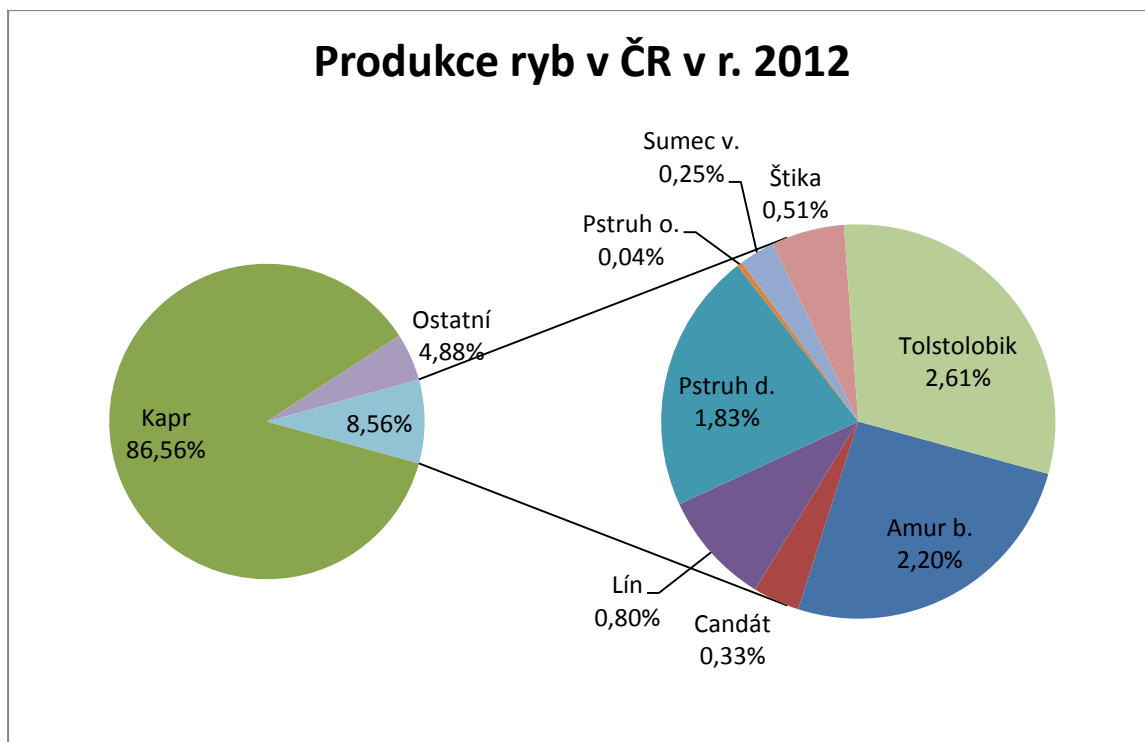
* Tolstolobik bílý = pouze produkce; Tolstolobec pestrý = pouze výlov na udici

Tabulka 2: Produkce vybraných tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2010 - 2012, (Ženíšková a kol., 2013)

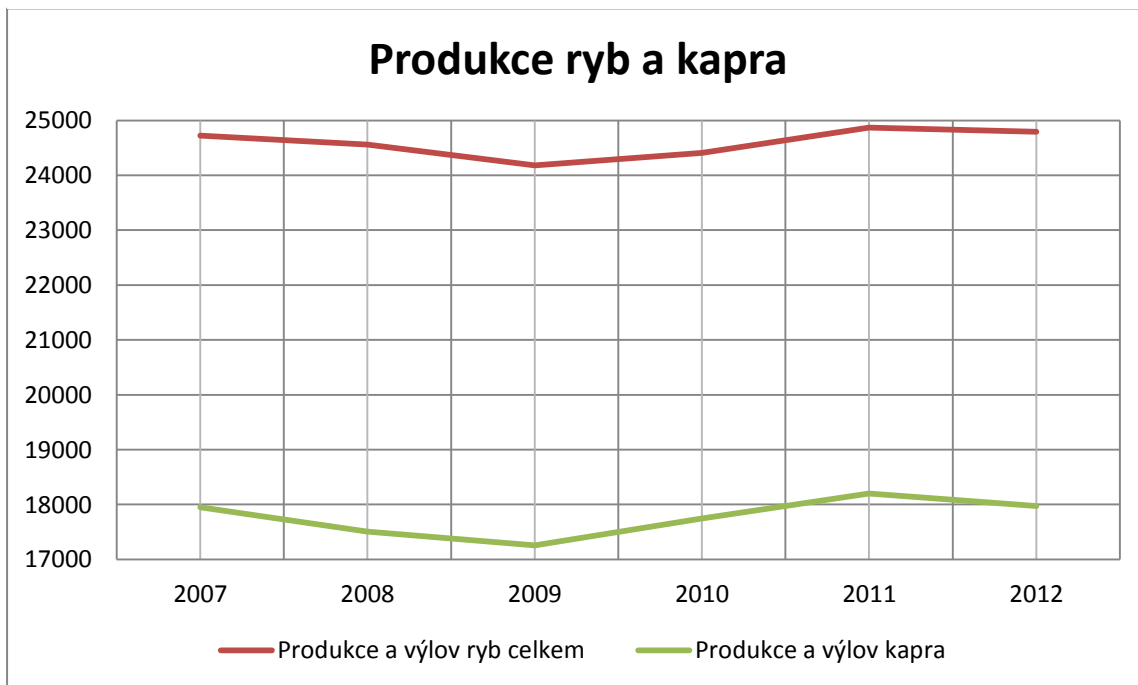
Druhy ryb	Produkce tržních ryb			Výlov ryb na udici			CELKEM		
	2010	2011	2012	2010	2011	2012	2010	2011	2012
Amur bílý	488	412	456	89	111	91	577	523	547
Candát	48	67	68	106	105	89	154	172	157
Kapr obecný	17 746	18 198	17 972	3 161	2 997	3 207	20 907	21 195	21 179
Lín	215	180	166	22	19	22	237	199	188
Pstruh duhový	476	580	380	57	60	58	533	640	438
Pstruh obecný	-	-	8	18	22	25	18	22	33
Sumec velký	47	49	52	93	97	105	140	146	157
Štika	105	112	106	122	137	124	227	249	230
Tolstolob- ik/ec*	583	546	541	12	10	11	595	556	552
CELKEM + ostatní	20 420	21 010	20 763	3 990	3 859	4 033	24 410	24 869	24 796

* Tolstolobik bílý = pouze produkce; Tolstolobec pestrý = pouze výlov na udici

Graf č. 1: Produkce ryb v ČR v r. 2012



Graf č. 2: Produkce ryb a kapra



2.1.2. Zahraniční obchod

Největší obchodní vztahy v oblasti odbytu vyprodukovaných ryb navázala Česká republika se státy ležícími v Evropě. Největšími odběrateli živých kaprů v roce 2010 bylo Německo, Slovensko, Rakousko, Francie, Maďarsko, Polsko a Itálie. Do Německa bylo, dle výhledové zprávy – ryby 2013 Ministerstva zemědělství České republiky, vyvezeno (za prvních pět měsíců roku 2013) 859,8 tuny kapra za průměrnou cenu 49,16 Kč / Kg.

Tabulka 3: Vývoz kaprů živých z ČR dle zemí s nejvýznamnějším podílem v roce 2011 (Ženíšková, Gall, 2011)

Země	Německo	Slovensko	Rakousko	Francie	Maďarsko	Polsko	Itálie
Tuny	2 550,2	1 047,4	599,3	573,3	159,1	2 762,9	38,6
Kč / kg	49,91	49,19	52,47	51,83	44,79	47,84	48,60

Tabulka 4: Vývoz kaprů živých z ČR dle zemí s nejvýznamnějším podílem v roce 2012 (pramen: Celní statistiky, položka 030193)

Země	Německo	Slovensko	Rakousko	Francie	Maďarsko	Polsko	Itálie
Tuny	2 588,6	1 103,3	598,8	582,6	498	1 977,2	75,8
Kč / kg	47,36	48,64	52,87	52,81	45,36	46,24	47,82

Mimo živých ryb je obchodováno také s čerstvou a chlazenou rybou, kde průměrná vývozní cena v roce 2012 dosahovala 86,15 Kč za Kg vyvezených 3 744,9 tun ryb, z toho bylo vyvezeno 0 tun kapra. Pro porovnání, v roce 2011, bylo vyvezeno 2123,3 tun ryb, z toho 250,2 tun kapra za průměrnou cenu 63,24 Kč / Kg. Zároveň je třeba zmínit ryby opracované na filé a jinak upravené rybí maso, které se vyvezlo v roce 2012 množství 5 455,8 tun za průměrnou vývozní cenu 93,21 Kč / Kg.

Samozřejmostí obchodu je i dovoz, kde množství dovezeného kapra se dlouhodobě pohybuje na velmi nízké úrovni, dle aktuální produkce v tuzemsku. V roce 2010 nedosáhlo množství dovezeného kapra ani 0,3 tuny (Ženíšková, Gall, 2011) a tento trend se neustále snižuje. Celkové množství dovezených ryb v roce 2012 přesáhlo 6 359,8 tun, jedná se o nejvyšší množství dovezených chlazených ryb za posledních 10 let za průměrnou cenu 105,62 Kč / Kg (Ženíšková a kol., 2013).

Další dovozní položkou jsou ryby zmrazené, dosahující množství přes 10 tisíc tun v roce 2009, a dále ryby opracované v množství 28 653,6 tun. Dovoz ryb jinak

upravených, tj. sušené, uzené, rybí jedlá moučka atp. nepřesahuje za delší období průměrně 1 100 tun. Dle celních statistik tvoří výjimku rok 2012, kdy bylo dovezeno rekordních 9 261,7 tun takto upravených ryb, a dále 19 292,5 tun ryb opracovaných.

Jak uvádí Ženíšková a kol. (2013), do České republiky je dovezeno více ryb, než je vyvezeno, a to více než dvojnásobně. Tento fakt je způsoben především dovozem mořských ryb a produktů z nich vyrobených.

2.1.3. Situace v Evropských chovech

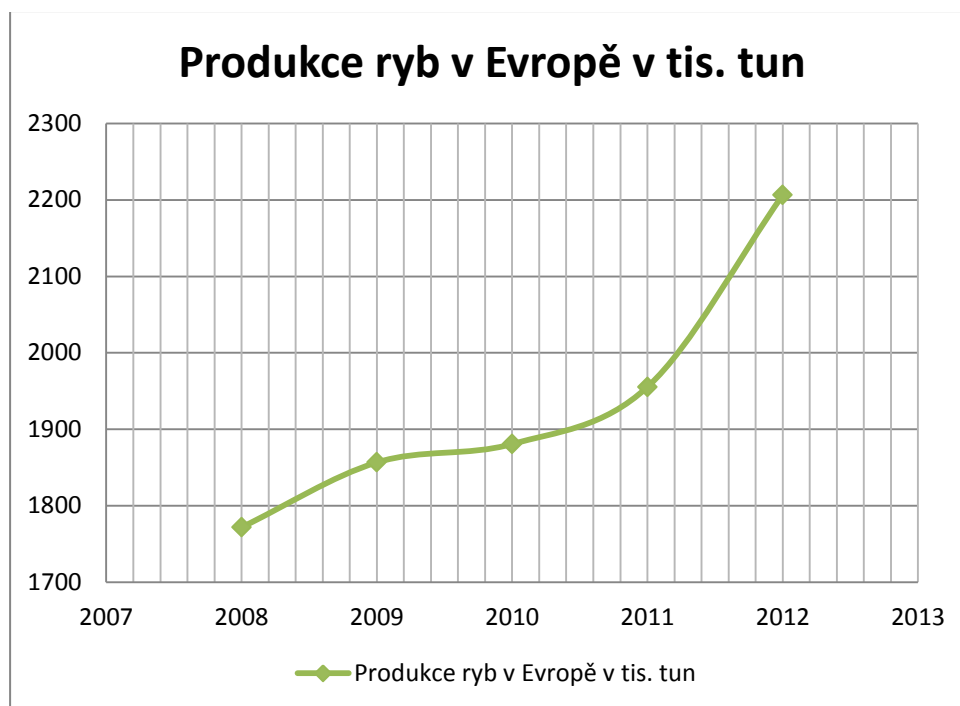
Evropská sladkovodní akvakultura je podle statistických zpráv, které se každoročně objevují, v problémech a úkol zakořeněný i v reformě Společné rybářské politiky EU se nedaří naplnit. Tyto fakta dosvědčuje i zpráva Federace evropských producentů v akvakultuře (FEAP), jíž je Rybářské sdružení České republiky členem. V současnosti se ukazuje, že za stav akvakultury může více příčin, především zvyšující se výrobní náklady, zejména krmiva a jejich složky, které neadekvátně rostou, vůči prodejní ceně ryb, dále opatření omezující množství chovaných ryb a rybožraví predátoři, či dovoz ryb z třetích zemí (Ženíšková, Gall, 2011).

I přes problémy, které akvakulturu omezují se objem evropské akvakultury, včetně mořské, neustále mírně zvyšuje. Důvodem je rozvoj lososích farem v oblastech Norska a severských zemí, produkujících mj. i tresku či halibuta. Naopak, strádání se projevuje u malých rybochovných farem, které nezvládají vyrovnávat zisky s rostoucími produkčními náklady. Dle odhadů FAO a FEAP je třeba zvýšit produkci akvakultury do roku 2030 o cca 30 milionů tun / rok na 160 milionů tun (Dehasque, 2013).

Tabulka 5: Produkce chovaných ryb v Evropě (v tis. t.); (Dehasque, 2013 a Ženíšková s kol., 2013)

	2008	2009	2010	2011	2012
Pstruh	375,5	379,6	349,0	347,6	359,2
Kaprovité r.	70,9	68,9	66,7	63,4	64,0
Úhoř	7,9	6,9	6,3	5,8	5,3
Jeseteři	2,5	2,0	2,8	2,7	2,6
Losos	977,6	1 077,1	1 148,1	1 249,2	1 475,4
Morčák evrop.	127,4	122,6	125,7	118,8	119,5
Pražma	168,2	155,9	133,0	127,1	148,0
CELKEM + ostaní	1 772,0	1 856,8	1 880,8	1 955,4	2 206,2

Graf č. 3: Produkce ryb v Evropě v tis. tun



Jak uvádí Dehasque (2013) ve zprávě FEAP, patří Česká republika mezi přední producenty kapra obecného v Evropě. Druhou a třetí příčku obhájí Polsko a Maďarsko. Naopak, mizivé procento produkce kapra obecného zaujímá Řecko s produkcí 123 tun / rok.

2.1.4. Spotřeba ryb v České republice

Průměrná celosvětová spotřeba ryb je kolem 16 Kg/obyvatele/rok, v zemi EU je hodnota 11 Kg/osoba/rok. Podíváme-li se na spotřebu v České republice, která nedosahuje ani 5,5 Kg. Je nutno konstatovat, že tuzemská spotřeba ryb je na nízké úrovni, navíc se postupně zmenšuje, naopak spotřeba ryb sladkovodních se za posledních pár let mírně zvýšila (Ženíšková a kol., 2013).

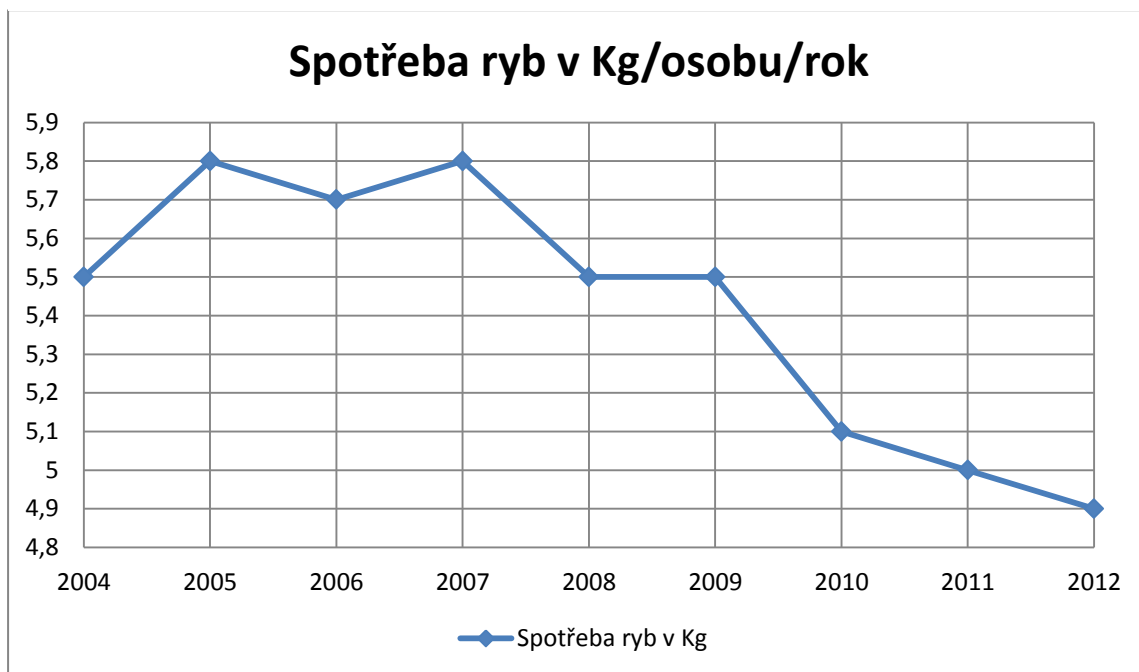
Mořské ryby jsou Čechy preferovány mnohem více, spotřeba převyšuje spotřebu sladkovodních ryb téměř čtyřnásobně a jejich podíl na celkové spotřebě je tedy značný. Důvodem zvýšeného zájmu o mořské ryby je množství sortimentu, který je snáze dostupný, a výrazně nižší cena. Zvýšený zájem o sladkovodní ryby se projevuje v období tradičních svátků, jako jsou Vánoce a Velikonoce (Ženíšková, Gall, 2008).

Tabulka 6: Spotřeba ryb v ČR v kg/obyvatele/rok; (zdroj: ČSÚ)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ryby celkem	5,5	5,8	5,7	5,8	5,5	5,5	5,1	5,0	4,9
-sladkovodní	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5

* Včetně ryb chycených na udici

Graf č. 4: Spotřeba ryb v ČR v Kg/os/rok



Spotřebu ryb je možné ovlivnit dostupností různě zpracovaných ryb po celý rok. Pokud chceme zvýšit zájem o rybí produkty, je potřeba zdokonalit vývoj výrobků z ryb a jejich dostupnost v průběhu celého roku po celé zemi. Opracování dále vede ke zvýšení kulinářské hodnoty ryby, kdy dochází ke snížení počtu kostí, příp. odstranění nepoužitelných částí. V České republice je dlouhodobě ke zpracování určeno necelých 2 tisíce tun ryb živé hmotnosti.

Množství ryb mířících do tuzemských zpracoven v roce 2010 bylo 1361 tun, zahraniční zpracovny si odkoupily ryby o hmotnosti 445 tun. V roce 2012 došlo ke zvýšení množství ryb, mířících na české zpracovny, a to na 2 317 tun (Ženíšková a kol., 2013). Podle Macka (2009) bylo velkovýrobní zpracování ryb zahájeno v roce 1965, v současné době se zpracovny vyskytují téměř ve všech krajích a plně funkčních provozů v České republice je kolem dvanácti. Zpracovny se většinou specializují

na určité druhy ryb, příp. vzhledem k sezónnosti některých druhů upravují svůj provoz dle potřeby.

Tabulka 7: Přehled o výlovu, prodeji a zpracování tržních ryb v letech 2008 - 2012 (zdroj: Rybářské sdružení České republiky)

Ukazatele	Údaje v tunách				
	2008	2009	2010	2011	2012
Výlov z rybníků	19 571	19 394	19 701	20 203	20 042
Výlov ze speciálních zařízení	803	653	701	792	699
Výlov z přehrad	21	24	18	15	22
Výlov celkem	20 395	20 071	20 420	21 010	20 763
Prodej živých ryb v tuzemsku	8 432	9 130	9 549	9 759	9 495
Prodej živých ryb – vývoz	9 017	8 929	9 138	8 802	8 568
Zpracování ryb – tuzemsko	1 248	1 183	1 361	1 685	1 830
Zpracování ryb – vývoz	468	412	445	445	487
Zpracování celkem	1 716	1 595	1 806	2 130	2 317

2.2. Stavba těla a chemické složení svaloviny

2.2.1. Vnější stavba

Pro zpracovatelský průmysl je velice důležité znát vnější a vnitřní stavbu těch ryb, na které se specializuje. Správně zvolený postup zpracování, vzhledem ke tvaru rybího těla, může hrát důležitou roli v ekonomických ukazatelích a v náročnosti postupu zpracování a finalizace výrobku z ryb.

Ryby jsou přizpůsobeny k trvalému životu pod vodní hladinou. Ideální tvar rybího těla je vřetenovitý, přesný tvar závisí na druhu ryby a rozdílném životním prostředí, na které byl adaptován. Vřetenovitý tvar je zastoupen u druhů žijících v rychle tekoucích vodách, šípovitý tvar u dravých ryb. Opakem jsou ryby klidných či stojatých vod, které jsou typické svým kuželovitým, laterálně zploštělým tělem. Mezi tyto ryby neodmyslitelně patří i kapr obecný, který se vyskytuje v málo tekoucích, příp. stojatých vodách a jeho tělo je tedy silně laterálně zploštělé, podobně, jako ryby cejnovité. Neopomenutelným tvarem rybího těla je hadovitý či dorzoventrálně zploštělý zjev (Dvořák, Dvořáková Lišková, 2008).

Hlava kapra je, stejně jako tělo, adaptována na způsob života. Na hlavě nacházíme terminální ústa, která je kapr schopen mírně prodloužit, především při nasávání potravy. U kaprovitých jsou zuby nahrazeny tzv. požerákovými zuby, které vznikly přeměnou páteho žaberního oblouku. Pomocí nich jsou schopni drtit potravu (Lusk a kol., 1983).

Tělo kapra se dělí na část hřbetní (*dorsum*) a břišní (*abdomeri*). Zadní část těla, mezi koncem základu ploutve řitní (*pinnae analis*) a základem ploutve ocasní (*pinnae caudalis*) je nazývána ocasní násadec (Lusk a kol., 1983).

K aktivnímu pohybu ve vodním prostředí jsou ryby vybaveny ploutvemi. Ploutve mohou být buď párové, nebo nepárové a jsou tvořeny kostěnými paprsky. Mezi ploutve párové patří ploutve prsní (*pinnae pectorales*) a ploutev břišní (*pinnae ventrales*). Ploutve nepárové jsou ploutev hřbetní (*pinna dorsalis*), řitní (*p. analis*), ocasní (*p. caudalis*) a tuková (*p. adiposa*). Tuková ploutev neobsahuje kostěné paprsky a kaprovité ryby ji postrádají. Jedná se o kožní řasu, která je typická především

pro lososovité ryby. Důležitá ploutev je ploutev ocasní, která je silným pohybovým článkem, navíc i směrovým kormidlem. Ploutve hřbetní a řitní převážně udržují rovnováhu. Ploutve břišní a prsní pomáhají při pohybu (Vácha, 2000).

Šupiny pokrývají celé tělo ryb a jsou zasazeny do vrchní části kůže, tzv. škáry (*corium*) a jsou tvořeny tvrdou sklovitou hmotou, která prstencovitě přirůstá. Podle množství prstenců na šupině lze určit stáří ryby. Kapr obecný má tělo pokryté šupinami cykloidními, které jsou oválné. Celé tělo je navíc kryto slizem (*mucus*), který plní ochranou a dezinfekční funkci, navíc také snižuje tření mezi tělem ryby a vodou.

2.2.2. Kostra ryb

Kostra ryb je hlavní oporou těla, tvořící celou kosterní soustavu. Kostru můžeme rozdělit na tzv. osovou kostru a přívěsnou kostru. Osová kostra prochází celým tělem a je tvořena lebkou (*cranium*) a páteří (*columna vertebralis*). Páteř je dále tvořena obratli (*vertebrae*), které se liší v různých částech páteře svou velikostí. Na rozdíl od suchozemských obratlovců je počet obratlů kolísavý i u různých jedinců stejného druhu (Dvořák, Dvořáková Líšková, 2008). Příkladem může být okoun říční (*Perca fluviatilis*), kde je počet obratlů v rozmezí 39-42 (Berg, 1948).

Rybí kostra musí odolávat tlakům vody, zároveň však musí být pružná a lehká, aby umožňovala bezproblémový pohyb ve vodním prostředí. Kostí ryb neobsahují kostní dřev, proto jsou plné. Krev je vytvářena především v ledvinách a slezině (Bone, Marshall, 1985).

Obratle v těle ryb rozdělujeme na několik skupin: obratle krční, které jsou tvořeny třemi srostlými obratli (*atlas*); dále hrudní a bederní obratle, na jejichž parapofýzy navazují žebra (*costae*). Na žebra se napojují mezisvalové kůstky, tzv. „ypsilonky“, jejichž funkce je především zpevňovací a u kapra jsou typickým znakem. Špatně provedené zpracování těchto kůstek může značně snížit kvalitu produktu.

Hrudní a bederní obratle jsou pružně spojeny tak, aby byl umožněn co nejplynulejší pohyb ryb. V caudální části těla nalezneme pevně spojené ocasní

obratle, které jsou na bázi paprsků caudální ploutve modifikovány právě na uchycení paprsků ploutve (Moore, 2007).

Přívěsná kostra, neboli apendikulární skelet, je především kostrou ploutví. Tvoří ji ploutevní paprsky a kostěná opora ploutví, jež se napojuje na osovou kostru (Dvořák, Dvořáková Lišková, 2008).

2.2.3. Svalovina

Svalovina rybiho těla je nejdůležitějším orgánem pro udílení pohybu a činnosti jednotlivých orgánů. Svaly jsou základem veškerých životních pochodů a rozdělujeme je na příčně pruhované, hladké a srdeční. Příčně pruhovaná svalovina hraje nezastupitelnou roli v aktivním pohybu. Hladká svalovina je neovladatelná vůlí, jejím prioritním úkolem je tedy stavba a funkce orgánů. Srdeční svalovina je základním prvkem srdce (*cor*).

Svalstvo je možné rozdělit na kosterní (somatické) a útrobní (viscerální). Svalovina somatická je tvořena červeně a světle pruhovaným svalstvem. Svalovina je rozdělena myosepty. Jde o vazivové přepážky, které tvoří jednotlivé segmenty. Myosepty ohraničují jednotlivé myomery – oddíly, které mají tvar písmena „w“ (Moore, 2007).

Jak bylo zmíněno, svalovinu lze dělit na červenou a světlou. Světlá svalovina se velmi rychle vyčerpá, není proto zapojena do žádných déle trvajících aktivit.

Opakem je červená svalovina, jejíž složení ji předurčuje k dlouhodobé činnosti. Pracuje pomaleji, ale dlouhodobě. Velký podíl této svaloviny mají vytrvale plovoucí ryby, jako je losos atp.

Viscerální svalovina je tvořena hladkým svalstvem. Zahrnuje tedy funkci vnitřních orgánů, tj. svaly trávicí, cévní, močopohlavní soustavy, dále svaly v plynovém měchýři a svaly v oku.

Aktivní pohyb ryb je založen na kontrakci a relaxaci svalů. Energie je získávána aerobní glykolýzou glykogenu. Jako u všech organismů, dochází vlivem únavy svalů k tvorbě kyseliny mléčné. Ta vzniká z důvodů anaerobní glykolýzy, kdy je kyselina

mléčná hromaděna ve svalech. Ryby se rychle unaví a odbourání kyseliny mléčné trvá mnohem déle než u vyšších obratlovců (Dvořák, Dvořáková Líšková, 2008).

2.2.4. Obsah vody

Chemické složení masa je velmi významnou charakteristikou, která ovlivňuje jeho jakostní, nutriční, technologické a chuťové složení. Každý jedinec, i stejného druhu, má jiné složené masa, které je dáno především vnějšími podmínkami, kde se jedinec vyskytuje, druhem a kvalitou potravy, stářím a zdravotním stavem, pohlavím aj. Stanovení složení masa se udává z tzv. libové svaloviny, která obsahuje bílkoviny, tuky, minerální látky, vitamíny, extraktivní látky a především vodu (Ingr, 1996).

Voda je nejvíce zastoupenou složkou masa obecně a má velký vliv na jeho technologické a kulinářské zpracování, a tím i kvalitu výrobku. Voda je nutričně bezvýznamným ukazatelem, přesto ovlivňuje mimo kvality masa i ekonomickou výnosnost.

Obsah vody ve svalovině ryb je oproti teplokrevným hospodářským zvířatům výrazně vyšší a její zastoupení kolísá mezi 60 – 80 %. Ryby s menším obsahem tuků, např. treska obecná, obsahují až 80 % vody, zatímco ryby tučné, úhoř říční, obsahují vody méně a přibližují se obsahem vody k nižší hranici, tedy k 60 % (Vácha, Buchtová, 2005). Obsah vody u intenzivně chovaného kapra se pohybuje kolem 70 %.

Voda je ve svalovině vázána několika způsoby. Nejpevnější je vazba hydratační, která je pomocí elektrostatických sil vázána polárně na bílkoviny a jejich sloučeniny. Dalším druhem vázané vody je voda ve filamentech a mezi filamenty. Posledním druhem je voda uzavřená v sarkoplazmatickém prostoru. Opakem je voda volná, která z masa může sama vytéct. (Ingr, 1996).

Vaznost masa, resp. poměr vody a bílkovin, která je vyjádřena Federovým číslem, je možné využít i při technologickém zpracování masa umělým přidáním vody. Pro lepší absorpci je maso mělněno, čímž samo o sobě zvyšuje schopnost vázat vodu. Dalším způsobem, jak upravit množství vody v mase je přimícháním látek, které udržují vodu v mase i po jeho opracování.

2.2.5. Proteiny

Bílkoviny neboli proteiny jsou polymery aminokyselin, které vznikly proteosyntézou. Proteiny, společně s vodou, tvoří většinu živé tkáně organismů. Dle biologické funkce je dělíme na strukturní (stavební), katalytické (hormony, enzymy), transportní (hemoglobin), pohybové, obrané, senzorické, zásobní, regulační a výživové (Velíšek, 1999).

Nejen z pohledu nutričního a technologického se jedná o jednu z nejvýznamnějších složek masa. Poměr bílkovin se v jednotlivých částech svalového vlákna může výrazně lišit. V čisté svalovině savců je obsaženo 18 - 22 % bílkovin (Ingr, 1996).

Jak potvrzuje Velíšek (1999), rybí proteiny obsahují také arginin, histidin, isoleucin, leucin, lysin, methionin, fenylalanin, threonin, tryptofan a valin. Zmíněné aminokyseliny jsou esenciální, proto mají vysokou biologickou hodnotu. V přirozených podmínkách s dostatkem přirozené potravy, bohaté na bílkoviny, se s nedostatkem aminokyselin setkáváme jen vzácně. V intenzivních chovech k deficitu některých esenciálních aminokyselin může dojít vlivem malého obsahu v krmivu, kam jsou zvlášť přidávány. (Kouřil a kol., 2008).

2.2.6. Lipidy

Lipidy, nepřesně označované jako tuky, jsou estery alkoholů a vyšších mastných kyselin. Lze je rozdělit na neutrální a polární. Neutrální lipidy jsou tvořené jednoduchými lipidy, především vosky a triacylglyceroly, označované jednoduše jako tuky, či oleje. (Kalač, Špička, 2006).

Výše uvedené členění je běžně používáno, ale jak podotýká Velíšek (1999), nejedná se o příliš logické použití a vhodněji je lipidy dělit dle chemického složení na homolipidy, heterolipidy a komplexní lipidy. Homolipidy obsahují pouze sloučeniny mastných kyselin a alkoholů, heterolipidy jsou navíc obohaceny o další kovalentně vázané sloučeniny. Komplexní lipidy slučují obě kategorie, ovšem ne vždy je sloučenina vázána pouze kovalentní vazbou, uplatňují se zde i další fyzikální vazby (Velíšek, 1999).

Běžné vyšší mastné kyseliny (VMK) v lipidech ryb jsou monokarboxylové s přímým uhlíkovým řetězcem a sudým počtem uhlíků vyšších než deset. Řetězec je buď nasycený (SFA), nebo nenasycený s minimálně jednou dvojnou vazbou. Z výživového hlediska lze nenasycené vyšší mastné kyseliny rozdělit na $n - 3$ a $n - 6$, respektive na $\omega - 3$ a $\omega - 6$ (Kalač, Špička, 2006).

Obsah tuku v těle kapra se pohybuje kolem 5 % a je ukládán v organismu ryby především v okolí trávicího traktu, volně ve svalovině, či v břišní dutině.

2.2.7. Sacharidy

Sacharidy jsou organické sloučeniny obsahující ve své struktuře uhlík, kyslík a vodík. V přírodě se jedná o jedny z nejrozšířenějších látek. Sacharidy jsou označovány také jako cukry, glycidy, v minulosti uhlovodany či uhlohydráty. V krmivářské terminologii patří mezi sacharidy vláknina a bezdusíkaté látky výtažkové (BNLV) (Kouřil a kol, 2008).

Sacharidy jsou podle struktury, tedy podle počtu cukerných jednotek vázaných v molekule, a vlastností děleny na monosacharidy, oligosacharidy, polysacharidy a komplexní sacharidy. Monosacharidy jsou složeny z jedné cukerné jednotky, oligosacharidy ze dvou až deseti, polysacharidy obsahují více než deset monosacharidů. Komplexní sacharidy obsahují i jiné sloučeniny – peptidy, lipidy aj. (Velíšek, 1999).

Mezi polysacharidy patří vláknina a škrob. Vláknina je pro ryby špatně stravitelná, pokud u lososovitých ryb přesáhne 2,5 %, u kapra 8 %, snižuje stravitelnost ostatních látek. Sacharidy jsou pro ryby zdrojem energie, která se ukládá jako glykogen či tuk. Další formou uložených cukrů je glukóza, která je zdrojem pohotové energie. Využití energie z přijatých sacharidů je u lososovitých na úrovni maximálně 25 %, u kaprovitých, které produkují amylotické enzymy, které tráví sacharidy, až 70 % (Vejsada, 2011).

2.2.8. Vitamíny

Vitamíny jsou obsaženy ve svalovině ryb v různých poměrech a množstvích. Důležitým prvkem určujícím množství jednotlivých vitamínů je prostředí, především je rozhodující, zda se jedná o mořské, či sladkovodní ryby, dále jednotlivé druhy ryb a skladba výživy (Krossoy a kol., 2011).

Vitamíny jsou látky definované jako organické složky potravy, nezbytné pro život, které nejsou zdrojem energie. V současné době je známo 14 vitamínů, zároveň existují chemické látky s obdobným účinkem - L-karnitin, koenzym Q atp. (Vejsada, 2011).

2.2.9. Minerální látky

Obsah minerálních látek v požitelných částech ryby dosahuje podle Váchy a Buchtové (2005) 1 – 2 %. Celkový počet minerálních látek v živočišném organismu se pohybuje v množství 3 – 5 % tělní hmoty a je v organismu nezastupitelný. Základní funkcí minerálních látek je vliv na funkci metabolismu, výstavbu tkání, osmoregulaci a další tělní pochody (Kouřil a kol, 2008).

Minerální látky lze rozdělit na makroelementy, zastoupené vápníkem, hořčíkem, draslíkem, sodíkem, sírou a chlórem, dohromady tvořící 99 % minerálních látek, a mikroelementy, potřebné v malých dávkách a zastoupené železem, mědí, zinkem, manganem, fluorem, kobaltem, jódem, selenem aj. Význam mikroelementů je především v oblasti správné funkce enzymů atp. (Kouřil a kol, 2008).

Minerální látky, zastoupené hlavně vápníkem a fosforem, se nacházejí především v kostech, které správným technologickým zpracováním mohou změkknout a jsou konzumovatelné. Mořské ryby obsahují zvýšené množství minerálních látek, hlavně velké množství jódu (Vácha, Buchtová, 2005).

2.3. Metody zpracování ryb

2.3.1. Přeprava ryb na zpracovnu

Na zpracovnu ryb jsou ryby přepravovány ve většině případů rovnou ze sádek, příp. ihned po výlovu ryb. Vzhledem ke druhu ryb a vzdálenosti od místa zpracování je nutné brát v úvahu také to, že ne všechny ryby mohou být transportovány v živém stavu. Jak uvádí Wheaton (1985), možností přepravy máme několik od přepravy již vykrvených ryb v termoizolačních boxech s ledem přes přepravu živých ryb v poloprůsvitných či průsvitných pytlech, až po nejběžnější způsob přepravy, kterým je přeprava ve speciálních nádržích a kontejnerech vybavených možností prokysličování vody. Je třeba poznamenat, že v našich podmínkách je téměř výhradně využíváno přepravy ve speciálních kontejnerech. V letních měsících je poměrně běžným vybavením přepravních nádrží také chlazení, které lze dle Váchy, Vejsady (2013) nahradit chlazením vody ledem. Vzhledem k průměrným teplotám, není v ČR běžně speciálních chladících nádrží využíváno.

Přeprava ryb na zpracovnu je jeden z kroků, který může mít vliv na kvalitu finálního výrobku, vlivem stresových faktorů. Při nedodržení obecně platných podmínek převozu ryb, kdy je třeba dbát mj. na správnou a rychlou manipulaci, dochází k fyzickému poškození, příp. lze hovořit o týrání. Jak uvádí Vácha (2000) je dále potřeba udržovat odpovídající nasycení vody kyslíkem, které je pro kapra při teplotě vody 10 °C kolem 4,5 mg / l. Teplota vody by během letních měsíců pro kapra neměla klesnout pod 10° C, jarní a podzimní teplota by měla být v rozmezí 3 – 5 °C.

Je tedy patrné, že přeprava ryb není jen o technickém vybavení, ale především o biologických nárocích jednotlivých druhů ryb, vzdálenosti přepravy, roční době a naplnění trávicího traktu potravou. Kritická bývá především první hodina přepravy ryb, z pohledu spotřeby kyslíku, kdy vzhledem k možnému stresovému napětí, které proběhlo před a během nakládky ryb, dochází ke zvýšení spotřeby kyslíku. Spotřeba kyslíku je také ovlivněna uhynulými jedinci a příp. nečistotami ve vodě. Velmi významná je také otázka hustoty obsádek a stáří jedinců (Berka, Hartman, 1986).

Jakákoliv manipulace s rybami, o to více nešetrná, má za následek zvýšení stresového faktoru přepravovaných ryb a – vlivem biochemických pochodů – snížení kvality masa. Při nadměrné stresové zátěži dochází k rychlejšímu nástupu posmrtného ztuhnutí, tzv. rigor mortis, a dále k možné mezerovitosti (gapingu) textury masa (Erikson, 2001).

Vzhledem k důležitosti správné přepravy, zákon na ochranu zvířat proti týrání č. 246/1992 Sb., který byl v roce 2006 aktualizován zákonem č. 77/2006 Sb., stanovil v § 8 tyto podmínky přepravy:

- Nikdo nesmí provádět ani nařídit přepravu zvířat způsobem, který jim může přivodit zranění nebo zbytečné utrpení.

- Dopravní prostředky musí být navrženy, konstruovány, udržovány a provozovány tak, aby se předešlo zranění a utrpení zvířat a byla zajištěna jejich bezpečnost.

- Zařízení k nakládce a vykládce, pokud jsou použita, musí být navržena, konstruována, udržována a provozována tak, aby se předešlo zranění a utrpení zvířat a byla zajištěna jejich bezpečnost.

- Chovatel může zvířata přepravovat nebo je předat k přepravě dopravci pouze tehdy, jsou-li pro plánovanou cestu způsobilá.

- Poraněná zvířata a zvířata s fyziologickými potížemi nebo patologickými stavy se nepovažují za způsobilá k přepravě, zejména pokud mají velké otevřené rány nebo výhřezy.

- Pokud jsou zvířata přepravována v kontejnerech, musí chovatel zajistit, aby nedocházelo k jejich strkání, házení, svrhávání, nárazům, převrácení nebo shazování, a zároveň nebylo omezeno větrání nebo u studenokrevných obratlovců okysličování, pokud jsou kontejnery přepravovány naskládáné na sobě nebo vedle sebe; dále byla zajištěna stabilita kontejnerů, zejména pokud jsou umístěny na sebe.

2.3.2. Krátkodobé sádkování na zpracovně ryb

Ryby jsou na zpracovnu ryb transportovány buď bezprostředně před zpracováním, nebo s mírným předstihem, během kterého je třeba ryby sádkovat. K sádkování ryb se na zpracovnách využívají nádrže, či betonové žlaby s průtočnou, příp. recirkulovanou vodou, která je okysličována. Sádkování ryb se provádí bez přikrmování ve vyšší obsádce – 50 až 60 Kg kapra, 30 až 40 Kg štiky, či 20 až 25 Kg pstruha v 1 m³ (Vácha, Vejsada, 2013). Zde dojde k vyprázdnění ryb a vyčištění trávícího traktu. Samozřejmě je odlovení uhynulých a poškozených ryb. Krátkodobým sádkováním dochází také ke snížení hladiny stresu, který má vliv na kvalitu finálního produktu, a trávení přebytečného tuku (Zajíc a kol., 2013).

Jak uvádí Čítek (1998), sádky bývají propojeny kanály s odlovovací jímkou, kam jsou ryby v případě potřeby rychle splaveny. Z odlovovací jímky jsou ryby dále přepouštěny do koše, který je umístěn na hydraulickém zvedáku, jehož pomocí jsou ryby přemístěny na začátek zpracovatelské linky k následnému usmrcení.

Krátkodobé přechovávání ryb v kádích a příručních nádržích, které lze nalézt i na zpracovnách ryb, upravuje vyhláška číslo 382/2004 Sb. o ochraně hospodářských zvířat při porážení, utrácení nebo jiném usmrcování příloha 1. Požadavky na velikost obsádky a kvalitu vody jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka 8: Hustota obsádky kapra při přechovávání ryb v kádích a příručních nádržích (zdroj: Vyhláška č. 382/2004 Sb.)

Kapr v kg na 1 000 litrů vody	
Teplota vody ve °C	Hmotnost ryb v kg
0 – 5	1 200
5 – 10	1 000
10 – 15	700

Tabulka 9: Požadavky na kvalitu vody při přechovávání ryb v kádích a příručních nádržích (zdroj: Vyhláška č. 382/2004 Sb.)

	Kaprovitě ryby		Lososovitě ryby	
	Léto	Zima	Léto	Zima
Teplota vody ve °C	10 - 15	0 – 10	10 – 12	0 – 10
Nejnižší % nasycení vody kyslíkem	70	40	80	60

2.3.3. Usmrcení ryb

Usmrcením ryb začíná celý proces zpracování až do výsledného finálního výrobku. Nevhodně volený způsob omráčení může vést ke tvorbě kyseliny mléčné a následných procesů ovlivňujících kvalitu výrobku. Podmínky, za kterých mohou být ryby usmrceny, upravuje zákon č. 246/1992, kde je zmíněno, že nikdo nesmí bezdůvodně usmrtit zvíře. Výjimky tvoří mj. výkon práva rybářství a myslivosti podle zákona č. 99/2004 Sb. a zákona č. 449/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Dle vyhlášky k provedení §5 odst. 3 zákona ČNR č. 246/92 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění zákona č. 162/93 Sb., aktualizovaný zákonem č.77/2006 Sb je stanoven způsob usmrcování ryb takto:

- Ryby lze v místech jejich pravidelného zpracování omračovat zařízením využívajícím pulzující elektrický proud o napětí 220 V, plynný oxid uhličitý (CO₂) nebo jiný plyn, schválený podle zvláštního předpisu, s následným vykrvením.

- Při usmrcování ryb při prodeji a pro vlastní potřeby občanů se ryby omráčí silným úderem tupým předmětem na temeno hlavy. Takto omráčeným rybám se přetne mícha a cévy řezem bezprostředně za hlavou nebo se přetnou žaberní oblouky a provede se vykrvení.

Je povinností s rybami zacházet tak, aby nedocházelo k jejich týrání, příp. vyvolávání bolesti. Při manipulaci je především zakázáno: vsouvat prsty pod skřele na žábry, vtlačovat prsty do očnic, násilně vytlačovat jikry, zbavovat ryby za živa šupin, omračovat a usmrcovat ryby jiným, než výše uvedeným způsobem.

Samotný proces usmrcení na zpracovatelské lince probíhá uvnitř nerezové vany, do které jsou vyvedeny 2 elektrody o napětí 220 V. Vzniklému pulzujícímu proudu jsou ryby vystaveny 3 – 4 minuty. Velikost nerezové vany je postačující na zhruba 100 kg ryb. Uvnitř vany je umístěn plastový výklopný koš, který ulehčuje a urychluje manipulaci s omráčenými rybami (Merten, 2002).

Především v zahraničí jsou používány další metody zabíjení, převážně kontaktní elektrody, které jsou přiloženy v nerezové vaně na ryby, dále je využívána vodní lázeň s dioxidem uhlíku, který ryby přivede do bezvědomí. Lze také využít hřebíčkový olej,

který má pomalejší nástup, ale v porovnání se zmíněnými způsoby omráčení oddaluje nástup rigor mortis a má kladný vliv na celkové senzorycké vlastnosti masa (Rahmanifarah a kol., 2011). Přesto, jak potvrzuje van de Vis (2003), patří omráčení ryb elektrickým proudem mezi nejefektivnější způsoby bez zbytečného prodlužování utrpení ryb. Mezi nejčastější způsoby usmrcení v domácnostech patří usmrcení úderem do hlavy či usmrcení vykrvením. Obecně je třeba zmínit, že etický tlak na porážku zvířat je, z pohledu konzumentů stále větší, proto je třeba tento základní zpracovatelský proces nepodceňovat, jelikož i způsob usmrcení může mít vliv na odbyt finálního produktu (Sampels a kol., 2014).

2.3.4. Odstranění šupin

Po omráčení respektive usmrcení ryb jsou, především kaprovité, ryby vyklopeny do odšupinovačky, kde dochází k odstranění šupin. K odstranění šupin je využívána soustava trysek s vodou, které díky správně zvolenému tlaku, s ohledem na druh ryby a roční období, dokáže odstranit až 98 % šupin při době 3 – 5 minut (Merten, 2002). Při strojním odšupinování je třeba kontrolovat správnou funkci stroje tak, aby nedocházelo k porušení svaloviny, a tím poškození ryb. Takto porušené ryby musí být vyřazeny z dalšího zpracování. Dočištění ryb je prováděno ručně, pomocí různých škrabek.

V celém komplexu zpracovny je povinností zpracovatele používat pouze pitnou vodu, která není kontaminovaná cizorodými látkami. Povinnosti provozovatele upravuje zákon o potravinách a tabákových výrobcích č. 110/1997 Sb., který byl novelizován v roce 2000 zákonem 306/2000 Sb. Poslední novela zákona je zákon č. 558/2004 Sb. (Smola, 2008). Povinností výrobců je také oddělit prostory pro výrobu a manipulaci s potravinami od jiných, vést evidenci o provozu, desinfekci a deratizaci, určit kritické body (HACCP), oznámit spuštění výroby a udržovat potřebnou teplotu atp. (Matyáš, 2002).

V malých provozech či při domácím zpracování je možnost využít elektrické ruční odstraňovače šupin, které velmi ulehčují samotnou možnost ručního odšupinování pomocí různě upravených škrabek. Elektrický ruční odstraňovač šupin se skládá

z motoru o výkonu 100 W, na který je napojen boden o délce 1,6 metru ukončeným rotačním škrabákem o velikosti 3 – 4 cm (Bykowski, Dutkiewicz, 1996).

Ruční odšupinování může, dle Váchy (2000) zabrat až 50 % celého zpracovatelského procesu, proto se v profesionálních zpracovnách od ručního zpracování upustilo a je využíváno jen k dočištění ryb. Rybí šupiny nemají žádné využití.

2.3.5. Vyjmutí vnitřností

Po úplném odstranění šupin z těla ryb je pomocí okružní pily s bočními lištami pro přesné vedení, zabudované často v pracovním stole, rozříznuta tělní dutina od hlavy až k análnímu otvoru. Rozříznutí může být prováděno také ručně, ale zde, jak zdůrazňuje Merten (2012), je potřeba dbát zvýšené pozornosti, aby nedošlo k porušení vnitřností čepelí nože. Celá „naparovačka“ (= stůl s okružní pilou) je připevněna ke „kuchacímu“ stolu a tvoří tak spolu celistvou zpracovatelskou linku.

Tzv. kuchací stůl musí být vyroben z netoxického materiálu, snadno umyvatelný a bez viditelných poškození povrchu (Bykowski, Dutkiewicz, 1996), kde by případně bylo možné zachycení krve a rozvoj mikroorganismů. Samotné vyjmutí vnitřností se provádí ručně a je potřeba dbát pozornosti zejména při manipulaci s vnitřnostmi tak, aby nedošlo k protržení žlučového váčku a porušení střev. Dále je břišní dutina zbavena peritonea.

Vyjmuté vnitřnosti se dělí na požitelné a nepožitelné. Nepožitelné části jsou umístěny do žlábků umístěného ve většině případů přímo na stole. Vyjmutí vnitřností a udržování čistoty na stole je důležité především pro prevenci rozvoje mikroorganismů, které se mohou nacházet ve střevech (Wheaton, 1985).

Vyvržené vnitřnosti se nesmí ponechávat na stole, kde se nacházejí další, ještě nevykuchané ryby, aby nedošlo k případné infekci. Mezi každým vyvrhnutým kusem by měl být stůl očištěn a na konci směny je třeba očistit i veškeré použité nástroje (Connell, 1990).

2.3.6. Odstranění hlavy a ploutví

Odstranění hlavy ve většině případů následuje po vyvržení a je typické pro kaprovité ryby. Ryby lososovité jsou zpracovány, dle objednávky zákazníka, buď bez odstranění hlavy a ploutví, příp. je odstraněna jen část ploutví. Vzhledem k tomu, že hlava kapra zaujímá až 20 % z celkové hmotnosti ryby, dochází jejím odstraněním k výraznému snížení hmotnosti. Odstranění hlavy je prováděno hydraulickým řezákem, který je obsluhován pákovým ovládáním a je pevně umístěn na stole k tomu určeném (Hall, 1994).

Hlavy lze dle Wheatona (1985) oddělovat dvěma základními typy řezů. Jedná se o řez rovný a řez do V, jinak také nazývaný jako konturovaný řez. Rovný řez je používán především v systémech, kde je třeba zpracovat velké množství ryb, kde není kladen důraz na úspornost. Oproti tomu konturovaný řez sníží množství odpadu tím, že je veden od prsních ploutví kolmo na páteř, poté se odklání v úhlu 45 °, a tím se dostaneme blíže k hlavě.

České zpracovny jsou však vybaveny řezáky s nastaveným obloukovým řezem, čímž dochází ke snížení odpadu asi o 5 %; oproti předchozím metodám jsou ponechávány prsní ploutve na těle ryby. (Vácha, 2000). Hlava se ve většině případů považuje za nekonzumovatelnou část, avšak ji lze použít na výrobu olejů (Wheaton, 1985).

K odstranění ploutví lze použít jak manuální, tak strojovou metodu. Při manuálním odřezávání ploutví se využívají sekáčky, na vyřezávání pak různé druhy nožů. Strojové odstranění je prováděno zařízením, skládajícího se z rotujících nožů s řezacími štěrbinami (Vácha, Buchtová, 2005).

Na přání zákazníka lze ponechat prsní ploutve a hlavu, či se jinak podřídit objednavce. Ponechání určitých ploutví, příp. hlavy může být také určitým znakem zpracovatele. Jak zmiňuje Sampels a kol. (2014) u nás je hlava ponechávána výhradně u lososovitých ryb, kaprovité ryby jsou většinou hlavy zbaveny.

2.3.7. Půlení

Půlení ryb se provádí v případě, že nechceme dosáhnout podkov, jako finálního výrobku. Při půlení lze využít zařízení na půlení ryb, které lze provádět buď řezem podél páteře, kdy vzniknou dvě různé části ryby, nebo středem páteře, kdy dojde k rozdělení na dvě identické části. Další možnost je využití rotujících nožů, pomocí kterých dojde k vyříznutí páteře a vzniku výhodněji opracovaného výrobku pro finálního zákazníka. Jak zmiňuje Vácha, Vejsada (2013), negativním faktorem tohoto řezu je snížení výtěžnosti zapříčiněné vyříznutím i části svaloviny. Dle nabízených výrobků z kapra lze usoudit, že v České republice jsou zpracovny zaměřeny především na řez kolem páteře, tedy vznik dvou různých částí ryby.

Samotné mechanizované půlení probíhá tak, že zaměstnanec zpracovny umístí ryby na speciální dopravník břišní dutinou vzhůru. Dopravník se pohybuje směrem k půličce, která provede řez. Vzniklé části ryby padají do přistavených přepravek a jsou připraveny na další zpracování.

2.3.8. Praní

Praní je finálním procesem po základním dělení ryby. Od svého zabití, i přes veškeré dodržování hygienických pravidel, nebyla ryba očištěna od mechanických nečistot a zároveň se jedná o poslední část zpracovatelské linky oddělující tzv. špinavý provoz od čistého. Účelem praní je tedy očištění od mechanických nečistot a redukcí kontaminujících organismů vyskytujících se na půlených, či jinak opracovaných rybách.

K praní ryb se využívají bubnové pračky s rotujícím bubnem o kapacitě až 150 Kg ryb a prací cyklus trvá 2 – 3 minuty. Náplň pračky tvoří pitná voda a ledová tříšť, která pomáhá ryby chladit. Tento způsob je velice účinný, protože led je v kontaktu s celým povrchem těla a dochází tak k rovnoměrnému ochlazení (Vácha, Vejsada, 2007).

Buben pračky je uváděn do pohybu elektromotorem a náplň pračky se stanovuje ve většině případů v poměru 1 : 1 pitné vody a hmotnosti ryb. Výjimkou však není ani větší množství vody. Po dokončení pracího cyklu dochází k výměně vody a přesunu ryb do skluzu a následně do přepravek. Správným a důkladným procesem praní dochází

k likvidaci až 90 % kontaminace ryb. Po vyprání je možné ryby ještě manuálně pod vysokým tlakem ostříkat vodou, poté se ryby nechávají okapat.

2.3.9. Porcování

Porcování ryby je většinou prováděno na celém trupu ryby, bez předchozího půlení na podkovy, po provedeném půlení na steaky resp. jednotlivé porce. Výsledný výrobek závisí především na požadavcích zákazníka. Běžné porcování celého trupu kapra na podkovy je prováděno na řezačkách, kde hlavní funkci plní příčný nůž, nebo pilka, která dělí svalovinu na stejně široké části (Merten, 2002). Vytvořením podkov je možno ukončit proces zpracování, nebo dále podkovy zpracovávat.

Porcování rybích půlek je prováděno na principu rotačních nožů, které dokáží rozdělit rybu na stejně velké porce. Lze využít i ruční porcování, které je však časově mnohem náročnější.

2.3.10. Filetování

Filetování je proces, při kterém je odebírána velká část svaloviny z každé strany ryby. Maso, získané tímto způsobem, obsahuje obecně méně kostí, než při kterékoliv jiné úpravě. Právě díky tomu nachází filety z ryb čím dál větší oblibu u zákazníků a je nesporné, že v budoucnu se takto upravené ryby stanou nejvyhledávanějším rybím výrobkem. Zároveň je třeba poznamenat, že v kvalitě a výtěžnosti filetování máme stále rezervy (Sampels, 2014). Negativním činitelem, který může ovlivnit odbyt výrobku, je jeho vyšší cena, způsobená především náročností operace a malou výtěžností, která se při ručním filetování u kapra pohybuje do 40 %, Vácha (2000) zároveň zmiňuje, že u kapra lysce lze dosáhnout výtěžnosti až 46 %, přičemž mechanické zpracování kapra dosahuje výtěžnosti do 27 %.

Manuální filetování, jak bylo zmíněno, je vhodné především pro kapra, který má stavbu kostry, konkrétně vyklenutí žeber, nevhodnou ke strojnímu filetování. Dále je manuální filetování prováděno sportovními rybáři a při domácím využití. K filetování se používají speciální nože s měkkou čepelí, pro co nejlepší kopírování kostry ryb bez porušení svaloviny. Nejvíce využívaná je vykuchaná ryba bez ploutví, absence hlavy

závisí na volbě zpracovatele. Po oddělení svaloviny od žeber a páteře ryby je vhodné provést rozrušení mezisvalových kůstek, tzv. „ypsilonek“. Prořezání lze provést krátkými tahy nožem ve vzdálenosti 0,5 cm od sebe, příp. využít strojní rozrušení kůstek pomocí prořezávačky. Zbylé části ryby jsou buď likvidovány, nebo postoupeny na separátor.

Strojní filetování je závislé na druhu a velikosti ryby a uspořádání kostí. Na rozdíl od strojní filetace kapra, jehož klenutá žebra představují technologický problém, jsou ryby lososovité téměř předurčeny pro strojní filetaci, kdy dochází k seříznutí svalstva z kostí. Filetovací stroje fungují na principu rotačních nožů s pásovým dopravníkem, který dopravuje ryby mezi rotační nože, kde dojde k seříznutí svaloviny. Poté filety pokračují na lince na prořezávačku. (Wheaton, 1985).

Tímto postupem dosáhneme filetu, který již neobsahuje kosti, resp. jsou rozřezány tak, že si jich nepovšimneme. Strojní zpracování kapra je nevýhodné, protože výtěžnost se pohybuje do 27 %. Po filetovacím procesu lze výsledný produkt manuálně dopravit tzv. trimováním, tj. dočištěním filety. (Vácha, 2000). Jak uvádí Zajíc a kol. (2013), na kvalitu filet a výtěžnost má vliv i předchozí výživa a způsob krmení.

2.3.11. Separace masa

Separace masa je proces, který může navazovat na proces filetování, ale lze jej využít i jako samostatný zpracovatelský proces. Využívá se nezpracovatelných zbytků ryb a jejich svaloviny, která např. po filetování zbývá kolem kostry v desítkách procent. Separace masa tedy nepřímo snižuje náklady na výrobu filetů dalším zpracováním nepoužitých částí ryb, které by jinak byly vyhozeny.

Separace masa je prováděna na separátoru. Starší modely pracovaly na oddělení, již rozemleté suroviny, přes několik lisů (Johánek, 2009). Současné separátory pracují na principu přitlačování trupů ryb pod velkým, regulovatelným, tlakem pomocí pásu na perforovanou válcovou matici, do níž je protlačována svalovina, zatímco tvrdá kostní tkáň je separována mimo matici. Otvory v matici jsou zpravidla o průměru 4 - 5 mm pro sladkovodní ryby ((Bykowski, Dutkiewicz, 1996 a Vácha, 2000).

Výsledkem separace je tedy oddělení svaloviny od kostry. Následně lze svalovinu využít na výrobu rybích prstů, směsí se zeleninou, rybích kroket atp. Tento způsob úpravy rybích produktů je významným produktem na trhu s rybami. Stejně jako filety jsou i tyto výrobky bez kostí a jejich následná úprava je velmi rychlá – to je důvodem relativně velkého zájmu o tyto produkty.

2.4. Konzervace a finalizace výrobku

2.4.1. Sušení ryb

Sušení je jednou z nejstarších metod konzervace, tedy prodloužení trvanlivosti. Při běžných způsobech sušení nedochází k úplné likvidaci mikroorganismů, nejen díky tomu se od tohoto procesu upouští. Jak uvádí Macek (2009), v současné době je možné se s touto metodou setkat především v přímořských státech, kde je třeba, za účelem převozu či dlouhodobějšího uchování ryb, ryby konzervovat, protože mražení by bylo nákladné a neefektivní. Ryby vykuchané a omyté jsou často sušeny na dřevěné konstrukci v blízkosti pobřeží, kde se nechávají po několik týdnů. Komerčním způsobem je možné ryby sušit v sušárnách k tomu určených, pracujících na podobném principu, jen s možností zvýšení teploty vzduchu až na 45 °C.

Voda je z ryb získávána dvěma základními způsoby, tedy fyzické získání vody přeměnou volně vázané vody ve vodní páry – sušení a imobilizace vody pomocí vysoušedel, jako je sůl, cukr či glycerol. Voda se vlivem vysoké teploty spolu se solemi dostává na povrch těla, který je vzduchem ochlazován a na těle se tvoří pevná křusta, která brání pozdější hydrataci (Doe, 1998).

Pro složitost procesu a neúplnou likvidaci mikroorganismů se od sušení ryb pomalu celosvětově upouští. Tělo ryb je po usušení pokryto bělavým povlakem odumřelých epitelů. Při nevhodném skladování může dojít k povrchové hnilobě, hlubinnou hnilobu lze objevit až při zpracování suroviny. K nežádoucím změnám může dojít již při sušení, kdy příliš suchý vzduch rychle vysuší surovinu a povrch je tak tvrdý, že brání prostupu vody z vnitřního prostředí ven (Vácha, Buchtová, 2005).

K sušení je tradičně používáno volné prostranství, slunce a vítr. Vzhledem k tomu dochází k vyšší pravděpodobnosti kontaminace larvami hmyzu, poškození rybožravými ptáky atp., kterému je třeba se bránit sítěmi, stavbou zábran atp. Současně také dochází k výzkumu nových sušících technologií (Doe a kol., 1977).

2.4.2. Solení

Solení ryb lze stářím zařadit mezi jedny z nejstarších způsobů konzervace, podobně jako sušení. Původně se přímo na lodích úlovky zalévaly mořskou vodou, a tím se konzervovaly. Dnes se solení používá v přímořských státech, kde se takto zpracovává značná část úlovku. V našich podmínkách přichází solení v úvahu jako součást úpravy suroviny před zpracováním ryb uzením nebo marinováním. Podstata konzervačního účinku solení spočívá v osmoanabioze, tedy v nepřímém vysoušení prostřednictvím mikroorganismu. Základem solení jsou osmotické pochody, při nichž stěnami buněk proniká tekutina do slaného okolí. Rozpouští sůl nebo ředí solný roztok a současně do buněk proniká sůl, takže její koncentrace v buňkách roste. Osmotické pochody jsou ukončeny podle typu solení asi do dvou týdnů po naložení ryb do soli (Buchtová, 2001).

Ryby lze dále dělit podle koncentrace soli a způsobu solení ryb. To se stanovuje na základě způsobu využití ryby. Základní dělení dle slanosti je na ryby silně solené, středně solené a slabě solené.

Silně solené ryby jsou soleny tzv. suchým solením, kdy je použita krystalická sůl. Doba solení je při tomto druhu solení 21 dní a ryby jsou poté velmi trvanlivé, ale zároveň je velmi silně ovlivněna jejich chuť a množství cenných látek. Množství soli ve svalovině dosahuje až 21 %. Silnému solení podléhají sledi, kteří jsou buď polokuchaní nebo nekuchaní. Ryby se solí většinou do mělkých kádí nebo bazénů, neboť v hlubokých vrstvách dochází ke značným tlakům na spodní ryby a vylisování tuku (Buchtová, 2001).

Středně solené ryby obsahují 10 – 14 % soli při minimální době solení 28 dní. Jsou vhodné k přímé konzumaci. Střední solení v kombinaci s uchováním při nízkých teplotách (do 3 °C) jsou v současné době vhodnou konzervací pro uzené a marinované ryby. Příkladem středního solení jsou čerství skotští sledi, obsahující jikry či mlíčí.

Slabě solené ryby dosahují koncentrace soli od 6 do 10 %. Příkladem jsou tzv. matjesy, připravené z tučných mladých sledů bez jiker či mlíčí.

Problém mohou představovat středně či slabě solené ryby, pokud jsou navíc nekuchané, které snadno podléhají mikrobiálnímu rozkladu. Vyšetření spočívá

ve zjištění smyslových vlastností, tj. vzhled, vůně a chuť. Dále se zjišťuje množství a barva solného láku. Častou změnou bývá také rozklad tuků, objevující se u ryb nezalitých solným lákem a urychlujícím faktorem je špatné skladování a vysoké teploty. Dalším projevem, který předpovídá vadu ryby je zápach trimethylaminoxidu, které je způsobeno oxidací tuků. Povrch ryb bývá žlutý a dostává se i do svaloviny (Vácha, Buchtová, 2005).

2.4.3. Uzení

Počátky uzení ryb jsou často zařazovány do stejného období, jako nasolování a sušení. Vzhledem k tomu, že se jedná o jednu z metod částečné konzervace ryb, pracující na principu odpaření části vody ze svaloviny, bylo uzení velmi hojně, jak potvrzuje Vácha, Vejsada (2013), využíváno od středověku až do současnosti. Uzené produkty jsou typické svou barvou, chutí a vůní, pro kterou jsou mj. vyhledávány.

Konzervační účinek není velký a spočívá v již zmíněném odpaření části vody a proniknutí konzervujících a dalších látek do svaloviny. Mikroorganismy ve svalovině jsou likvidovány především produkty nedokonalého spalování dřeva. Jedná se zejména o kyseliny mravenčí a octovou, metanol, aceton, formaldehydy, fenoly, ketony, dehty a další (Vácha. 2000). Některé, např. fenoly, formaldehyd aj., ze vznikajících látek jsou zdraví škodlivé, ale jak zmiňuje např. Doe (1998) v množství, ve kterém se do svaloviny dostanou a při zachování správného technologického postupu uzení nehrozí při běžné konzumaci žádné nebezpečí.

Ryby jsou před uzením nasolovány v roztoku jedlé soli o koncentraci a době naložení, která závisí na způsobu uzení, druhu ryb a teplotě lázně. Přesto uvádí Merten (2002) průměrnou koncentraci roztoku kolem 16 % s tím, že musí být celá várka promíchávána, aby došlo k dokonalému nasolení. Uvedená koncentrace je vhodná pro rychlé nasolení, které není ideální. Vhodnější je využít koncentrace mezi 7 – 14 % v závislosti na způsobu uzení.

Různé postupy vyvíjení kouře vznikaly v různých částech světa v závislosti na místních možnostech dostupných surovin, převažujících povětrnostních podmínkách

a úrovně technologických znalostí. V zásadě lze nalézt tři druhy uzených produktů – produkty uzené horkým kouřem, teplým kouřem a uzeným kouřem. Celý proces uzení je ovládán odborně vyškolenými pracovníky, kteří by měli znát technologický postup uzení s důrazem na druh ryby (Doe, 1998).

Základní způsoby uzení lze tedy rozdělit na uzení studeným kouřem, horkým kouřem a speciálními způsoby, kam lze zařadit uzení tekutým kouřem. Vyvíjení kouře je možno provádět několika způsoby. Mezi základní způsoby vyvíjení patří klasický způsob, kterým se rozumí doutnání dřevěných pilin, či dřeva. Dále tření, kdy lze třením dřeva o hrubou plochu docílit až 500 °C a fluidním způsobem, kdy je ohřátý vzduch až na 400 °C vháněn do vyvíječe pod velkým tlakem.

Základní udírny s přirozeným ohništěm, kdy regulaci teploty zabezpečuje manuální dušení kouře různě vytvořenými klapkami, jsou v současné době pro profesionální zpracování nevhodné, respektive jejich používáním dochází k rozporu s hygienickými normami. Současné udírny mají vyvíječ kouře oddělený od prostoru s masem, kouř je produkován permanentně a regulace je rychlá a snadná. Ve zpracovnách ryb a dalších malých výrobcích jsou používány komorové udírny s různými vyvíječi. Velké zpracovny využívají tunelové udírny, kde dochází ke kontinuálnímu uzení suroviny (Merten, 2002).

Uzení ryb je řízeno počítačem, který ovlivňuje jednotlivé kroky uzení, teplotu a příp. vyvíjení kouře. Ryby jsou v udírnách navěšeny na tyče za žábry tak, aby se jednotlivé kusy nedotýkaly. Lze udit ryby s hlavou, či jen jejich části. Obecně lze říci, že kaprovité ryby jsou uzeny po částech, lososovité pak celé.

2.4.3.1. Uzení studeným kouřem

Uzení studeným kouřem probíhá za teplot uvnitř udíren do 30 °C, kdy je vzhledem k nízké teplotě stanoven čas uzení až na 72 hodin. Pro tento způsob uzení je třeba ryby silně nasolit v solném roztoku NaCl o koncentraci až 14 %. Vzhledem k dlouhé době potřebné pro uzení studeným kouřem, a tím i omezení kapacity udíren, je tato metoda málo využívána. Dalším protikladem je nemožnost využití ryb k přímé konzumaci díky velkému množství soli, které zároveň maso přemění v požitelné. Jak zmiňuje mnoho

autorů, nespornou výhodou je dlouhá trvanlivost výrobku, která může dosáhnout až tří měsíců (Vácha, Vejsada, 2007 a Kapute, 2011).

2.4.3.2. Uzení horkým kouřem

Horký kouř, který dosahuje teplot až 100 °C, změní maso v požitelné tím, že jej provede varem. Jak zdůrazňuje Kapute (2011), dojde k provaření, nikoli k vysoušení. Tento fakt je tím, co odlišuje uzení horkým kouřem od uzení za studena. Celý proces uzení začíná, stejně jako u předchozího typu uzení, naložením do 8 – 10 % roztoku NaCl. Proces vlastního uzení je rozdělen na tři fáze, které musí být dodrženy (Doe, 1998).

Předsušení je první fází procesu, kdy jsou ryby vystaveny 60 minut teplotě 45 – 60 °C. Ryby jsou předsušovány, což znamená úbytek vody až o 12 %. Vzhledem k druhu ryby a její velikosti se upravuje doba vystavení ryby teplotě, ale neměla by dlouhodobě přesáhnout zmíněných 60 minut. V případě porušení technologického procesu, dochází k opadávání ryb z drátů (Vácha, Buchtová, 2005).

Druhá fáze, tzv. propékání, probíhá při teplotě 80 – 100 °C po dobu 60 minut. Během této fáze dochází k finálnímu tepelnému opracování, při němž ryba změkne, ztrácí syrovou chuť a lze maso lehce oddělit od kosti (Vácha, Vejsada, 2007). Jak zmiňuje Vácha a Buchtová (2005), nesmí dojít k překročení 100 °C. Pokud by se tak stalo, byla by vlivem štěpení sirných sloučenin a denaturaci bílkovin významně změněna kvalita a stravitelnost uzenejších produktů.

Poslední, třetí fáze, ovlivňuje uzenejší produkt především sensoricky. Během této fáze dochází k zakuřování a vybarvování souběžně s klesající teplotou na 50 °C. Právě vlivem této fáze získávají produkty svou typickou chuť a aroma. Doba potřebná pro vybarvení je zhruba 35 minut.

Po ukončení procesu uzení je třeba ryby vyjmout a nechat v teplotách 15 – 18 °C samovolně vychladnout. Vychladlé ryby jsou umístovány do přepravek, nebo rovnou vakuově baleny a poté expedovány či umístěny do skladovacích prostor.

2.4.3.3. Uzení tekutým kouřem

Cílem uzení tekutým kouřem je především odstranění škodlivých a karcinogenních látek, které vznikají při běžném uzení. Tekutý kouř vzniká spalováním tvrdého dřeva a zachycením vzniklého kouře do vodní lázně, kde kouř kondenzuje. Kondenzáty kouře jsou dále upravovány tak, aby neobsahovaly již zmíněné škodlivé látky (Vácha, 2000).

Samotný proces využití tekutého kouře je vhodný pro většinu typů udíren, kam jej lze snadno namontovat. Po zavěšení ryb, či jejich částí, do udírny je upravený tekutý kouř rovnoměrně nastříkáván na surovinu. Jak uvádí Vácha, Vejsada (2013) je možné mimo nástřík aplikace také ponořením suroviny do roztoku, či aplikace roztoku pomocí vzduchových cirkulačních zařízení, umístěných v udírně. Výhodou je tedy rovnoměrná vrstva kondenzovaného kouře, která je vysoce hygienická, má jednotnou barvu i chuť. Nové technologie uzení, které přijímají tuto metodu, jsou oproti starým konvenčním způsobům uzení výrazně zdravější pro konzumenty, především pro přísné normy na obsah škodlivých látek.

2.4.4. Konzervace zahříváním

Přímým zahříváním potraviny dochází k inaktivaci vegetativních stádií a spor. Důležitým faktem inaktivace mikroflóry je správné zvolení teploty spolu s dobou zahřívání a následné uzavření produktu do hermeticky uzavřených obalů. Při zahřívání dochází nejdříve k zastavení vývoje mikroorganismů, poté k úhynům. Konzervaci lze rozdělit na pasterizaci a sterilizaci.

2.4.4.1. Pasterizace

Jedná se o metodu konzervace potravin, při které dochází k nepřímé úměře mezi dobou vystavení a teplotou. Při této metodě je potřeba řídit se platnou vyhláškou, která určuje teplotu pro jednotlivé druhy potravin. Při pasterizaci dochází k usmrcení pouze vegetativních stádií mikroorganismů, nikoli tedy úplnému usmrcení organismů včetně spor. Teplota potřebná pro tuto metodu konzervace se pohybuje mezi 80 - 100 °C s tím, že vyšší teplota znamená kratší dobu vystavení zahřívání. Pasterizace zároveň

nepoškozuje bílkoviny ani potraviny, jako celek. Skladovatelnost je při teplotě 5 °C maximálně 6 měsíců (Connell, 1990 a Kapute, 2011).

Základními zástupci pasterizace jsou rybí polokonzervy, např. sardinky v oleji aj. ryby, či jejich části, zbavené vegetativních stádií. Pasterizované produkty jsou často naloženy v různých typech marinád, pro docílení velkých variací výsledného produktu.

2.4.4.2. Sterilizace

Sterilizací se obecně nazývá činnost, která vede k úplnému vyhubení mikroorganismů v určité potravine, či prostředí. Potravinu považujeme za sterilizovanou, pokud dosáhneme inaktivace všech živých forem mikroorganismů. V praxi se však jedná o likvidaci organismů, které mohou nějakým způsobem narušovat jakost potraviny, nikoli tedy o likvidaci veškerých mikroorganismů. Sterilizace se provádí při vysokých teplotách, jak uvádí Matyáš a kol. (2002), nejméně však 10 minut při teplotě 121 °C v jádře plechovky. U rybích konzerv je třeba dbát zvýšené opatrnosti, protože hrozí narušení konzistence a soudružnosti rybiho masa. Z důvodu urychlení sterilizace je využíváno nízkých konzerv, které se celkově rychle zahřívají (Vácha, Buchtová, 2005). Skladovatelnost konzerv, pokud jsou dobře hermeticky uzavřeny, může být desítky měsíců až několik let i při vysokých teplotách vnějšího prostředí.

Aby byla zaručena zdravotní nezávadnost, musí být celý proces důsledně sledován specialisty v oboru technologie konzervárenství. Konzervy ihned po tepelném opracování jsou chlazeny pitnou vodou na teplotu 30 – 50 °C, poté samovolně ve větraném prostředí uschnou. Po vychladnutí by měla být náhodně prováděna termostatová zkouška, která při negativním výsledku umožní expedici konzerv na trh (Matyáš a kol., 2002).

2.4.5. Konzervace snížením teploty

Snížení teploty za účelem prodloužení udržitelnosti potravy je využíváno již od starověku, kdy byl využíván přírodní led. Snížením teploty dochází ke snížení rychlosti rozvoje mikroorganismů a jejich pronikání do suroviny, které je téměř zastaveno při

snížení teploty na 4 °C. Snížením teploty na 0 °C dochází ke snížení činnosti enzymů, ale jejich činnost se zastavuje až u teplot – 20 °C a méně (Evans, 2008).

Technologie chlazení a mražení je dlouhá léta diskutována a stále není jasně stanovena přesná ideální technologie, či vliv mražení na kvalitu masa. Jeden z problémů stanovení vlivu zamrazení potravin na jejich kvalitu je právě to, že enzymatické pochody jsou ve svalovině aktivní, i při velmi nízkých teplotách. Obecně Kapute (2011) uvádí, že snížení teploty, jako způsob konzervace, lze rozdělit na chlazení (od 4 °C do – 1°C) a mražení (od – 18 do – 38 °C).

2.4.5.1. Chlazení

Při využití zchlazení částí ryb, či ryb celých, dochází ke snížení rozvoje mikroorganismů, a zároveň k prodloužení skladovatelnosti masa. Proces chlazení by měl následovat co nejdříve po provedení předchozí operace, např. ihned po praní, či filetování, příp. usmrcení. Odložení chlazení o několik hodin má za následek zkrácení skladovatelnosti z až 11 dní na necelý týden a méně (Rezaei a kol., 2007). Chlazených ryb v termo-izolačních boxech je využíváno především k přepravě na krátké vzdálenosti.

Účinek chlazení ryb nastává při teplotách maximálně do 6 °C. Při zvýšení teploty nad tuto mez, dochází k výraznému rozvoji mikroorganismů a urychlení procesu kažení masa, které může po požití způsobit zdravotní problémy (Vácha, Buchtová, 2005).

Nejrychlejším procesem zchlazení potravin, je použití šupinkového ledu, který vyložíme dno přepravky, následně zasypeme i chlazenou potravinu. Jak uvádí Merten (2002), při vnější teplotě do 10 °C a přepravě ryb kratší než 24 hodin, postačí 1 kg ledu k chlazení 8 kg ryb. Skladování zabíjených ryb se provádí při teplotě 0 – 3 °C při maximální době skladování do 72 hodin (Smola, 2008).

Pro vyšší kvalitu chlazení je možné použít balení v ochranné atmosféře, které proti mražení bez atmosféry prodlouží skladovatelnost suroviny o několik dní (Sampels a kol., 2014).

Pro správné skladování zchlazených potravin je důležité zabezpečit správné proudění vzduchu, které by nemělo být rychlé, ale mělo by být intenzivní, aby došlo

k zamezení oteplování potravin. Je velmi důležité zamezit vzniku mrtvých zón, kde nedochází k výměně vzduchu. Především tučné ryby je nutné co nejrychleji zchladit, aby se oxidace tuků v těle snížila na minimum (Kapute, 2011).

2.4.5.2. Zamrazení

Proces mražení potravin znamená snížení teploty suroviny na teplotu, kdy dochází ke krystalizaci vody a snížení životních projevů mikroorganismů. Dle Connella (1990) se v podstatě jedná o částečnou dehydrataci, kdy je voda odstraněna přeměnou na led. Důvodem mražení je výrazné prodloužení doby skladování. Nízké teploty v mrazicích zařízeních, které jsou třeba k uskladnění potravin, dosahují v domácnostech - 18 °C, nižších teplot, kolem - 28 °C až - 60 °C, v profesionálních skladištích. Vlivem nesprávného technologického postupu dochází k porušení struktury svaloviny a denaturaci bílkovin. Poškození svaloviny je zapříčiněno především dlouhou dobou potřebnou k překonání pásma tvorby ledových krystalů (Evans, 2008).

Převážná část vody v ledové krystalizaci je přeměněna v rozmezí teplot - 1 až - 5 °C. Jak bylo zmíněno, překlenutí této zóny tvorby krystalů patří k nejrizikovějším faktorům zmrazování. Jak zmiňuje Ingr (2003), bod mrznutí pro maso se pohybuje od - 1,5 až k hodnotě - 1,8 °C a klesá s postupnou krystalizací vody.

Při pomalém způsobu zmrazování dochází k prvotní tvorbě malých krystalků vody, které na sebe vážou další molekuly vody nejen z okolí, ale i voda z vlastní buňky. Výsledkem jsou tedy velké ledové krystaly. Vlivem zvětšování objemu, denurací bílkovin a změně pH dochází k poškození svaloviny a změně sensorických vlastností masa, znehodnocení nutričních hodnot a změně konzistence (Vácha, Buchtová, 2005).

Opakem je rychlé zmrazování, které zapříčiní tvorbu malých krystalků vody a omezení migrace vody. Voda se vlivem rychlého zmražení nestihne přesunout a zamrzá na svém původním místě. Po rozmražení je svalovina stálá, bez výrazných sensorických změn.

2.4.5.2.1. Metody zamrazení vzduchem (plynem)

Zamrazení rybí suroviny vzduchem, případně plynem, je vzhledem k velké škále produktů z ryb, jejich druhům a velikosti jednou z nejpoužívanějších metod na většině zpracoven. Záparem této metody je požadavek na přesnost nastavení zařízení, které může při vychýlení od standardu změnit vzhledové vlastnosti výrobku (Evans, 2008).

Nejvíce využívanými stroji k zamrazení jsou tunelové a kontinentální mrazicí systémy, kam je hnán studený vzduch a zároveň je odváděn vzduch teplý. Tunelová mrazírna je flexibilní a lze v ní zamrazit jak nebalené produkty, tak již zabalené. Rychlost a doba potřebná ke zmrazení je závislá na druhu obalu, především jeho schopnosti pohlcovat teplo. Zmrazení 20 kg na teplotu $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ trvá zhruba 20 hodin s tím, že jednotlivé složky obalu, tj. krabice, obal produktu atp., odevzdávají své teplo různou rychlostí (Evans, 2008).

Kontinentální mrazení se používá výhradně k nezabaleným produktům, zároveň je využíváno především ve velkokapacitních halách, kde je rychlost linky nastavena tak, aby během průchodu zmrazovačem došlo k dostatečnému zmrazení rybího produktu (Evans, 2008). Vácha, Vejsada (2013) uvádí, že výkon zmrazení se pohybuje od 100 do 1500 Kg / h.

Kryogenní zmrazování je účinné díky přímému kontaktu potraviny s mrazicím médiem, nejlépe tekutým dusíkem ($-196\text{ }^{\circ}\text{C}$). Jedná se o jedno z nejúčinnějších způsobů mrazení, ale vzhledem k vysoké ceně média je využíváno okrajově (Merten, 2002). Využití plynů v potravinářské praxi stanovuje vyhláška č. 54/2002 Sb.

2.4.5.2.2. Kontaktní zmrazování

Při kontaktním zmrazování dochází k přímému kontaktu kovového povrchu výparníku kompresního stroje a mokrým povrchem ryby, což způsobuje účinný přenos tepla bez přidání další energie. Dutými deskami výparníku proudí nejčastěji vychlazený amoniak, či studený vzduch. Tento typ mrazení je účinný a kompaktní svou velikostí. Rozlišujeme horizontální a vertikální zmrazovač (Evans, 2008).

2.4.6. Konzervace odnímáním O₂ a atmosférou CO₂

Odnímáním kyslíku z balení výrobků zabraňujeme rozvoji mikroflóry citlivé na přítomnost kyslíku. Obaly jsou uzavírány ve vakuu, aby nedošlo k vyrovnání kyslíku mezi vnějším prostředím a baleným výrobkem. Vzhledem k tomu, že odnímáním kyslíku nedochází k likvidaci anaerobní mikroflóry, je třeba využít i další metody konzervace (Merten, 2002).

Mezi používané metody, kombinované s odnímáním kyslíku, patří umělá atmosféra z CO₂, která je téměř netečná k potravinám. Lze využít i další netečné plyny, jako je dusík atp., který je do atmosféry CO₂ přidáván pro snížení rozpustnosti oxidu uhličitého ve vodě a lipidech. Právě zmíněná rozpustnost může změnit tvar ryby a celého obalu. Doporučení pro čerstvé ryby je až 70 % CO₂. Skladovatelnost čerstvých ryb je několik týdnů (Otwell a kol, 2006 a Sampels a kol., 2014).

2.5. Balení a druhy obalů

2.5.1. Balení a značení obalů

Dle §5 zákona 110/1997 Sb. novelizovaného zákonem č. 558/2004 Sb., je provozovatel potravinářského podniku, který uvádí potraviny nebo látky do oběhu, povinen používat jen takové obaly a obalové materiály, které chrání potravinu před znehodnocením a znemožňují záměnu nebo změnu obsahu bez otevření, nebo změny obalu, odpovídají požadavkům na předměty a materiály, přicházející do přímého styku s potravinami a senzory, ani jiným způsobem neovlivní potravinu.

Balené produkty, určené k ohřevu před samotným výdejem, musí být baleny takovým druhem obalu, který vyhovuje doporučenému způsobu přípravy. Tyto obaly mohou být buď jednorčové, či víceporčové. Uskladnění balených pokrmů v chladících, příp. mrazících zařízeních podléhá dostatečné prostupnosti vzduchu mezi jednotlivými produkty tak, aby byly produkty dokonale zchlazeny či zmrazeny (Čemusová, 2001).

Dále je zakázáno skladovat a přepravovat nebalené ryby s potravinami tak, aby došlo k vzájemnému ovlivnění jejich pachy. Není také dovoleno prodávat mražené ryby bez předchozího vykuchání a bez obalu. Obsah vody dle vyhlášky nesmí být v mražených výrobcích vyšší, než 3 % hmotnosti výrobku.

Povinné označování potravin se řídí vyhláškou č. 259/2003 ve znění vyhlášky č. 24/2001 Sb. Výrobce je povinen na obalu srozumitelně pro zákazníka vyznačit název potraviny, fyzikální stav, jméno firmy, kde musí být patrné, zda se jedná o výrobce, dovozce, prodejce nebo balírnu, hmotnosti, objemu či kusech, datum trvanlivosti, nutriční hodnotu, údaje o skladování, u rybích výrobců je pak nutné uvést i rod a druh ryby.

2.5.2. Rozdělení obalů a jejich funkce

Obaly lze velice jednoduše rozdělit, dle jejich použití, tj. jedná-li se o tzv. spotřebitelské obaly, obchodní obaly, či přepravní balení. Mezi spotřebitelské obaly patří veškeré produkty, které jsou samostatně baleny, splňují veškeré právní normy z hlediska značení a jsou určeny pro finální zákazníky.

Další skupinou obalů jsou obaly obchodní, které se vyznačují hromadným balením několika spotřebitelských produktů do jednoho balíku, většinou o stejném množství a ve snadno manipulovatelných baleních, často umístěných na paletách. Celé palety obchodních balení jsou označovány jako přepravní a využívá se jich v přepravě na větší vzdálenosti. Hmotnost obchodního balení by neměla dle Mertena (2002) překročit 10 kg, právě vzhledem k časté ruční manipulaci.

Mezi světově nejpoužívanější materiály na výrobu přepravních boxů patří tzv. EPS boxy, obaly z polyolefinu, či pevných dřevovláknitých materiálů. EPS jsou vyráběny z termoizolačních polystyrenových desek, které udržují spolu s šupinkovým lemem optimální teplotu výrobku a jsou vzhledem ke své hmotnosti snadno manipulovatelné při zachování bezpečné manipulace (Hall, 2011).

Polyolefin je fólie s vysokou pevností a odolností proti průrazu. Je typická svou prodyšností a udržením stálého tvaru v široké teplotní škále. Jak uvádí firma Bohemia Trade CZ, s.r.o. jedná se o víceúčelové balicí fólie určené pro ruční, poloautomatické i vysoce rychlostní automatické balení. Díky svým jedinečným mechanickým vlastnostem může být polyolefinová fólie použita jako jediný balicí materiál na jednotlivá i skupinová balení zboží nejrůznějších tvarů, které chrání před otřesy a poškozením. Polyolefin je vhodný pro balení potravin i všech ostatních výrobků. Díky pevnosti obalu a vysoké odolnosti je polyolefin používán pro častou přepravu. Posledními zmíněnými jsou boxy z dřevovláknitých materiálů, příp. tvrzených lepenek, které patří po EPS k nejčastěji využívaným balicím materiálům vůbec. Využití EPS je postupně nahrazováno právě lepenkovými obaly (Hall, 2011).

Mezi základní a nejdůležitější funkce obalů patří ochrana výrobku před vnějším prostředím, ať již se jedná o kontaminaci výrobku z vnějšího prostředí či manipulaci s výrobkem. Funkce obalů se liší v závislosti na typu potraviny, kterou lze třeba chránit. Lze tedy nalézt obaly, které propouštějí vzduch tak, aby potravina mohla dýchat, nepropustné obaly, které oddělují vnitřní podmínky – umělou atmosféru, vodu atp. – od vnějších podmínek, obaly chránící výrobek před slunečním zářením s odrazovou vrstvou, bezpečnostní obaly, zabraňující poškození potraviny a další (Otwell, 2006).

Vedle ochrany výrobku před vlivy prostředí je důležitá i ochrana při manipulaci s výrobkem a jeho skladnost. Obaly by měly být vytvořeny tak, aby nedocházelo k přebytečnému vytížení přepravních prostor, poskytovaly potřebnou ochranu a byly dostatečně pevné pro manipulaci (Connell, 1990).

Z pohledu obchodní strategie nabízí správně zvolený obal a jeho grafická podoba důležitou součást marketingu firmy. Obaly by měly být tvořeny tak, aby zakrývaly nepřítažlivé části zpracovaných ryb, tj. např. půlené ryby, kolem kterých se vyskytuje uvolněná voda s krví, a zároveň umožnily zákazníkovi vidět atraktivní část produktu, především čistou svalovinu a nepoškozené, přitažlivé části výrobku.

Atraktivita výrobku je do velké míry ovlivňována zvoleným typem obalu a jeho grafickým ztvárněním. V současné době lze obaly vyrábět z rozličných druhů materiálů, od dřevěných přepravek, přes papírové obaly vyráběné v rozličných úpravách a plastové až po obaly z kovů, jako jsou konzervy atp., a skla (Connell, 1990).

2.5.3. Likvidace obalů

S rozličným druhem používaných materiálů na tvorbu obalů, především s rozvojem výroby plastů se také rozvíjí problém, kam s použitými odpady. Dle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb. je povinen ten, kdo uvede na trh výrobek, bez úplaty odebrat použitý obal a nakládat s ním dle zmíněného zákona. V běžném životě je však nepředstavitelné, že jsou veškeré, především plastové, obaly vraceny zpět do obchodu, kde byly zakoupeny, zejména díky nákladnosti na odvoz. Vzhledem k velké podpoře rozšíření kontejnerů na tříděný odpad lze použité obaly ukládat na označená místa, kde by měly být řádně zlikvidovány, resp. uvedeny znovu do oběhu. Tento proces nelze využít

v případě, kdy je obal výrazně znehodnocen výrobkem. Posouzení vhodnosti obalu na další zařazení do oběhu je prováděno na třídírně odpadů.

2.6. Hodnocení jakosti a stanovení výtěžnosti

2.6.1. Hodnocení tržních ryb

Hodnocení sladkovodních ryb v ČR je upraveno normou ČSN 46 6802 – Sladkovodní tržní ryby, s účinností od prosince 1989. Zmíněná norma dále upravuje nakládání s rybami, sádkování, jejich prodej a převoz a další používané pojmy. Hodnocení ryb je komplexním testem zkoumané ryby, který se skládá z několika částí. Mezi nejdůležitější zkoumané faktory patří hmotnost ryby, její stolní hodnota a výtěžnost.

Hodnocení ryb je důležité především pro stanovení standartu jakosti, která musí být dodržena. V případě, že se ryby dodávají již mrtvé, musí mít organoleptické znaky čerstvě zabíjených nebo čerstvě leklých ryb. Ryby musí být zdravotně nezávadné, bez pachů, poranění a mechanického poškození, deformací těla a bez onemocnění. Takovéto ryby se dodávají na trh v různých hmotnostních skupinách. Z výběrových a prvních skupin jsou vyloučeny generační ryby kapra a pstruha opakovaně používané k výtěru. U dodávaných tržních ryb je stanovena nejnižší hmotnost ryby, minimální výtěžnost a nejnižší počet bodů stolní hodnoty. Minimální hodnoty u některých druhů ryb zachycuje následující tabulka (Vácha, Buchtová, 2005).

Tabulka 10: Znaky jakosti ryb; (zdroj: Vácha, Buchtová, 2005)

Název ryby	Zkratka názvu	Minimální hmotnost (g)	Minimální výtěžnost (%)	Minimální počet bodů stolní hodnoty
Amur bílý	Ab	800	60	75
Candát obecný	Ca	400	55	75
Kapr o. - výběr	K	2 500	57	85
- I. třída		1 000	57	80
- II. třída		700	56	65
- III. třída		500	52	60
Lín obecný	L	150	80	75
Sumec velký	Su	1 000	62	75
Štika obecná	Š	500	60	75

2.6.2. Stanovení stolní hodnoty a výtěžnosti

Pojem, kterým lze zastřešit stolní hodnotu a výtěžnost ryb je tzv. technologická hodnota masa. Technologická hodnota masa závisí především na zmíněné výtěžnosti a kvalitě masa, které souvisí s druhem ryby, jejím stářím a dalšími vlastnostmi. Obecně lze tento pojem zjednodušit i takto: hodnota masa klesá úměrně s velkým množstvím kostí, které mají např. bílé ryby, a zároveň se snižuje hodnota masa dravých druhů ryb, které nemají takové množství kostí. Vliv na kvalitu masa má i prostředí, kde daný jedinec žije.

Stolní hodnota ryb se stanovuje senzoricou analýzou ryb několika hodnotiteli, kteří maso testují od vizuálních projevů, přes konzistenci svaloviny až k chuťovým vlastnostem. Vzorky ryb pro stanovení stolní hodnoty a výtěžnosti jsou odebírány dle prostředí odběru. Ze sádek se odebírají z každé sádky minimálně dva kusy ryby stejného druhu, příp., pokud jsou ryby z jedné vodné plochy ve více sádkách, odebírá se z každé sádky po jednom kusu ryby v maximálním počtu čtyřech kusů. Vzorky z obchodních sítí jsou odebírány v množství max. třech kusů ryb stejného druhu z jedné dodávky. Převážu ryb je třeba uskutečnit co nejrychleji, v uzavřených boxech, kde nehrozí možnost kontaminace prostředí (Vácha, Buchtová, 2005).

Výtěžnost ryb je ovlivněna poměrem mezi konzumovatelnou a nekonzumovatelnou částí ryby a je rozhodujícím faktorem z pohledu technologické hodnoty ryby. Ukazatel výtěžnosti závisí na mnoha okolnostech, nejčastěji se však pohybuje od 50% do 60 %, u kaprovitých ryb méně než 50 % (Vácha, 2002).

Stanovení výtěžnosti vychází ze stejných vzorků, které byly odebrány pro stanovení stolní hodnoty ryb. Samotné stanovení výtěžnosti začíná zabitím ryby, okapáním vody a zjištěním hmotnosti. Dále je třeba posoudit senzoricke vlastnosti těla ryby, hlavy, skřelí, očí, vnitřností a masa. Poté se již přistupuje k výpočtu výtěžnosti, která vyjadřuje hmotnost těla ryby dělenou celkovou hmotností ryby. Výsledek je z důvodu potřeby procentuálního vyjádření třeba na závěr vynásobit stem.

Tabulka 11: Výtěžnost u vybraných druhů ryb; (Zdroj: Vácha, 2000)

Druh ryb	Hmotnost (Kg)	Forma opracování	Výtěžnost (%)
Pstruh	> 0,35	vyvrhnutý	74 – 82
Pstruh	> 0,35	bez hlavy, vyvrhnutý	62 – 74
Pstruh	> 0,35	filet s kůží	50 – 55
Kapr	> 3	vyvrhnutý	76 – 82
Kapr	> 1 – 3	vyvrhnutý	73 – 79
Kapr	> 3	bez hlavy, vyvrhnutý	55 - 61
Kapr	> 3	filet s kůží	41 – 49
Kapr	> 3	steaky	49 - 57
Candát	> 1	vyvrhnutý	79 – 89
Candát	> 1	bez hlavy, vyvrhnutý	66 – 74
Candát	> 1	filet s kůží	52 - 64
Štika	1 – 3	vyvrhnutá	76 – 84
Cejn	0,5 – 1	bez hlavy, vyvrhnutý	- 64

2.6.3. Senzorické hodnocení masa ryb

Senzorické hodnocení masa vychází z možnosti člověka vnímat vlastnosti pomocí smyslů. Takto lze hodnotit vůni, texturu, chuť a vizuální změny, které mohou nastat během nesprávného skladování, přepravy, během zpracování a po zpracování, či kulinářské přípravy. Ihned po zabití ryby dochází ve svalovině k postmortálním změnám, které mohou ovlivnit další vlastnosti svaloviny, včetně rozvoje mikroorganismů. Senzorická analýza je jedna z nejrychlejších metod stanovujících kvalitu suroviny (Neumann a kol., 1990)

Vzhledem k tomu, že senzorické hodnocení je značně závislé na subjektivním vnímání hodnotitele a ne vždy je snadné nalézt správnou definici pro zkoumaný projev svaloviny, byly vydány sdružením evropských technologů glosáře obsahující vícejazyčný překlad slov popisujících pachy a chutě. Jak uvádí Vejsada, Vácha (2010), Člověk, který hodnotí potraviny je schopen plnohodnotně posuzovat až na základě dlouhodobých školení a vypracování svých vjemů. Při senzorické analýze je třeba rozlišovat vjemy zrakové, sluchové, chuťové, čichové, taktilní, kinestetické, teplotní a vjemy bolesti.

2.6.3.1. Hodnotitelé a hodnocení vzorku

Dle normy ČSN ISO 8586-1, která je českou verzí mezinárodní normy ISO 8586-1:1993 je nutné mít skupinu hodnotitelů, kteří jsou děleny na posuzovatele, vybrané posuzovatele a experty. Dále norma stanoví postup školení a výběru kandidátů, některé metody sensorické analýzy a veškeré podmínky pro výkon funkce posuzovatelů a expertů. Mimo jiné je kladen důraz na rozvoj slovního vyjádření, barvocitu, dlouhodobé paměti, dále experti musejí znát situaci na trhu a další.

Posuzovatelem se může stát každý občan bez zkušeností se sensorickým hodnocením, prostý všech školení a zkoušek. Vzhledem k tomu se na něj nevztahují žádná konkrétní pravidla. Mezi posuzovatele lze zařadit také zasvěcené posuzovatele, kteří již v sensorickém hodnocení mají zkušenosti a jsou často ve stádiu nábory nových vybraných posuzovatelů a expertů. Vybraní posuzovatelé jsou dále ti, kteří postoupili do dalších kol výběrových řízení a již mají absolvované základní školení a byli vybráni pro své schopnosti.

Nejvyšší skupinou jsou experti, které lze rozdělit na experty – posuzovatele a experty – specialisty. První skupina expertů jsou hodnotitelé se zkušenostmi v sensorickém hodnocení a podávají kvalitní výkony. Specializovaní experti jsou stejně zkušení, jako již zmínění, ale navíc se zaměřují na určité typy potravin a dokáží předpovědět změnu potravinu vlivem změny receptury, skladováním atp. (Vejsada, Vácha, 2010). Mezi hodnotitele se řadí i konzumenti. Jedná se o konečné spotřebitele, resp. jsou konečným spotřebitelům velmi blízcí, bez speciálního vzdělání (Neumann a kol., 1990).

Během hodnocení je třeba klást důraz na hygienu prostředí, správnou teplotu vzorku a teplotu okolí, servírování vzorků na stejném nádobí a ve stejném množství, které se pohybuje mezi 50 – 150 g. Pro objektivitu jsou vzorky značeny čísly v číselných řadách. Vzorek se jemně rozkouše a polyká, protože kompletní chuť je možné vnímat pouze při polknutí. Celkový pocit hodnotitele se zaznamenává do předepsaných protokolů (Vácha, 2005).

Při všech typech metod lze uplatnit tzv. preference, kdy hodnotitel řadí vzorky např. od nejchutnějších po méně chutné.

2.6.3.2. Rozlišovací metody

Pro zvolení určitého druhu senzoričky hodnotící metody vzorku je třeba znát účel zkoumání produktu. Lze zkoumat více vjemů, jen určitý vjem, či pouze pomocí zmíněných rozlišovacích metod rozlišovat jednotlivé vzorky. Mezi rozlišovací metody patří párová zkouška a trojúhelníková zkouška.

Párová zkouška je nenáročnou zkouškou, kterou mohou vykonávat všichni hodnotitelé bez ohledu na úroveň zaškolení a zkušeností. Jedná se pouze o rozhodnutí, zda mezi dvojicí vzorků rozpozná hodnotitel nějaké rozdíly, příp. prohlásí, že vzorky jsou stejné. Výsledek se zapíše do příslušného protokolu.

Trojúhelníková zkouška je obdobou párové zkoušky s tím, že jsou hodnotiteli předloženy tři vzorky, dříve v trojúhelníkovém tvaru, nyní v řadě pro rovnocennější postavení předložených vzorků. V této řadě jsou dva vzorky stejné, jeden odlišný. Celá řada se podává v šesti možných kombinacích, tím je docíleno přesnější hodnocení. Trojúhelníková zkouška je náročnější na paměť a zkušenosti hodnotitele než zkouška párová (Vejsada, Vácha, 2010).

2.6.3.3. Pořadové metody

Pořadové metody se od rozlišovacích liší především cílem zkoušky. Zatímco u předchozích bylo cílem roztřídění vzorků, v pořadových metodách je primárním cílem stanovení řady vzorků ztelně se lišících od ostatních různými senzoričnými vlastnostmi, a zároveň určují velikost míry odlišení se od ostatních vzorků. Mezi pořadové metody patří několik způsobů provedení, přičemž každé má své podmínky.

Nejvýznamnější metody jsou dle Vejsady, Váchy (2010):

- Hodnocení srovnáním se standardem: Hodnotitel srovnává vzorek se známým referenčním vzorkem, tzv. standardem. Zjišťuje se mj. velikost rozdílu od standardu.
- Hodnocení s použitím stupnic: Běžná analýza, výsledky jsou zaznamenávány do stupnic řazených v určitých posloupnostech.

- Kategorové ordinální stupnice: Nejvíce zastoupené v sensorickém zkoumání. Jedná se o existenci několika různých stupnic zaměřených vždy na jeden vjem, např. slanost. Stupnice je pak rozdělena na skupiny: 1. Neslané, 2. Slané, 3. Velmi slané.

- Grafické stupnice: Značně rozšířené, zastoupené např. řadou čtyřúhelníků od neslaného ke slanému. Hodnotitel zaznamená výsledek do odpovídajícího políčka. Existují i jednoduché grafické stupnice, kde není stanoven přesný počet políček – pouze přímka s počátečním a konečným bodem.

- Vyjádření sensorického profilu: komplexní, ale velice náročný typ. Hodí se pro hodnocení ryb velmi dobře proškolenými hodnotiteli, kteří rozpoznají jemné rozdíly, podle kterých vzniká výsledný profil.

2.7. Prodej ryb a rybích výrobků

V prvé řadě je třeba si ujasnit, že prodej ryb (stejně tak jako další činnosti, při kterých je snahou dosažení zisku) je činnost, ke které je třeba řadu oprávnění, z nichž nejdůležitější je živnostenský list. Hned v počátku má podnikatel možnost se rozhodnout zda bude podnikat jako fyzická osoba, či právnická osoba. Zvážení všech kladů a záporů jednotlivých forem podnikání, stejně jako vyhotovení podnikatelského záměru, včetně finanční analýzy a možností trhu, je základní stavební kámen, před samotným zahájením činnosti (Veber, 2008).

Prodej ryb je široký pojem, který zastřešuje veškeré formy prodeje ryb a rybích výrobků. Nejběžnějším způsobem prodeje ryb je tzv. sezónní prodej živých ryb, kdy dochází k prodeji nejčastěji ve venkovních prostorách v mobilních stáncích. Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o sezónní prodej, zaměříme se spíše na následující druhy prodeje, jako je např. prodej ryb v kamenném obchodě či mobilní provozovně, kde dochází k prodeji již chlazených či mražených ryb, popř. jejich výrobků a prodej ryb v provozovnách, kde jsou výrobky z ryb, příp. celé opracované ryby, určeny ke konzumaci. Základní trojici, resp. čtveřici prodeje ryb doplňuje prodej ryb, kdy jsou ryby opracovávány a přetvářeny na rybí výrobky určené ke konzumaci mimo provozovnu, které se od provozovny se přímou spotřebou výrobku liší živnostenským oprávněním.

2.7.1. Sezónní prodej ryb

Výše uvedené základní dělení prodeje ryb má svá specifika a podmínky, které musí být splněny. Pokud se podíváme na obecné podmínky sezónního prodeje ryb, budeme vycházet z předpokladu, že ryby jsou prodávány přímo rybářstvím, z jehož chovu ryby pocházejí. Každý prodej ryb musí být dle zákona č. 166/1999 Sb. hlášen krajské veterinární správě nejpozději 7 dní před datem zahájení prodeje ryb. V ohlášení musí být uvedeno přesné místo prodeje ryb, datum zahájení a datum ukončení. Nevyhnutelné je také předložení potvrzení o majiteli ryb a jejich původu, tj. kde byly ryby naposledy sádkovány. Bližší podmínky jsou stanoveny prováděcí vyhláškou č. 289/2007 Sb., především jsou specifikovány nároky na prodejní místo, které musí být umístěno tak,

aby byl zajištěn odtok vody, a zároveň přísun tekoucí pitné vody. S rybami musí být zacházeno dle zákona o ochraně zvířat tak, aby nedocházelo k týrání a stresování ryb. Pokud jsou na prodejním místě ryby zabíjeny, kuchány a porcovány, je třeba prodejní místo dovybavit snadno omyvatelným pultem, gumovými stěrkami a pomůckami podporujícími snadné očištění prodejních prostor. Samozřejmostí je povinnost nezpracovatelné zbytky ryb, jako jsou vnitřnosti, šupiny aj. vložit do uzavíratelných nádob a následně, po ukončení prodeje, ekologicky zlikvidovat.

Požadavky na obsluhu prodejního místa jsou především udržovat čistotu na pracovišti, předcházet kontaminaci rybí suroviny a zacházet s rybou šetrně. Při případné kontrole jsou prodejci povinni prokázat svou zdravotní způsobilost k prodeji potravin, která je nejčastěji prokazována potravinářským lístkem. Požadavky na technické vybavení při prodeji na váhu produktu jsou především v používání cejchovaných vah. Váhy mohou být cejchovány a kalibrovány pouze FO či PO s platným osvědčením od Českého metrologického ústavu.

Důležité je zmínit, že sezónní prodej ryb je vykonáván na základě živnostenského oprávnění, jehož druhy zmíníme dále. Pokud ovšem existuje chovatel ryb – nepodnikající osoba, může ryby v malém množství prodávat přímo při tzv. „prodeji ze dvora“, který je specifikován v §27a zákona č. 166/1999 Sb. Prodej ze dvora je možný provádět formou prodeje konečnému spotřebiteli, dodávkou do maloobchodní prodejny či na tržnicích. Chovatel je povinen zajistit dodávání pouze zdravotně nezávadných produktů v množství stanoveném zákonem. Při prodeji „ze dvora“ není povinnost být registrován u KVS ani vlastnit živnostenské oprávnění.

2.7.2. Prodej balených ryb a polotovarů

Prodej již balených ryb od chlazených přes rybí polotovary až po konzervy a polokonzervy je specifikován živnostenským zákonem jako prodej výrobků, které nejsou určeny ke konzumaci v provozovně a zároveň není v této provozovně prováděna ani žádná gastronomická úprava. Pro tento druh podnikání je dostačující ohlášení živnosti volné – velkoobchod a maloobchod. Živnostenský zákon stanoví v obsahové náplni živností volných, že v rámci živnosti velkoobchod a maloobchod lze konat činnosti spojené s nákupem a prodejem zboží přímému zákazníkovi (maloobchod).

Hygienické požadavky na všechny typy provozoven jsou dány nařízením Evropského parlamentu a rady (ES) č. 852/2004. Celá směrnice je platná pro kamenné, ale i mobilní prodejny. Mobilním prodejnám je věnována samostatná kapitola č. III v příloze II. této směrnice.

Vzhledem k tomu, že se jedná o prodej balených výrobků bez dalších úprav, není hygienické minimum, které musí provozovna mít splněno, tak důsledné jako v provozovně, kde dochází k základním úpravám pokrmů. Nejdůležitější z pohledu zachování hygieny je řádná sanitace prostor určených pro skladování, dostatečné množství chladících a mrazících boxů bez kolísání teploty s odděleným surovým produktem a již zpracovaným výrobkem, správné zacházení s potravinou tak, aby nedošlo k poškození obalu a pravidelná sanitace celého prostoru. Dle ES je stanoven minimální počet toalet pro zaměstnance, včetně šaten, které musí být odděleny od prostoru sloužícímu k manipulaci s potravinami. Důraz je třeba klást na hygienu zaměstnanců, především dostatečné prostředky na mytí rukou, vhodné pracovní oblečení a vyloučení přenašečů infekčních onemocnění z pracoviště. Celá provozovna musí být konstrukčně uzpůsobena ke snadnému oplachu a celkové desinfekci. Stěny, jakožto i podlaha nesmějí být z materiálu absorbujícího tekutiny a je potřeba zabezpečit dostatečné proudění vzduchu a přísun teplé pitné vody o minimální teplotě 45 °C.

Samotné ryby a výrobky musí být správně značeny od výrobce dle vyhlášky č. 259/2003 ve znění vyhlášky č. 24/2001 Sb. o značení potravin uváděných do oběhu. Prodejce musí dbát správného skladování a doby spotřeby a nevyužitě zboží musí být ekologicky zlikvidováno na náklady prodejce. Samozřejmostí je povinnost vystavit zákazníkovi daňový doklad, příp. zjednodušený daňový doklad.

2.7.3. Prodej gastronomicky upravených ryb a výrobků

Mezi nejobtížnější a nejnáročnější prodej z pohledu administrativy a dodržování hygienických norem patří takový provoz, kde dochází k usmrcování ryb a jejich následnému zpracování ve výsledný produkt, příp. kdy je rybí polotovar dále upravován a poté nabízen ke spotřebě. Právě možnost spotřeby produktu uvnitř provozovny, nebo mimo provozovnu je důležitým z hlediska živnostenského zákona i přesto, že si jsou formy prodeje velice podobné a na obě je vyžadováno určité vzdělání,

příp. praxe 6 let v oboru. Základní rozdíl plyne právě z toho, zda podáváme pokrm ke spotřebě v provozovně, či nikoli. Důležité je, že zákon za konzumaci v provozovně považuje i konzumaci v přímém okolí provozovny, tj. letní zahrádka atp.

Pokud je pokrm nabízen ke spotřebě v provozovně, jedná se o živnost řemeslnou, na kterou je třeba doložit potřebné vzdělání. V tomto případě se jedná o řemeslnou živnost, obor hostinská činnost, kdy musí prodejce, nebo jeho odpovědný zástupce, doložit potvrzení o ukončeném vzdělání v oboru pohostinství, či oboru příbuzném. Po splnění všech podmínek je žadateli udělen výpis ze živnostenského rejstříku na hostinskou činnost, která mimo jiné spočívá v přípravě a prodeji pokrmů a nápojů k bezprostřední spotřebě v provozovně, v níž jsou prodávány, a dále v možnosti poskytnout ubytování, prodej v prodejních automatech, půjčování deskových her a prodej novin.

V případě, kdy je pokrm v provozovně pouze prodán, ale nepředpokládá se jeho konzumace v provozovně, která na to není ani technicky vybavena, jedná se o řemeslnou činnost výrobní, obor řeznictví a uzenářství, kam patří mimo porážení jatečních zvířat i zpracování ryb včetně výroby polotovarů, konzerv, polokonzerv a dalších výrobků z nich a příprava a prodej teplých mas a uzenin k bezprostřední spotřebě formou rychlého občerstvení a s tím související doplňkový prodej potravin (chléb, pečivo, hořčice, křen, okurky a podobně) a nápojů (pivo, nealkoholické nápoje), pokud jsou prováděny v provozovně, v níž je provozována předmětná živnost (zdroj: business.center.cz).

2.7.4. Hygienické požadavky

Každá provozovna, ať již se jedná o prodejnu či výrobnu, je povinna dodržovat základní hygienické předpisy a obecné požadavky na potravinářské provozy. Mezi základní podmínky, které je třeba brát v úvahu již při samotné konstrukci prodejny, patří zejména umístění a prostorové řešení tak, aby byla zajištěna snadná údržba, čištění, dezinfekce, a zároveň je třeba dbát zvýšené ochrany proti možné kontaminaci potravin vnějšími vlivy. Použité stavební materiály a vybavení provozovny nesmí negativně ovlivňovat potraviny a pokrmy. Pracovní úseky, které by mohly nepříznivě

ovlivnit přípravu potravin, v jakékoli fázi procesu, musí být stavebně odděleny, s čímž souvisí i důležitost návaznosti jednotlivých postupů (Čemusová, 2001).

Konstrukční řešení je nutno zvolit tak, aby minimalizovalo hromadění se nečistot a zabránilo se negativnímu ovlivňování potravin použitými stavebními materiály. Mezi důležité stavební prvky patří snadno čistitelné podlahové krytiny a stěny, stropy odpuzující příp. kondenzaci par, okna a dveře musí být snadno dezinfikovatelné a povrchy, včetně povrchů zařízení, musí být hladké. V souvislosti s konstrukčním řešením provozovny je třeba brát v úvahu provedení likvidace odpadů, včetně odtoků použité vody a odpadů vzniklých při zpracování surovin. Výslovně je zakázáno skladování potravinářských odpadů v prostorách, kde by mohlo dojít ke styku s potravinami. Potravinářské odpady je třeba likvidovat dle nařízení ES tak, aby nedošlo k možné kontaminaci okolního prostředí.

Provozovny, kde je manipulováno s potravinami, musí být konstrukčně řešeny tak, aby obsahovaly dostatečně velké prostory s vhodnými teplotními rozsahy pro zajištění správného skladování potravin a manipulaci s nimi. Dle nařízení ES č. 37/2005 je třeba dbát na nepřetržité monitorování teplot a jejich záznam. Tento fakt se netýká prostor menších než 10 m³.

Dle nařízení vlády ČR č. 178/2001 Sb. je třeba dbát na dodržování podmínek ochrany zdraví zaměstnanců při práci. Toto nařízení tedy zakládá mj. povinnost zřídit v provozovně či blízkém okolí, oddělený záchod pro zaměstnance a zákazníky s tím, že záchody nesmí mít vchod přímo z prostor, kde dochází k manipulaci s potravinami. Správný počet záchodů je stanoven vyhláškou č. 137/1998 Sb. Se zřízením záchodů je neodmyslitelně spjata zřízení umyvadel, napojených na teplou a studenou vodu. Umyvadla musí být dále vybavena prostředky na mytí rukou a hygienickým osušením. Vhodné je také oddělení míst na mytí potravin od míst na mytí rukou.

Mezi další požadavky na provozovnu patří také správně konstruované větrání, které nesmí mít výpusť v rizikových prostorách. Jak uvádí Čemusová (2001), v provozovně nesmí docházet k nadměrné tvorbě tepla, ke kondenzaci par a usazování prachu. Výše zmíněné předpisy zároveň doporučují zřízení oddělených šaten pro zaměstnance. Zaměstnanci jsou zároveň povinni dbát na vysoký stupeň osobní čistoty. Tato povinnost spočívá v nošení pracovních obleků, čistých ochranných prostředků, neopouštění

provozovny v pracovní době, zajištění péče o ruce, tj. krátké nehty, čisté ruce, bez laků a ozdobných předmětů, mít u sebe platný zdravotní průkaz a při práci se řídit znalostmi nutnými k ochraně veřejného zdraví, včetně udržování osobní hygieny. Dále uvádí Vácha (2003) povinnost pracovníků při práci zbavit se prstenů, náramků, hodinek atp., zároveň platí, v prostorách určených pro zpracování a skladování, zákaz konzumace potravin, pití nápojů, kouření, plivání aj.

2.7.4.1. Systém kritických bodů

Systém kritických bodů je českou obdobou systému HACCP (Hazard Analyses Critical Control Point), který má za cíl analyzovat riziko v potravinářském průmyslu, indentifikovat kritické body a zajistit preventivní kontrolu v systému (Vácha, 2003).

Původně se jednalo o americký systém kontroly potravin, navržený pro oblast kosmonautiky (NASA), za účelem zachování nezávadnosti potravin. Pro velké uplatnění se v 70. letech 20. Století rozšířil z původně určeného sektoru do odvětví sterilizace konzerv. Po roce 1985 došlo díky ICMSF (Mezinárodní komise pro mikrobiologické zkoumání potravin), která systém doporučila využívat, k výraznějšímu rozšíření do Kanady, později i do Evropy (Hulebak, Schlooser, 2002).

Celosvětového uznání systém doznal v roce 2003, kdy na společném zasedání WHO, FAO a Codex Alimentarius byla schválena směrnice pro zavádění systému do praxe (Smola, 2008).

Povinnost vytvoření systému HACCP ukládá výrobcům zákon č. 110/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Jak uvádí Vácha, Vejsada (2013), je systém HACCAP nejen nepostradatelnou pomůckou v jakémkoli odvětví potravinářského průmyslu, za účelem dodržení norem a evidence výrobních postupů, ale především jako neopomenutelná vnitřní kontrola nezávadnosti a dodržování hygieny potravin.

Systém HACCP je velmi často zaváděn v podobě diagramů výroby, kde jednotlivé procesy mají stanoveny své kritické body, způsob měření a příp. řešení vzniklého problému. Pro výrobce dále platí povinnost vytvořit systém kontrolních bodů pokud: (Čemusová, 2001)

a, Jde o výrobu s měsíčním průměrem 25 000 pokrmů a více

b, Jde o rozvoz nebo přepravu pokrmů s denní kapacitou 500 porcí a více

c, Jde o výrobu zchlazených a zmrazených pokrmů a pokrmů s prodlouženou dobou použitelnosti s týdenní kapacitou 3 000 porcí a více

Jak uvádí Voldřich (2000) a Vácha, Vejsada (2013) systém se skládá z po sobě následujících částí, které je třeba stanovit a dodržovat. Jedná se o tyto: 1, Analýza; 2, Identifikace; 3, Specifikace hygienické nezávadnosti; 4, Monitoring kritických bodů; 5, Nápravná opatření; 6, Vedení dokumentace; 7, Kontrola celého systému.

V systému HACCP se vyskytuje řada termínů - které shodně uvádějí i ostatní autoři (viz. Vácha, Vejsada (2013), Vácha (2003), Čemusová (2001), Voldřich (2000) a Voldřich, Jechová (20006), Cahlíková, Černý (2000) -, z nichž některé je třeba zmínit:

Nebezpečí – Zahrnuje biologické, chemické a fyzikální činitele a podmínky, které mohou za určité situace narušit zdravotní nezávadnosti produktů. Může se tedy jednat o plísně, infekce, přeživší patogeny, bakterie atp.

Závažnost – Zhodnocení zdravotních nebezpečí

Kritický bod (CCP) – technologický úsek, kde pracovní postup představuje největší riziko

Kritická mez – Znaky a hodnoty (kritéria) tvořící hranici mezi přípustným a nepřípustným stavem v kritickém bodě (teplota, čas, senzorické zkoušky atp.)

Monitoring – Systematické měření, pozorování a kontrolování, dle stanovených kritérií, na kritickém bodě

Ochrana / zvládnutý stav – zvládnutí podmínek správné výrobní praxe na CCP

Nápravná akce – Zákrok následující po zjištění pochybení, během monitoringu, na CCP a uvedení stavu na původní stav, za předem stanovených podmínek

2.8. Nabídka produktů z ryb na českém trhu

V posledních 20 letech došlo v České republice k rozsáhlé výstavbě nových prodejních prostor potravin se širokým spektrem produktů nejen z akvakultury v podobě supermarketů a hypermarketů. Vznik velkých obchodních sítí napříč Českou republikou, v návaznosti na zahraniční obchod, poskytuje možnost výběru produktů z řad domácích a zahraničních výrobců a chovatelů. Tento fakt má vliv na skladbu portfolia zboží upřednostňované zákazníky a poskytuje tedy možnost výběru mezi českou produkcí a zahraničními, často mořskými, produkty v různých formách úprav.

Jak zmiňuje Neumann a kol. (1990), československý průmysl musel projít určitou změnou a přizpůsobením se tak, aby zvládl konkurovat zahraniční nabídce a uspokojit tuzemskou poptávku. Výrobci se proto zaměřili na rozličné typy a úpravy produktů, které by svou podstatou mohly obecně zvýšit zájem obyvatelstva o nákup tohoto zboží. Bohužel je Česká republika stále v zadní části tabulky ve srovnání se státy Evropy z pohledu konzumace ryb. Spotřeba ryb je zhruba poloviční oproti Evropským státům a v porovnání se světovým průměrem dosahujeme pouze třetinové spotřeby ryb (Ženíšková, Gall, 2008).

Kapr obecný je v českých zemích rybou, která zde z historického hlediska tvoří největší podíl na produkci a zároveň i jejím odbytu. Jak uvádí Johánek (2009), produkce kapra tvoří 80 % veškeré produkce. Chov a spotřeba kapra má v českých zemích dlouhou tradici, již v 10. Století lze nalézt zmínky o chovu kapra. Největší rozmach chovu nastal v období 16. a 17. století. Kapr byl významnou potravinou především v postních dnech (Vobr, 2012).

Nabídka produktů akvakultury, zjištěná vlastním šetřením, v českých obchodních domech obsahuje především tyto produkty: živá ryba, dále ryby a rybí produkty čerstvé, mražené, uzené, marinované, rybí produkty v podobě polotovarů a různé typy konzerv polokonzerv. Tabulka č. 12 zachycuje průměrné ceny kapra obecného a pstruha duhového za prosinec 2013.

Tabulka č. 12: Přehled cen (s DPH) ryb za prosinec 2013 (Zdroj: Rybářské sdružení ČR, 2014)

	K výběr	K I	K I chlazený	K I mrazený	Pd	Pd chlazený	Pd mrazený
Průměrná cena/Kg velkoobchodní	67,71	62,16	120,30	110,62	113,98	146,84	120,03
Průměrná cena/Kg maloobchodní	80,94	74,09	139,50	125,16	130,72	167,64	137,57

2.8.1. Živá ryba

Prodej živých ryb je patrný především v období zvýšeného zájmu o rybí surovinu, kdy např. v období Vánoc a Velikonoc je prodejců kolem obchodních domů dostatek. Pokud se ovšem podíváme na nabídku živých ryb v tuzemských supermarketech a hypermarketech, není nabídka již tak pestrá. Při vlastním průzkumu bylo zjištěno, že živé ryby nabízí pouze řetězce Tesco a ojediněle Globus, navíc pouze ve vybraných prodejnách. Jediným větším a zaručeným prodejcem živých ryb je společnost Makro, jejíž prodej produktů akvakultury je příkladný.

Nabídka živých ryb je obecně velmi omezena i druhově. Ve většině případů lze v obchodních domech nalézt pouze kapra obecného a pstruha duhového. Ostatní druhy živých ryb jsou z důvodu malého zájmu téměř neprodejné, přesto můžeme nalézt štika, jesetera či sumce.

2.8.2. Čerstvá ryba

Ve větších obchodních domech je již standardně nabízena ryba čerstvá, uchovávaná na ledu či v termoizolačních boxech, kam je ryba vložena a zasypána ledem. Snížením teploty se zpomaluje proces činnosti mikroorganismů a oddaluje se potenciální proces kažení ryby. Ke konzervaci se nejčastěji používá šupinkový led, kdy ke snížení mikroorganismických pochodů dochází již při snížení teploty pod 6 °C (Evans, 2008).

Po provedeném průzkumu bylo zjištěno, že čerstvé ryby jsou nabízeny ve velkých hypermarketech Tesco, v menším množství v řetězcích Interspar. Velký výběr nabízí již zmíněný řetězec Makro, který poskytuje mimo tuzemských ryb

i produkty ze zahraničí. Nejvýrazněji zastoupeným druhem je pstruh duhový, kapr obecný, losos obecný, morčák evropský (známý jako mořský vlk) a makrela. Samozřejmě bývá i nabídka mořských plodů, kdy můžeme nalézt upravené mořské řasy, krevety, mušle kalamáry, chobotnice aj.

Kapr obecný je nabízen v několika úpravách, především: kapr celý – kuchaný, kapr půlený, kapr – trup, dále podkovy z kapra a filety.

Pstruha duhového lze zakoupit buď jako celou rybu – kuchanou, nebo filety ze pstruha.

Podobné kombinace formy prodeje lze nalézt i u dalších druhů nabízených čerstvých ryb. Mezi nejatraktivnější zpracování pro zákazníky patří, dle vedoucího hypermarketu Tesco, nabídka filetů. Filety z ryb jsou obecně považovány za „úpravu budoucnosti“, kdy je filetování ryb a následným produktům přisuzován velký vliv na trhu, především pro eliminaci kostí a zjednodušení gastronomické přípravy a celkového využití rybí svaloviny.

2.8.3. Mražená ryba

Mražení ryb je jedno z nejdokonalejších způsobů konzervace ryb, kdy je činnost mikroorganismů takřka zastavena. Při snížení teploty dochází ke tvorbě ledových krystalů, a tím k částečné dehydrataci suroviny. Při správném postupu zmrazování je životnost suroviny prodloužena o týdny až měsíce (Connell, 1990).

Na našem trhu se vyskytuje velké množství mražených ryb. Z tuzemských druhů převažuje samozřejmě kapr, pstruh, štika, tolstolobik, candát, amur a sumec či tilápie. Ryby jsou zmrazeny buď celé – kuchané, nebo jejich části, kdy lze opět uplatnit základní dělení, tj. trup, půlky, filety a podkovy.

Ze zahraničních druhů je výrazný především pangas (*Pangasius hypophthalmus*) z čeledi pangasovití. Jedná se o ryby pocházející ze sladkovodních vod Vietnamu. Pangas má velmi nízký počet kostí a v České republice se stal jednou z neoblíbenějších druhů konzumovaných ryb, i přesto, že se objevují informace o tom, zda nemůže být jeho maso infikováno chemickými látkami vyskytujícími se ve vietnamských vodách.

Poslední analýza Státní veterinární správy však zmínění nepotvrdila. Ryba je prodávána ve formě filet a je vhodná k jednoduché úpravě, jako je smažení či pečení.

2.8.4. Uzená ryba

Uzení ryb, pokud je prováděno správným způsobem, obohacuje sortiment o další zajímavý rybí produkt (Doe, 1998). Na uzení ryb jsou využívány ryby o větším zastoupení tuku v těle, ale rozhodně se nejedná o jediné ryby, které lze využít. Uzené rybí produkty mají své stálé a pevné místo na trhu a jejich odbyt je rovnoměrný během celého roku.

Nejčastější druhy ryb využití k uzení jsou samozřejmě kapr, pstruh, tolstolobik a amur. Z mořských ryb převládá uzená makrela. Udit lze celé – kuchařské ryby, či jejich části – podkovy, půlky aj.

2.8.5. Polotovary a polokonzervy

Polotovary jsou produkty z ryb, bez nebo s částečnou tepelnou úpravou, které jsou již ochuceny a určeny k finální tepelné úpravě (Johánek, 2009). Typickým polotovarem jsou rybí prsty, které jsou vyráběny nejčastěji ze separovaného masa platýsovitých a treskovitých ryb, obalené ve strouhance. Takto upravených produktů se na trhu vyskytuje velké množství, přičemž kvalita jednotlivých výrobců se výrazně liší.

Mezi polokonzervy patří různě upravené ryby, či jejich části, často v marinádách, omáčkách a jiných nálevách, hermeticky uzavřené v obalu. Často jsou produkty různě nasolovány či částečně uzeny a jejich skladovatelnost je prodloužena právě typem nálevu. Polotovary ani polokonzervy nejsou téměř zastoupeny českou produkcí. Pro příklad lze uvést matjesy, sledě v nálevu, uzenáče aj.

2.8.6. Rybí konzervy

Jedná se o sterilizované, hermeticky uzavřené konzervy z nezávadné rybí suroviny. Pro dokonalou sterilitu je důležitý správný technologický postup a dokonale uzavřené konzervy. Pro výrobu konzerv jsou používány ryby s vyšším obsahem tuku, nejčastěji

makrela, šprot a tuňák, které mohou být naloženy v různě ochucených nálevkách (Buchtová, 2001). Ryby z tuzemské produkce nejsou pro tuto výrobu uplatňovány.

3. Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo vytvoření uceleného přehledu o zpracování ryb od produkce až po prodej, s důrazem na kapra obecného, který zastupuje velkou část veškeré produkce ryb v České republice. V první části této práce tedy nalezneme informace o produkci a spotřebě ryb, nejen v tuzemsku, ale i ve světě, díky čemuž jsme schopni vydedukovat, že tuzemská spotřeba 4,9 Kg, z toho 1,5 Kg sladkovodních, na osobu za rok reflektuje velký potenciál českého trhu, z pohledu konzumace sladkovodních ryb. Samotná spotřeba ryb zaznamenala od roku 2009 výrazné snížení, konkrétně o 0,6 Kg/osobu do roku 2012 včetně a nepředpokládá se zvýšení spotřeby. Mírný nárůst lze pozorovat u spotřeby sladkovodních ryb, která se za stejné období zvýšila o 0,1 Kg/osobu. Snížení spotřeby lze mj. přisoudit i všeobecnému zhoršení kupní síly obyvatel, kteří si pečlivěji vybírají a přehodnocují položky, které koupí.

Na výsledný produkt rybí suroviny má vliv kvalitní zpracování, které nám otevírá nespočet možností využití jednotlivých částí ryb, či ryb celých. Samotný zpracovatelský proces (jenž je rozebrán ve druhé části této práce), včetně balení výrobků a druhů obalů, hraje významnou roli v následném odbytu směrem k zákazníkovi. V posledních dvaceti letech došlo na poli zpracování ryb k neuvěřitelnému technickému posunu, který změnil od základů techniku zpracování, kdy je možné velkou část zpracovatelských úkonů provádět poloautomaticky až automaticky. Spolu s modernizací zpracovatelského odvětví je velký důraz kladen na hygienu, resp. správnou výrobní praxi jako celek. Tento fakt nejen že eliminuje patogenní organismy a minimalizuje možnost kontaminace potravin, ale na druhé straně je nákladnou položkou pro samotného zpracovatele. Dokonalené zabezpečení hygienických norem a požadavků zdražuje finální produkt.

Přes zmíněné vícenáklady a provozní těžkosti, bezproblémové zvládnutí jednotlivých zpracovatelských procesů a zaměření se na výsledný vizuální dojem produktu je základním prvkem k úspěšnému exportu finálních produktů na trh. Vizuální stránka je dána správným typem obalového materiálu a šetrným zacházením s potravinou, přičemž nevhodně zvolený obal, či nepěkný vzhled produktu, může zákazníka od koupě odradit.

V současné době, díky rozvoji obchodních řetězců se širokou nabídkou produktů, dostává zákazník velkou škálou produktů akvakultury v různých úpravách. Samotné nabídce prodejen a zařízení prodejny ryb se věnuje třetí část mé práce. Zde je třeba zmínit, že nabídka produktů je sice pestrá, přesto nabídka sladkovodních ryb a jejich kvalita má velké rezervy. Vzhledem k tomu, a samozřejmě díky obecnému tlaku na podporu místních producentů, lze pozorovat mírně zvýšený zájem o menší prodejny ryb, kde je zákazníkovi nabídnuto několik čerstvých produktů, mezi které patří i méně časté, jako jsou rybí paštiky, tataráky atp., s čímž je spojena i vyšší cena výsledných produktů oproti velkým řetězcům.

Závěrem je tedy nutno dodat, že v současné době hledá zákazník kvalitní rybí produkty, které lze snadno gastronomicky upravit tak, aby byl dosažen maximální užitek. Stále nejsme schopni konkurovat levnému importu mořských a sladkovodních ryb, ale při maximální snaze medializovat klady sladkovodních ryb, vyrábět kvalitní a čerstvé produkty v podobě filet, kapřích hranolků, salátů, paštik apod. výrobků, které zákazník v pultech obchodů najde jen stěží, pak dokážeme potenciál českého trhu využít a postupně zvýšit zájem o českou rybu. Ovšem, velkou překážkou pro zvýšený zájem o českou rybu je její cena, která je do velké míry ovlivněna neustále rostoucí cenou přímých i nepřímých nákladů na její chov.

4. Literární zdroje

1. BERKA, R a HARTMAN, P. *Biologická hlediska dopravy živých ryb*. Vodňany: Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický, 1986, 11 s.
2. BONE, Q a N.B. MARSHALL. *Biologie der Fische*. Stuttgart: Fischer, 1985. ISBN 34-372-0333-9.
3. Buchtová, H.: *Hygiena a technologie zpracování ryb a ostatních vodních živočichů, alimentární nemoci ryb, mrazírenství*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno (2001), s. 164.
4. Bykowski, P., Dutkiewicz, D., *Zpracování sladkovodních ryb a vybavení malých zpracoven*, Rybářské sdružení ČB, 1996
5. CAHLÍKOVÁ, N a L ČERNÝ. *Systémy kritických bodů ve výrobě potravin (HACCP)*. Praha: Agrospoj, 2000.
6. CONNELL, J.J. *Control of fish quality*. 3rd ed. Oxford [England]: Fishing News Books, 1990. ISBN 08-523-8169-7.
7. ČEMUSOVÁ, Marie. *Hygiena v gastronomii*. Vyd. 1. Praha: MAG Consulting, 2001, 67 s.
8. ČÍTEK, J, V KRUPAUER a F KUBŮ. *Rybníkářství*. 3. Praha: Informatorium, 1998. ISBN 8086073378.
9. DEHASQUE, Marlen. *FEAP: European aquaculture production report 2012 - 2013* [online]. 2013 [cit. 2014-01-10]. Dostupné z: <http://www.feap.info/Docdownload.asp?ID=B488944A4D07040404D3>
10. DOE, Peter E. *Fish drying : production and quality*. Lancaster, Pa.: Technomic Pub. Co., c1998, 250 s. ISBN 15-667-6668-0.
11. DOE, P.E., M. AHMED, M. MUSLEMUDDIN a K. SACHITHANANTHAN. *A polythene tent drier for improved sun drying of fish*. Food technology in Australia, 1977, s. 437-441.
12. DVOŘÁK, P a Z DVOŘÁKOVÁ LIŠKOVÁ. *Anatomie a fyziologie ryb*. 1. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2008.
13. Erikson, U. *Potential effects of preslaughter fasting, handling and transport*. In: Kestin, SC. and Warriss, P.D. (eds) *Farmed Fish Quality*. Fishing News books, Oxford, UK, 2001; s. 202-2019
14. EVANS, Judith A. *Frozen food science and technology*. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2008, 355 s. ISBN 14-051-5478-0
15. HALL, G., M.: *Fish Processing Technology*. Glasgow, Blackie Academic and Professional, Chapman and Hall, 1994, 309s.

16. HALL, G., M. *Fish processing: sustainability and new opportunities*. Ames, Iowa,: Wiley-Blackwell Pub., 2011, 296 s. ISBN 14-051-9047-7.
17. HULEBAK, KI., SCHLOSSER, W.: *Hazard Analysis and critical control point (HACCAP) history and conceptual overview*. US Department of Agriculture, College Station, TX-77845, 2002
18. INGR, Ivo. *Produkce a zpracování masa*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003. ISBN 80-715-7719-7.
19. INGR, Ivo. *Technologie masa*. Vyd. 1. V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1996, 273 s. ISBN 80-715-7193-8.
20. JOHÁNEK, M. *Vývoj výrobků ze sladkovodních ryb*. České Budějovice, 2009. Bakalářská. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Vácha F.
21. KAPUTE, Fanuel. *FISH QUALITY AND PROCESSING Manual for teaching in the Aquaculture and Fisheries Science BSc Programme*. 1. vyd. Saarbrücken: VDM Verlag Dr. Müller, 2011. ISBN 978-363-9338-447.
22. KOUŘIL, Jan. a kol. *Chov lososovitých druhů ryb, lipana a síhů*. Vyd. 1. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický ve Vodňanech, 2008, 141 s. ISBN 978-80-85887-80-8
23. KROSSOY, C., R. WAAGBO a R. ORNSRUD. *Vitamin K in fish nutrition*. *Aquaculture nutrition*. 2011, **17**(6), 585-594.
24. LUSK, S, V BARUŠ a J VOSTRADOVSKÝ. *Ryby v našich vodách*. 1. Praha: ČSAV, 1983. ISBN 50921856.
25. MACEK, Josef. *Vývoj produktů ze sladkovodních ryb*. České Budějovice, 2009. Bakalářská. Jihočeská univerzita, Zemědělská univerzita. Vedoucí práce doc. Ing. František Vácha, CSc.
26. MATYÁŠ, Zdeněk. *Podklady pro zavedení HACCP do oboru zpracování surovin a potravin živočišného původu: ryby, měkkýši, korýši, zvěřina, drůbež, vejce, med, lahůdky*. Vyd. 1. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2002, 141 s. ISBN 80-730-5428-0
27. MERTEN, Miroslav. *Zpracování ryb*. Vyd. 1. Praha: Informatorium, 2002, 235 s. ISBN 80-860-7389-0.
28. NEUMANN, Ralph, Pal MOLNÁR a Sigrid ARNOLD. *Senzorické skúmanie potravín*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1990, 352 s. Edícia potravinárskej literatúry. ISBN 80-050-0612-8.
29. OTWELL, W, Hordur G KRISTINSSON a Murat O BALABAN. *Modified atmospheric processing and packaging of fish: filtered smokes, carbon monoxide, and reduced oxygen packaging*. 1st ed. Ames, Iowa: Blackwell Pub., 2006, 243 s. ISBN 978-081-3807-683.

30. POHUNEK, M. a Darrel M.. *Anglicko-český a česko-anglický rybářský slovník: English-Czech and Czech-English dictionary of fishing*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 1999, 188 s. ISBN 80-723-8050-8.
31. RAHMANIFARAH, Kaveh, Bahareh SHABANPOUR a Amir SATTARI. *Effects of Clove Oil on Behavior and Flesh Quality of Common Carp (Cyprinus carpio L.) in Comparison with Pre-slaughter CO(2) Stunning, Chilling and Asphyxia*. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2011, roč. 11, č. 1, s. 135-143. ISSN 1303-2712. DOI: 10.4194/trjfas.2011.0118. Dostupné z: http://www.trjfas.org/pdf/issue_11_01/0118.pdf
32. REISER, František a Jindřich KREJČA. *Ryby našich vod*. Vyd. 1. Ilustrace Jiří Malý, Květoslav Hísek. Praha: Brázda, 1996, 143 s. Naše hobby. ISBN 80-209-0262-7.
33. REZAEI, M., N. MONTAZERI, N. LANGRUDI, H.E. MOKHAYER, B. PARVIZ a M. NAZARINIA. *The biogenic amines and bacterial changes of farmed rainbow trout (Oncorhynchus mykiss) stored in ice*. Food Chemistry. 2007, č. 103, s. 150-154.
34. RYBÁŘSKÉ SDRUŽENÍ ČR. *Přehled cen ryb a výrobků z ryb za prosinec 2013*. České Budějovice, 2014.
35. SAMPELS, S., E. LEVÝ, J. MRÁZ, P. VEJSADA a T. ZAJÍC. *Kvalita a gastronomie ryb a rybích výrobků*. 1. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2014. ISBN 978-80-87437-85-8.
36. SMOLA, Jiří. *Správná výrobní a hygienická praxe při zpracování ryb*. České Budějovice, 2008. Diplomová. Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. František Vácha, CSc.
37. ŠILHAVÝ, V. *Výroba a užití ryb v České republice - současnost a výhled*. [online]. [cit. 2011-12-26]. Dostupné z: http://rybsdr.fishnet.cz/ryby_cr.htm
38. VÁCHA, František. *Zpracování ryb*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2000, 1047 s. ISBN 80-704-0403-5.
39. VÁCHA, František. *Pravidla správné výrobní a hygienické praxe pro zpracování sladkovodních a mořských ryb*. České Budějovice: Rybářské sdružení ČR, 2003, 47 s.
40. VÁCHA, František, Hana BUCHTOVÁ. *Komodity akvakultury*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2005, 150 s. ISBN 80-704-0758-1.
41. VÁCHA, František a Pavel VEJSADA. *Zpracování ryb*. 1. vyd. Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2013, 178 s. ISBN 978-80-87437-52-0.
42. VAN DE VIS, Hans, Steve KESTIN, David ROBB. *Is humane slaughter of fish possible for industry?*. Aquaculture Research. 2003, roč. 34, č. 3, s. 211-220. ISSN 1355-557X. DOI: 10.1046/j.1365-2109.2003.00804.x. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1365-2109.2003.00804.x>

43. VEBER, Jaromír. *Podnikání malé a střední firmy*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 311 s. ISBN 978-80-247-2409-6.
44. VEJSADA, Pavel. *Základy krmení ryb*. (přednáška), České Budějovice: FROV - JU, březen 2011
45. VEJSADA, Pavel a František VÁCHA. *Senzorické hodnocení masa sladkovodních ryb*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Fakulta rybářství a ochrany vod, 2011, 25 s. Metodik. ISBN 978-80-87437-10-0 (BROŽ.).
46. VELÍŠEK, Jan. *Chemie potravin*. 1. vyd. Tábor: OSSIS, 1999, 328 s. ISBN 8090239137.
47. Vobr, J. *Posouzení vlivu výživy kapra obecného (Cyprinus carpio L.) na změnu kvality masa*. České Budějovice, 2012. Bakalářská. Jihočeská univerzita. Vedoucí práce Vejsada, P.
48. VOLDŘICH, Michal. *Zavádění systému kritických bodů (HACCP): základní informace, postup zavádění, příklady dokumentů*. 1. vyd. Praha: ÚZPI-Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2000, 96 s. ISBN 80-727-1004-4.
49. VOLDŘICH, Jechová, Číhalová a kol. *Zásady správné výrobní a hygienické praxe ve stravovacích službách*. Praha: Národní informační středisko pro podporu jakosti, 2006. ISBN 80-02-01824-9.
50. WHEATON, Fredrick W a Thomas B LAWSON. *Processing aquatic food products*. New York: Wiley, 1985, 518 s. ISBN 04-710-9736-5.
51. [DVD-ROM] Vácha, F. a Vejsada, P. *Zpracování ryb*. Katedra rybářství JU v Českých Budějovicích, 2007
52. ZAJÍC, T., J. SAMPELS a S. PICKOVÁ. *Fillet quality changes as a result of purging of common carp (Cyprinus carpio L.) with special regard to weight loss and lipid profile*. *Aquaculture*. 2013, 400-401, s. 111-119.
53. Zákon č. 77/2006 Sb. *na ochranu zvířat proti týrání*
54. Zákon č. 185/2001 Sb. *o odpadech*
55. Zákon č. 513/1991 Sb. *Obchodní zákoník*
56. Zákon č. 110/1997 Sb. *o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících předpisů*
57. Zákon č. 455/1991 Sb. *živnostenský*
58. ŽENÍŠKOVÁ, H, V GALL a R HEIMLICH. *Situační a výhledová zpráva: Ryby 2013*. Praha 1: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2013. ISBN 978-80-7434-127-4. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/283629/SVZ_Ryby_2013_obsah.pdf
59. ŽENÍŠKOVÁ, Hana a GALL, V. *Situační a výhledová zpráva: Ryby 2011*. Praha:

Ministerstvo zemědělství České republiky, 2011. ISBN 978-80-7084-978-1. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/138731/RYBY_2011.pdf

60. ŽENÍŠKOVÁ, Hana a GALL, V. *Situační a výhledová zpráva: Ryby 2008*. Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2008. ISBN 978-80-7084-699-5. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/2913/RÝBY_10_2008.pdf

5. Seznam tabulek a grafů

Tabulka č. 1 – Produkce vybraných tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2007 - 2009, (Ženíšková, Gall, 2011)

Tabulka č. 2 – Produkce vybraných tržních ryb a výlov ryb na udici v tekoucích vodách v ČR (tuny živé hmotnosti) 2010 - 2012, (Ženíšková a kol., 2013)

Tabulka č. 3 – Vývoz kaprů živých z ČR dle zemí s nejvýznamnějším podílem v roce 2011 (Ženíšková, Gall, 2011)

Tabulka č. 4 - Vývoz kaprů živých z ČR dle zemí s nejvýznamnějším podílem v roce 2012 (Pramen: Celní statistiky, položka 030193)

Tabulka č. 5 – Produkce chovaných ryb v Evropě (v tis. t.); (Dehasque, 2013 a Ženíšková s kol., 2013)

Tabulka č. 6 – Spotřeba ryb v ČR v kg/obyvatele/rok; (zdroj: ČSÚ)

Tabulka č. 7 - Přehled o výlovu, prodeji a zpracování tržních ryb v letech 2008 - 2012 (zdroj: Rybářské sdružení České republiky)

Tabulka č. 8 – Hustota obsádky kapra při přechovávání ryb v kádích a příručních nádržích

Tabulka č. 9 – Požadavky na kvalitu vody při přechovávání ryb v kádích a příručních nádržích

Tabulka č. 10 – Znaky jakosti ryb; (zdroj: Vácha, Buchtová, 2005)

Tabulka č. 11 – Výťažnost u vybraných druhů ryb; (Zdroj: Vácha, 2000)

Tabulka č. 13 - Přehled cen (s DPH) ryb za prosinec 2013 (Zdroj: Rybářské sdružení ČR, 2014)

Graf č. 1 – Produkce ryb v ČR v r. 2012

Graf č. 2 – Produkce ryb a kapra

Graf č. 3 – Produkce ryb v Evropě v tis. tun

Graf č. 4 – Spotřeba ryb v ČR v Kg/osobu/rok

6. Abstrakt

Cílem práce bylo zhodnocení technologických postupů při zpracování sladkovodních ryb a jejich rozbor. Práce je zaměřena na zpracování kapra obecného, který je nejvýznamnější rybou produkovanou v České republice. Práce je myšlenkově rozdělena na 4 části. V první části autor sleduje produkci a spotřebu ryb v České republice v porovnání se světem. Současná spotřeba se v České republice pohybuje kolem 4,9 kg ryb na osobu za rok, z toho připadá 3,4 kg na ryby mořské. Druhá část je zaměřena na anatomickou a fyziologickou stavbu ryb, která ovlivňuje zpracování. Třetí část bakalářské práce popisuje jednotlivé kroky technologie zpracování ryb, hodnotí účinnost jednotlivých postupů a popisuje nakládání s výrobkem po samotném zpracování. Poslední část práce se zaměřuje na výsledný produkt a jeho nabídku na trhu.

Klíčová slova: zpracování ryb, produkty z ryb, spotřeba ryb, produkce ryb, uzení, mrazení, prodej ryb.

7. Abstract

The aim of my bachelor thesis was to evaluate technological processes in freshwater fish processing and analyse it. The work is focused on processing of common carp, which is one of the most important fish species produced in the Czech Republic. Bachelor thesis is conceptually divided into 4 parts. In the first part the author follows the production and consumption of fish in the Czech Republic in comparison with the world. The present consumption in the Czech Republic is around 4.9 kg of fish per head per year, of which 3.4 kg is accounted for by marine fish. The second part is focused on the anatomical and physiological structure of carp body, which impacts processing. The third part describes the steps of fish processing technology, evaluation of the effectiveness of each approach and product handling after processing. The last part focuses on a final product and its supply in the market.

Keywords: Processing of fish, fish products, consumption of fish, production of fish, smoked, refrigeration, sale of fish..