

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zemědělská fakulta

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: 4101T033 Kvalita zemědělských produktů

Katedra: Katedra potravinářských biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Vedoucí katedry: Ing. Pavel Smetana, Ph.D.

Diplomová práce

Vývoj nových výrobků ze sladkovodních ryb

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. František Vácha, CSc.

Autor diplomové práce: Bc. Tereza Hauserová

České Budějovice, 2020

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Tereza HAUSEROVÁ**
Osobní číslo: **Z18023**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Kvalita zemědělských produktů**
Téma práce: **Vývoj nových výrobků ze sladkovodních ryb**
Zadávatel katedra: **Katedra potravní biotechnologie a kvality zemědělských produktů**

Zásady pro vypracování

Cílem diplomové práce je na základě rozboru situace přispět k vývoji nových výrobků ze sladkovodních ryb.

V práci budou pojednány základní principy, které mají rozhodující vliv na uplatnění při vývoji nových výrobků. Budou pojednány biologické zásady uplatňované pro zabezpečení potravní bezpečnosti a biologické kvality výrobků z ryb.

Bude pojednáno o technologickém přístupu při vývoji nových výrobků a zmíněny limity zpracování.

Na základě sumárních dat zahrnujících sortiment výrobků ze sladkovodních ryb na současném trhu bude navrženo několik nových výrobků, které budou mít potencionální tržní uplatnění.

Diplomová práce bude zpracována podle následující osnovy:

1. Úvod – uvedení cíle práce včetně významu řešené problematiky
2. Literární přehled – přehled o výrobních postupech a druzích výrobků ze sladkovodních ryb
3. Materiál a metodika – charakteristika výrobků, popis použitých postupů
4. Výsledky a diskuse – grafické zpracování získaných dat, jejich statistické vyhodnocení a porovnání s dostupnými zahraničními údaji
5. Závěr – návrhy a doporučení vyplývající z řešené problematiky
6. Summary – přehled a výsledky práce, klíčová slova (anglicky)
7. Seznam literatury – podle platných citačních zásad

Rozsah pracovní zprávy: 35 – 40 stran textu
Rozsah grafických prací: 4 – 5 stran (tabulky, grafy, obrázky)
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- Samples, S., Levý, E., Mráz, J., Vejsada, P., Zajíc, T.: 2014. Kvalita a gastronomie ryb a rybích výrobků. Jihočeská univerzita, 247 s.
- Bremner, A.: 2010. Safety and quality issues in fish processing. Woodhead Publishing, CRC Press, 507 s.
- Genc, I. Y.: 2016. Handbook of seafood. Food Science Technology. Nova Publishing, 350 s.
- Vácha, F., Vejsada, P.: 2013. Zpracování ryb. Jihočeská univerzita, 178 s.
- Pipová, M.: 2006. Hygiena a technológia spracovania sladkovodních a morských ryb. Univerzita veterinárského lekárstva v Košiciach, 417 s.
- Richardson, P.: 2004. Thermal technologies in food processing. Woodhead Publishing, CRC Press, 294 s.
- ČSN 59 9602: 2006. Pravidla správné hygienické a výrobní praxe – Ryby, vodní živočichové a výrobky z nich. Český normalizační institut, 24 s.
- Produkční rybářství České republiky. 2016. Rybářské sdružení České republiky, 30 s.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. František Vácha, CSc.
Katedra potravní biotechnologií a kvality zemědělských produktů

Datum zadání diplomové práce: 8. března 2019
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2020

V Českých Budějovicích dne 8. března 2019

V. Z. 

prof. Ing. Milošlav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentůva 1068, 370 05 České Budějovice

L.S.



Ing. Pavel Smetana, Ph.D.
vedoucí katedry

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě 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 Českých Budějovicích Tereza Hauserová.....

Poděkování

Ráda bych poděkovala doc. Ing. Františku Váchovi, CSc. vedoucímu mé diplomové práce za cenné rady, odborné vedení, trpělivost a ochotu, kterou mi věnoval v průběhu zpracování diplomové práce. Mé poděkování patří též Ing. Janu Bedrníčkoví za spolupráci při získávání údajů pro praktickou část práce. Také bych ráda poděkovala svým rodičům a babičce, kteří mě vždy podporovali.

Abstrakt

Tématem práce je vývoj nových výrobků ze sladkovodních ryb. V literárním přehledu práce nabízí obecný přehled týkající se spotřeby sladkovodních ryb, vybranými metodami zpracování ryb, výrobky ryb na českém trhu, biologickými hodnotami ryb, způsoby uchování ryb, HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point system), texturou a nakonec v závěru je popsána metoda senzorické analýzy.

Praktická část, nabízí přehled použitých surovin a koření, výrobu a receptury vybraných rybích výrobků s využitím na strojně oddělené rybí maso. Vzorčky vyrobených výrobků jsou poté analyzovány na přístroji NIR Master. Součástí druhé části je i senzorické hodnocení. Dosažené výsledky jsou následně zpracovány a graficky znázorněny.

Klíčová slova: Ryba, pudink, sladkovodní, vývoj, výrobky.

Abstract

The theme of this thesis is the development of new products from freshwater fish. The literature review offers a general overview of the consumption of freshwater fish, selected methods of fish processing, fish products on the Czech market, biological values of fish, fish preservation methods, HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point system), texture and finally the method is described in the conclusion. sensory analysis.

The practical part offers an overview of the raw materials and spices used, the production and recipes of selected fish products for use in mechanically separated fish meat. Samples of manufactured products are then analyzed on a NIR Master instrument. The second part also includes a sensory evaluation. The achieved results are then processed and graphically represented.

Keywords: Fish, pudding, freshwater, methods.

Obsah

1. Úvod.....	9
2. Literární přehled.....	10
2.1 Spotřeba sladkovodních ryb v ČR	10
2.1.1 Spotřeba ryb v ČR.....	10
2.1.2 Spotřeba ryb ve světě.....	10
2.1.3 Produkce sladkovodních ryb	11
2.2 Vybrané metody zpracování ryb.....	11
2.2.1 Filetování	11
2.2.2 Půlení.....	12
2.2.3 Porcování	12
2.2.4 Krájení podkov	12
2.2.5 Strojně dělené rybí maso.....	12
2.2.6 Uzení.....	14
2.2.7 Sušení.....	15
2.2.8 Solení	16
2.2.9 Marinování.....	16
2.3 Příklady výrobků z ryb na českém trhu	16
2.3.1 Zpracovna ryb HAPPY FISH Delicates.....	16
2.4 Biologické hodnoty ryb	19
2.4.1 Chemické složení rybího těla	19
2.4.2 Proteiny.....	20
2.4.3 Lipidy.....	21
2.4.4 Vitamíny a minerální látky	22
2.5 Způsoby nezávadného uchování ryb	23
2.5.1 Vysoký tlak	23
2.5.2 Vakuové balení a modifikovaná atmosféra	24
2.5.3 Ozařování.....	24
2.5.4 Chlazení a zmrazování	25
2.5.5 Konzervování / Masné konzervy	25
2.6 HACCP – (Hazard Analysis and Critical Control Points).....	26
2.7 Textura	26
2.7.1 Popis a definice textury	26
2.8 Senzorická analýza	27

3.	Praktická část.....	28
3.1	Cíl práce.....	28
3.2	Materiál a metody	28
3.2.1	Použité hlavní suroviny.....	28
3.2.2	Příprava nových výrobků ze sladkovodních ryb.....	40
3.2.3	Receptury výrobků	47
4.	Výsledky	48
4.1	Popis a princip přístroje Nir Master	48
4.2	Analýza připravených výrobků na přístroji NIR	49
4.3	Návrh etikety Kapřího pudinku.....	53
4.4	Senzorické hodnocení	53
4.5	Statistické vyhodnocení dat	54
5.	Závěr	55
6.	Seznam použité literatury a zdrojů:.....	57
7.	Přílohy.....	59

1. Úvod

Nový životní trend vede ke zvýšenému zájmu o ryby a výrobky z nich. Rybí maso má vysokou biologickou hodnotu a obsahuje pro organismus nepostradatelné esenciální mastné kyseliny, které jsou důležité pro vývoj a růst. Významnou složkou pro lidský organismus jsou polynenasycené mastné kyseliny, které jsou v lipidech rybích tkání. Polynenasycené mastné kyseliny hrají důležitou úlohu v celé řadě životních procesů v lidském těle, které začínají od příznivého vlivu na koronární systém, regulace krevního tlaku a krevní srážlivosti a končí po zvyšování imunity a protizánětlivých účinků. Mohou mít uplatnění v prevenci i léčení mnohých onemocnění a fungují na bázi antirevmatik.

V práci jsou představeny základní principy, které mají rozhodující vliv při vývoji nových výrobků a také biologické zásady uplatňované pro zabezpečení potravní bezpečnosti a biologické kvality výrobků z ryb. Bylo pojednáno o technologickém přístupu při vývoji nových výrobků a zmíněny limity zpracování. Na základě sumárních dat zahrnujících sortiment výrobků ze sladkovodních ryb na současném trhu bylo navrženo několik nových výrobků, které mohou mít potencionální tržní uplatnění.

2. Literární přehled

2.1 Spotřeba sladkovodních ryb v ČR

2.1.1 Spotřeba ryb v ČR

V České republice je podle odborníků na lidskou výživu optimum spotřeby kolem 17 kg ryb na osobu a rok. Statistická roční spotřeba na obyvatele EU je pouze 11 kg. V České republice je spotřeba nižší, dlouhodobě stagnuje na necelých 4 kg. Z tohoto množství činí spotřeba sladkovodních ryb kolem 1,5 kg na osobu ročně. Odborníci na výživu doporučují obyvatelům ČR zařazovat častěji rybí jídla do jídelníčku, tak aby jejich spotřeba činila 12 kg ryb na osobu za rok zdroj: (1).

Tab. 1 Spotřeba ryb v kg/obyvatele/rok

Druh	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ryby celkem	5,5	5,1	5,4	5,4	5,3	5,4	5,5	5,1	5,4	4,2
Z toho sladkovodní tuzemského původu	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3

Zdroj: (1)

Dostupné údaje z tohoto zdroje byly zpracovány do roku 2018.

2.1.2 Spotřeba ryb ve světě

Mnoho států má v potravinové politice významnou položku sladkovodní a mořské ryby. Jsou zdrojem nutričně významných bílkovin, lipidů, vitamínů a minerálních složek. Roční výlov světově potravinářsky významných ryb činil v posledních letech cca 100 miliónů tun. Optimum spotřeby podle odborníků na lidskou spotřebu je kolem 17 kg ryb na osobu a rok. Roční spotřeba na jednoho obyvatele zeměkoule průměrně činí 20 kg. Statistická roční spotřeba obyvatele Evropské unie činí pouze 11 kg. Trend zdravého stravování hovoří jasně, pro zvýšenou spotřebu masa ryb zdroj: (1).

V současné době existují zpracovny ryb téměř ve všech krajích, což představuje okolo 12 funkčních provozů. Původní sortiment byl postupně doplněn o zmrazené polotovary, výrobky z mēlněného masa a výrobky z různých druhů ze sladkovodních ryb.

2.1.3 Produkce sladkovodních ryb

V rámci dostupných údajů z roku 2018 Česká republika dosáhla v rámci produkce tržních ryb úrovně 21751 tun. Z toho 20478 tun bylo vyloveno z rybníků. Na tuzemský trh se dodalo 8402 tun živých ryb, čímž došlo o 732 tun meziročního nárůstu. Vývoz živých ryb dosáhl 10321 tun, což představovalo pokles o 732 tun oproti předchozímu roku. Druhové zastoupení tržních ryb je relativně stabilní. Proti předchozím letům se výrazněji nezměnilo. Kapr na celkovém objemu lovených ryb se podílel s 84,7 %, lososovité ryby zaujímaly 5,1 %, býložravé ryby 4,9 % výlov lína činil 0,7 % a dravé ryby představovaly z celkového výlovu 1,2 % zdroj: (1).

V posledních třech letech představovaly dodávky ve formě živých ryb 38-40 % produkce získané chovem. Vývoz odpovídal během tří předešlých let z celkového výlovu 48-52 % živých ryb a dokládal stabilní zájem o ryby produkované členskými subjekty profesního sdružení. Ve zpracovných ryb bylo zpracováno na výrobky 10-12 % vyprodukovaných sladkovodních tržních ryb zdroj: (1).

Tab. 2: Produkce ryb chovem v ČR a jejich užití (tis. tun živé hmotnosti)

Rok	Produkce tržních ryb	Prodej živých ryb v tuzemsku	Ryby určené pro zpracování	Vývoz živých ryb
2012	20,8	9,5	2,3	8,6
2013	19,4	9,0	2,4	8,4
2014	20,1	8,5	2,1	8,4
2015	20,2	9,2	1,9	9,9
2016	20,9	8,3	2,5	11,0
2017	21,7	8,2	2,4	11,1
2018	21,8	8,4	2,2	10,3

Zdroj: (1)

Dostupné údaje z tohoto zdroje byly zpracovány do roku 2018.

2.2 Vybrané metody zpracování ryb

Běžně nabízená rybí jídla z restauračního jídelníčku jsou většinou kuchyňsky zpracována buď pečením, grilováním, pošírováním, dušením či smažením. Existují i další možnosti, které nabízejí rybí maso jinak kulinářsky upravené.

2.2.1 Filetování

Filetování získává větší oblibu, přestože cena filetů mnohdy zákazníka odrazuje. Spotřebitel si však uvědomuje, že kromě značné pracnosti se za cenou filetu skrývá nižší výtěžnost. Filet je čistá hřbetní a břišní svalovina, bez kostí, páteře a žeber (viz příloha 5). Stoupá stále jeho obliba a v budoucnu bude nesporně nejvyhledávanějším výrobkem na maloobchodním trhu. Efektivita filetování závisí na druhu ryby, pohlaví, velikosti a výživném stavu. Při filetování kapra se oddělí svalová část těla od páteře a žeber, tato část je doplněna o rozrušování svalových kostí nebo mechanické

stahování kůže. Filetování kapra je často zpravidla prováděno ručně. Při ručním filetování se dosáhne vyšší výtěžnosti (35-40% z hmotnosti ryby) než při strojním filetování (22-27%). Obtížnost strojního filetování a jeho výtěžnost vyplývá z jeho anatomického uspořádání kostry, technologický problém spočívá v klenutém tvaru žeber a úhlu jejich zachycení k páteři. Běžné filetovací zařízení pracuje na principu rotačního nože, který seřezává hřbetní a břišní svalovinu z půlky zpracované ryby. Tento princip (vhodný pro filetování pstruha) nejde v případě filetování tržního kapra použít z důvodu nízké výtěžnosti (Vácha et al. 2013).

2.2.2 Půlení

U půlení ryb dochází k řezu podél páteře až k ocasu ryby. Řez může být veden středem páteře, pak jsou obě půlky stejné. V našich zpracovných ryb se nejčastěji ryba půlí tak, že řez je veden podél páteře. Získají se tím dvě rozdílné půlky těla ryby: jedna s páteří a druhá bez páteře. (viz příloha 6) Tento systém je jednoduchý technologicky, avšak jeho nevýhodou je nestandardní výrobek. Pro zabezpečení vyšší standardizace výrobku byl vyvinut systém půlení dvěma rotačními noži, které lépe zajistí vyříznutí páteře včetně ocasní ploutve. Jeho nevýhodou je však nižší výtěžnost, protože spolu s páteří se vyřízne i část svaloviny (Vácha et al. 2013).

2.2.3 Porcování

Následuje po půlení. Nožem či strojním zařízením je svalovina kolmo k podélné ose rozdělena půlka ryby na stejně široké porce (Merten, 2002).

2.2.4 Krájení podkov

Krájení podkov není tak obvyklé jako v některých sousedních zemích, umožňuje přípravu některých netradičních úprav ryb a jejich dokonalejší propečení. Má však jednu podmínku, aby podkovy byly všechny stejně široké, od hřbetní partie až po břišní část. Krájí se buď ručně, nebo pomocí celé řady vyhovujících řezaček (Merten, 2002).

2.2.5 Strojně dělené rybí maso

V dnešní době je zpracování ryb na zařízeních umožňující strojní oddělení zbytků (separátorech) rybího masa běžnou součástí zpracovatelských technologií. Začíná se uplatňovat v některých zpracovných sladkovodních ryb i v ČR. Strojně dělené rybí maso, které v minulosti běžně označované jako separované maso, je rybí svalovina, která se získává mechanickým odstraněním kostí z kostry zbylé po filetování. Při tomto způsobu dochází na některých zařízeních k drcení kostí a následnému oddělení masa s vyšším podílem kostních částic. Výrobní suroviny určené ke zpracování bývají půlené ryby (bez hlav), které byly zbaveny vnitřností (vykuchané) a následně omyté v pitné vodě. Těla větších ryb se mohou naporcovat na menší části. Takto mohou být zpracovány mnohem méně využívané druhy ryb, dále to jsou tržní ryby, druhy ryb nižších kusových hmotností nebo také obtížněji prodejné ocasní části kaprů. Druhým typem jsou kostry ryb (např. kaprů) po předchozí filetaci. Zpracováním na

těchto zařízeních se sleduje dotěžení finálních zbytků kvalitního masa na kostrách a dorovnání nižší výtěžnosti u tohoto způsobu zpracování ryb. Během filetování zůstává podél páteře a žeber značné množství masa (30-50 %). Strojně dělené maso lze získat po odstranění hlavy a vyvrhnutí i z méně hodnotných druhů ryb (Vácha et al. 2013).

○ **Princip oddělení rybího masa**

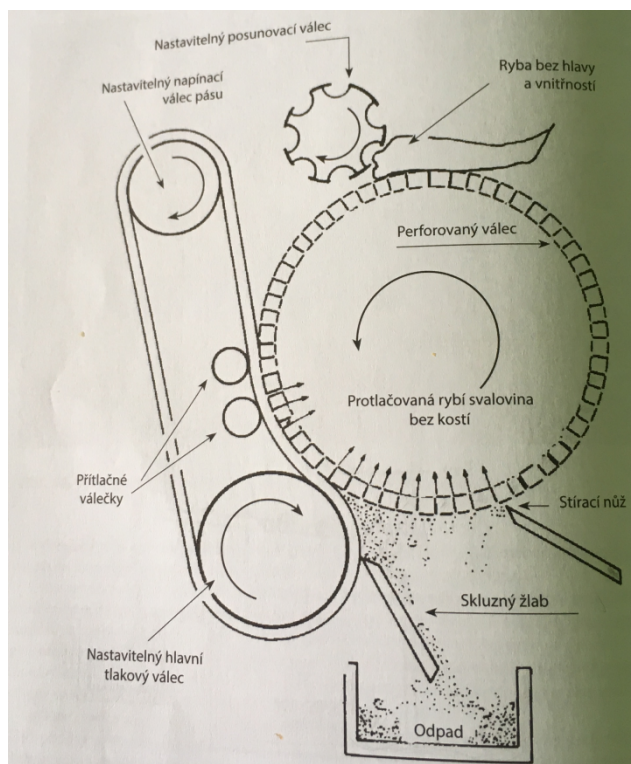
Separaci se rozumí proces, při němž dochází k rozrušování rybí svaloviny a následnému oddělení od nepoživatelných částí. Kvalita separátu závisí jednak na kvalitě suroviny, ze které se separát získá a dále na celkovém separačním procesu. Celý proces, používané zařízení a provozní podmínky mohou mít vliv na kvalitu výsledného produktu (Maleček, 2005).

V novém typu separátoru je svalovina tlakem běžícího pásu protlačena otvory ve válci (přiléhá cca k 25 % obvodu válce). Válec přitom rotuje méně rychleji než pás. Otvory ve válci mají průměr 3-7 mm (Vácha et al. 2013).

Merten (2002) uvádí, že pro zpracování sladkovodních ryb jsou vhodnější otvory 4-5 mm. Čím jsou menší otvory, tím je nutné vyvolat větší tlak. Tlak pásu na válec je regulován v závislosti na typu a velikosti zpracovávané suroviny a průměru. Separátor lze využít při zpracování např. okouna, cejna, plotice a dalších druhů ryb nabízí širokou perspektivu přípravy nových výrobků, které odpovídají současným konzumentským požadavkům a budou tedy na trhu úspěšné.

Separované maso může být uchovávané zmražené v lepenkových krabicích či plastových kontejnerech nebo okamžitě k přípravě „fishburgerů“, rybích prstů. (Vácha et al., 2013).

Podle rutinní praxe může separované rybí maso být skladováno bez problému při -25 až -28 °C po dobu 3 měsíců. Například v Maďarsku je získáváno separované rybí maso především z kaprovitých ryb o hmotnosti 1-3 kg. Surovinou jsou zde půlky ryb včetně páteře. Maso je poté sušeno a dáváno jako přídavek do polévkového prášku známé maďarské speciality – rybí polévka halaszlé (Vácha et al. 2013).



Obr. 1 Technický princip separace rybiho masa přes perforovaný válec (Vácha et al. 2013).

2.2.6 Uzení

Uzení patří k jednomu z nejstarších způsobů prodloužení trvanlivosti ryb, k jakési částečné konzervaci ryb. Ze sladkovodních ryb se převážně udí kapr, býložravé ryby, pstruh, sumec a úhoř. Opracované ryby nebo jejich porce se nasolují v solné lázni. Lázeň se připravuje rozpuštěním kuchyňské soli v pitné vodě, aby koncentrace roztoku soli byla 6-7 %. Doba naložení se řídí teplotou vody a kusovou hmotností. Pohybuje se v rozmezí 10-12 hodin. Během toho je nutné ryby několikrát promíchat z důvodu rovnoměrného prosolení. Při rychlejším způsobu nasolování se používá koncentrace soli 12–15 % a doba uložení se zkracuje na 1 – 1,5 hodiny. Prosolené a odkapané ryby se ukládají na rošty nebo se navlékají na udírenské tyče. Je třeba v této fázi dbát na to, aby se ryby navzájem nedotýkaly (Vácha et al. 2005).

Uzení lze provádět studeným kouřem (25 °C) a teplým kouřem (kolem 60 °C), a horkým kouřem (80-90 °C). Jeho teplotu lze dle potřeby regulovat (Vácha et al. 2013).

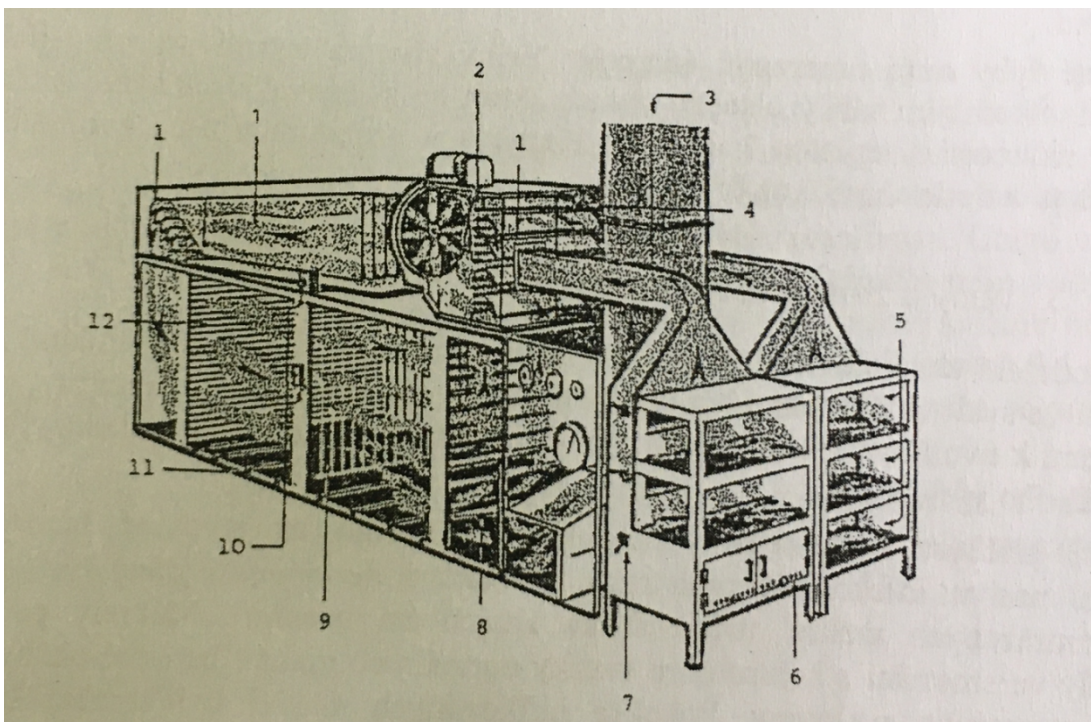
o Uzení studeným kouřem

Merten, 2002 uvádí, že je to historicky starší způsob, který se provádí zpravidla při teplotě ne vyšší než 25 °C, v krajním případě 40 °C, ale zpravidla (17-25 °C). Studený kouř k uzení předem solených ryb má být poměrně hustý. Uzení trvá delší dobu, popř. několik dní. Odpařením vody z ryb dojde k úbytku hmotnosti. Výrobky obsahující 6-12 % soli, mívají proto delší údržnost, a to 14 dní - 3 měsíce.

Uzení horkým kouřem

Teplota by měla být pod 100 °C. Pokud se používá vlhčí kouř, je třeba dbát, aby nedošlo k opocení ryb. Okuřování trvá 1 hodinu. Celková doba uzení horkým kouřem trvá přibližně 3 hodiny.

Modifikované způsoby mají za cíl odstranit z oblíbeného způsobu konzervace zdraví škodlivé látky. Patří sem např. konzervace „kapalným kouřem“. Kapalina dodá masu požadovanou vůni, chuť a zbarvení (Merten, 2002).



Obr. 2 Řez komorovou udírnou TORRY SMOKING KILN – (Vácha et al., 2005).

2.2.7 Sušení

Zvyšuje údržnost masa a zvyšuje také jeho výživnou hodnotu, neboť klesá obsah vody v mase (Merten, 2002). Provádí se za účelem ochrany masa před kažením a za účelem prodloužení doby údržnosti finálních výrobků. Principem je snižování obsahu vody a tím vodní aktivity. Sušení zahrnuje oxidační pochody, protože při procesu je maso dlouhodobě vystaveno působení vzduchu. V poslední době se používají moderní způsoby sušení, které spočívají v použití solárních tunelových sušiček či mikrovlnných sušiček (Sampels et al. 2014).

Rybí surovina se suší především v umělých komorových sušárnách pomocí vzduchu ohřátého na teplotu 45 °C což je teplota, při které je vzduch dostatečně jímavý pro vodní páry. Voda obsažená v surovině postupuje spolu s rozpuštěnými solemi k povrchu, kde se vypařuje a zanechává na povrchu krystalky soli tím dochází k denaturaci bílkovin a vytváří se tvrdší povrchová vrstva, která zpomaluje další sušení a brání zpětnému přijímání vody. Ztráty sušením jsou 50-60 %. Příliš suchý

vzduch je příčinou tvorby tvrdé kůry na výrobcích. Tím je ztěžován další postup vody zevnitř a prodlužuje se doba vysychání (Buchtová, 2001).

2.2.8 Solení

Jde o široce rozšířenou metodu konzervace. Většina plísní, bakterií a dalších potenciálních patogenních organismů nedokáže přežít ve slaném prostředí díky hypertonické povaze soli. Obecně platí, že čím vyšší je koncentrace soli v nálevu, tím větší je její absorpce do těla ryby. Plní dvě funkce:

a) Snižuje obsah vody ve tkáních rybího masa, a prodlužuje tím jeho trvanlivost a potlačuje aktivitu řady mikroorganismů. Osmotické pochody, při nichž stěnami buněk proniká tekutina do slaného okolí, rozpouští sůl nebo ředí roztok, takže její koncentrace v buňkách roste. Osmotické pochody jsou ukončeny do dvou týdnů po naložení ryb do soli a na základě typu solení.

b) Solení ryb vyvolává změny ve svalovině označované jako (solné zrání), které činí ze syrového masa maso stravitelné a požitelné. Obsah soli v rybí svalovině působí denuraci bílkovin smršťování buněčných stěn. Maso přitom ztrácí lepkavost a skelný charakter. Zároveň získává typické aroma, charakteristické pro solené ryby (Vácha et al. 2013).

2.2.9 Marinování

Marinování je technologický proces stejný jako solení mění charakter syrového rybího masa na požitelnou formu. Místo působení kuchyňské soli se zde uplatňuje kombinované působení kyseliny octové a soli. V některých zemích přidávají do zracích lázní kyselinu mléčnou pro zjemnění výsledné chuti. Marinování propůjčuje specifické chuťové vlastnosti a prodlužuje jeho trvanlivost (Vácha et al., 2013).

Studené marinády působí na rybí svalovinu tak, aby působením studené zrací lázně bylo dosaženo požitelné formy rybího masa. Zrací lázeň je složena z předepsaných podílů vody, soli a kyseliny octové. Pokud rybí maso nejprve tepelně opracujeme na stravitelnou formu a zalijeme slano-kyselým nálevem nebo rosolem, hovoříme o teplé marinádě (Vácha et al. 2013).

2.3 Příklady výrobků z ryb na českém trhu

2.3.1 Zpracovna ryb HAPPY FISH Delicates

Sortiment výrobků – saláty

- Rybí salát v majonéze – kapr obecný:

Tradiční staročeská receptura s výběrovou majonézou.

Skladování při teplotě od +1 °C do +8 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 3 týdny.

Složení: 32 % marinované kapří filety, ocet, sůl, 25 % majonéza (řepkový olej, vaječné žloutky, sůl, konzervanty E211, E202, E250, E270, E260), sterilovaná zeleninová směs (voda, cibule, celer, paprika zeleninová, mrkev, ocet sůl, regulátor kyselosti, kořenící výtažek, sladidlo sacharin), cibule, sůl, koření zdroj: (2).

Tab. 3: Výživové údaje na 100 g výrobku

Energie	738 kJ
Tuky	15,8 g
Z toho nenasycené mastné kyseliny	1,5 g
Sacharidy	2,0 g
Z toho cukry	1,8 g
Bílkoviny	6,6 g
Sůl	1,9 g

Výrobce: Tilapia s.r.o., Tržní 274/2, 390 01 Tábor, Česká republika zdroj: (2).

- Pepřenky ze sumečka afrického

Delikátně pikantní chuť rybího masa se směsí zeleniny.

Skladování při teplotě od +1 °C do + 8 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 3 týdny.

Složení: 30 % marinovaných rybí filet ze sumečka afrického bez kůže, ocet, sterilovaná zeleninová směs (voda, okurky, cibule, karotka, celer, hrášek, paprika zeleninová, ocet, feferony, sůl, regulátor kyselosti (kyselina citronová), kořenící výtažek, sladidlo sacharin), kečup (voda, rajčatový protlak, glukózo-fruktózový sirup, zahušťovadlo: E1422, sůl, ocet, konzervant: sorban draselný, extrakty koření), cibule, sterilované feferony kulaté (feferony pálivé, voda, ocet, cukr, sůl, kořenící výtažek, sladidlo sacharin), 3,4 % slunečnicový olej, ocet, sůl, koření zdroj: (2).

Tab. 4: Výživové údaje na 100 g výrobku

Energie	306 kJ
Tuky	4,4 g
Z toho nenasycené mastné kyseliny	1,0 g
Sacharidy	3,0 g
Z toho cukry	2,8 g
Bílkoviny	6,6 g
Sůl	1,3 g

Výrobce: Tilapia s.r.o., Tržní 274/2, 390 01 Tábor, Česká republika zdroj: (2).

- Matjesy ze sumečka afrického:

Rybí salát MATJESY v oleji, mírně s pepřem, marinované kousky sumečka bez kůže s cibulí. Skladování při teplotě od +1 °C do +8 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 3 týdny.

Složení: 49 % marinované rybí filety ze sumečka afrického bez kůže, ocet, 24 % cibule, slunečnicový olej, voda, sůl, ocet, směs koření zdroj: (2).

Tab. 5 Výživové údaje na 100 g výrobku

Energie	1257 kJ / 305kcal
Tuky	29,9g
Z toho nenasycené mastné kyseliny	3,7g
Sacharidy	3,4g
Z toho cukry	2,0g
Bílkoviny	5,2g
Sůl	1,7g

Výrobce: Tilapia s.r.o., Tržní 274/2, 390 01 Tábor, Česká republika zdroj: (2).

- Rybí tatarák ze sumečka afrického:

Výrazně lehčí varianta klasické pochoutky raritní jemná chuť rybího masa, díky použitému druhu ryby bez zápachu, ale příjemně voňavá. Skladování při teplotě od +1 °C do +8 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 6 dní.

Složení: Rybí maso ze sumečka afrického 78 %, cibule, hořčice, kečup, dusitanová sůl s jódem (sůl, jodičnan draselný), koření, polévkové koření, worcester zdroj: (2).

- Pomazánka ze sumečka afrického:

Velmi jemná, příjemně vonící po uzené rybě, odlehčená přidáním jogurtu, homogenní struktura s viditelnými kousky uzené ryby. Skladování při teplotě od +1 °C do +8 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 3 týdny.

Složení: Rybí maso uzené 60 % sumeček africký, sůl, dusitanová sůl s jódem (sůl, jodičnan draselný), bílý jogurt (mléko, mléčná bílkovina, jogurtové kultury), majonéza (řepkový olej, vaječné žloutky pasterované, sůl, konzervanty E211, E202, E250, kyselina mléčná, kyselina octová), koření zdroj: (2).

- Játra ze sumečka afrického:

Velejemná jatýrka, chutí se podobají standardním tresčím játrům. Nečekejte, ale výraznou hořkou chuť. Doporučuje se k pečivu, na jednohubky, k výrobě pomazánky. Skladování při teplotě od +1 °C do +5 °C a po otevření spotřebovat do 24 hodin. Doba expirace 21 dní.

Složení: Rybí játra ze sumečka afrického, slunečnicový olej, jedlá sůl max. 1 %, pepř černý mletý zdroj: (2).

Firma připravuje i další výrobky jsou to výrobky ze sortimentu uzenin (klobásy z ryb Niger, Kongo, Kalahari, párečky Burundi, rybí šunka, sumčí točeňák, tlačěnka Mosambik, uzený filet Malawi, sekaná Ghana, gotrybhaj a výrobky ze sortimentu chlazených výrobků (čerstvý filet ze sumečka afrického, rybí kostky, rybí kostičky). (viz přílohy 1 – 4).

Na trhu, ale chybí nabídka náročněji zpracovaných sladkovodních ryb: výrobků s vyšší mírou přidané hodnoty, které by konkurovaly nabídce ryb mořských. Je otázkou, zda by spotřebitel uvítal např. uzené filety ze štiky. Tohle je však záležitost

marketingové strategie a technologického postupu. Povolení vyvážet zpracovaný sortiment do zemí EU má v současnosti 10 členů rybářského spolku zdroj: (3).

Největšími zpracovateli sladkovodních ryb jsou Klatovské rybářství a.s., Rybářství Třeboň a.s., a Rybářství Pohořelice, Rybářství Chlumeč nad Cidlinou, Rybářství Líšno s.r.o., Rybářství Telč, a.s., Rybářství Blatná, Happy fish Delicates - Tilapia s.r.o., Tábor.

2.4 Biologické hodnoty ryb

Rybí maso je doporučováno díky jeho velkému přínosu pro člověka, zejména ve formě plnohodnotných bílkovin (s velmi příznivou skladbou a zastoupením aminokyselin), kvalitního tuku (vysoce nenasycené mastné kyseliny, uváděné jako polyneenasycené PUFA), eikosapentaenová (EPA) a dokosahexanová (DHA) a vitamínů a minerálních látek (Buchtová, 2001).

2.4.1 Chemické složení rybího těla

Tab. 6: Obsah základních složek v rybím mase (v %)

Složka	Ryba (filet)		
	min.	průměr	max.
Bílkoviny	6	16-21	28
Lipidy	0,1	0,2-25	47
Sacharidy	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Minerální látky	0,4	1,2-1,5	1,5
Voda	48	66-80	84

Zdroj: Interní sdělení, 2020

Tab. 7: Chemické složení na 100 g požitelného podílu u některých sladkovodních ryb

Druh ryby	Poživatelný podíl [%]	Voda [g]	Bílkoviny [g]	Tuk [g]	Popel [g]
Úhor říční	70	61	13	26	1,0
Sumec	60	72	15	11	1,0
Kapr obecný	55	72	19	7	1,3
Cejn velký	56	77	17	5	1,2
Pstruh	50	78	19	2	1,2
Candát obecný	50	78	19	0,7	1,2
Štika obecná	55	80	18	0,9	1,1

Zdroj: Buchtová, 2001.

Tab. 8: Obsah hlavních živin na 100 g svaloviny kapra obecného (%)

Zdroj údajů	energetická hodnota (v kJ)	sušina	bílkoviny	tuky	min. látky	voda	sacharidy
Buchtová 2001	632	28	19	7	1,3	72	
Buchtová 2001 (filet bez kůže)	636 = 152 kcal	27,6	16,8	9,2	1,02	72,4	0,55
Strniska 1987	350	13,5	9,3	3,3	0,8	86,5	0,1
Vácha 1996	310	23	19,2	2,6	0,9	77	0,3
Vácha 2000 filet	290	21	16	2,1	0,9	79	0,2
Ingr	632	28	19	7	1,3	72	
Ingr (Filet s kůží)		23	19,2	3,6	0,9	77	
Wheaton			16,84			72	
Štundlová 1995	239= 57 kcal		18	2,9			
Matyáš			15				
Nutriční tabulky SZU 1997	239		7,9	2,9			0
Nutriční tabulky SZU 1987	280	30	9,3	3,3		70	0,1
Wolf 1970			16-20	3,9	1,2	73-78	

Zdroj: Interní sdělení, 2020

Tab. 9: Složení filetu některých druhů ryb

Druh ryby	Voda %	Lipidy %	Bílkoviny %
Kapr	75,6	2,1	16,0
Úhoř	60-71	8,0-31,0	14,4
Pstruh	70-79	1,2- 10,8	18,8-19,1

Zdroj: Interní sdělení, 2020

2.4.2 Proteiny

Jsou nejvýznamnější složkou masa a to jak z hlediska nutričního, tak i technologického (Steinhauser a kol., 1995). Jedná se o vysokomolekulární látky složené z aminokyselin, resp. polypeptidových řetězců, jejichž složité uspořádání a z toho vyplývající chemické a fyzikální vlastnosti způsobují, že jsou nositelkami života.

Mimo jiné jsou i základním stavebním materiálem buněk (Ingr, 2007). Rozdělují se do tří skupin:

1. Strukturální proteiny (aktin, myozin, tropomyozin a aktomyozin), tvoří 70-80 % celkového obsahu proteinů. Jsou rozpustné v neutrálních roztocích solí s vysokou iontovou silou ($\geq 0,5$ M).
2. Sarkoplazmatické proteiny (myolabumin, globulin a enzymy) jsou rozpustné v neutrálních roztocích solí nízké iontové síly ($< 0,15$ M). Jejich podíl tvoří 25-30 % celkového obsahu proteinů.
3. Proteiny pojivových tkání (kolagen) tvoří přibližně 3% proteinů u kostnatých ryb. (Kolem 10 % u chrupavčitých ryb, u savců tvoří 17%).

Tab. 10: Zastoupení neutrálních aminokyselin v mase kapra

Aminokyselina	g/100 g sušiny	g/100 g svaloviny
glycin	12,98	3,48
alanin	12,33	4,07
valin	9,25	3,73
leucin	14,46	5
izoleucin	8,61	2,97
serin	6,36	1,92
treonin		3,32

Zdroj: Ruiter, 1995.

2.4.3 Lipidy

Lipidy (z řeckého slova lipos, tj. tučný) jsou přírodní látky živočišného i rostlinného původu. V mase tvoří největší podíl (99 %) lipidů. Patří mezi ně fosfolipidy, cerikobrosidy, gangliosidy, steroly (Steinhauser a kol., 1995). Mohou být v kapalném nebo pevném skupenství. Řadíme je do skupiny biologicky významných látek. Chemicky jsou to estery karboxylových kyselin. Jsou zásobárnou zkoncentrované energie v potravinách, které obsahují esenciální výživové složky (nenasycené mastné kyseliny) a prostředím pro některé nutričně významné faktory (např. lipofilní vitamíny). Lipidy, které podléhají nežádoucím změnám mohou znehodnocovat samotné tuky a oleje, ale i jiné potraviny (Ingr, 2007).

Tab. 11: Obsah lipidů a mastných kyselin v mase některých sladkovodních druhů ryb

Mastné kyseliny	Kapr (<i>Cyprinus carpio</i>)	Sumec (<i>Ictalurus punctatus</i>)	Síh (<i>Coregonus albula</i>)	Okounek (<i>Micropterus salmoides</i>)
Σ Nasycené	1,08	1,77	0,78	0,09
Σ MUFA	2,33	3,59	1,43	0,59
Σ PUFA	1,43	1,57	1,06	0,10
Tuky celkově (g 100 g ⁻¹)	5,60	7,59	3,69	0,78
Cholesterol (mg 100 g ⁻¹)	66	47	68	0,38

Zdroj: Ruiter, 1995.

Nenasycené mastné kyseliny

Mononenasycené mastné kyseliny (MUFA)

Monoenové mastné kyseliny obsahují ve svém řetězci jednu dvojnou vazbu.

Příklady MUFA mastných kyselin: kyselina palmitoolejová, olejová, elaidová, eruková, nervonová zdroj: (4).

Polynenasycené mastné kyseliny (PUFA)

Procento PUFA se dvěma až šesti dvojnými vazbami je u sladkovodních ryb trochu nižší než u mořských ryb. Patří mezi ně i tzv. esenciální mastné kyseliny, které je nutno přijímat potravou. Esenciální mastné kyseliny jsou nutným substrátem pro syntézu prostaglandinů a dalších biologicky aktivních látek.

Příklady PUFA mastných kyselin: kyselina linolová – esenciální, gama linolenová, alfa linolenová – esenciální, arachidonová- esenciální pro kočkovité šelmy, klupadonová, eikosapanteanová (EPA), dokosahexanová (DHA) zdroj: (4).

Kyselina eikosapanteanová (EPA)

Patří mezi esenciální mastné kyseliny konkrétně mezi omega 3 mastné kyseliny. Jejím hlavním zdrojem jsou převážně tučné mořské ryby (herinky, losos, makrely, sardinky), případně olej z nich. EPA je prekurzorem látek, které jsou velmi důležité v lidské výživě. EPA působí proti srážlivosti krve, redukuje bolesti a otoky. Proto ji užívají často osoby postižené artrózou i revmatoidní artritidou. Dále také podporuje snížení hladiny LDL cholesterolu, ale také pozitivně působí v případě kardiovaskulárních nemocí zdroj: (5).

Kyselina dokosahexanová (DHA)

Je řazena do skupiny omega-3 nenasycených mastných kyselin. DHA je důležitá pro správnou funkci buněčných stěn, nervů, oka, imunity a kardiovaskulárního systému. Je důležitá také zejména v období dětství pro správný mentální rozvoj dítěte – pro lepší koncentraci a paměť zdroj: (6).

2.4.4 Vitamíny a minerální látky

Rybí maso je významným zdrojem vitamínů především zejména skupiny B. Lipofilní vitamíny A, D, E jsou obsaženy v tukové tkáni a játrech. V nepatrném množství se vyskytuje vit. C, vyšší obsah je pouze v játrech a čerstvé krvi (Steinhauser a kol., 1995). Mají dvě významné úlohy - mohou ovlivňovat uchovatelnost a některé vlastnosti neúdržných potravin nebo mohou velmi utrpět při některých konzervačních zákrocích (Ingr, 2007). Jejich nepřítomnost nebo nedostatek ve stravě může způsobit řadu nemocí.

Vitamíny můžeme rozdělit do dvou skupin. Na vitamíny, které jsou rozpustné v tucích (A, D, E, K) a na ty, které jsou rozpustné ve vodě (C a B komplex). Odbor-

níci se zajímají především o ty vitamíny, které jsou prospěšné a podílejí se na prevenci chorob. Využití rybího oleje, které má léčivé účinky, bylo dlouho běžné ještě před objevením vitamínů a následků souvisejících s jejich nedostatkem. Jedny z prvních lékařských záznamů ukazují na pozitivní vliv konzumace rybích jater při léčbě revmatismu, tuberkulózy a mnoho dalších chorob (Drummond and Hilditch, 1930). Velká poptávka po oleji z jater ryb podpořila výzkum vitamínů A a D, a tím se vytvořil nový průmysl v první polovině 20. století (Ruiter, 1995).

Minerální látky tvoří zhruba 1 % hmotnosti masa. Jsou obsaženy ve volné nebo iontové formě a jednak vázané ve sloučeninách. Přítomny jsou v tkáňových tekutinách i ve všech pletivech a tkáních jako činitelé fyziologických procesů (jako složky enzymů) nebo stavební materiál (Ingr, 2007).

Tab. 12: Zastoupení vitamínu A a D v rybím oleji z jater sladkovodních ryb

Druh	Vitamín A (IU g ⁻¹) ^b	Vitamín D (IU g ⁻¹) ^b
Kapr	5000–7000	10000
Úhoř	5700–16500	3000–4700
Štika	14400	1800
Jeseter	26000	10
Síh	59500	-

Zdroj: Ruiter, 1995.

Rybí tělo obsahuje uhlík, vodík, dusík, kyslík a síru. Navíc také šest makro prvků, což je vápník, hořčík, fosfor, sodík a chlor, které jsou přítomny v množství v gramech na kilogram. Ostatní prvky jsou v těle jen v nepatrném množství (stopové prvky). Vodní organismy vstřebávají minerály ze stravy a obklopující vody a ukládají si je do kosterní tkáň, svalů a různých orgánů (Ruiter, 1995).

Tab. 13: Zastoupení makro elementů u sladkovodních druhů ryb

Druh	Vápník (mg 100 g ⁻¹)	Fosfor (mg 100 g ⁻¹)	Hořčík (mg 100 g ⁻¹)	Sodík (mg 100 g ⁻¹)	Draslík (mg 100 g ⁻¹)
Kapr	40	195	37	60	290
Sumec	30	220	45	65	295
Úhoř	65	295	22	80	360
Štika	40	225	30	40	365
Okoun	110	240	26	60	330

Zdroj: Ruiter 1995.

2.5 Způsoby nezávadného uchování ryb

2.5.1 Vysoký tlak

První potraviny chráněné vysokým tlakem se objevily v r. 1990 na japonském trhu. Vliv vysokého tlaku na organismy a enzymy je podobný jako v případě vysoké teploty. Tlak může způsobovat deformaci buněk a celkové jejich poškození a následně

změny ve struktuře a celkové kvalitě výrobku. Bylo zjištěno, že při striktním dodržování technologických podmínek a v kombinaci s vhodným skladováním lze docílit vysokého stupně ochrany a udržení finální kvality. Při tlaku v rozpětí 100-300 MPa bylo zjištěno, že případné změny ve struktuře masa jsou reverzibilní (vratné), protože nedochází k trvalému poškození, ale pouze k dočasnému deformování dané potraviny. Spory bakterií jsou však vůči tlaku odolné a pro inaktivaci je nutné dosáhnout hodnot 1200 MPa. Vysoký tlak způsobuje zkřehnutí a také změny v barvě. U ryb jsou tyto efekty nežádoucí. Na druhou stranu však kombinace více ochranných faktorů, konkrétně tlakové ošetření, vakuové balení a chladírenské skladování při +3,5 °C umožnilo prodloužit dobu udržitelnosti masa ze pstruha na 21-28 dní při zachování vlastností pro prodejnost zákazníkovi (Sampels et al. 2014).

2.5.2 Vakuové balení a modifikovaná atmosféra

Tento způsob se pro balení rybiho masa často dost liší od té, používané u jiných typů masa. Důvodem jsou významné rozdíly v kompozici mastných kyselin, respektive rozdíly v úrovni jejich nasycení a tím vyšší nebo nižší náchylnosti k oxidaci mezi jednotlivými druhy ryb. Nevýhodou použití 100 % CO₂ atmosféry je fakt, že tento plyn je vysoce rozpustný ve vodě a lipidech a může proto způsobit kolaps balení. Samotná doba udržitelnosti je závislá na druhu svaloviny. V některých případech lze modifikovanou atmosféru nahradit „pouhým“ vakuovým balením v kombinaci s mrazírenskými teplotami nebo technologií „super chlazení“ (Sampels et al. 2014).

Tab. 14 Složení modifikované atmosféry u ryb a rybích produktů

	Tučné ryby	Netučné ryby	Tepelně opracované ryby
Směs plynů	60-70 % CO ₂ 30-40 % N ₂	50-70 % CO ₂ 0-30 % N ₂ 30-40 % O ₂	30 % CO ₂ 70 % N ₂
Objem plynu/100 g produktu	200-300 ml	200-300 ml	50-100 ml
Typická trvanlivost ve dnech	Vzduch 3-5 týdnů Směs 5-9 týdnů	Vzduch 3-5 týdnů Směs 5-9 týdnů	Vzduch 2-4 týdny Směs 3-4 týdny
Teplota skladování	0-3 °C	0-3 °C	4-6 °C

Zdroj: Buchtová, 2001.

2.5.3 Ozařování

Jde o mladou, ale do budoucna slibnou metodou prodlužování doby udržitelnosti potravin, včetně ryb, může být jejich ozařování. Hlavním efektem je omezení mikrobiální aktivity působením ionizujícího záření. Při něm dochází k poškození DNA přítomných mikroorganismů a k blokaci normálních biochemických procesů ve svalovině. Nízké dávky záření na úrovni 1,5-2,5 kGy jsou velmi efektivní při likvidaci přítomných bakterií, včetně rozšířených *Pseudomonas*, *Salmonella* a *Escherichia coli*. Tyto dávky dokonce inhibují produkci toxinů ze spor *Clostridium botulinum*. Na druhou stranu ozařování způsobuje tvorbu hydroxylových radikálů a může proto

vést k oxidaci takto ošetřených rybích výrobků. Ve vysokých dávkách záření (50 kGy) dochází k úplné eliminaci mikroorganismů, na úkor změn v textuře a chuti takto ošetřených produktů. Ochrana rybího masa ozařováním je v současné době stále na experimentální úrovni, respektive na úrovni pilotního testování. Případné zavedení této metody do potravinářského zpracování vyžaduje též změnu legislativy. V současné době zákony EU zatím neumožňují použití ozařování v členských státech (Sampels et al. 2014).

2.5.4 Chlazení a zmrazování

Mrazení potravin se používá asi 40 let a jedná se o jeden z nejdokonalejších způsobů nezávadného uchování ryb. Snížením teplot pod bod mrazu začnou postupně mrznout roztoky živí a zhoršují životní podmínky pro rozvoj mikroorganismů. Pod teplotou $-9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ustává prakticky veškerá mikrobiální aktivita. K úplné eliminaci však nedojde. Po rozmrazení a obnově příznivých podmínek se činnost mikroorganismů rychle obnoví. Celý proces zmrazování můžeme rozdělit do tří fází (Vácha et al. 2013):

Ochlazení produktu k bodu mrazu. Tato fáze proběhne poměrně rychle, v závislosti na použití chladicího média.

Odvod skupenského tepla. V této fázi probíhá přeměna převážně části vody obsažené v produktu v led. Rozmezí, ve kterém tato přeměna probíhá se nazývá pásmo maximální tvorby ledových krystalů. Vyhláška č. 326/1997 ukládá jakou rychlostí mají dané potraviny překonat toto pásmo, které se pohybuje u většiny potravin od $-0,5$ do $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. V této fázi se v produktu zvyšuje koncentrace solí, mění se hodnota pH a vznikají krystalky ledu. Vlivem krystalků ledu dochází k vzestupu osmotického tlaku v mezibuněčných prostorech a podle pružnosti buněčných stěn dochází k jejich deformování (Vácha et al. 2013).

2.5.5 Konzervování / Masné konzervy

Jde o druhou nejčastěji používanou metodou (po mrazení) ochrany rybího masa určeného ke konzumaci. Tímto postupem lze docílit prodloužení trvanlivosti výrobku na dlouhou dobu. Ryby určené ke konzervování jsou zpracovány a uzavřeny ve vzduchotěsných nádobách (konzervách). V závislosti na pH existují 3 stupně intenzity tepelného zpracování: mírné, plné a vysoké s následným prudkým zchlazením. Ke sterilizaci se volí vysoká teplota $116\text{--}130\text{ }^{\circ}\text{C}$. K dosažení teplot nad bod varu se využívá tlakových nádob. Mezi kritické bakterie známé v souvislosti s konzervováním patří *Clostridium botulinum*. Pro jeho likvidaci se používá sterilizační teplota $121\text{ }^{\circ}\text{C}$ po dobu 10 minut. Riziková bakterie *Bacillus stearothermophilus* není přímo patogenní, ale způsobuje plošné zakysnutí a je termostabilní (Sampels et al. 2014).

2.6 HACCP – (Hazard Analysis and Critical Control Points)

Je to systém hodnocení kritických bodů. Hlavním smyslem je posunutí řízení výroby, prevence, zvýšení kvality a racionalizace výrobních postupů (Vácha, 2003).

HACCP je koncept, který byl vyvinutý pro regulaci alimentárních onemocnění. Je založen na jednoduchém předpokladu: „identifikovat a ovládat“. Existují čtyři důvody pro použití HACCP jde o zaměření na potravinové bezpečí, vědecky založený, spoléhá na preventivní ovládací prvky se zpětným účinkem na konečný produkt a v poslední řadě se zaostřuje na kontrolu potravních bezpečnostních rizik, která mohou nastat (Smola, 2008).

Dvě nejdůležitější charakteristiky celého systému jsou v názvu vyjádřeny a to analýza nebezpečí narušení zdravotní nebo hygienické nezávadnosti určitého potravinářského výrobku nebo pokrmu a identifikace kritických bodů v průběhu výroby, zpracování, úchovy, skladování, přepravy, distribuce, vaření a jiného způsobu úpravy ke konzumaci. Anglický výraz „control“ vyjadřuje jak kontrolu monitorování kritérií kritického bodu, tak i ochranu zavedením opatření k dosažení správné hygienické a technologické praxe a též zdravotní a hygienické nezávadnosti (Sovjak, Reisnerová, 2001).

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) garantovaný systém dnes používaný při výrobě potravin jako garant bezpečnosti (pro zajištění kvalitních, bezpečných a zdravotně nezávadných potravin pro spotřebitele).

Při stanovení kritických bodů a jejich evidenci je třeba postupovat způsobem upraveným prováděcím právním předpisem, § 38 vyhlášky č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných v platném znění a čl. 5 Nařízení ES č. 852/2004 zdroj: (7).

2.7 Textura

2.7.1 Popis a definice textury

Textura je velmi široký a obtížně definovatelný pojem. Jedněmi z nejdůležitějších smyslových vlastností masa jsou vzhled, šťavnatost, chuť a textura. Pojem zahrnuje řadu vlastností, jako je pevnost, pružnost, žvýkatelnost a šťavnatost. Pro spotřebitele je nejdůležitější vlastnost pevnost, na níž závisí komerční hodnota masa. Pokud se vychází při hodnocení textury z několika fyzikálních vjemů, je vhodnější mluvit o „profilu textury“, což naznačuje skupinu souvisejících vlastností (Cepák et al., 2009). Klečáček (2018) uvádí, že textura rybiho masa je v porovnání se svalovinou teplokrvných živočichů rozdílná. Příčinou je nižší obsah pojivových tkání tvořících podpůrnou síť svaloviny ryb. U homoiotermních živočichů se pohybuje obsah kolagenických látek okolo 23 %, ryby obsahují méně jak 3 %.

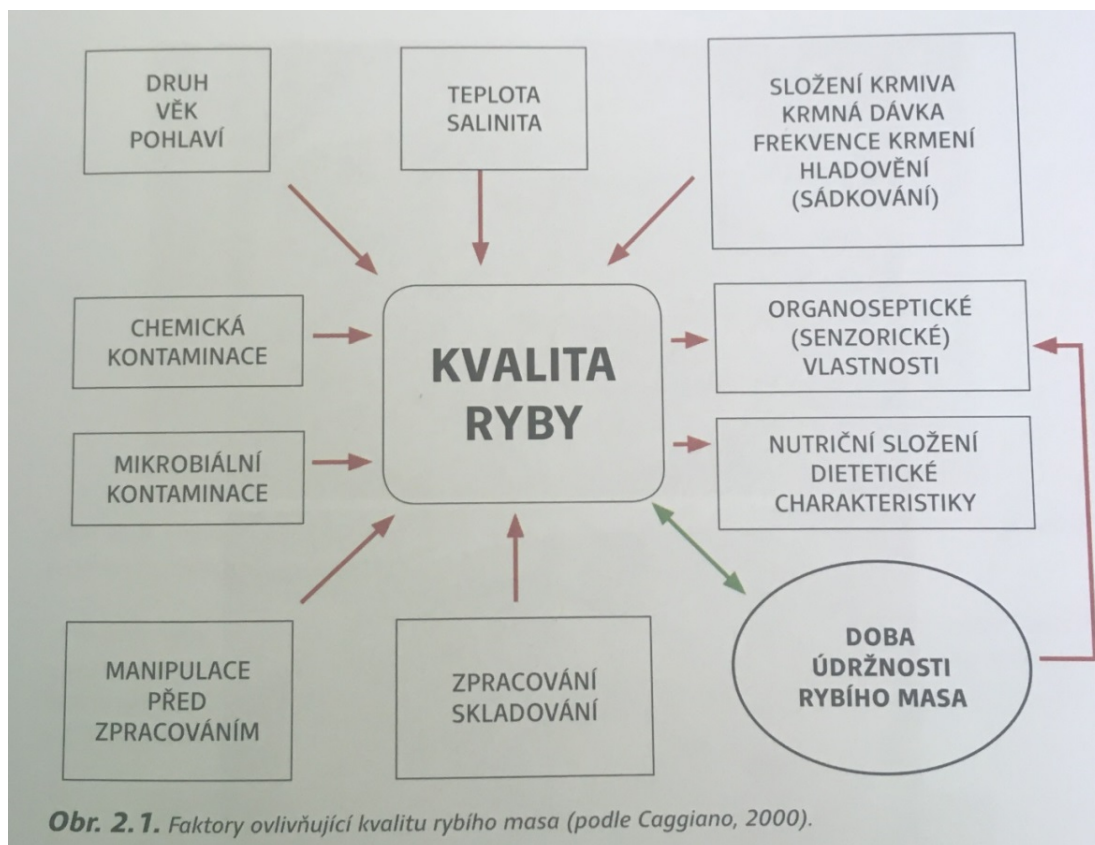
2.8 Senzorická analýza

Všechny lidské smysly, nejvíce smysly chuťový a čichový jsou využívány pro senzorické hodnocení. Přesně stanovené podmínky analýzy musí být dodrženy pro zajištění přesného objektivního a reprodukovatelného měření. Smyslové hodnocení potravin získalo postupně s rostoucí nasyceností na důležitosti, k rozvoji metod docházelo od velmi jednoduchých až po metody současné. Na celé řadě kritérií jsou založeny současné metody, ať už jde o fyziologické principy vnímání, objektivizaci, výběr posuzovatelů či vytvoření odpovídajících podmínek (Ingr, a kol., 1997). Posuzování vkládáním do úst se nazývá degustace. Mezi psychometrické metody patří senzorická analýza, slouží ke stanovení přijatelnosti či intenzity vjemu, nikoli složení potravin (Pokorný a kol., 1998).

Tab. 15 Senzorické projevy čerstvosti a stupně kažení sladkovodních ryb

Stupeň čerstvosti	Kůže	Svalovina	Oko	Žábry	Vnitřnosti
Čerstvý	Svěží, lesklá, napjatá, typické zbarvení	Pevná, elastická, otisk prstu mizí	Lesklé, s nezkalenou rohovkou, zornice ostře ohraničené	Třešňově červené, lístky napjaté a ostře konturované	Pevné, typicky zbarvené, bez porušených závěsů
Začínající rozklad	Matná, vybledlá, zřasená, zaschlá s mizející kresbou	Měkce ochablá, po stisknutí zůstane dolík	Bez lesku, slabě zakalené až svažštělé	Vybledlé, lístky zplihlé	Zřetelné, na okrajích, změkklé
Pokročilý rozklad	Vybledlá, jen u hřbetní hrany tmavší, bez hlenového obalu	Zcela změklá, rozbředlá	Vpadlé, svažštělé	Nažloutlé s nezřetelnými lístky	Těžko od sebe rozeznatelné
Úplný rozklad	Odbarvená, s vypadanými šupinami	Kašovitá	Neznatelné nebo s uvolněnou čočkou	Bělavé, s holými chrupavčitými ostny	Rozteklé v dutině břišní

Zdroj: Ingr, 1994.



Obr. 3: Faktory ovlivňující kvalitu rybího masa (Sampels et al. 2014).

3. Praktická část

3.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce byl vývoj nových výrobků využívajících rybí surovinu, která vzniká při zpracování sladkovodních ryb.

Snahou bylo zatraktivnit výrobky z ryb a přispět ke zvýšení konzumace rybího masa, které je zdrojem zdravích prospěšných látek. Na základě sumárních dat zahrnujících sortiment výrobků ze sladkovodních ryb na současném trhu bylo navrženo několik nových výrobků, které budou mít potenciální tržní uplatnění.

3.2 Materiál a metody

Praktická část byla rozdělena do dvou částí. V první části probíhal vývoj a výroba výrobků. Cílem druhé části bylo laboratorní zkoumání a senzorická analýza.

3.2.1 Použité hlavní suroviny

Rybí maso

Hlavní surovinou bylo použito strojně dělené kapří maso. Jedná se o technologii, kdy jsou využívány skelety zbylé po filetování masa. Výsledkem je kvalitní surovina, která je vhodná pro další zpracování. Technologie výroby je někdy označována jako

„baaderování“. Získaná surovina je často označována jako „rybí separát“. Na rozdíl od separátu kuřecího, kde jsou chrupavky i mělněné kosti, však rybí separát tvoří čistá svalovina.

Princip stroje Baader 600

Pružný vytlačovací pás dopraví skelety pod perforovaný válec. Pod tlakem je rybí maso odděleno od skeletu a jemně vytlačeno perforací přes kalibrované otvory. Tvrdší částice, jako jsou kosti a ploutve, zůstávají mimo válec. Průměr otvoru bubnu určuje strukturu konečného produktu. Stroj lze nastavit tak, aby vyhovoval téměř jakémukoliv druhu ryb.

Výhody pro zákazníka

- vynikající kvalita produktu
- produkt bez kostí a kůže
- nejvyšší výnos
- ekonomický a ziskový proces

Strojně oddělené maso bylo zakoupeno od společnosti Rybářství Třeboň a.s. Maximální množství suroviny pro rentabilní výrobu je pro tento baader 120-150 kg. Při výrobě strojně děleného masa nedochází k zahřívání vzniklého separovaného masa. Je dosahováno teplot max. +5 °C, čímž je bráněno nežádoucí oxidaci a rozvoji mikroflóry.

Mikroflóra je potlačována především dodržováním předepsaných chladírenských teplot. Čištění a desinfekce stroje se provádí před i po použití. Strojně oddělené maso bylo ihned po výrobě vakuově baleno do sáčků a šokově zmrazeno na teplotu -35 °C s následným skladováním při -18 °C.



Obr. 3 – foto Separované kapří maso, autor

Tab. 16 Výživové údaje na 100 g

Živina	Průměrná hodnota
Energie	723 KJ
Voda	67,6 %
Sušina	21,8 %
Bílkoviny	12,2 g
Tuky	12,7 g
Sacharidy	< 0,1 g
Celkový cholesterol (v mg na 100 g svaloviny)	9,56 mg
Nenasycené monoenoové mastné kyseliny	2,30 g
Nenasycené polyenoové mastné kyseliny	3,62 g

Zdroj: (8, 9)

Filet ze pstruha duhového

Filet byl zakoupen v sekci ryb v obchodě Jip Cash & Carry. Tato surovina byla použita na výrobu sushi. Pstruh duhový je ryba, jehož maso bylo chemicky obarveno, aby vypadalo jako maso lososa. Pstruh je známá sladkovodní ryba bohatá na bílkoviny a zdravé tuky. Konzumace ryb snižuje riziko srdečně – cévních onemocnění a posiluje imunitní systém. Maso z ryb je vhodné pro zdravý životní styl. Obecně platí,

že sladkovodní ryby jsou lehce stravitelné, a proto je vhodné podávat je i malým dětem a seniorům. U masa a u ryb dvojnásob platí, že je nutné se zaměřit na čerstvost.



Obr. 4 Filet pstruha duhového, ilustrativní obrázek, internet

Tab. 17 Výživové údaje na 100 g

Energie	691 kJ
Bílkoviny	18 g
Sacharidy	0,1 g
Z toho cukry	0 g
Tuky	10 g
Nasycené mastné kyseliny	0,03 g
Sůl	0 g

Zdroj: (10)

Kapr porce - uzené

Uzené porce kapra byly zakoupeny v prodejně ryb Jihočeské univerzity Fakulty rybářství a ochrany vod. Složení: kapr porce, jedlá sůl max. 4 %. Tento výrobek byl použit k výrobě kapří paštiky.



Obr. 5 Uzený kapr - porce, autor

Tab. 18 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	837 kJ
Tuky	14 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	3,6 g
Sacharidy	0,3 g
Z toho cukry	0,1 g
Bílkoviny	18 g
Sůl	1,7 g

Zdroj: (11)

Další použité suroviny:

Želatina plátky

Byla zakoupena v hypermarketu Albert, výrobcem je Dr. Oetker s.r.o. Na výrobu rybího pudinku a tlačanky byla použita želatina v plátcích.

Tab. 19 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	1507 kJ
Bílkoviny	86 g
Sacharidy	0 g
Z toho cukry	0 g
Tuky	0,1 g

Zdroj: (12)

Sterilovaná zelenina – zeleninová směs

Sterilovaná zelenina byla zakoupena v hypermarketu Albert, vyrábí ji společnost Hamé s.r.o. Byla použita na výrobu tlačenky. Složení: okurka, voda, karotka, cibule, hrášek, ocet, sůl, cukr, koření výtazek, sladidlo sacharin. Může obsahovat stopy hořčice.

Tab. 20 Výživové údaje na 100 g

Energie	142 kJ
Tuky	0,3 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,0 g
Sacharidy	6,1 g
Z toho cukry	4,5g
Bílkoviny	0,9 g
Sůl	1 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Smetana

Byla zakoupena v hypermarketu Albert, výrobcem je Kunín a.s. Smetana byla použita k výrobě pudinku a paštiky.

Tab. 21 Výživové údaje na 100 g

Energie	1232 kJ
Sacharidy	2,9 g
Z toho cukry	2,9 g
Tuky	31 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	21,7 g
Bílkoviny	2,1 g
Sůl	0,10 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Řasa nori

Byla zakoupena v obchodě JIP Cash & Carry, dovozcem je F.W. Tandoori s.r.o. Řasa nori byla použita k výrobě sushi. Mořské řasy jsou bohaté na vitamíny a minerály a jsou přírodní alternativou pro ty, kteří nechtějí užívat vitamíny či minerály v tabletách. Nori je právě jednou z nejrozšířenějších a nejoblíbenější ze všech mořských řas. Dá se rychle a lehce upravit a má mnohostranné využití. Pěstování Nori je složitý proces vyžadující značnou dovednost, kvalitní setbu, správnou teplotu, neznečištěné prostředí, správné načasování setby a sklizně. Nori se sbírá ručně a suší se na slunci na tenkých listech papíru. Je mezi řasami jedním z nejbohatších zdrojů bílkovin. Může pomáhat snížit hladinu cholesterolu v těle tím, že působí pomocně při rozpouštění a vylučování usazenin tuku. Je výbornou prevencí arteriosklerózy, pomáhá snižovat krevní tlak, obsahuje řadu vitamínů, minerálů, bílkovin, chlorofyl, jako všechny řasy také dostatek jódu a kyselinu alginovou, která pomáhá odvádět toxiny z těla. Posiluje paměť, srdce a tenké střevo.

Tab. 22 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	1586 kJ
Tuky	3,42 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	1,1 g
Sacharidy	45,8 g
Z toho cukry	0 g
Bílkoviny	41,4 g
sůl	1,9 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Rýže na sushi

Rýže byla zakoupena v hypermarketu Albert, výrobcem je Podravka –Lagris a.s. Byla použita k výrobě sushi. Jedná se o tradiční rýži původem z jihovýchodní Asie. Vyniká svými krátkými baculatými zrníčky. Po uvaření je lehce krémová a lepivá. Díky své lepivé konzistenci se hodí k přípravě všech druhů sushi. Vynikající je tedy jak v kombinaci se syrovou rybou, tak i s dalšími surovinami, které se při výrobě této pochoutky používají.

Tab. 23 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	1480 kJ
Tuky	<0,5 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	<0,1 g
Sacharidy	80 g
Z toho cukry	<0,5 g
Vláknina	<0,5 g
Bílkoviny	6,7 g
Sůl	<0,01 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Kukuřičný škrob

Výrobek byl zakoupen v hypermarketu Albert, vyrábí ho Dr. Oetker s.r.o. Byl použit na výrobu pudinku. Používá se na zahuštění polévek, zeleniny a omáček.

Tab. 24 Výživové údaje na 100 g

Energie	1512 kJ
Tuky	0,6 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,1 g
Sacharidy	87 g
Z toho cukry	0 g
Bílkoviny	0,5 g
Sůl	0,13 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Zakysaná smetana

Byla zakoupena v hypermarketu Albert, vyrábí ji mlékárna Kunín. Výrobek byl použit na výrobu paštiky. Smetana má typickou jemnou, svěží a lehce nakyslou chuť, hustou, krémovitou texturu. Skvěle ladí do sladkých i slaných pokrmů. Čisté složení bez přidaných škrobů. Složení: smetana, bakterie mléčného kvašení.

Tab. 25 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	669 kJ
Tuky	15 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	9,3 g
Sacharidy	3,7 g
Z toho cukry	3,7 g
Bílkoviny	3 g
Sůl	0,1 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Červená paprika

Paprika byla zakoupena v hypermarketu Albert. Byla použita k výrobě sushi. Červená paprika obsahuje betakaroteny a také vysoké množství vitamínu C. Díky malému obsahu kalorií se dá využít při redukčních dietách.

Tab. 26 Výživové údaje na 100 g

Energie	147 kJ
Bílkoviny	1 g
Sacharidy	6 g
Z toho cukry	4 g
Tuky	0,3 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,06 g
Vláknina	2 g

Zdroj: (12)

Mrkev

Mrkev byla zakoupena v hypermarketu Albert. Byla použita k výrobě sushi. Je důležitá především pro svůj obsah betakarotenů a vitamínů A, B, C, D. Čerstvá mrkev nabízí také spoustu zdravé vlákniny.

Tab. 27 Výživové údaje na 100 g

Energie	148 kJ
Bílkoviny	1 g
Sacharidy	7 g
Z toho cukry	6 g
Tuky	0,22 g
Nasycené mastné kyseliny	0,04 g
Vláknina	4 g

Zdroj: (12)

Křen

Křen byl zakoupen v hypermarketu Albert. Byl použit k výrobě paštiky. Je to rostlina z čeledi brukvovitých, která se pěstuje pro svůj silně aromatický kořen, jež slouží jako koření i jako léčivý přípravek. Z významných látek obsahuje syrový křen zejména vitamín C, provitamin A, železo, hořčík, draslík, vápník, fosfor, hořčičné silice, glykosidy a singirin.

Tab. 28 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	313 kJ
Bílkoviny	3 g
Sacharidy	15 g
Z toho cukry	6 g
Tuky	0,31 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,05 g
Vláknina	3 g

Zdroj: (12)

Citron

Citron byl zakoupen v hypermarketu Albert. Byl použit k výrobě paštiky. Za kyselou chutí stojí kyselina citronová a jablečná. Citrony obsahují pektin a karoten, vitamíny B1, B2 a kyselinu askorbovou, tedy vitamín C. dále zde najdeme i rutin a flavonoidy.

Tab. 29 Výživové údaje na 100 g

Energie	150 kJ
Bílkoviny	0,66 g
Sacharidy	6 g
Z toho cukry	2 g
Tuky	0,53 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0 g
Vláknina	2 g

Zdroj: (12)

Petržel nať

Petržel nať byla zakoupena v hypermarketu Albert. Byla použita k výrobě paštiky. Obsahuje kyselinu listovou a hodně vitamínu C. Z minerálních látek je to především hořčík, železo a zinek. Jedná se chutnou a oblíbenou bylinku, která se hojně využívá ve studené i teplé kuchyni.

Tab. 30 Výživové údaje na 100 g

Energie	236 kJ
Bílkoviny	4 g
Sacharidy	9 g
Z toho cukry	1 g
Tuky	0,44 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,04 g
Vláknina	4 g

Zdroj: (12)

Sterilovaná zelenina Tompa

Tompa byla zakoupena v hypermarketu Albert. Byla použita k výrobě kapří směsi. Je to jedinečná směs papriky s cibulí v rajčatovém kořeněném sladkokyselém nálevu, která se skvěle hodí do omáček či jako příloha k hotovým jídlům. Složení: paprika (41 %), voda, cibule (18 %), rajčatový protlak (40 g rajčat/100 g výrobku), ocet, řepkový olej, cukr, sůl, koření, sladidlo: sacharin

Tab. 31 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	333 kJ
Tuky	3,20 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,30 g
Sacharidy	10,90 g
Z toho cukry	9,30 g
Bílkoviny	1 g
Sůl	0,90 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Cibule

Cibule byla zakoupena v hypermarketu Albert. Byla použita k výrobě kapří směsi. Obsahuje vitamíny skupiny B, vitamín C, E a karoteny. Je bohatá na kyselinu listovou. Z minerálů v cibuli nalezneme důležité prvky jako železo, zinek, síru, fosfor, hořčík, draslík, vápník, sodík, měď a jód. Význam má i obsažená látka allicin.

Tab. 32 Výživové údaje na 100 g

Energie	182 kJ
Bílkoviny	1 g
Sacharidy	9 g
Z toho cukry	6 g
Tuky	0,25 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,09 g
Vláknina	3 g

Zdroj: (12)

Česnek

Česnek byl zakoupen v hypermarketu Albert. Byl použit k výrobě kapří směsi do palačinky. Je bohatý na vitamíny A, B a C, obsahuje také selen, vápník, draslík, hořčík, fosfor, či jód.

Tab. 33 Výživové údaje na 100 g

Energie	532 kJ
Bílkoviny	6 g
Sacharidy	25 g
Z toho cukry	3 g
Tuky	0,27 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,06 g
Vláknina	2 g

Zdroj: (12)

Kmín drcený

Na výrobu kapřího pudinku byl použit drcený kmín. Byl zakoupen v hypermarketu Albert, vyrábí ho Vitana, a.s. Patří k nejstarším kořením, roste divoce po celé Evropě, severní Africe a přední Asii, Jeho palčivé aroma a kořeněná, lehce nahořklá chuť z něj dělají jedno z nejméně výraznějších ochucovadel. Používá se k dochucení, ale také i při pečení ryb.

Tab. 34 Výživové hodnoty na 100 g

Energetická hodnota	1569 kJ
Bílkoviny	20 g
Sacharidy	4 g
Z toho cukry	2 g
Tuky	23 g
Nasycené mastné kyseliny	1 g
Vláknina	40 g
Sůl	0,1 g

Zdroj: (12)

Koření na ryby

Koření bylo zakoupeno v hypermarketu Albert, vyrábí ho Vitana a.s. Bylo použito při výrobě pudinku, tlačanky, kapří směsi. Sypká směs všestranně použitelná na sladkovodní i mořské ryby, hodí se k jejich pečení, smažení i grilování. Výborná je také do rybích polévek a omáček. Obsahuje větší kousky koření, které nejen dodají skvělou chuť, ale i atraktivní vzhled. Složení směsi: jedlá sůl 47 %, sušený mletý česnek, sušená mletá cibule, sušená na kousky červená paprika, sušené kousky rajčat, citronový prášek, mletý rozmarýn, mletý zázvor, sušená petrželová nať, aroma. Může obsahovat stopy sezamu, hořčice, celeru, mléka, lepku, sóji a arašídů.

Tab. 35 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	940 kJ
Bílkoviny	5,0 g
Sacharidy	0,3 g
Z toho cukry	35,1g
Tuky	19,8 g
Z toho nenasycené mastné kyseliny	6,2 g
Sůl	47,0 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Pepř černý

Koření bylo zakoupeno v hypermarketu Albert, vyrábí ho Vitana a.s. Byl použit při výrobě pudinku, tlačanky, kapří směsi. Patří mezi nejrozšířenější koření po celém světě. Může se používat jak celý, tak i hrubě nebo jemně mletý. Jeho chuť je pikantní, pálivá až štiplavá. Nejvýraznější je, pokud je čerstvě namletý. Z vitamínů nabízí vitamín K, C a B6, z minerálních látek pak hořčík, fosfor, chrom, vápník a železo.

Tab. 36 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	1285 kJ
Bílkoviny	10,9 g
Sacharidy	52 g
Z toho cukry	2,1 g
Tuky	3,3 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	0,9 g
Vláknina	30 g
Sůl	0,11 g

Zdroj: Zdroj: Potravinový štítek produktu

Sůl kuchyňská

Koření bylo zakoupeno v hypermarketu Albert. Bylo použito při výrobě pudinku, tlačanky, kapří směsi. Těží se v podzemí nebo se získává odpařováním z mořské vody. Sůl je bílá a může mít různou hrubost, tedy různě velká zrna.

Muškatový oříšek

Koření bylo zakoupeno v hypermarketu Albert, vyrábí ho Vitana a.s. Bylo použito při výrobě pudinku, tlačanky, kapří směsi. Dodává pokrmům příjemné kořenité aroma, aniž by je příliš chuťově ovlivnil.

Tab. 37 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	2009 kJ
Bílkoviny	6 g
Sacharidy	28 g
Z toho cukry	28 g
Tuky	36 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	26 g
Vláknina	21 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

Ocet

Ocet byl zakoupen v hypermarketu Albert, vyrábí ho Okl a.s. Byl použit při výrobě pudinku. Složení: pitná voda, ocet kvasný lihový, estragonové aroma, barvivo E 150 C. Vyrábí se alkoholickým kvašením a obsahuje kyselinu octovou. Jedná se o kyselou tekutinu, která se využívá při nakládání i vaření

Tab. 38 Výživové údaje na 100 g

Energetická hodnota	106 kJ
Bílkoviny	<0,10 g
Sacharidy	0,14 g
Z toho cukry	0,03 g
Tuky	<0,10 g
Z toho nasycené mastné kyseliny	<0,10 g
Sůl	<0,01 g

Zdroj: Potravinový štítek produktu

3.2.2 Příprava nových výrobků ze sladkovodních ryb

Kapří pudink

První pokus výroby pudinku

Na výrobu prvního pokusu kapřího pudinku bylo použito strojně dělené rybí maso, sterilovaná zelenina, želatina a koření. Při přípravě byla dodržena posloupnost přidávání jednotlivých přísad. Na začátek byly přidány k strojně dělenému masu látky, které se váží na bílkovinu, tj. sůl a koření. Sterilovaná zelenina a želatina byla přidána až na konec.

V nádobě bylo smícháno strojně dělené maso se solí a kořením. Nechalo se projít tepelnou úpravou, tj. okolo 80-90 °C. Přidala se sterilovaná zelenina nechala se krátce povařit a jako poslední se přidala želatina. Plnění do střev nebo jiného obalu.

Výsledný postup výroby pudinku

Na výslednou výrobu kapřího pudinku bylo použito strojně dělené rybí maso. Při přípravě byla dodržena posloupnost přidávání jednotlivých přísad. Na základě senzoryckého hodnocení byla z přípravy vynechána sterilovaná zelenina. Postup další přípravy byl shodný s předcházejícím. Byl přidán ocet a smetana, krátce se povařili a

jako poslední se dal škrob a želatina. Ponorným mixérem se směs rozmělnila a plnila do střev nebo jiného obalu.

Složení: 300 g separované kapří maso, želatina, lžička octa, sůl, pepř, muškátový oříšek, koření na ryby (jedlá sůl 47%, sušený mletý česnek, sušená mletá cibule, sušená červená paprika, sušená rajčata, citronový prášek, mletý rozmarýn, mletý zázvor, petrželová nať, aroma), smetana, 2 lžíce kukuřičného škrobu.



Obr. 27 Kapří pudink, autor.



Obr. 28 Servírování kapřího pudinku, autor.

Kapří tlačěnka

Začátek výroby tlačěnky je stejný jako u pudinku, pouze ke konci se liší. Bylo použito strojně dělené rybí maso. Při přípravě byla dodržena posloupnost přidávání jednotlivých přísad. Sterilovaná zelenina a želatina byly přidány na závěr.

V nádobě bylo smícháno strojně dělené maso se solí a kořením. Nechalo se projít tepelnou úpravou, tj. okolo 80-90 °C. Přidala se sterilovaná zelenina nechala se krátce povařit a jako poslední se přidala želatina. Plnění do střev nebo jiného obalu.

Složení: 450 g separované kapří maso, půl lžičky soli, čtvrt lžičky pepře, koření na ryby (jedlá sůl 47 %, sušený mletý česnek, sušená mletá cibule, sušená červená paprika, sušená rajčata, citronový prášek, mletý rozmarýn, mletý zázvor, petrželová nať, aroma), špetka muškátového ořechu, 285 g sterilované zeleniny, 1 sáček želatiny.



Obr. 29 Kapří tlačěnka, autor.



Obr. 30 Servírování kapří tlačenky, autor.

Palačinka plněná pikantní kapří směsí

K výrobě směsi na palačinku bylo použito strojně dělené rybí maso.

Postup výroby: Do nádoby bylo dáno trochu másla byla přidána cibule a nechala se zesklovatět. Bylo přidáno strojně dělené maso se solí a kořením. Nechalo se projít tepelnou úpravou tj. okolo 80-90 °C. Byla přidána sterilovaná zelenina Tompa a krátce byla povařena. Směs byla rozprostřena na dříve vyrobenou palačinku byl přidán nastrouhaný sýr byla zarolována a zapečena v toustovači nebo jiném zařízení.

Složení: 225 g separované kapří maso, půlka cibule, stroužek česneku, půl lžičky soli, špetka bílého pepře, špetka muškátového oříšku, lžička koření na ryby (jedlá sůl 47 %, sušený mletý česnek, sušená mletá cibule, sušená červená paprika, sušená rajčata, citronový prášek, mletý rozmarýn, mletý zázvor, petrželová nať, aroma), 350 g sterilované zeleniny Tompa, 5 g sýr (Gouda, Eidam) palačinka, chilli paprička.



Obr. 31 Servírování, autor

Paštika z uzeného kapra

K výrobě paštiky byly použity uzené porce kapra.

Postup výroby: Porce byly vykostěny a maso bylo upraveno na menší kousky bylo dáno do mísy byla přidána zakysaná smetana, křen, trocha šťávy z citronu hrst petržele a bylo promícháno. V nádobě se povařila smetana ke šlehání a želatina byly přidány do mísy k směsi bylo promícháno a plnilo se do zapékací misky nebo jiného obalu a nechalo se ztuhnout.

Složení: 160 g uzený kapr porce, 190 g zakysané smetany, 200 g smetany ke šlehání, 6 g křen, olivový olej, sůl, pepř, půlka citronu, hrstka petržele, 5 plátků želatiny, 50 ml vody na rozpuštění želatiny.



Obr. 32: Paštika z uzeného kapra, autor.



Obr. 33 Servírování paštiky, autor.

Maki sushi ze pstruha lososového

Na výrobu sushi byl použit filet ze pstruha, který byl zakoupen v sekci ryb v obchodě Jip Cash & Carry. Nejdříve byla uvařena a poté zchlazena rýže. Jako další byly připraveny proužky masa z filetu pstruha duhového a proužky zeleniny. Na bambusovou rohožku byla položena řasa Nori, rovnoměrně rozvrstvena rýže byly přidány proužky masa a zeleniny a poté bylo zabaleno. Hotové sushi bylo dáno na 2 hodiny do lednice, kde se nechalo vychladnout. Poté bylo nařezáno na kolečka a podávalo se sójovou omáčkou a wasabi.

Složení: řasa Nori, sushi rýže, filet ze pstruha duhového, paprika, mrkev



Obr. 34 Servírování Maki sushi, autor

3.2.3 Receptury výrobků

Receptury byly upravovány na základě předchozích výsledků pokusů výroby. Součástí každé výroby bylo i sensorické hodnocení, na jehož základě docházelo k úpravám receptur.

Tab. 39: Kapří pudink

Strojně dělené maso	300 g
Želatina - plátky	6 plátků = 10 g
Ocet	1 lžička
Sůl	0,73 %
Koření na ryby	1 g
Mušk. ořech	špetka
Smetana 30 %	250 g
Kukuřičný škrob	2 lžice

Zdroj: autor

Tab. 40: Kapří tlačěnka

Strojně dělené maso	450 g
Steril. zelenina	285 g
Sůl	0,95 %
Pepř	špetka
Koření na ryby	1 g
Mušk. ořech	špetka
Želatina – plátky	6 plátků = 10 g

Zdroj: autor

Tab. 41: Kapří směs do palačinky

Strojně dělené maso	225 g
Cibule – půlka	10 g
česnek	1 stroužek
Sůl	1,96 %
Bílý pepř	špetka
Koření na ryby	1 g
Steril. zelenina Tompa	350 g
Muškatový ořech	špetka

Zdroj: autor

Tab. 42: Paštika z uzeného kapra – porce

Kapr uzený porce	160 g
Zakysaná smetana	190 g
Smetana 30%	200 g
Křen	6 g
Oliv. olej	lžíce
Sůl	1,12 %
Pepř	Špetka
Petržel	Hrst = 5 g
Želatina – plátky	6 plátků = 10 g

Zdroj: autor

Tab. 43 Maki sushi ze pstruha duhového

Filet pstruha duhového	1 plátek
Rýže na sushi	1 sklenička
Řasa Nori	2 plátky
Mrkev	1 půlka
Paprika	1 půlka

Zdroj: autor

4. Výsledky

4.1 Popis a princip přístroje Nir Master

NIR Master Pro IP65 je samostatný spektrometr FT-NIR s třídou ochrany IP65. Jeho hygienický design je certifikován jako odolný vůči postupům čištění vodním páprskem. Plně splňuje požadavky na bezpečnost nástrojů pro kontrolu kvality používaných při výrobě masných a mléčných potravin. Umožňuje kontrolovat kvalitu a nutriční hodnoty surovin, přísad a konečných produktů pomocí specializovaného zařízení NIR online a offline. Používá se pro poskytování nutričních údajů pro označování. Snadno čistý design obsahuje spolehlivý hardware pro nepřetržitý provoz, vestavěný počítač, předinstalovaný software a kalibrace pro rychlý start. NIR Master se snadno nastavuje a vzorky lze analyzovat během několika sekund pomocí softwaru NIR Cal k vyhodnocení výrobních dat spolu s patentovaným programem Calibration Wizard a podporou NIR Cal Toolbox. Systém lze propojit a sdílet s laboratoří nebo jinými odděleními pomocí rozhraní LIMS zdroj: (13).



Obr. 35 NIR Master, ilustrativní obrázek, internet

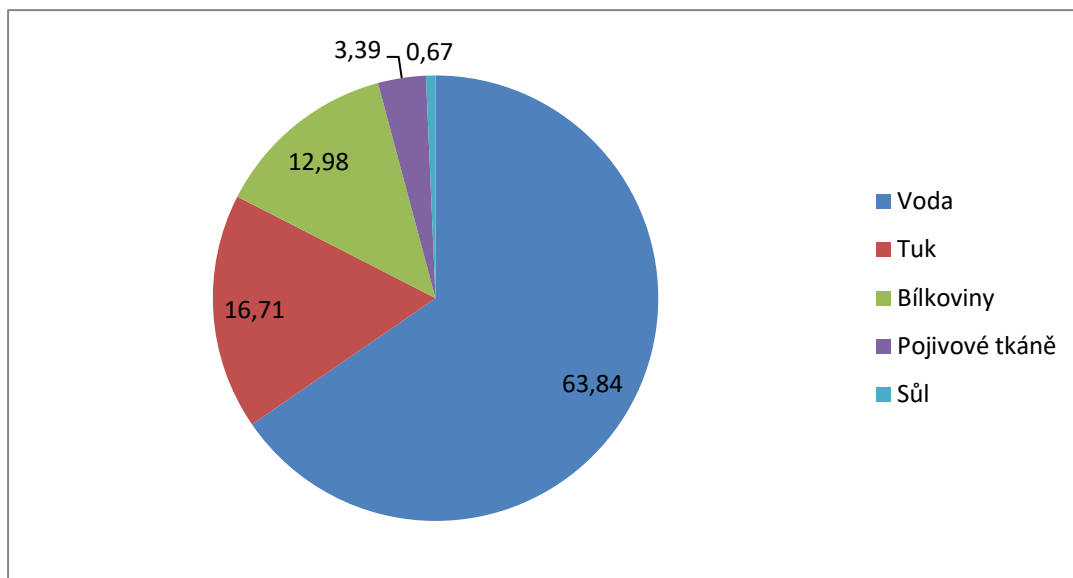
4.2 Analýza připravených výrobků na přístroji NIR

Vyrobené výrobky byly analyzovány na přístroji NIR Master. Na analýzu bylo použito 100 g výrobku. Výrobek byl homogenizován a přemístěn na misku, rovnoměrně rozvrstven, aby nevznikly žádné bubliny. Byly zadány informace o daném výrobku a byla spuštěna analýza. Analýza každého výrobku proběhla 3krát.

Po ukončení analýz na přístroji NIR Master byly výsledky převedeny do tabulek (viz níže) a následně grafů pro přehlednější složení pokusných výrobků.

Tab. 22 Kapří pudink

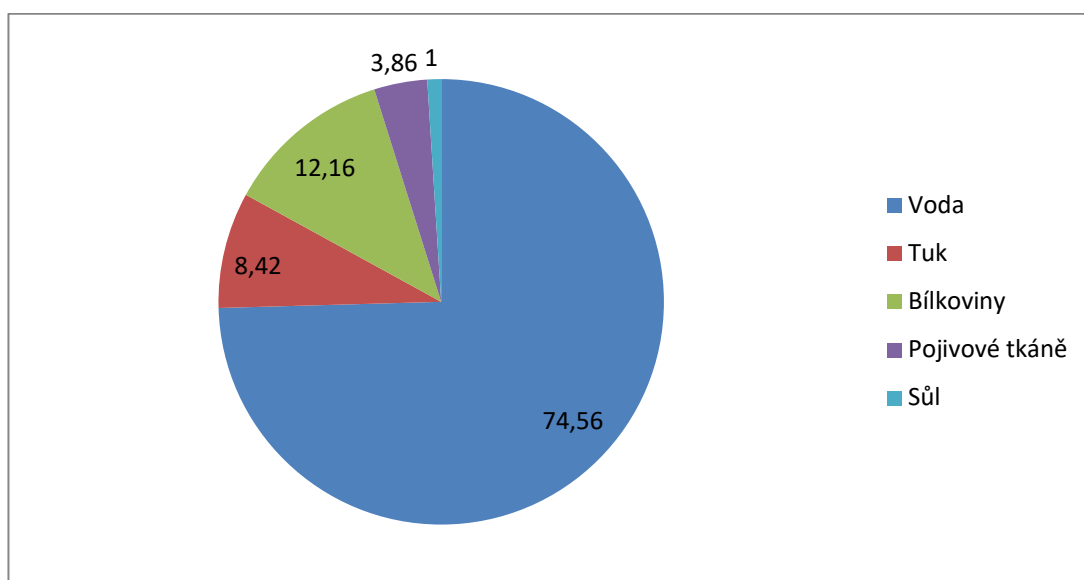
Kapří pudink	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Pojivové tkáně (%)	Sůl (%)
Analýza 1	63,84	16,71	12,98	3,39	0,67
Analýza 2	63,75	16,66	12,96	3,38	0,73
Analýza 3	63,75	16,53	13,07	3,45	0,78
Průměr	63,78	16,63	13,00	3,41	0,73
Směrodatná odchylka	0,05	0,09	0,06	0,04	0,06



Graf 1: Procentuální zastoupení základních živin v kapřím pudinku

Tab. 23 Kapří tlačěnka

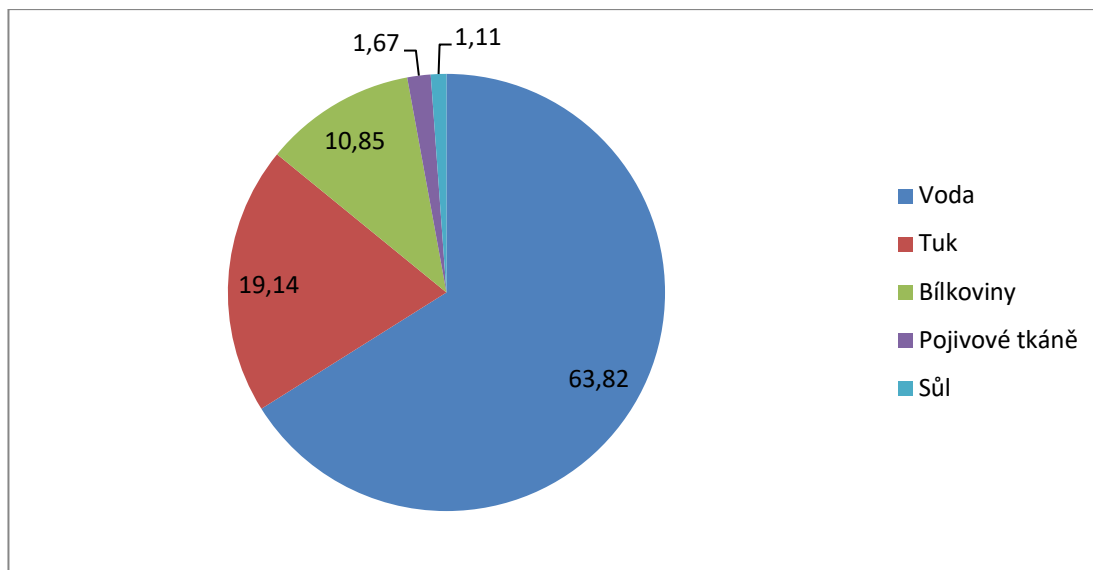
Kapří tlačěnka	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Pojivové tkáně (%)	Sůl (%)
Analýza 1	74,56	8,42	12,16	3,86	1
Analýza 2	74,85	8,33	11,95	3,95	1
Analýza 3	74,76	8,54	11,93	3,98	0,86
Průměr	74,72	8,43	12,01	3,93	0,95
Směrodatná odchylka	0,15	0,11	0,13	0,06	0,08



Graf 2: Procentuální zastoupení základních živin v kapří tlačence

Tab. 24 Paštika z uzeného kapra

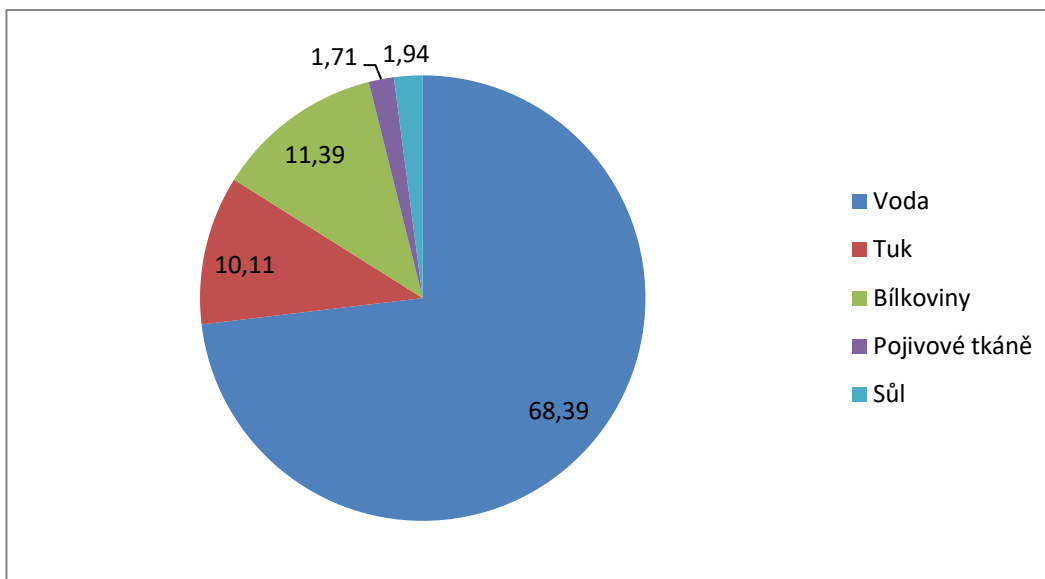
Rybí paštika	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Pojivové tkáně (%)	Sůl (%)
Analýza 1	63,82	19,14	10,85	1,67	1,11
Analýza 2	63,93	19,16	10,66	1,55	1,12
Analýza 3	63,71	19,29	10,78	1,47	1,13
Průměr	63,82	19,20	10,76	1,56	1,12
Směrodatná odchylka	0,11	0,08	0,10	0,10	0,01



Graf 3: Procentuální zastoupení základních živin v paštice z uzeného kapra

Tab. 25 Pikantní kapří směs

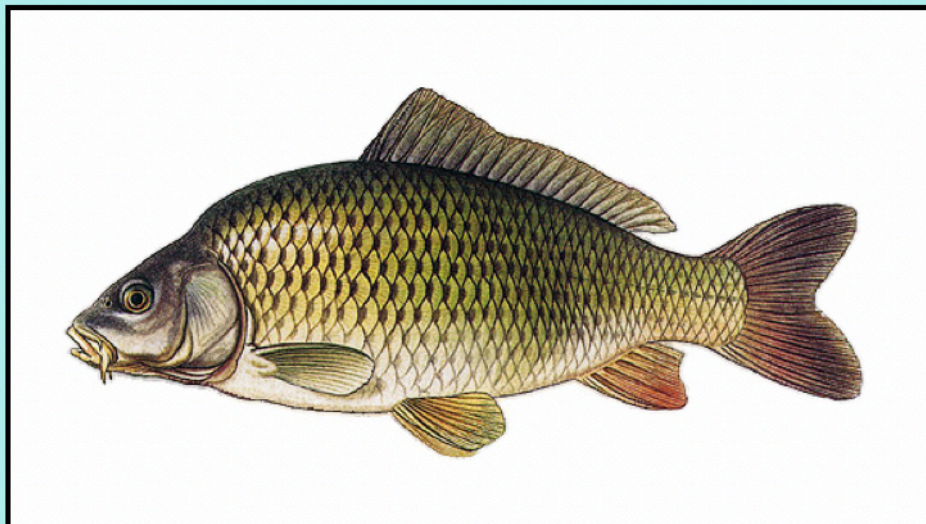
Pikantní kapří směs	Voda (%)	Tuk (%)	Bílkoviny (%)	Pojivové tkáně (%)	Sůl (%)
Analýza 1	68,39	10,11	11,39	1,71	1,94
Analýza 2	68,52	9,94	11,14	1,67	2,01
Analýza 3	68,58	9,93	11,16	1,76	1,93
Průměr	68,50	9,99	11,23	1,71	1,96
Směrodatná odchylka	0,10	0,10	0,14	0,05	0,04



Graf 4: Procentuální zastoupení základních živin v pikantní kapří směsi

4.3 Návrh etikety Kapřího pudinku

KAPŘÍ PUDING



Složení:

Kapří maso, ster. zelenina, voda, koření, želatina, šťáva ze zeleniny. Uchovávejte v chladu při teplotě do 10 °C. Min. trvanlivost do: uvedeno na obale.

Výživové údaje na 100 g výrobku:

Energetická hodnota: 434 KJ

Bílkoviny: 9,5 g

Sacharidy: 8 g

Tuk: 3,7 g

Hmotnost: 250 g



4.4 Senzorické hodnocení

Senzorického hodnocení se zúčastnili školení hodnotitelé. Hodnocení proběhlo za standardních podmínek zkušební místnost byla v místnosti, dobře osvětlena za pokojové teploty, bez cizích pachů. Senzorické hodnocení probíhalo u každého výrobku.

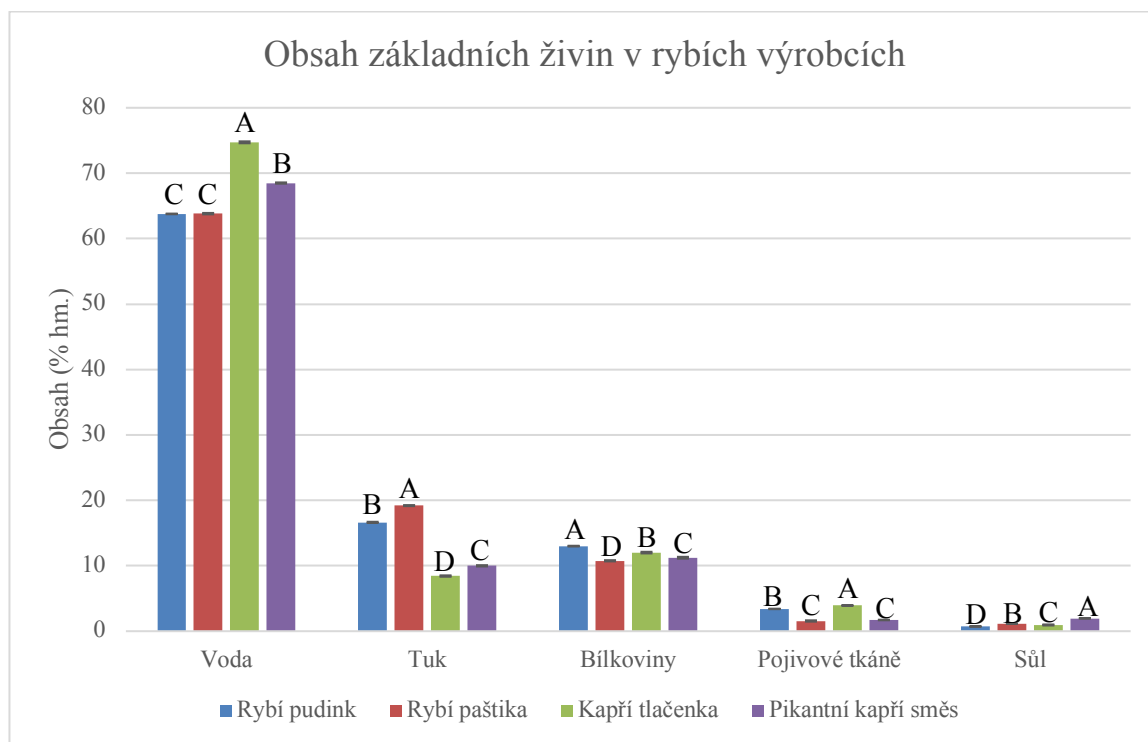
4.5 Statistické vyhodnocení dat

Statistická analýza

Data byla analyzována v programu Statistica (StatSoft ČR) pomocí jednofaktorové analýzy rozptylu (ANOVA). Pro následnou post-hoc analýzu byl použit Tukeyův HSD test. Rozdíly byly považovány za statisticky významné, pokud $p < 0,05$.

Tab. 26 Průměry základních hodnot ve vybraných rybích produktech

	Rybí pudink (%)	Rybí paštika (%)	Kapří tlačěnka (%)	Pikantní kapří směs (%)
Voda	63,78	63,82	74,72	68,50
Tuk	16,63	19,20	8,43	9,99
Bílkoviny	13,00	10,76	12,01	11,23
Pojivové tkáňe	3,41	1,56	3,93	1,71
Sůl	0,73	1,12	0,95	1,96



Graf 5: Obsah základních živin v rybích výrobcích

Sloupce v grafu představují průměr a směrodatnou odchylku. A-D Nestejné indexy nad sloupci (pro každou živinu zvlášť) označují statisticky významné rozdíly.

5. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo na základě rozboru situace přispět k vývoji nových výrobků ze sladkovodních ryb. Pro zpracování ryb ke konzumaci existuje širší spektrum možností.

V tomto případě byl použit separát z kapřího masa, ze kterého bylo vyrobeno několik netradičních produktů. Jako první byl připraven kapří pudink. Stejně tak byly připraveny palačinky plněné kapří směsí, kapří paštika, kapří tlačěnka a v poslední řadě maki sushi ze pstruha duhového.

Po sensorickém hodnocení skupinou školených hodnotitelů byla upravována a v závěrečné fázi sestavena konečná receptura výrobků.

Všechny vyrobené produkty jsou originální, jsou připraveny podle nových, zatím nepopsaných receptů. K výrobě rybích produktů nebyly použity žádné konzervanty, barviva a přídatné látky.

Živinové údaje byly získány analýzou na přístroji NIR Master. Přístroj byl schopen zjistit procentuální zastoupení vody, bílkovin, tuků, pojivových tkání a solí. Data byla dále zpracována do tabulek a vyhodnocena pomocí grafů.

Pro návrh výrobků byl použit postup technologicky nazývaný „value added products“, což značí produkty s vyšším podílem vložené lidské práce. Výrobky tohoto typu jsou v poslední době výrazněji upřednostňovány.

V rámci diplomové práce jsem se snažila zatraktivnit a nabídnout nové varianty zpracování kapřího masa k případnému dalšímu využití v potravinářství.

Summary

The aim of this diploma thesis was based on the analysis of the situation to contribute to the development of new products from freshwater fish. There is a wider range of options for processing fish for consumption.

In this case, a carp meat separate was used, from which several non-traditional products were made. Carp pudding was prepared first. In the same way, pancakes filled with carp mixture, carp pate, carp stuffing and, last but not least, rainbow trout maki sushi were prepared.

After sensory evaluation by a group of trained evaluators, the final recipe of the products was modified and compiled in the final phase.

All manufactured products are original, they are prepared according to new, as yet undescribed recipes. No preservatives, dyes or additives were used for the production of fish products.

Nutrient data were obtained by analysis on a NIR Master instrument. The device was able to determine the percentage of water, proteins, fats, connective tissues and salt. The data were further processed into tables and evaluated using graphs.

A process technologically called "value added products" was used for the design of products, which means products with a higher proportion of human labor. Products of this type have recently been significantly preferred.

In the frame of my diploma thesis, I tried to make it more attractive and offer new variants of carp meat processing for possible further use in the food industry.

6. Seznam použité literatury a zdrojů:

- BUCHTOVÁ, H. (2001): HYGIENA A TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ RYB A OSTATNÍCH VODNÍCH ŽIVOČICHŮ, ALIMENTÁRNÍ NEMOCI RYB, MRAZÍRENSTVÍ, VYD. 1. BRNO: VETERINÁRNÍ A FARMACEUTICKÁ UNIVERSITA, FAKULTA VETERINÁRNÍ HYGIENY A EKOLOGIE. I SBN 80-7305-401-9, STR. 164.
- CEPÁK M., VÁCHA F., VEJSADA P. (2009): MĚŘENÍ PROFILU TEXTURY MASA KAPRA OBECNÉHO ZA POUŽITÍ ANALYZÁTORU TEXTURY TA.XTPLUS. EDICE METODIK, VODŇANY. ISBN:978-80-85887-93-8, STR. 4.
- DRUMMOND J. C., HILDITCH T. P. (1930): THE RELATIVE VALUES OF COD LIVER OILS FROM VARIOUS SOURCES. EMPIRE MARKETING BOARD REPORT NO. 35, 129PP.
- INGR, I. (1994): ZÁKLADY KONZERVACE POTRAVIN. MZLU BRNO, STR. 106.
- INGR, I., (2007): ZÁKLADY KONZERVACE POTRAVIN. MZLU BRNO, ISBN: 978-80-7375-110-4, STR. 19, 21, 25, 29
- INTERNÍ SDĚLENÍ, 2020
- KLEČACKÝ, D. (2018): MOŽNOSTI PRODLOUŽENÍ KVALITY („ČERSTVOSTI“) RYBÍHO MASA A ANALÝZA ZMĚN PŘI JEHO SKLADOVÁNÍ. DIPLOMOVÁ PRÁCE, STR. 18.
- MALEČEK, M. (2005): ZJIŠŤOVÁNÍ TECHNOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ RYBÍHO MASA, DIPLOMOVÁ PRÁCE, STR. 15.
- MERTEN, M. (2002): ZPRACOVÁNÍ RYB, PRAHA, ISBN: 80-86073-89-0, STR. 82-131.
- POKORNÝ, J., PANOVSÁ, Z., VALENTOVÁ, H.: SENZORICKÁ ANALÝZA POTRAVIN. PRAHA: VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ, 1998. ISBN 80-7080-329-0.
- RUITER, A. (1995): FAFP: COMPOSITION, NUTRITIVE PROPERTIES AND STABILITY, CAB INTERNATIONAL, UK. ISBN 0 85198 927 6, STR. 137-209.
- SAMPLES S., LEVÝ E., MRÁZ J., VEJSADA P., ZAJÍC T. (2014): KVALITA A GASTRONOMIE RYB A RYBÍCH VÝROBKŮ. JIHOČESKÁ UNIVERZITA. ISBN: 978-80-87437-85-8, STR. 36–141.
- SMOLA, J., (2008): SPRÁVNÁ VÝROBNÍ A HYGIENICKÁ PRAXE PŘI ZPRACOVÁNÍ SLADKOVODNÍCH RYB, DIPLOMOVÁ PRÁCE, STR. 12,13
- SOVJAK, R., REISNEROVÁ, H.: HYGIENA A ZDRAVOTNÍ NEZÁVADNOST POTRAVIN. PRAHA: ČZU, 2001 192 S. ISBN 80-213-0716-1
- STEINHAUSER, L. A KOL. (1995): HYGIENA A TECHNOLOGIE MASA, BRNO, ISBN: 80-900260-4-4, STR. 16, 21, 23
- VÁCHA, F., VEJSADA, P. (2013): ZPRACOVÁNÍ RYB. JU RF. ISBN: 978-80-87437-52-0, STR. 72–99.

Internetové zdroje:

- 1: http://eagri.cz/public/web/file/645372/Ryby_2019_WEB.pdf
- 2: <https://www.rybybezskosti.cz/nase-vyrobky/>
- 3: http://eagri.cz/public/web/file/2913/RYBY_10_2008.pdf
- 4: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mastn%C3%A1_kyselina
- 5: <https://www.poradnaprozdravi.cz/slovník-pojmu/kyselina-eikosapentaenova-epa-omega-3-mastna-kyselina-detail-1755>
- 6: <https://www.celostnimedicina.cz/kyselina-dokosahexaenova-dha.htm>
- 7: http://www.hygp Praha.cz/dokumenty/co-je-to-haccp--a-jak-rozsahla-prirucka-musi-byt--2394_2394_463_1.html
- 8: <https://www.trebonskykapr.cz>
- 9: <http://www.rybydomu.cz/filety-ze-sladkovodnich-ryb/88-kapr-obecny-pulka.html>
- 10: <https://www.zofapp.cz/pstruh-lososovity-filet>
- 11: <https://www.zofapp.cz/kapr-filet-uzeny>
- 12: <https://www.kaloricketabulky.cz>
- 13: <https://www.labotec.co.za/master-qc-with-frist-standalone-ft-nir-spectrophotometer-for-baking/>
- 14: <https://www.trebonskykapr.cz/filety>
- 15: <https://www.cerstveryby.cz/sladkovodni-ryby-porce/kapr-pulky-s-kuzi/>
- 16: <https://www.regionalnipotravina.cz/ocenene-regionalni-potraviny/jihocesky-kraj/jihoceske-jerky-z-trebonskeho-kapra-natur/>

7. Přílohy

Příloha 1: Klobása Niger (2).



Příloha 2: Rybí šunka (2).



Příloha 3: Sekaná Ghana (2).



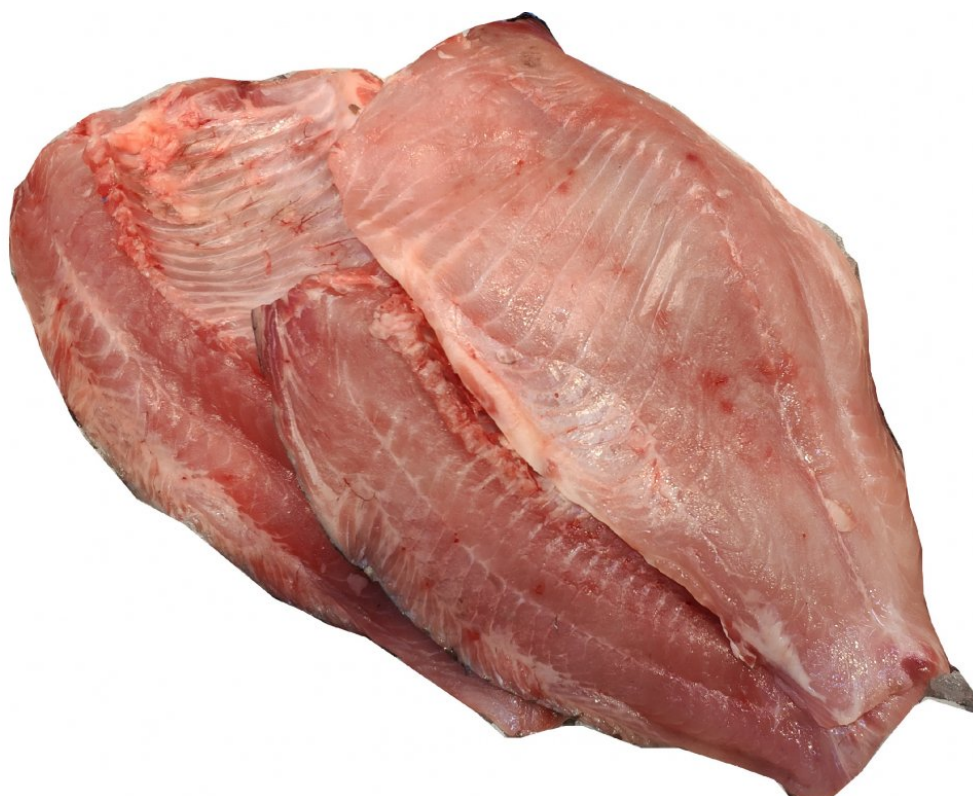
Příloha 4: Tatarák sumeček (2).



Příloha 5: Filety z kapra s rozrušenými vnitrosvalovými kostmi (14).



Příloha 6: Kapr – půlky s kůží (15).



Příloha 7: Sušené maso – Jerky (16).

