



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

TECHNICKÁ ZPRÁVA PROJEKTU

Název projektu:

**Vývoj nových rybích výrobků ze sumečka
afrického**

Registrační číslo projektu: CZ.10.2.101/2.1/0.0/20_018/0001219



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

Příjemce:

Obchodní firma nebo název: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod

Adresa: Zátiší 728/II, 389 25 Vodňany

IČ: 60076658

Registrační číslo projektu: CZ.10.2.101/2.1/0.0/20_018/0001219

Název projektu: Vývoj nových rybích výrobků ze sumečka afrického

Jméno a příjmení osoby, která je oprávněna příjemce dotace zastupovat:

prof. PhDr. Bohumil Jiroušek, Dr.

Partner projektu:

Obchodní firma nebo název: Tilapia s.r.o.

Adresa: Tržní 274/2, 390 01 Tábor

IČ: 24317705

Jméno a příjmení osoby, která je oprávněna vědecký subjekt zastupovat:

Ing. Jan Hora

Zpracovatel technické zprávy projektu:

Název nebo obchodní jméno: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod

Adresa: Zátiší 728/II, 389 25 Vodňany

IČ: 60076658

Místo a datum zpracování technické zprávy: Vodňany, 30. 1.2023

Jména a příjmení osob, které zpracovaly technickou zprávu:

doc. Ing. Jan Mráz, Ph.D.

Jméno a příjmení osoby, která je oprávněna zpracovatele technické zprávy zastupovat:

prof. PhDr. Bohumil Jiroušek, Dr.



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

Souhlas s publikací technické zprávy:

Souhlasím se zveřejněním této technické zprávy projektu v rámci opatření 2.1. Inovace z Operačního programu Rybářství na internetových stránkách Ministerstva zemědělství a s využíváním výsledků této technické zprávy všemi subjekty z odvětví rybářství.

Podpis osoby oprávněné zastupovat:

1. Příjemce dotace (veřejnoprávní subjekt):

prof. PhDr. Bohumil Jiroušek, Dr.

2. Partnera projektu (podnik akvakultury):

Ing. Jan Hora

3. Zpracovatele technické zprávy:

prof. PhDr. Bohumil Jiroušek, Dr.



Obsah

1. Cíl	6
1.1. Co je cílem projektu	6
1.2. V čem spočívá inovativnost technologie	6
1.3. Proč je nutná inovace, která je předmětem projektu	7
2. Úvod	7
3. Materiál a metodika	8
3.1. Přehled průběhu vývoje a testování	8
3.2. Místo vývoje a testování	9
3.3. Suroviny pro výrobu rybích výrobků	10
3.4. Receptury rybích výrobků a rybích pokrmů	12
3.5. Výrobní postupy	15
3.5.1. Výroba Rybího tartaru	15
3.5.2. Výroba Tlačenky	15
3.5.3. Výroba Jater v oleji	16
3.5.4. Výroba Čevabčiči	17
3.5.5. Výroba Marinovaného filetu	17
3.5.6. Výroba Rybího paprikáše	17
3.5.7. Výroba Rybí rajske omáčky – část výroba knedlíčků	18
3.5.8. Výroba Rybí rajske omáčky	18
3.5.9. Výroba Rybího burgeru – část karbanátek	19
3.5.10 Výroba Rybího burgeru – část kompletace rybího burgeru	20
3.6. Analýzy	21
3.6.1. Mikrobiologické analýzy	21
3.6.2. Nutriční složení	21
3.6.3. Kompozice mastných kyselin	22
3.6.4. Oxidace tuků	23
3.6.5. Senzorické hodnocení	23
3.6.6. Statistické hodnocení	23
4. Výsledky	24
4.1. Mikrobiologické analýzy	24
4.2. Nutriční složení	24
4.3. Kompozice mastných kyselin	26



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

4.4. Oxidace	30
4.5. Senzorické hodnocení.....	32
5. Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky.....	33
5. Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena	35
6. HACCP.....	41
CCP 1. Výroba rybího tataráku čistota při zpracování ryb a filetaci.....	41
CCP 1. Výroba rybího tataráku chlazení.....	41
CCP 2. Tepelná úprava masných produktů	41
CCP 3. Skladování a distribuce	42
7. Závěr.....	42



1. Cíl

1.1. Co je cílem projektu

Česká kuchyně posledních let je stále charakteristická přemírou živočišných nevhodných tuků, nedostatkem vlákniny, vysokým obsahem soli, a i přes nejrůznější programy na podporu konzumace ryb je jejich spotřeba v ČR dlouhodobě hluboko pod doporučovanými hodnotami. Ryby a rybí výrobky jsou pro lidský organismus zdrojem rybího proteinu, vitamínů a minerálů a hlavně omega 3 mastných kyselin (především EPA a DHA), které si lidské tělo neumí samo vyrobit. Ty jsou důležité pro prevenci a léčbu kardiovaskulárních onemocnění, rozvoj mozku, nervové soustavy, očí a kognitivních vlastností. Většina zdravotnických organizací a nutričních odborníků se shoduje, že bychom měli konzumovat ryby alespoň dvakrát týdně. Vzhledem k jejich velkému pozitivnímu vlivu na lidské zdraví je třeba hledat cesty, jak jejich spotřebu v ČR zvýšit. Specifikem českého trhu s rybami je jeho sezonnost, kdy se většina produkce kapra prodá v období Vánoc. I přes tradici, kterou prodej živých ryb má, je však nutné hledat možnosti, jak zákazníkovi dodat v průběhu celého roku nejen živou či zpracovanou rybu, ale i výrobky z ryb.

Zpracované ryby v živé hmotnosti zaujímaly v roce 2021 pouze 11,36 % z vyprodukovaných tržních ryb v ČR. V současné době se převážná část produktů ze zpracovených ryb dodává na trh ve formě trupů, půlek, filetů či porcí. V podstatě jediným výrobkem zpracovených ryb, určeným k přímé konzumaci jsou uzené ryby. Zákazníci si obvykle stěžují, že rybí výrobky ze sladkovodních ryb mají kosti, nejsou pro ně jednoduše připravené, jsou příliš cítit rybinou a jsou příliš drahé. Jednou z možných cest je zaměřit se na vývoj rybích výrobků, které budou bez kostí, jednoduše připravené, bez výrazné rybí vůně a využijí vedlejší surovinu ze zpracování filetů – skelety. Dále pak výrobky, které napodobí oblíbené masné výrobky, na které jsou zákazníci zvyklí. V rámci předchozího projektu se nám podařilo vyvinout velmi zajímavé rybí výrobky pro předškolní děti využívající baader ze sumečka afrického. Jeho maso je pro tento druh výrobků technologicky velmi vhodné a výrobky z něj nemají silnou rybí vůni či pachutí.

Cílem tohoto projektu je vyvinout řadu rybích výrobků pro běžnou populaci (zde se požadavky od již vyvinuté dětské řady velmi liší) využívající ve velké míře vedlejší produkty ze zpracování sumečka afrického, bez kostí a napodobující oblíbené masné výrobky např. jako jsou hamburgery, kuličky, párky klobásy, sekaná, salámy apod.

1.2. V čem spočívá inovativnost technologie

Inovativnost produktu spočívá v tom, že přináší nové rybí výrobky bez kostí, nutričně vyvážené, využívající ve větší míře vedlejší produkty z filetování ryb a napodobující oblíbené masné výrobky. Jedná se o vývoj nových rybích výrobků ze sumečka afrického, neobsahující kosti a lépe odpovídající požadavkům trhu. Takové výrobky na trhu chybí, nebo nemají vhodné nutriční složení. Spolupráce s podnikem a spolupracujícími nutričními odborníky, technologi a prodejci povede ke komplexnímu řešení projektu a vývoji výrobků, které budou splňovat nejen nutriční parametry, ale budou i snadno připravené a pro zákazníky chuťově a vizuálně atraktivní. Zavedení těchto nových výrobků na trh pomůže zlepšit stravovací návyky



spotřebitelů, což by mělo mít pozitivní vliv na zvýšení spotřeby ryb a zdravotního stavu populace.

1.3. Proč je nutná inovace, která je předmětem projektu

Jedná se o vývoj nových výrobků pro dospělou skupinu obyvatelstva napodobující oblíbené masné výrobky, neobsahující kosti a lépe odpovídající požadavkům trhu. České rybí výrobky tohoto druhu na trhu chybí. Nabídka je většinou reprezentována pouze uzenými rybami či předsmaženými rybími prsty a podobnými výrobky, které mají naprosto nevhodné nutriční složení (příliš tuku a soli, nevhodný profil mastných kyselin, málo rybího tuku a proteinu). Zavedení nových výrobků vhodných a atraktivních pro cílovou skupinu pomůže zlepšit stravovací návyky populace, což by mělo mít pozitivní vliv na zvýšení spotřeby ryb a zdravotní stav populace.

Spolupráce s podnikem a spolupracujícími nutričními odborníky, technology a prodejci povede ke komplexnímu řešení projektu a vývoji výrobků, které budou splňovat nejen nutriční parametry, ale budou i snadno připravitelné a pro zákazníky chuťově a vizuálně atraktivní.

2. Úvod

Maso ryb je pro člověka zdrojem lehce stravitelných bílkovin, zdraví prospěšných tuků, minerálů a vitamínů. Jednou z vůbec nejsilnějších stránek rybího masa je fakt, že je zdrojem n-3 PUFA a HUFA (poly a vysoce nenasycených mastných kyselin řady n-3). Tyto látky jsou dlouho známy jako prospěšné pro lidské zdraví. Jsou zásadní pro zdravý vývoj mozku, očí, kognitivních schopností a hrají důležitou roli v prevenci i léčbě kardiovaskulárních onemocnění. Zdravotnické organizace i nutriční odborníci se shodují, že bychom měli ryby konzumovat alespoň dvakrát týdně (cca 20 kg ryb/osobu/rok). Bohužel, konzumace ryb a rybích výrobků je v ČR velmi nízká (5,6 kg ryb a rybích produktů na osobu a rok, (Situační a výhledová zpráva ryby, MZe 2022)) a je hluboko pod doporučovanými hodnotami. Následkem toho je v naší stravě i nedostatek rybích n-3 HUFA. Navzdory propagačním a osvětovým akcím se nedaří spotřebu ryb v ČR zvyšovat. V roce 2021 byla dokonce pouze 5,6 kg/osobu/rok což je téměř čtyřikrát méně, než je doporučeno.

Průměrná roční produkce ryb v České republice se pohybuje kolem 20-22 tisíc tun. S celkovými 17 616 tunami (v roce 2021) produkce je dominantním druhem kapr. Navzdory extrémně nízké spotřebě ryb v ČR je cca polovina naší produkce exportována do okolních zemí. Většina vyprodukovaných ryb je na tuzemském trhu prodána v podobě živé ryby. Dalším specifickým českého trhu s rybami je jeho sezónnost, kdy se většina domácí spotřeby kapra prodá v období Vánoc. I přes tradici, kterou prodej živých ryb má, je však nutné hledat možnosti, jak zákazníkovi dodat v průběhu celého roku nejen živou či zpracovanou rybu, ale i výrobky z ryb. Zpracované ryby zaujímají za posledních dvacet let pouze 11 % z vyprodukovaných tržních ryb v ČR. V současné době se převážná část produktů ze zpracovených ryb dodává na trh ve formě trupů, půlek, filetů či porcí. V podstatě jediným výrobkem zpracovených ryb, určeným k přímé konzumaci zákazníkem jsou uzené ryby.

V rámci zpracování ryb vznikají vnitřnosti, skelety, odřezky, popř. ocasní části ryb, které jsou na trhu velmi obtížně uplatnitelné. Pomocí baaderu lze z těchto částí získat poměrně velké množství kvalitní suroviny bez svalových kůstek, kterou lze využít pro další výrobu jako např.



klobásy, sekané, párky apod. Bohužel tyto části často nejsou v dalším procesu využívány, nebo jsou na trhu realizovány za poměrně nízké částky. V rámci projektu šlo, mimo jiné, o využití těchto surovin pro výrobu dalších finálních produktů určených k přímé konzumaci zákazníky. Jedním z cílů projektu je tak rozšířit portfolio produktů ze sladkovodních ryb nabízených na trhu a efektivněji využít zpracovávané ryby. Soudíme, že zvládnutí těchto kroků může pomoci ke zlepšení ekonomiky rybářských zpracovatelských provozů.

Hlavním cílem projektu je však napomoci zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků v ČR a následně zlepšit zdravotní stav obyvatelstva.

V rámci projektu budou vyvinuty nové rybí výrobky a receptury ze sumečka afrického pro přípravu rybích jídel určených pro běžnou populaci. Tyto výrobky a receptury budou připraveny tak, aby splňovali tyto podmínky: nebudou obsahovat rybí kosti, budou splňovat nutriční doporučení, budou pro spotřebitele senzorycky atraktivní, budou snadno připravitelné a ekonomicky únosné. Předpokládáme, že z cca 20 připravených druhů výrobků a receptur pro testování budou vybrány a do finální podoby optimalizovány minimálně 3 rybí výrobky a 3 receptury přípravy rybích pokrmů. Vzhledem k tomu, že tyto výrobky a receptury budou připraveny ve spolupráci s technologií, výrobním podnikem, nutričními odborníky a zákazníky očekáváme, že spolupracující podnik bude i po skončení projektu tyto výrobky a receptury pravidelně zařazovat do své nabídky. Výsledky projektu plánujeme pomocí médií a odborných konferencí šířit mezi laickou i odbornou veřejnost a existuje tak velká pravděpodobnost, že tyto výrobky zařadí do svého programu i další zpracovatelé ryb.

3. Materiál a metodika

3.1. Přehled průběhu vývoje a testování

Projekt byl rozdělen do dvou hlavních směrů. Prvním směrem byl vývoj tepelně opracovaných rybích výrobků určených pro přímou konzumaci, popř. pouze po ohřátí. Druhým směrem byl vývoj a testování vhodných receptur přípravy rybích pokrmů. Postup vývoje byl rozdělen do několika fází:

1) Tvorba receptury

V této fázi byly na základě diskuse nutričních odborníků, technologů a zákazníků navrženy vhodné receptury na nové rybí výrobky. Ty byly následně dle navržených receptur v malém množství vyrobeny a současně byla testována jejich senzorycká a nutriční kvalita. Pokud některé charakteristiky produktu nevyhovovaly, byly navrženy patřičné změny a výrobek byl podle nich upraven.

2) Senzorické hodnocení

V této fázi byly připravené výrobky senzorycky testovány na panelu konzumentů.

3) Fáze pilotních výrobků

V této fázi byla výroba přesunuta z malého testovacího množství do praktických podmínek podniku. Během těchto zkoušek byly vytipovány kritické body ve výrobě (systém HACCP), které by mohly ohrozit jakost výrobků a byla navržena opatření pro udržení vysoké kvality.

4) Hodnocení parametrů kvality

U pilotních výrobků byly stanovovány parametry kvality. Zejména fyzikální (vhodná textura, nepřítomnost nebezpečných kůstek), chemické (nepřítomnost produktů oxidace), mikrobiální



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

(potravinová bezpečnost, trvanlivost), senzorické (chuť, vůně, textura, přítomnost pachuti) a nutriční hodnoty (základní živiny, sůl, kompozice mastných kyselin). V závislosti na výsledcích z těchto analýz byly navrženy eventuální úpravy receptury nebo výrobku.

5) Hodnocení panelem konzumentů

Výrobky v této fázi byly testovány na panelu spotřebitelů. Podle výsledků byly vybrány výrobky s největším potenciálem pro zavedení na trh.

6) Způsob balení a uchování

Tato fáze byla zaměřena na vhodné metody balení výrobků s důrazem na udržení kvality a bezpečnosti potravin. Součástí by i rovněž základní grafický návrh obalu tak, aby byl atraktivní pro případného spotřebitele a zároveň výrazně nezvyšoval cenu.

7) Ekonomická analýza

Ekonomické zhodnocení výrobku. Zjištění nákladů na vstupní suroviny, zpracování, výrobu, balení, uchovávání, prodej apod. Byla rovněž zjištěna minimální cena výrobků v souvislosti s rentabilitou výroby.

3.2. Místo vývoje a testování

Vývoj výrobků i receptur a jejich následná výroba probíhala na zpracovně Fakulty rybářství a ochrany vod Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a na zpracovně firmy Tilapia s.r.o. (prodávající výrobky pod obchodní značkou Happy fish delicates). Vývoj receptur byl upravován ve spolupráci s odborníci na prevenci kardiovaskulárních onemocnění a lidskou výživu paní prof. MUDr. Věrou Adámkovou, CSc. (přednostka preventivní kardiologie IKEM, společnost pro výživu, Zdravotní výbor Poslanecké sněmovny ČR) a technologem panem Zdenkem Fukou ze společnosti Fimex spol. s r.o. (Obr. 1).



Obr. 1. Loga spolupracujících organizací.

Výsledné nové receptury a výrobky pak byly testovány na panelu konzumentů v minipivovaru Čtyrák Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (Obr. 2).



Obr. 2. Minipivovar Čtyrák, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.

3.3. *Suroviny pro výrobu rybích výrobků*

Hlavní surovinou pro výrobu prezentovaných rybích výrobků bylo maso z keříčkovce červenolemého (*Clarias gariepinus*), dále jen sumečka afrického (Obr. 3) produkovaného v rámci recirkulačního akvakulturního systému firmy Tilapia s.r.o. (Obr. 3). Ryby byly taktéž zpracovány ve vlastní zpracovně (Obr. 3) firmou Tilapia s.r.o. a to v pěti variantách.

1) **Rybí játra** – tato surovina nebývá běžně ze sumečka využívána a bývá spolu s dalšími vnitřnostmi vyhozena jako odpad. Je kalkulováno s cenou 70 Kč/kg bez DPH. Vzhledem ke špatné realizovatelnosti na trhu a nízké ceně této suroviny byla snaha ji preferenčně využít v rámci vývoje některého z výrobků.

2) **Rybí baader**, neboli strojně oddělené rybí maso (dále jen baader) – jedná se o technologii, kdy jsou zbytky masa z koster získávány bez významného porušení samotných kostí – výsledkem je tedy skutečně pouze maso. Technologie výroby je odborně označována jako baaderování a výsledkem je tedy baader. Získaná surovina je často chybně označována jako „rybí separát“. Toto označení je však z technologického hlediska nesprávné, neboť součástí separátu (např. kuřecího) jsou i chrupavky a významné množství mělněných kostí. Díky horší realizovatelnosti a nižší ceně (kalkulováno s cenou 70 Kč/kg bez DPH) této suroviny na trhu je preferována pro výrobu rybích výrobků, kde se využívá jako tzv. spojka.

3) **Rybí vývar** – rybí vývar se získává ze skeletů po filetaci a z hlav. Jedná se o suroviny, které se běžně vyhazují. Jejich vyvařením se získává kvalitní rybí vývar, který je bohatý na kvalitní lehce stravitelné proteiny a rybí tuky bohaté na omega 3 mastné kyseliny. Využitím rybího vývaru se tak lépe využije rybí surovina, která by se jinak vyhodila. Vzhledem k velkému výskytu surovin potřebných pro vytvoření rybího vývaru a jeho levné produkci byl preferenčně



využíván pro vývoj některých receptur. Díky horší realizovatelnosti na trhu a nízké nákladovosti bylo kalkulováno s cenou vývaru 20 Kč/kg bez DPH.

4) **Rybí maso z filet z břišních částí** – při filetaci sumečka vzniká díky anatomii jeho žeberních kostí kromě hlavního filetu také filet z břišní části, která je od hlavního filetu oddělená. Pro výrobu rybích výrobků se tato část filetu používá bez kůže. Vzhledem k horší realizovatelnosti a nižší ceně (kalkulováno s cenou 190 Kč/kg bez DPH) této suroviny na trhu je preferována pro výrobu výrobků, kde se využívá ve formě na hrubo nasekané suroviny pro zlepšení textury a vzhledu výrobků či ve formě proužků.

5) **Rybí maso z filet** – Pro některé rybí výrobky se využívá také filet bez kůže (Obr. 3). Vzhledem k jeho vyšší ceně (kalkulováno s cenou 200 Kč/kg bez DPH) a lepší realizovatelnosti na trhu jsou pro rybí výrobky a receptury preferovány předchozí čtyři suroviny.



Obr. 3. Pohled na recirkulační akvakulturní systém a na zpracovnu ryb firmy Tilapia s.r.o., ukázka filet na ledu a živého tržního sumečka afrického.

Koření směsi byly použity: koření Debrecínské (Hela), koření Winzersteak (Hela)

Koření jedno druhové bylo použito: pepř černý mletý, česnek sušený, nové koření mleté, kmín, sladká paprika, sůl, cukr.....

Pomocné látky byly použity: olej řepkový, rýžová mouka, škrob bramborový, šupinkový led, voda, želatina, ocet, worcestrová omáčka, Maggi, sojová omáčka,

Obaly a střevo: umělé střevo, plastové krabičky s víčkem, vakuovací sáčky, etikety

Veškerou dodávku koření, pomocných látek a obalů zajistila firma Fimex, s.r.o.

Pro přípravu rybích jídel bylo použito maso ze sumečka afrického z chovu firmy Tilapia s.r.o.

Další ingredience a přísady byly nakoupeny v běžné obchodní síti.



3.4. Receptury rybích výrobků a rybích pokrmů

Receptury vycházejí z technologických norem klasických masných výrobků, upravovány byly na základě zkušeností technologů klasické masné výroby a výsledků pokusné výroby, která probíhala během trvání projektu. Součástí každé výroby bylo i senzorické hodnocení, na jehož základě docházelo k úpravám receptur.

Do fáze pilotních výrobků, které byly senzoricky testovány na panelu konzumentů, se dostaly výrobky uvedené v Tabulce 1. Z nich bylo na základě výsledků senzorického hodnocení a dalších analýz **vybráno 5 výrobků pro finální testování: Tartar, Tlačenka, Játra v oleji, Marinovaný filet a Čevabčiči**. Jejich výsledné receptury jsou uvedeny v tabulkách 2-6.

Při výběru receptur rybích jídel jsme vycházeli jednak ze zkušenosti z předchozího projektu a také jsme jídla volili tak, aby korespondovaly s oblíbenými recepty ve veřejném stravování. Do fáze pilotních receptur, které byly senzoricky testovány na panelu konzumentů, se dostaly výrobky uvedené v Tabulce 1. Z nich bylo na základě výsledků senzorického hodnocení a dalších analýz **vybrány 3 receptury pro finální testování: Rybí paprikáš, Rybí rajská, Rybí burger**. Jejich výsledné receptury jsou uvedeny v tabulkách 7-11.

Tab. 1. Seznam testovaných rybích výrobků a receptur, které se dostaly do fáze pilotních výrobků senzoricky testovaných v dětské skupině.

Výrobky a receptury vybrané pro finální testování	Výrobky a receptury, které nebyly vybrány pro další testování
Tartar	Marinovaný filet bylinkový
Tlačenka	Marinovaný filet medovo hořčičný
Játra v oleji	Marinovaný filet paprikový
Čevabčiči	Rybí křenová omáčka*
Marinovaný filet	Rybí koprová omáčka*
Rybí paprikáš*	Rybí špagety*
Rybí burger*	Rybí karbanátek s bramborovou kaší*
Rybí rajská omáčka*	Rybí mexická směs

*Receptury rybích pokrmů

Tab. 2. Receptura výrobku Tartar v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	786,8
Cibule na kostičky	118
Sůl	11
Pepř černý mletý	0,8
Paprika sladká mletá	3,9
Kmín mletý	4,7
Hořčice plnotučná	35,4
Kečup	27,5
Worcester	4,9
Maggi	4,7
Sojová omáčka	3,2
CELKEM suroviny	1 000,0



Tab. 3. Receptura výrobku Tlačenka v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	627,3
Sůl	6,3
Voda	313,6
Želatina	28,2
Cibule syrová na kostičky	15,7
Sůl do želatiny	6
Ocet	1,6
Cukr	0,9
Pepř černý mletý	0,3
Česnek sušený	0,03
Majoránka	0,03
Nové kořen mleté	0,06
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 4. Receptura výrobku Játra v oleji v g/kg výrobku.

Sumeček játra	520,6
Olej řepkový	466,6
Pepř	1,9
Sůl	10,9
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 5. Receptura výrobku Čevabčiči v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	700
Sumeček baader	76
Rýžová mouka	33
Led	136
Olej řepkový	23
Sůl	20
Koření Debrecínské	5
Paprika pálivá mletá	7
CELKEM	1 000,0

Tab. 6. Receptura výrobku Marinovaný filet v g/kg výrobku.

Sumeček filet	925,9
Koření Winzersteak	46,3
Olej řepkový	27,8
CELKEM	1 000,0



Tab. 7. Receptura Rybí paprikáš v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	245
Cibule syrová na kostičky	49
Olej řepkový	19,6
Sůl	3,7
Pepř černý mletý	1,5
Rybí vývar	637
Škrob	39,2
Sladká paprika mletá	4,9
CELKEM	1 000,0

Tab. 8. Receptura Rybí rajská – část rybí knedlíčky v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	700
Sumeček baader	76
Rýžová mouka	33
Led	145
Olej řepkový	23
Pepř černý mletý	1,3
Sůl	16
Koření Debrecínské	7
CELKEM	1 000,0

Tab. 9. Receptura Rybí rajská v g/kg výrobku.

Sumeček knedlíčky	211,4
Cibule syrová na kostičky	42,3
Olej řepkový	16,9
Sůl	3,2
Pepř černý mletý	1,3
Rybí vývar	549,6
Škrob	33,8
Sladká paprika mletá	2,1
Rajčatový protlak	84,6
Cukr	55
CELKEM	1 000,0

Tab. 10. Receptura Rybí burger – část výroba vlastního karbanátku v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	700
Sumeček baader	76
Rýžová mouka	33
Led	145
Olej řepkový	23
Sůl	16
Koření Debrecínské	7
CELKEM	1 000,0



Tab. 11. Recept na Rybí burger – kompletace burgeru g/1 porci

Hamburgerová houska	90
Rybí burger	100
Plátkový sýr čedar	20
Listový salát	5
Rajčata	30
Cibule syrová plátky	30
Tatarská omáčka	2
Kečup	2
CELKEM	279,0

3.5. Výrobní postupy

3.5.1. Výroba Rybího tartaru

Syrové chlazené maso z pupků se nejprve umele na zrnitost 2-3 mm. Poté se smíchá s ingrediencemi a plní se do plastových misek s víčkem o hmotnosti 150 g (Obr. 4) nebo 1 kg. Obal se opatří etiketou a výsledný produkt se uchovává při teplotě 2 °C. Doba expirace je 6 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 4. Ukázka vzhledu rybího tartaru.

3.5.2. Výroba Tlačenky

Rybí pupky se nejprve nakrájí na kostičky o velikosti cca 3x4 cm, lehce se osolí a vaří v páře v konvektomatu tak, aby se v jádře dosáhlo 72 °C po dobu 10 minut. Poté se nechá rybí maso vychladit. Dále se smíchá želatina spolu s ostatními ingrediencemi a při teplotě 90-98 °C se vaří po dobu 10 minut. Pozor želatina se nesmí dosáhnout teploty 100 °C, snížila by se tím její vaznost. Poté se nechá směs vychladit, smíchá se s masem a pomocí narážky se plní do



plastového střeva o kalibru 60 mm. Hotový výrobek (Obr. 5) uchováváme v chladírně při 2° C. Expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 5. Ukázka vzhledu rybí tlačenky

3.5.3. Výroba Jater v oleji

Játra ze sumečka se nejprve vaří v konvektomatu v páře tak, aby bylo v jádře 72 °C minimálně po dobu 10 minut. Poté se nechají vychladnout. Vychladlá játra se smíchají se solí a pepřem. Okořeněná játra se vkládají do plastových misek a zalijí se rostlinným olejem (Obr. 6) (miska celkem 150 g). Miska s produktem se zavíčkuje a označí etiketou. Hotový produkt (Obr. 7) se skladuje při teplotě +2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 6. Ukázka vzhledu rybích jater v oleji.



Obr. 7. Ukázka vzhledu rybích jater v oleji v originálním obalu.

3.5.4. Výroba Čevabčiči

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka. Poté se vloží maso z pupků a zrní se na cca 13 mm. Dílo se poté vloží do narážky a výsledné válečky se krájí (buď pomocí dávkovače či manuálně nožem) na požadovanou velikost (cca 10 cm). Poté se umístí na udírenské rošty a tepelně se upravují vařením v udírně. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Parametry udírny jsou následující: teplota komory 80-85 °C, vlhkost 99 %, po dobu cca 35-40 minut tak, aby bylo dosaženo teploty 72 °C v jádře po dobu minimálně 10 minut. Poté jsou ochlazovány vzduchem. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě 2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.

3.5.5. Výroba Marinovaného filetu

Syrový chlazený filet bez kůže (buď celý či naporcovaný na porce o požadované velikosti) se smíchá spolu s kořením a olejem. Poté se směs vkládá do plastových sáčků, které se následně vakuují. Výsledný produkt se opatří etiketou a skladuje se při 2 °C. Doba expirace je 7 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.

3.5.6. Výroba Rybího paprikáše

Cibule se oloupe a nakrájí na kostičky. Poté se vloží do hrnce a spolu s olejem se orestuje. Poté se přisype paprika a krátce se orestuje. Orestovaná cibule s paprikou se zalije rybím vývarem. Ten se následně zahustí škrobem, ochutí solí a pepřem. Do již ochuceného a



zahuštěného základu se vloží rybí maso nakrájené na kostky o velikosti cca 3x3 cm a krátce převaříme. Omáčka se servíruje spolu s těstovinami či houskovým knedlíkem.

3.5.7. Výroba Rybí rajské omáčky – část výroba knedlíčků

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka (Obr. 9). Poté se vloží maso z břišních filet a zrní se na cca 13 mm. Dílo se poté tvaruje do tvarů knedlíčků. Poté se umístí na udírenské rošty a tepelně se upravují vařením v udírně. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Parametry udírny jsou následující: teplota komory 80-85 °C, vlhkost 99 %, po dobu cca 35-40 minut tak, aby bylo dosaženo teploty 72 °C v jádře po dobu minimálně 10 minut. Poté jsou ochlazovány vzduchem. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů (Obr. 10) uchovávají při teplotě 2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.

3.5.8. Výroba Rybí rajské omáčky

Cibule se oloupe a nakrájí na kostičky. Poté se vloží do hrnce a spolu s olejem se orestuje. Poté se přisype paprika a krátce se orestuje. Následně se přilije rajský protlak a krátce se orestuje. Orestovaná směs se zalije rybím vývarem. Ten se následně zahustí škrobem, ochutí solí cukrem a pepřem. Do již ochuceného a zahuštěného základu se vloží rybí maso nakrájené na kostky o velikosti cca 3x3 cm nebo rybí knedlíčky (viz recept rybí knedlíčky) a krátce převaříme. Omáčka se servíruje spolu s těstovinami či houskovým knedlíkem (Obr. 8).



Obr. 8. Ukázka rajské omáčky s rybími knedlíčky.



3.5.9. Výroba Rybího burgeru – část karbanátek

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka (Obr. 9). Poté se vloží maso z břišních filet a zrní se na cca 13 mm. Dílo se poté tvaruje na tvarovačce na hamburgery o kalibru 80 nebo 100 g. Poté se umístí na udírenské rošty a tepelně se upravují vařením v udírně. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Parametry udírny jsou následující: teplota komory 80-85 °C, vlhkost 99 %, po dobu cca 35-40 minut tak, aby bylo dosaženo teploty 72 °C v jádře po dobu minimálně 10 minut. Poté jsou ochlazovány vzduchem. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů (Obr. 10) uchovávají při teplotě 2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 9. Míchání díla v kutru.



Obr. 10. Ukázka vzhledu rybího burgeru

3.5.10. Výroba Rybího burgeru – část kompletace rybího burgeru

Rybí burger se ogriluje na kontaktním grilu, na něj se vloží plátkový sýr a nechá se mírně roztéct. Druhou možností je burger osmažit v rostlinném oleji. Mezitím se ogriluje hamburgerová houska v místě řezu. Poté se skládá hamburger dohromady. Nejprve se potře spodní část bulky omáčkou (např. tatarskou), na ní se položí část listového salátu. Na něj se položí grilovaný burger s rozehřátým sýrem. Na něj se položí plátky rajčat a cibule. Horní část bulky se potře omáčkou (např. BBQ omáčka či kečup) a přiklopí se s ní finální burger. Výsledný burger se propíchne burger párátkem a servíruje se (Obr. 11).





Obr. 11. Ukázka již poskládaného rybího burgeru.

3.6. Analýzy

3.6.1. Mikrobiologické analýzy

Mikrobiologický rozbor rybích výrobků byl proveden firmou Agro-la, spol. s r.o, Jiráskovo předměstí 630/III 370 01 Jindřichův Hradec, Česká republika, osvědčení o akreditaci č. 478/2020.

Dle Nařízení komise (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických požadavcích na potraviny byl rozbor proveden na zjištění přítomnosti bakterií *Listeria monocytogenes* u 5 vzorků každého výrobku. Vzorky pro mikrobiologické vyšetření byly za vakuovány do sáčků ze směsi PA/PE a uchovávány v chladničce při teplotě +2 °C. Pro mikrobiální rozbor byly vzorky odebírány druhý den po výrobě, na konci minimální trvanlivosti a po týdnu po minimální trvanlivosti. Mikrobiální analýza druhý den po výrobě byla provedena dle normy ČSN EN ISO 11290-1 – Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes*, část 1: Metoda průkazu. Jedná se o kontrolu nepřítomnosti bakterií *Listeria monocytogenes* v 25 g vzorku před tím, než potravina opustí bezprostřední kontrolu provozovatele potravinářského podniku, který ji vyrobil. Mikrobiální analýza v den konce trvanlivosti a týden po trvanlivosti byla provedena dle normy ČSN EN ISO 11290-2 Horizontální metoda průkazu a stanovení počtu *Listeria monocytogenes* – Část 2: Metoda stanovení počtu. Jedná se o kontrolu přítomnosti bakterií *Listeria monocytogenes* do 100 KTJ/g u produktů uvedených na trh během doby údržnosti.

Další mikrobiologické testování bylo provedeno na bakterie rodu *Salmonella*, a to dle normy ČSN EN ISO 6579 - Horizontální metoda průkazu, stanovení počtu a sérotypizace bakterií rodu *Salmonella* část 1: průkaz bakterií rodu *Salmonella*. Tato metoda byla použita na analýzy výrobků v den 2, na konci trvanlivosti a týden po trvanlivosti. Jako kontrolní byla použita metoda dle normy ČSN EN ISO 6785 – Mléko a mléčné výrobky – Průkaz bakterií rodu *Salmonella*.

3.6.2. Nutriční složení

Nutriční složení rybích výrobků a jídel bylo provedeno v naší laboratoři (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, Laboratoř výživy, Husova tř. 458/102, 370 05 České Budějovice). Výjimkou byla determinace množství NaCl, které bylo provedeno firmou Ing. Josef Němec, Chemická a mikrobiologická laboratoř, U ovčína 49, 397 01 Písek, akreditovanou Českým institutem pro akreditaci o.p.s. pod číslem 1142. Osvědčení č.j.: 292/2020 ze 6.5.2020, platnost do 6.5.2025. Sacharidy a energetická hodnota byly stanoveny na základě výpočtů z analýz (SOP č. 8.53).

3.6.2.1. Stanovení sušiny a popeloviny

Obsah sušiny i popelovin se stanovuje gravimetrickou metodou. Do předem vysušeného (při 105 °C) praného mořského písku je naváženo 5 g rozmělněného vzorku svaloviny a promícháno s pískem, z důvodů zvýšení odpařované plochy. Vzorek se suší při teplotě 105 °C do konstantní hmotnosti. Pomocí přesných analytických vah LA 214i (VWR, Itálie) se zjistí hmotnost sušiny. Popeloviny se stanovují pečlivým spálením homogenizovaného vzorku při



teplotě 550 °C do konstantní hmotnosti (obvykle 4 hodiny). Ke spálení sloužila muflová pec Ht40AL (LAC s.r.o., Česká republika). Na vážení popelovin byly použity stejné váhy jako u sušiny. Obsah popelovin i sušiny se stanoví výpočtem (gravimetricky) a vyjadřuje se jako hmotnostní procento.

3.6.2.2. Stanovení bílkovin

Množství surové bílkoviny bylo stanoveno Kjeldahlovou metodou neboli kjeldahlizací. Jedná se o analytickou metodu stanovení přítomnosti dusíku. Po mineralizaci organické dusíkaté látky varem s koncentrovanou kyselinou sírovou se dusík přítomný ve formě různých funkčních skupin převede na amoniak, který zůstane vázán ve formě síranu amonného, alkalizací se ze síranu uvolní a stanoví se titračně. Jako mineralizační jednotka byl použit přístroj Speed Digester K-439 vybavený filtrační jednotkou Scruber K-415 (obě Buchi, Švýcarsko). Determinace bylo dosaženo pomocí zařízení KjelFlex K-360 (Buchi, Švýcarsko).

3.6.2.3. Stanovení tuku

Pro extrakci lipidů byla zvolena metoda používající hexan-isopropanol podle Hara a Radin (1978). Tato metoda má velmi vysokou výtěžnost a nižší spotřebu chemikálií a je ekologičtější než klasická metoda dle Soxletha. Ve zkratce, Ultra Turrax (T25, Janke a Kunkel, IKA Werke, Německo) byl použit pro homogenizaci cca 1 g vzorku v 10 ml hexan-isopropanolu (3: 2) (n-hexane Chromsolve Honeywel; 2-propanole for HPLC Sigma-Aldrich). Dále byl přidán 6 ml Na₂SO₄ (Penta) (6,67 %, m/m), promíchá se a centrifuguje 5000 rpm po dobu 5 minut (Megafuge 16R Thermo Scientific, Osterode am Harz, Německo). Horní lipidová fáze byla přenesena do předem zvážených zkumavek a následně odpařena pomocí dusíku. Obsah lipidů byl kvantifikován gravimetricky (Mettler Toledo XP6 Excellence Plus XP Micro Balance, 6,1g x 1Ug, Greifensee, Švýcarsko) a je vyjádřen jako hmotnostní procento.

3.6.2.4. Stanovení vlákniny

Surová vláknina byla stanovena na zařízení FibreBag-System (Gerhardt Analytical Systems, Německo). Analýza je založena na chemickém rozkladu vzorku varem v kyselině a následně v louhu. K analýze jsou dále používány muflová pec Ht40AL (LAC s.r.o., Česká republika) a thermostat FN 400 (Nuve, Turecko). Surová vláknina je pak stanovena na základě gravimetrických dat – LA 214i (VWR, Itálie) výpočtem a je vyjádřena jako hmotnostní procento.

3.6.3. Kompozice mastných kyselin

Lipidy ze vzorků byly extrahovány hexan-isopropanolem podle Hara a Radin (1978). Mastné kyseliny byly metylovány (Appelqvist, 1968) a následně analyzovány plynovou chromatografií (Trace GC Ultra, Thermo Fischer Scientific) vybavenou plameno-ionizačním detektorem se split injektorem a osazeným (50m délka x 0,22 mm průměr x 0,25 µm tloušťkou filmu BPX 70) kapilární kolonou (SGE, Austin, TX, USA) (Fredriksson-Eriksson a Picková, 2007). Mastné kyseliny byly identifikovány porovnáním retenčního času se standardem GLC-68D (Nu-Chek Prep, Inc., Elysian, MN, USA).



- Appelqvist, L.A., 1968. Rapid methods of lipid extraction and fatty acid methyl ester preparation for seed and leaf tissue with special remarks on preventing accumulation of lipid contaminants. *Arkiv för kemi, Royal Swedish Academy of Science* 28: 551–570.
- Hara, A., Radin, N.S., 1978. Lipid extraction of tissues with a low toxicity solvent. *Analytical Biochemistry* 90: 420–426.
- Fredriksson Eriksson, S., Pickova, J., 2007. Fatty acids and tocopherol levels in *M. Longissimus dorsi* of beef cattle in Sweden - A comparison between seasonal diets. *Meat Science* 76: 746–754.

3.6.4. Oxidace tuků

Stupeň oxidace ve výrobcích byl měřen metodou TBARS (*thiobarbituric acid reactive substances*). TBARS analýza byla provedena pomocí spektrofotometrické metody (Miller et al., 1988). 1 gram vzorku byl homogenizován pomocí ultra turaxu (Janke & Kunkel, Staufen, Germany, T25IKA-Labortechnik,) po dobu 3 x 20 sekund při rychlosti 14000 rpm spolu s 9,1 ml (0,61 mol/l) kyseliny trichlor octové a 0,2 ml (0,09 mol/l) butylovaného hydroxy toluenu v metanolu. Poté byl vzorek filtrován přes filtrační papír (Munktell Filter AB, Grycksbo, Sweden). Dvakrát 1,5 ml filtrátu bylo přeneseno do nových zkumavek. Do první zkumavky bylo přidáno 1,5 ml kyseliny thiobarbiturové (0,02 mol/l) a do druhé bylo přidáno 1,5 ml vody (jako blank). Vzorky byly ponechány ve tmě po dobu 15 hodin při pokojové teplotě. Reakční komplex byl detekován při vlnové délce 530 nm vůči blanku pomocí UV-Vis spektrofotometru (Specord 210; Analytik Jena, Germany). Množství TBARS bylo vyjádřeno jako malondialdehyd v $\mu\text{g/g}$ vzorku.

Miller, B. C., Ho-Wai, L., Tyler, N. E., & Cottam, G. L. (1988). Liver composition and lipid metabolism in NZB/W F1 female mice fed dehydroisoandrosterone. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Lipids and Lipid Metabolism*, 962(1), 25-36.

3.6.5. Senzorické hodnocení

Senzorické hodnocení bylo provedeno na panelu konzumentů v prostorech univerzitního minipivovaru Čtyrák. Testování účastnilo 30 hodnotitelů ve věku od 14 do 66 let v poměru 16 mužů a 14 žen. Byly hodnoceny vzhled pokrmu, vůně, chuť a celkový dojem. Hodnocení bylo prováděno body od 1 (nejhorší) do 5 (nejlepší) a výsledky pak byly přepočítány na %.

3.6.6. Statistické hodnocení

Data byla statisticky vyhodnocena nejprve v softwaru Microsoft Excel. Ze zdrojových dat byl vypočítán průměr a směrodatná odchylka. Rozdíly mezi skupinami byly hodnoceny v softwaru Statistica 12 pomocí analýzy variance ANOVA s následným post hoc Tukeyho testem. Rozdíly byly hodnoceny jako statisticky signifikantní na úrovni $p < 0,05$.



4. Výsledky

4.1. Mikrobiologické analýzy

Podle vyhlášky 2073/2005 byla dodržena kritéria pro negativní výskyt bakterií *Listeria monocytogenes* v 25 g vzorku ve všech výrobcích v den 2. Taktéž byl dodržen výskyt maximálního počtu bakterií *Listeria monocytogenes* do 100 KTJ/g v den minimální trvanlivosti a týden po minimální trvanlivosti, kdy byl všech vzorků dosažen výsledek <10 KTJ/g. Výsledky mikrobiologické analýzy jsou uvedeny v tabulce 12. Stejný výsledek byl dosažen i u analýzy *Salmonella* sp. (Tab 13). Lze tedy konstatovat, že všechny testované výrobky vyhovují legislativním požadavkům na mikrobiologické parametry a lze je považovat za mikrobiologicky bezpečné po dobu minimální trvanlivosti při skladování v chladu.

Tab. 12. Výsledky analýzy přítomnosti *L. monocytogenes*/25 g vzorku (den 2) a počtu *L. monocytogenes* v KTJ/g (v den minimální trvanlivosti a týden po minimální trvanlivosti).

Den skladování	Tartar	Tlačenka	Játra v oleji	Čevabčiči	Marinovaný filet
Den 2	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Minimální trvanlivost	<10	<10	<10	<10	<10
Týden po minimální trvanlivosti	<10	<10	<10	<10	<10

Tab. 13. Výsledky analýzy přítomnosti *Salmonella* sp/25 g vzorku (den 2) a počtu *Salmonella* sp v KTJ/g (v den minimální trvanlivosti a týden po minimální trvanlivosti).

Den skladování	Tartar	Tlačenka	Játra v oleji	Čevabčiči	Marinovaný filet
Den 2	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Minimální trvanlivost	<10	<10	<10	<10	<10
Týden po minimální trvanlivosti	<10	<10	<10	<10	<10

4.2. Nutriční složení

Výsledky živinového složení výrobků jsou uvedeny v tabulce 14. Výrobky měly poměrně vyrovnaný obsah bílkovin mezi 13,9 – 17,1 g/100 g. Obsah tuku se pohyboval mezi 1,9 – 20,1 g/100 g, přičemž nejlibovější byl tartar s 1,9 g/100 g tuku a nejtučnější byly játra v oleji s 20,1 g/100 g, čemuž odpovídala i energetická hodnota výrobků, která se pohybovala mezi 78–255 kcal/100 g. Tyto hodnoty jsou výrazně nižší než v tradičních uzenářských výrobcích dostupných na trhu a lépe tak odpovídají zdravé výživě. Obsah soli (NaCl) byl v rozsahu 0,2–1,5 g/100 g což



jsou výrazně nižší hodnoty než v tradičních uzenářských výrobcích a jsou tedy příznivější pro lidské zdraví. Výjimkou byly čevabčiči, které s hodnotou obsahu soli 2,1 g/100 g odpovídaly hodnotám v tradičních uzenářských výrobcích. Slanost v tomto výrobku byla také kritizována u některých hodnotitelů při sensorickém hodnocení. Doporučujeme tedy mírně snížit obsah soli na cca 1,8 g/100 g.

Tab. 14. Živinové složení rybích výrobků (v g/100 g; KJ/100 g; Kcal/100 g).

	Tartar	Tlačenka	Játra v oleji	Čevabčiči	Marinovaný filet
Bílkoviny	15,2	17,1	13,9	16,8	16,8
Tuk	1,9	2,4	20,1	6,9	9,2
Sacharidy	0,1	0,1	4,6	1,0	0,1
Vláknina	2,2	0,2	0,8	0,9	0,8
Energetická hodnota KJ	331	383	1058	558	625
Energetická hodnota Kcal	78	91	255	133	150
NaCl	1,5	0,9	1,1	2,1	0,2

Výsledky živinového složení receptur pokrmů jsou uvedeny v tabulce 15. Pokrmy měly rozsah obsahu bílkovin mezi 8,8 – 18,1 g/100 g. Obsah tuku byl vyrovnaný a pohyboval se mezi 6,2 – 7,9 g/100 g, přičemž nejlibovější byla rajska omáčka a nejučtější byl rybí burger, čemuž odpovídala i energetická hodnota výrobků, která se pohybovala mezi 97–147 kcal/100 g. Tyto hodnoty jsou výrazně nižší než v klasických recepturách těchto pokrmů a lépe tak odpovídají zdravé výživě. Obsah soli (NaCl) byl v rozsahu 0,7–1,2 g/100 g což jsou výrazně nižší hodnoty než v tradičních receptech a jsou tedy příznivější pro lidské zdraví.

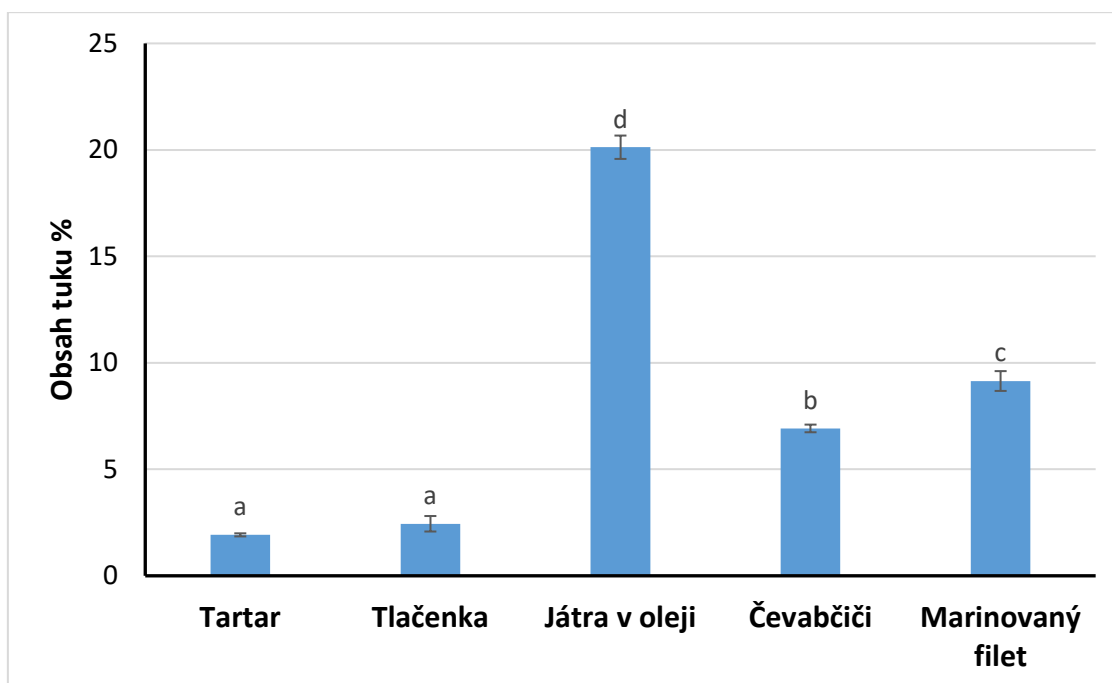
Tab. 15. Živinové složení receptur rybích pokrmů (v g/100 g; KJ/100 g; Kcal/100 g).

	Rybí paprikáš	Rybí rajska – knedlíčky	Rybí rajska – komplet	Rybí burger – karbanátek	Rybí burger – komplet
Bílkoviny	10,9	18,1	8,8	18,1	9,8
Tuk	7,1	7,9	6,2	7,9	6,4
Sacharidy	1,3	0,7	1,4	0,7	8,8
Vláknina	1,6	0,8	0,2	0,8	1,5
Energetická hodnota KJ	472	613	403	613	553
Energetická hodnota Kcal	113	147	97	147	132
NaCl	0,7	1,2	0,8	1,2	1,4

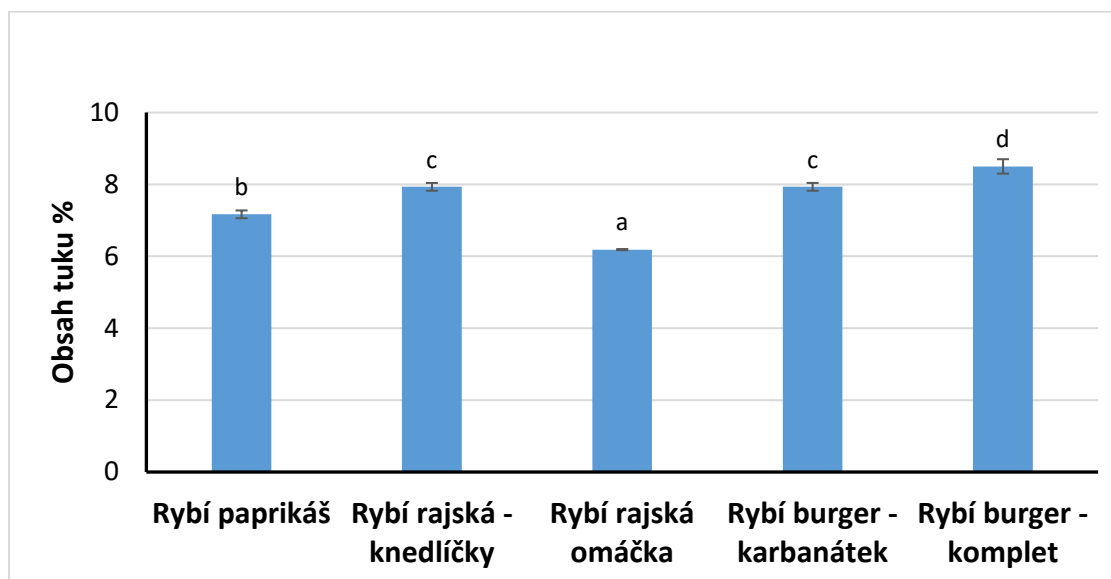


4.3. Kompozice mastných kyselin

Signifikantně nejvyšší obsah tuku byl zjištěn ve výrobku játra v oleji (20,1 %). Naopak nejnížší podíl tuku obsahovaly výrobky tartar a tlačěnka (1,9 a 2,4 %). Čevabčiči a marinovaný filet obsahovaly podobná množství tuku – 6,9 – 9,2 %. Nízký obsah tuku v tartaru a tlačence je pravděpodobně dán tím, že obsahuje pouze maso z rybích filet, a ne z rybího baaderu a do receptury není přidán další zdroj tuku. Rybí baader z rybích koster a zbytků svaloviny, totiž obsahuje vyšší množství tuku než rybí filety. Vyšší obsah tuku v baaderu je dán faktem, že rybí skelety a odřezky z filet obsahují relativně menší množství „čistého“ masa, a naopak relativně vyšší podíl kosterního tuku a adipózní tkáně. Vyšší obsah tuku ve výrobku játra v oleji je dán především přidaným obsahem oleje, ve kterém jsou játra naložena. Grafické znázornění je prezentováno na grafu 1.



Graf 1. Obsah tuku v rybích výrobcích. Rozdílná písmena označují statisticky signifikantní rozdíl mezi skupinami. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$; $p < 0,05$).



Graf 2. Obsah tuku v rybích pokrmech. Rozdílná písmena označují statisticky signifikantní rozdíl mezi skupinami. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$; $p < 0,05$).

Jedinečnost popisovaných výrobků a pokrmů spočívá v přítomnosti polynenasycených (PUFA) a zejména tzv. vysoce nenasycených (HUFA; ≥ 20 uhlíků v řetězci, ≥ 3 dvojné vazby) mastných kyselin řady n-3 (omega 3). Výrobky běžně dostupné na trhu obsahují většinou velké množství zdravotně nepříznivých nasycených (SFA), nebo zdravotně neutrálních mononenasycených (MUFA) mastných kyselin. Potencionální přítomnost PUFA v podobných výrobcích na trhu (párky, klobásy, sekaná, burgery) je dána především přidavkem rostlinných olejů, z nichž některé tyto látky obsahují. Zastoupení n-3 HUFA je však způsobeno podílem rybí složky ve finálním produktu a díky tomuto faktu se tyto výrobky stávají lidskému zdraví, ve srovnání s běžnými produkty tohoto typu, prospěšné. Evropská agentura pro potraviní bezpečnost (EFSA – *European Food Safety Authority*) doporučuje pro „běžnou“ populaci minimální denní příjem kyseliny eikosapentaenové (EPA) a dokosahexaenové (DHA) na úrovni 250 mg (EFSA, 2009). Tyto dvě mastné kyseliny jsou hlavními zástupci n-3 HUFA. Jak vyplývá z tabulky 16, jsou tyto výrobky na EPA a DHA bohaté, konzumací 100 gramů některého z prezentovaných výrobků lze „pokrýt“ tuto minimální doporučenou denní dávku z 49 % (Tartar); z 60 % (Tlačenka); z 82 % (Čevabčiči); z 202 % (Marinovaný fileť) nebo z 206 % (Játra v oleji). Jak vyplývá z tabulky 17, jsou tyto pokrmy na EPA a DHA bohaté, konzumací 200 gramů některého z prezentovaných pokrmů lze pokrýt tuto minimální denní dávku z 60 % (burger komplet), 79 % (rajská), 96 % (paprikáš) a z 179 % (burger-karbanátek). Všechny tyto výrobky a pokrmy lze tak doporučit jako bohatý zdroj EPA a DHA pro zdravou výživu, především v prevenci a léčbě kardiovaskulárních onemocnění.



Tab. 16. Zastoupení hlavních skupin mastných kyselin (mg/100 g) v rybích výrobcích. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka (n=3).

	mg/100 g				
	Tartar	Tlačenka	Játra v oleji	Čevabčiči	Marinovaný filet
Σ SFA	399 $\pm$ 16	539 $\pm$ 73	2155 $\pm$ 83	1223 $\pm$ 30	1822 $\pm$ 98
Σ MUFA	747 $\pm$ 31	972 $\pm$ 154	7506 $\pm$ 196	2706 $\pm$ 71	3522 $\pm$ 179
Σ PUFA	488 $\pm$ 15	566 $\pm$ 82	7444 $\pm$ 254	4454 $\pm$ 11	2431 $\pm$ 119
Σ n-3 PUFA	196 $\pm$ 6	231 $\pm$ 30	1136 $\pm$ 42	395 $\pm$ 10	815 $\pm$ 44
Σ n-6 PUFA	297 $\pm$ 9	335 $\pm$ 52	6309 $\pm$ 217	1558 $\pm$ 42	1616 $\pm$ 76
n-3/n-6	0,64	0,69	0,18	0,25	0,50
Σ n-3 HUFA	136 $\pm$ 4	166 $\pm$ 20	560 $\pm$ 16	233 $\pm$ 5	560 $\pm$ 31
EPA+DHA	122 $\pm$ 4	149 $\pm$ 17	514 $\pm$ 17	205 $\pm$ 5	505 $\pm$ 28

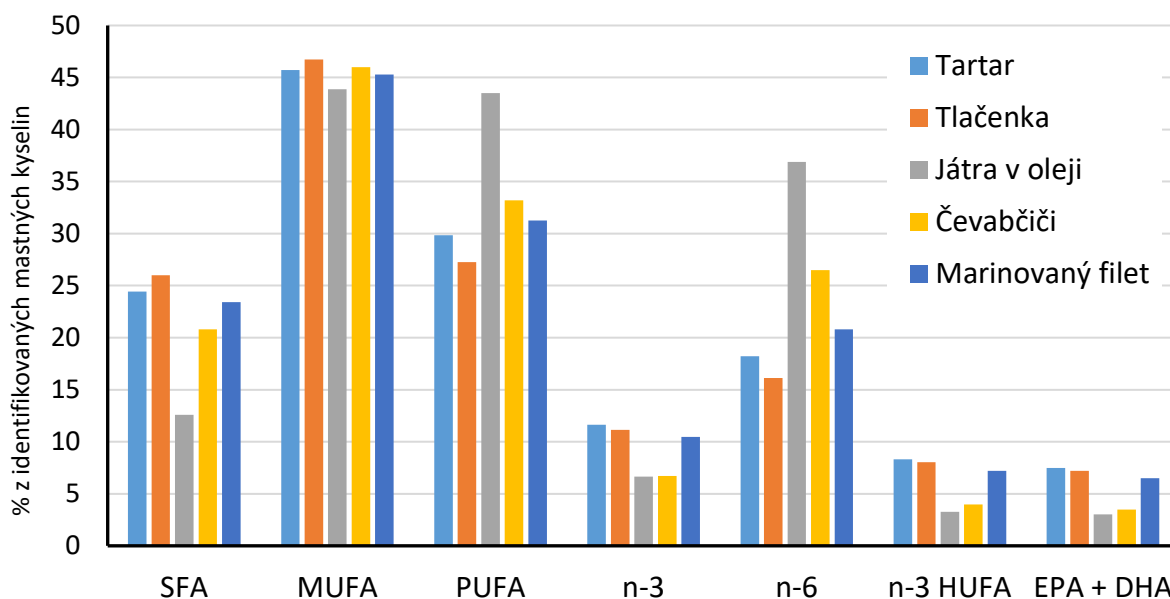
DHA – dokosaheptaenová kyselina; EPA – eikosapentaenová kyselina; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; SFA – nasycené mastné kyseliny

Tab. 17. Zastoupení hlavních skupin mastných kyselin (mg/100 g) v rybích pokrmech. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka (n=3).

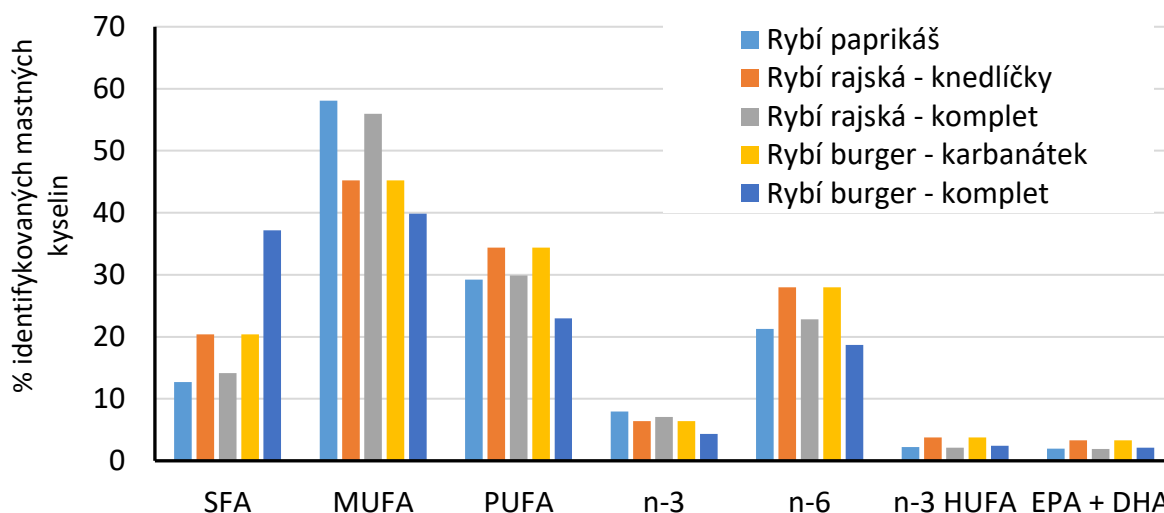
	mg/100 g				
	Rybí paprikáš	Rybí rajská – knedlíčky	Rybí rajská – komplet	Rybí burger – karbanátek	Rybí burger – komplet
Σ SFA	774 $\pm$ 15	1375 $\pm$ 11	744 $\pm$ 2	1375 $\pm$ 11	1561 $\pm$ 20
Σ MUFA	3538 $\pm$ 52	3050 $\pm$ 36	2942 $\pm$ 7	3050 $\pm$ 36	1674 $\pm$ 39
Σ PUFA	1781 $\pm$ 25	2317 $\pm$ 47	1571 $\pm$ 6	2317 $\pm$ 47	965 $\pm$ 23
Σ n-3 PUFA	485 $\pm$ 7	430 $\pm$ 1	371 $\pm$ 2	430 $\pm$ 1	181 $\pm$ 5
Σ n-6 PUFA	1296 $\pm$ 18	1887 $\pm$ 46	1200 $\pm$ 4	1887 $\pm$ 46	784 $\pm$ 24
n-3/n-6	0,37	0,23	0,31	0,23	0,23
Σ n-3 HUFA	135 $\pm$ 3	255 $\pm$ 0	112 $\pm$ 2	255 $\pm$ 0	102 $\pm$ 2
EPA+DHA	120 $\pm$ 3	224 $\pm$ 0	99 $\pm$ 1	224 $\pm$ 0	90 $\pm$ 1

DHA – dokosaheptaenová kyselina; EPA – eikosapentaenová kyselina; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; SFA – nasycené mastné kyseliny

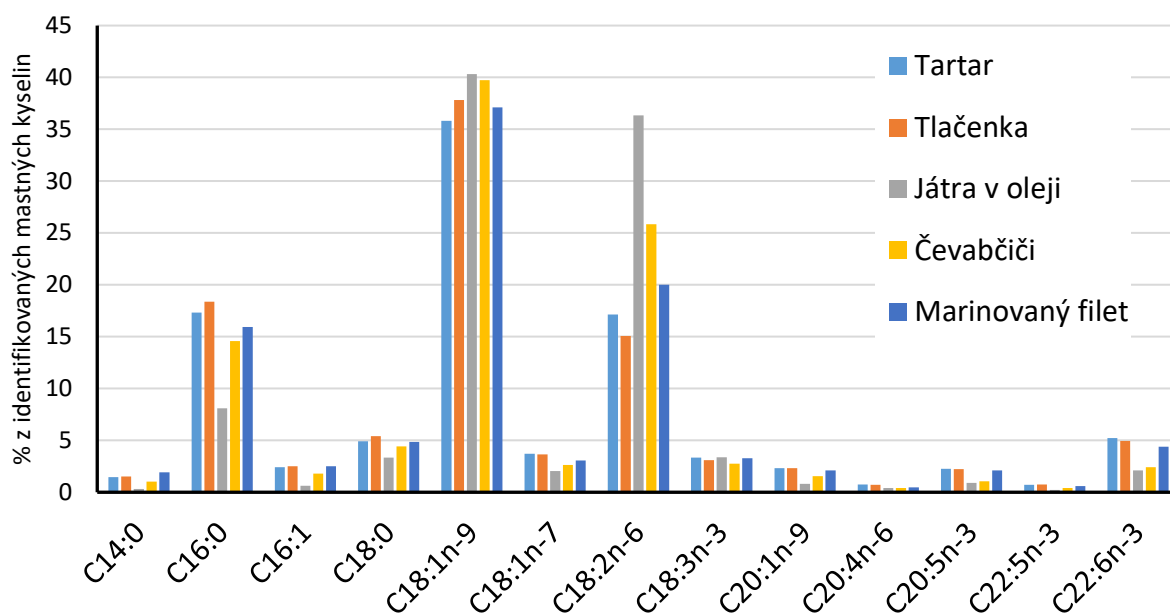
Rozdíly v kompozici mastných kyselin mezi prezentovanými výrobky a pokrmy jsou graficky znázorněny v grafu 2–5. V zásadě všechny výrobky obsahují vysoký podíl PUFA jak řady n-3 tak n-6 v optimálním poměru 1:1,45 až 1:5,5, který lze považovat za zdraví prospěšný. Platí fakt, že čím je vyšší podíl rybího masa, respektive rybího tuku ve výrobku, tím vyšší je zastoupení mastných kyselin s dlouhým, nenasyceným řetězcem (PUFA, HUFA). Naopak u výrobků s masem z hospodářských zvířat stoupá s jeho podílem úroveň SFA a MUFA. Velké množství SFA je vzhledem k jejich negativnímu vlivu na kardiovaskulární systém nevhodné. Játra v oleji mají vyšší podíl kyseliny linolové (18:2n-6) díky vyššímu podílu rostlinného oleje v receptuře než ostatní výrobky.



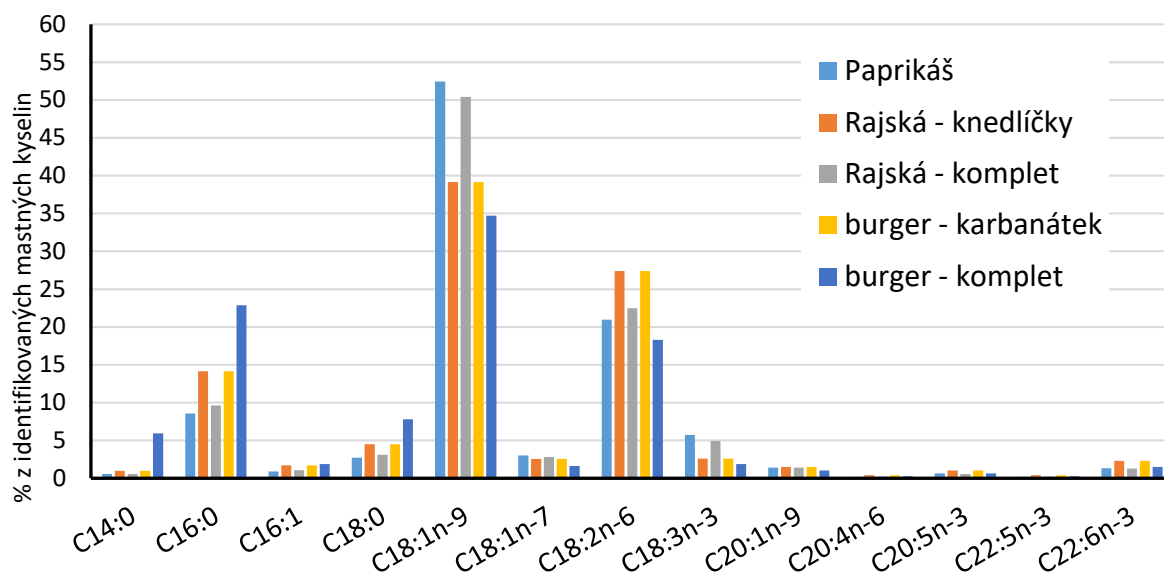
Graf 2. Zastoupení skupin mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích výrobcích. Data jsou průměr (n=3). SFA – nasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; EPA – kyselina eikosapentaenová; DHA – kyseliny dokosahexaenová.



Graf 3. Zastoupení skupin mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích pokrmech. Data jsou průměr (n=3). SFA – nasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; EPA – kyselina eikosapentaenová; DHA – kyseliny dokosahexaenová.



Graf 4. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích výrobcích. Data jsou průměr (n=3).



Graf 5. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích pokrmech. Data jsou průměr (n=3).

EFSA, 2009. Scientific opinion - Labelling reference intake values for n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids. EFSA Journal 1176: 1–11.

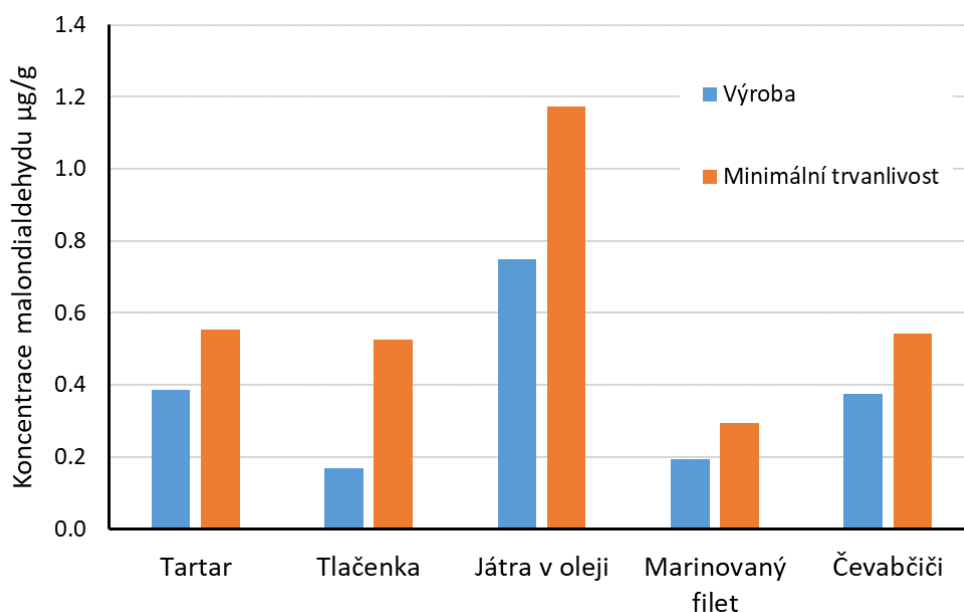
4.4. Oxidace

Rybí výrobky jsou potraviny určené ke skladování a vzhledem k jejich obsahu HUFA jsou náchylné k oxidaci. To je důvod, proč je potřeba při výrobě rybích produktů používat co



nejčerstvější suroviny a také je nutné oxidaci v průběhu času sledovat. Produkty oxidace totiž mohou být zdraví neprospěšné ba dokonce škodlivé. Standartně se provádí test na malondialdehyd, hlavní produkt oxidace mastných kyselin v rybím masu. Už při hodnotách 3 μg na g produktu je sensoricky rozpoznatelný, avšak jeho mezní hodnota je uváděna jako 2 $\mu\text{g/g}$. V grafu 6 jsou porovnány výsledky měření metodou TBARS u jednotlivých rybích výrobků při výrobě a na konci minimální trvanlivosti.

Při koncentraci malondialdehydu, představujícího hlavní produkt oxidace rybího masa, nad 3 $\mu\text{g/g}$ vzorku, jsou produkty oxidace sensoricky rozpoznatelné. Proto doporučujeme používat rybí surovinu co možná nejčerstvější. Důvodem jsou potencionální oxidační pochody v průběhu skladovacího procesu a jejich vliv na sensorické vlastnosti (lipidy oxidují do teploty $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$). Některé oxidační produkty mohou být toxické a potencionálně způsobovat zdravotní potíže. V případě nutnosti delšího skladování doporučujeme rybí suroviny před zmrazením ošetřit vhodným antioxidantem. Výsledky analýz potvrzují, že ani jeden z výrobků v průběhu skladování po dobu minimální trvanlivosti nepřekročil hranici 3 μg malondialdehydu na gram výrobku. Při správném skladování (teplota do $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$, vakuové balení) lze konstatovat, že po dobu minimální trvanlivosti nebyly zaznamenány sensorické vlastnosti ohrožující změny. U všech testovaných rybích výrobků došlo v průběhu skladování k mírnému nárůstu koncentrace malondialdehydu. K oxidačním změnám došlo nejvýrazněji u výrobku játra v oleji. To je pravděpodobně dáno oxidativním stavem u použitého rostlinného oleje. Doporučujeme, aby byl pro výrobu tohoto výrobku použit rostlinný olej co nejčerstvější. Nicméně ani v nejhorším případě nedošlo k překročení limitů. Průběh oxidačních změn by se dal u těchto výrobků ještě snížit přidáním vhodného antioxidantu.

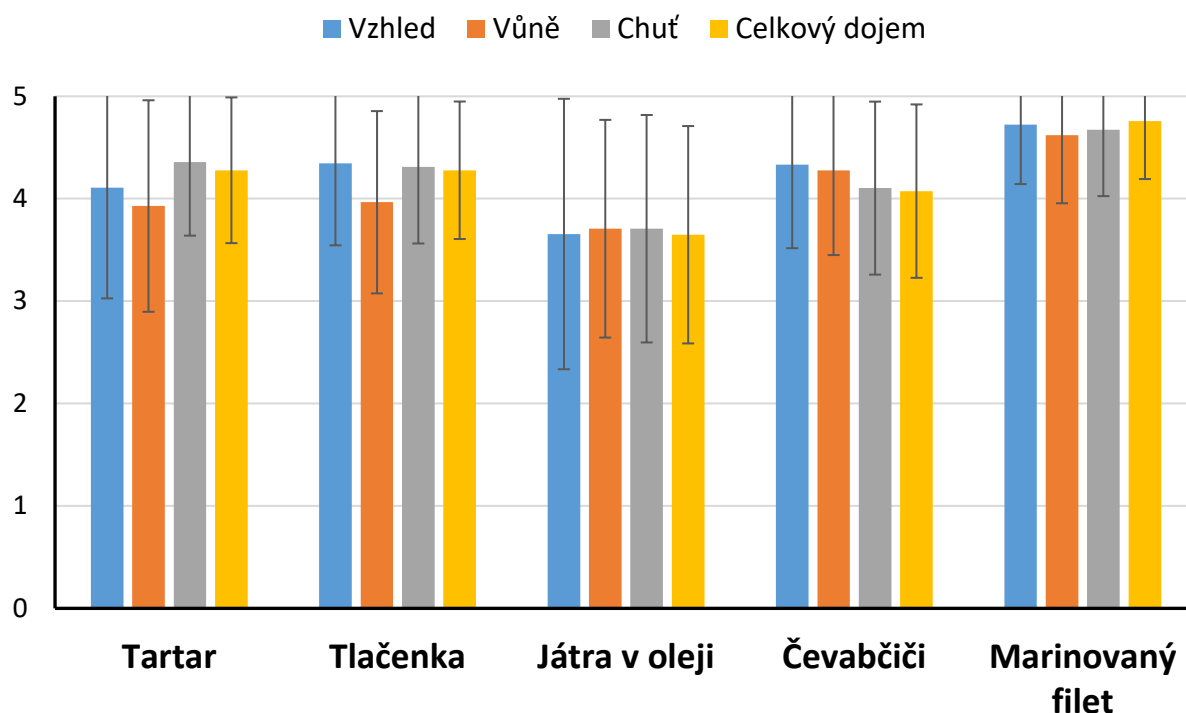


Graf 6. Obsah malondialdehydu ($\mu\text{g/g}$) v rybích výrobcích v průběhu 20 dní skladování. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$; $p<0,05$).



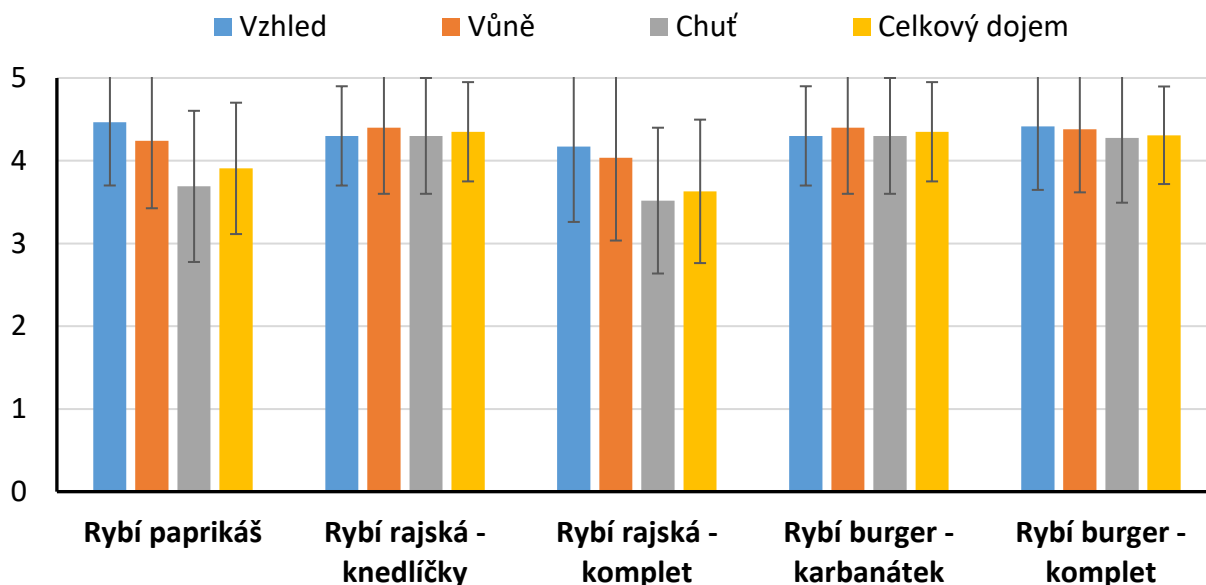
4.5. Senzorické hodnocení

Výsledek senzorického hodnocení testovaných rybích výrobků je prezentován v grafu 7. Nejlépe hodnocený byl marinovaný filet. Tartar, tlačěnka a čevabčiči byly hodnoceny středně. Nejhorše byly hodnoceny játra v oleji (Graf 5). Nicméně všech 5 výrobků bylo hodnoceno velmi dobře s bodovou hodnotou více než 3 a rozdíly mezi nimi byly minimální.



Graf 7. Bodové hodnocení rybích výrobků při senzorickém hodnocení (1 nejhorší, 5 nejlepší). Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=30$; $p < 0,05$).

Vyhodnocení senzorického hodnocení testovaných receptur rybích jídel je prezentováno v grafu 8. Hodnocení všech pokrmů bylo velmi vyrovnané s minimálními rozdíly. Mírně horší chuť a celkový dojem byly hodnoceny u receptu paprikáše a rajske omáčky. Lze konstatovat, že tyto pokrmy byly senzoricky hodnotiteli hodnoceny velmi dobře.



Graf 8. Bodové hodnocení rybích pokrmů při sensorickém hodnocení (1 nejhorší, 5 nejlepší). Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=30$; $p < 0,05$).

5. Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky

Hotové, vychlazené výrobky (burgery, čevabčiči) navrhujeme balit po několika kusech do vakuových obalů (Obr. 12). Doporučujeme skladovat při teplotě 2 °C (0-4 °C) po dobu max 21 dní. Po otevření doporučujeme zkonsumovat celý obsah do 24 hodin, resp. dále nepřechovávat načaté balení.

Výrobek tlačěnka lze distribuovat přímo v plastovém střevu, opatřené etiketou (Obr. 13). V případě, že jsou tyto výrobky distribuovány rozdělené na menší porce, doporučujeme je též balit do vakuových obalů. Doporučujeme skladovat při teplotě 2 °C (0-4 °C) po dobu max 21 dní. Po otevření doporučujeme zkonsumovat celý obsah do 24 hodin, resp. dále nepřechovávat načaté balení.

Výrobek játra ze sumečka doporučujeme balit do plastových krabiček s víčkem opatřených etiketou. (Obr. 14). Doporučujeme skladovat při teplotě 2 °C (0-4 °C) po dobu max 21 dní. Po otevření doporučujeme zkonsumovat celý obsah do 24 hodin, resp. dále nepřechovávat načaté balení.

Výrobek tatarák ze sumečka doporučujeme balit do plastových krabiček s víčkem opatřených etiketou. (Obr. 14). Doporučujeme skladovat při teplotě 2 °C (0-4 °C) po dobu max 6 dní. Po otevření doporučujeme zkonsumovat celý obsah do 24 hodin, resp. dále nepřechovávat načaté balení.



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic



Obr. 12. Příklad vakuového balení výrobku burger.



Obr. 13. Příklad obalu s etiketou u výrobku tlačenka z ryb.



Obr. 14. Ukázka balení a etikety u výrobku játra ze sumečka a rybí tatarák.



5. Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena

Ceny uvedené v tabulce 18 jsou ceny jednotlivých surovin bez DPH použité při kalkulaci výrobní ceny rybích výrobků. Do výrobní ceny výrobku jsou započteny ztráty při tepelném zpracování, ceny vakuových obalů a etiket, lidské práce, použitých strojů a energie. Výrobní ceny jednotlivých produktů přepočtené na 1 kg finálního výrobku jsou uvedené v tabulkách 12-16. Srovnání výrobní ceny, doporučené maloobchodní ceny bez DPH a včetně DPH je v tabulce 17. Doporučená maloobchodní cena byla vypočítána z výrobní ceny výrobků + 20 % marže. Maloobchodní cena jednotlivých výrobků bez DPH se pohybuje v rozmezí od 130 Kč/kg (Játra v oleji) až 266 Kč/kg (Marinovaný filet). Výrobní náklady výrazně stoupají se zvyšujícím se podílem rybích filetů, naopak klesá se zvyšujícím se podílem rybích jater a baaderu. U receptur pokrmů se maloobchodní cena bez DPH pohybuje 132-144 za kg, případně za 58 Kč za porci u burgeru.

Tab. 18. Ceny použitých surovin bez DPH.

Surovina	cena Kč/kg
Rybí maso z filet sumeček	200
Rybí maso břišní část sumeček	190
Rybí <i>baader</i> sumeček	70
Rybí játra	70
Rybí vývar	20
Želatina	360
Cibule	33
Ocet	11
Cukr	17
Šupinkový led	1
Voda	0,1
Rýžová mouka	32
Škrob bramborový	31
Olej řepkový	46
Rajský protlak	36
Kuchyňská sůl	6
Koření Debrecínské	180
Koření Winzersteak	400
Sladká paprika	190
Česnek sušený	121
Kmín	111
Pepř černý mletý	157
Nové koření	445
Majoránka	126
Paprika pálivá	100
Hořčice plnotučná	26



Kečup	39
Worcester	71
Maggi	102
Sojová omáčka	152
Bulka hamburger	122
Čedar	210
Listový salát	174
Rajčata	87
Tatarská omáčka	79

Tab. 19. Kalkulace ceny výrobku Rybí tartar.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	786,8	190	149,5
Cibule na kostičky	118	33	3,9
Sůl	11	6	0,07
Pepř	0,8	157	0,12
Paprika	3,9	190	0,75
Kmín	4,7	111	0,52
Plnotučná hořčice	35,4	26	0,92
Kečup	27,5	39	1,07
Worcester	3,9	71	0,28
Maggi	4,7	102	0,48
Sojová omáčka	3,1	152	0,48
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			4,6
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			207,6

Tab. 20. Kalkulace ceny výrobku Rybí tlačěnka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	627,3	190	119,2
Sůl	12,3	6	0,04
Voda	313,7	0,1	0,03
Želatina	28,2	360	10,16
Cibule	15,7	33	0,52
Ocet	1,6	11	0,02
Cukr	1	17	0,02
Pepř	0,3	157	0,05
Česnek	0,03	121	0,01



Majoránka	0,03	126	0,01
Nové koření	0,06	445	0,03
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			1,4
etikety			0,1
Výrobní cena za Kg bez DPH			176

Tab. 21. Kalkulace ceny výrobku Játra v oleji.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček játra	520,6	70	36,44
Rostlinný olej	466,7	46	21,5
Sůl	10,9	6	0,07
Pepř	1,9	157	0,29
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			3
etikety			0,2
Výrobní cena za Kg bez DPH			105,85
Ztráty tepelnou úpravou 2,45 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			108,5

Tab. 22. Kalkulace ceny výrobku Marinovaný filet

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
sumeček filet	925,9	200	185,2
Koření Winzersteak	46,3	400	18,5
řepkový olej	27,8	46	1,3
CELKEM suroviny	1 000,0		
práce			11,4
stroje, energie			3
obal			2,4
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			221,9

Tab. 23. Kalkulace ceny výrobku Čevabčiči.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	700	190	133
Sumeček baader	76	70	5,32
Rýžová mouka	33	32	1,06



Led	136	1	0,14
Olej	23	46	1,06
Sůl	20	6	0,12
Koření Debrecínské	5	180	0,9
Pálivá paprika	7	100	0,7
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			187,67
Ztráty tepelnou úpravou 13,75 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			217,6

Tab. 24. Srovnání výrobních nákladů a doporučené prodejní ceny jednotlivých rybích výrobků.

Rybí výrobek	Výrobní náklady 1 kg výrobku bez DPH	Doporučená maloobchodní cena 1 kg výrobku bez DPH	Doporučená maloobchodní cena 1 kg výrobku včetně 15% DPH
Tartar	208	249	286
Tlačenka	176	211	243
Játra v oleji	108,5	130	150
Marinovaný filet	222	266	306
Čevabčiči	218	261	300

Tab. 25. Kalkulace ceny receptury Rybí paprikáš.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Cibule	49,0	33	1,62
Olej	19,6	46	0,9
Sůl	3,7	6	0,02
Pepř	1,5	157	0,23
Rybí vývar	637,10	20	12,74
Škrob	39,21	31	1,22
Koření Sladká paprika	4,9	190	0,93
Sumeček břišní část	245,0	190	46,56
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			11,5
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			120,3



Tab. 26. Kalkulace ceny receptury Rajská omáčka – knedlíčky.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	700	190	133
Sumeček baader	76	70	5,32
Rýžová mouka	33	32	1,06
Led	145	1	0,15
Olej	23	46	1,06
Sůl	16	6	0,1
Koření Debrecínské	7	180	1,26
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			187,3
Ztráty tepelnou úpravou 13,75 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			217

Tab. 27. Kalkulace ceny receptury Rybí rajská omáčka – kompletace.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Cibule	42,3	33	1,4
Olej	16,9	46	0,78
Sůl	3,2	6	0,02
Pepř	1,3	157	0,20
Rybí vývar	549,6	20	10,99
Škrob	33,8	31	1,05
Rajský protlak	84,6	36	3,04
Sumeček – knedlíčky	211,4	217	45,87
Cukr	55	17	0,93
Koření Paprika sladká	2,11	190	0,4
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			110,1



Tab. 28. Kalkulace ceny receptury Rybí burger – karbanátek

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	700	190	133
Sumeček baader	76	70	5,32
Rýžová mouka	33	32	1,06
Led	145	1	0,15
Olej	23	46	1,06
Sůl	16	6	0,1
Koření Debrecínské	7	180	1,26
CELKEM suroviny	1 000,00		
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,1
Výrobní cena za kg bez DPH			187,32
Ztráty tepelnou úpravou 13,75 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			217

Tab. 29. Kalkulace ceny receptury Rybí burger – kompletace

Suroviny	Množství v gramech na 1 porci výrobku	Cena za kg	Cena za surovinu na 1 porci
Rybí burger	100	217	21,7
Hamburger houska	90	122	10,98
Plátkový sýr čedar	20	210	4,2
Listový salát	5	174	0,87
Rajčata	30	87	2,61
Cibule plátky	30	33	0,99
Tatarská omáčka	2	79	0,16
Kečup	2	39	0,08
CELKEM suroviny	279,0		
práce			11,4
stroje, energie			5
obal			2
etikety			0,1
Výrobní cena za porci bez DPH			48,6



Tab. 30. Srovnání výrobních nákladů a doporučené prodejní ceny jednotlivých rybích pokrmů.

Rybí výrobek	Výrobní náklady 1 kg/porci* výrobku bez DPH	Doporučená maloobchodní cena 1 kg/porci* výrobku bez DPH	Doporučená maloobchodní cena 1 kg/porci* výrobku včetně 15 % DPH
Rybí paprikáš	120,3	144,36	166
Rybí rajska omáčka	110,1	132,12	151,94
Rybí burger- komplet *	48,6	58,32	67,07

*V případě burgeru počítáno s cenou na porci.

6. HACCP

Systém HACCP (Hazard analysis and critical control point) slouží k analýze nebezpečí a určení kritických kontrolních bodů v celém procesu od získávání suroviny, přes výrobu až po distribuci, a tím co nejvíce eliminovat vznik možného onemocnění, nebo poškození zdraví konzumentů. Součástí systému HACCP je i návrh na nápravné opatření a přezkoumání, zda bylo opatření účinné. Kritické kontrolní body (CCP) bychom rozdělili do třech kategorií:

- CCP 1. Výroba rybího tataráku
- CCP 2. Tepelná úprava masných produktů
- CCP 3. Skladování a distribuce

CCP 1. Výroba rybího tataráku čistota při zpracování ryb a filetaci

Na kvalitu tataráku má vliv především přísná hygiena při zpracování a filetaci ryb. Doporučujeme ryby po zabití opláchnout v roztoku octa a vody 1:1 a stejným roztokem také omýt povrch pro další zpracování. Dále doporučujeme ryby nekuchat, ale filetaci provést přímo z celé ryby, aby se zabránilo proříznutí střev a zamezilo se kontaktu filet s poškozenými vnitřními orgány a nečistotami z nich.

CCP 1. Výroba rybího tataráku chlazení

Na kvalitu tataráku má dále vliv především dodržení teploty. Doporučujeme ryby po zabití i filety ihned zchladit v pitné vodě se šupinkovým ledem. Dále doporučujeme zaznamenávat teplotu optimálně kontinuálně během chladiřenského skladování suroviny (rybí břišní filety) před samotnou výrobou tataráku. Jako cílovou hodnotu navrhujeme teplotu 2 °C, jako akční limit navrhujeme skladovací teplotu +3,5 °C a jako kritický limit navrhujeme +4°C.

CCP 2. Tepelná úprava masných produktů

Nejdůležitější je tepelné opracování, kdy záhřevem dochází ke zničení mikroorganismů způsobujících alimentární onemocnění. V tomto bodě je nutné kontrolovat, aby teplota v jádře výrobku minimálně +70 °C, a to po dobu nejméně 10 minut, což by byl kritický limit a jako cílovou hodnotu navrhujeme 72 °C po dobu nejméně 10 minut.



CCP 3. Skladování a distribuce

Kontrolním bodem při skladování finálních výrobků je opět teplota. Jako cílovou hodnotu navrhujeme +1 až +3 °C, jako akční limit navrhujeme skladovací teplotu +3,5 °C a jako kritický limit navrhujeme +4 °C. Teplota během distribuce by neměla být vyšší než +5 °C.

7. Závěr

V rámci projektu **Vývoj nových rybích výrobků ze sumečka afrického** byly vyvinuty nové rybí výrobky a receptury jídel z ryb. Byla vyhodnocena jejich kvalita, bezpečnost a stabilita v průběhu skladování. Bylo zjištěno, že navzdory ve většině případů negativních předsudků konzumentů vůči rybám a rybím výrobkům jim mnoho receptů a výrobků velmi chutnalo.

Pro budoucí zvýšení spotřeby ryb v České republice tak bude potřeba intenzivně zapracovat na edukaci české populace spojené s ochutnávkami těchto rybích výrobků a receptur, což může mít zásadní vliv na motivaci konzumentů tyto výrobky a pokrmy dále kupovat a konzumovat.

Na základě vývoje a testování bylo do finální fáze **vyvinuto 5 nových rybích výrobků** z masa sumečka afrického a **3 nové receptury rybích pokrmů** z masa sumečka afrického, které spolupracující subjekt firma Tilapia s.r.o. zavedla do praxe a již je dodává do mnoha obchodů, farmářských trhů a do své firemní prodejny U sumečka (Tábor). Bylo zjištěno, že pro výrobu výrobků lze s úspěchem využívat játra ze sumečka a tím výrazně efektivněji využít rybí surovinu a zlevnit finální výrobky. Také bylo prakticky vyzkoušeno, že je tato surovina z pohledu sensorických vlastností příjemná a lze z ní tak vyrábět kvalitní produkty, ač se jedná o surovinu, která byla doposud v oblasti výživy člověka neprávem opomíjena.

Do projektu byly zařazeny typy produktů, které v klasické masné výrobě tvoří nemalou část sortimentu a je zde šance, že jejich alternativa s rybím masem si najde své zákazníky, kteří upřednostňují zdravý životní styl, ale zároveň je jim nabídnuta tradiční chuť.

Při dodržení správné výrobní praxe, skladovacích podmínek a použití kvalitních vstupních surovin je zaručena mikrobiální stabilita a nehrozí konzumentovi žádné alimentární onemocnění. Pro výslednou kvalitu finálních výrobků je zásadní použití kvalitní vstupní suroviny.

Chemickými analýzami bylo dokázáno, že vyvinuté rybí výrobky obsahují velmi vysoké množství n-3 HUFA, především EPA a DHA, které jsou prospěšné lidskému zdraví. Výrobky obsahovaly na 100 g výrobku 49-206 % minimální doporučené denní dávky pro běžnou populaci a rybí pokrmy obsahovali na 200 g pokrmu 60-179 % minimální denní dávky pro běžnou populaci. Běžné masné výrobky a pokrmy obsahují především nasycené mastné kyseliny, které působí nepříznivě na kardiovaskulární systém a neobsahují téměř žádné n-3 HUFA. Námi vyvinuté rybí výrobky a pokrmy jsou tak unikátní velmi vysokým obsahem prospěšných mastných kyselin, které jsou významné pro zdravý vývoj mozku a centrální nervové soustavy, očí, kognitivních vlastností a slouží jako prevence kardiovaskulárních onemocnění.

Výrobky jsou z pohledu ceny konkurenceschopné a při maloobchodní ceně 150-306 Kč/kg včetně DPH se pohybují v cenových relacích srovnatelných pro klasické kvalitní uzenářské a další masné výrobky, které jsou dostupné v obchodní síti. Cena výrobků je ovlivněna především množstvím použité svaloviny z filet, které výrobky prodražují, a naopak rybích jater a baaderu, která výrobky zlevňuje. U receptur jídel se cena za 1 kg omáčky s rybím



EVROPSKÁ UNIE
Evropský námořní a rybářský fond
Operační program Rybářství



Fakulta rybářství
a ochrany vod
Faculty of Fisheries
and Protection
of Waters

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice
Czech Republic

masem/knedlíčky pohybuje mezi 152-166 Kč/kg včetně DPH a v případě rybího burgeru je cena 67 Kč za 1 porci včetně DPH. Jedná se tak o konkurenceschopné ceny porovnatelné s jídly na trhu.

Výrobky vyvinuté v rámci projektu byly prezentované na několika odborných konferencích a setkáních (viz citace přednášek pod textem) a firma Tilapia s.r.o. je dále prezentuje při nabízení širokému spektru obchodů a zákazníků. Výsledky budou i nadále prezentovány odborné i široké veřejnosti a vyvinuté výrobky budou nabízeny v dalších obchodech a školním a předškolním zařízením.

Roy, K., 2022. Alternative sources of food (innovation, education, science, and research). The Future of ensuring food security in the EU. 29.11.2022, Brussel. Pozvaná přednáška členům Evropské komise.

Roy K. 2022. "Global Sustainable Aquaculture Advancement Partnership" (GSAAP). 22.11.2022. Organizovaná FAO a Chinese Academy of Fishery Sciences.

Mráz, J., 2022. Sustainable Blue Economy and Aquaculture in EU regions. 22.9.2022.

Organizovaná Evropskou komisí a komisí regionů <https://webcast.ec.europa.eu/event-with-the-european-committee-of-regions-on-sustainable-aquaculture-and-blue-economy>