



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 pro
předškolní děti na základě výzkumu jejich
preferencí**

Registrační číslo projektu: CZ.10.2.101/2.1/0.0/21_019/0001364



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: Branišovská 1645/31a, 370 05 České Budějovice

IČ: 60076658

Registrační číslo projektu: CZ.10.2.101/2.1/0.0/21_019/0001364

Název projektu: Vývoj nových rybích výrobků pro předškolní děti na základě výzkumu jejich preferencí

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: Zátíší 728/II, 389 25 Vodňany

IČ: 60076658

Místo a datum zpracování technické zprávy: Vodňany, 28.4.2023

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. První etapa – Výzkum preferencí dětí	12
3.5. Druhá etapa – Receptury rybích výrobků a rybích pokrmů	13
3.6. Výrobní postupy	18
3.6.1. Výroba Dušené šunky	18
3.6.2. Výroba Šunky Harlekýn.....	18
3.6.3. Výroba Dukátků	19
3.6.4. Výroba Čevabčiči	20
3.6.5. Výroba Marinovaného filetu	20
3.6.6. Výroba Rybího filé	21
3.6.7. Výroba Krémové zeleninové polévky	21
3.6.8. Výroba Gulášové polévky	22
3.6.9. Výroba Rybí koprové omáčky	22
3.6.10. Výroba Rybích bramboráků	23
3.6.11. Výroba Rybí svíčkové omáčky.....	23
3.6.12. Výroba Rybí rajske omáčky.....	24
3.6.13. Výroba Rybího karbanátku	24
3.7. Analýzy.....	25
3.7.1. Mikrobiologické analýzy	25
3.7.2. Nutriční složení.....	25
3.7.3. Kompozice mastných kyselin.....	26
3.7.4. Oxidace tuků.....	27
3.7.5. Senzorické hodnocení	27
3.7.6. Statistické hodnocení	28
4. Výsledky první etapa.....	28
4.1. Dotazníky	28



4.2.	Faktory	32
4.2.1.	Slanost	32
4.2.2.	Tvary	33
4.2.3.	Barvy	34
4.2.4.	Chutě	34
4.2.5.	Motivace učitelkou	35
5.	Výsledky druhá etapa	36
5.1.	Mikrobiologické analýzy	36
5.2.	Nutriční složení	37
5.3.	Kompozice mastných kyselin	38
5.4.	Oxidace	43
5.5.	Senzorické hodnocení	44
6.	Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky	45
7.	Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena	47
8.	HACCP	55
	CCP 1. Tepelná úprava masných produktů	55
	CCP 2. Skladování a distribuce	55
9.	Závěr	56



1. Cíl

1.1. Co je cílem projektu

Ryby jsou bohaté na bílkoviny, vitamíny, minerály, omega-3 mastné kyseliny, a především kyselinu eikosapentaenovou a dokosahexaenovou, které jsou důležité pro zdravý vývoj mozku a očí. Bohužel je spotřeba ryb v ČR na obyvatele pouze cca 5,6 kg/rok (ČSÚ, 2019). Ve „Výživových doporučeních pro populaci České republiky“ je definováno, že každá osoba by měla konzumovat nejméně 400 g ryb za týden což odpovídá 20,8 kg/rok. Z výše uvedeného je zřejmé, že obyvatelé ČR konzumují pouze čtvrtinu doporučeného příjmu ryb.

Populace v ČR má stravovací preference ke konzumaci velkého množství tuků, masa, uzenin smažených pokrmů a solí a má nízký příjem zeleniny, ovoce a ryb. Tyto stravovací návyky vedou k nadváze, obezitě a dalším zdravotním onemocněním. Přes veřejné vzdělávání o zdravých stravovacích návycích se nedaří tyto stereotypy změnit. Stravovací návyky si člověk vytváří v dětství, nese si je do dospělosti a těch nesprávných se jenom těžko zbavuje. Stravovací návyky lze v dětském věku snadno naformátovat, protože dítě je otevřeno zkoumání a přijímání nových návyků. Existuje však mnoho faktorů, které ovlivňují preference dětí jako jsou preference rodiny, neofobie, vzhled potravin či předsudky o potravinách. Znalost preferencí předškolních dětí a jejich stravovacích návyků je tak zásadní při vývoji rybích výrobků pro ně. Nicméně faktory související s preferencemi konzumace ryb u dětí nejsou zcela pochopeny.

V současné době existuje jen málo studií o preferencích předškolních dětí ve vztahu k rybím výrobkům. V našem předchozím pilotním projektu „Vývoj nových rybích výrobků pro předškolní děti“ jsme úspěšně vyvinuli několik rybích výrobků společně s firmou Tilapia s.r.o., které děti předškolního věku velmi pozitivně přijaly. Tyto výrobky jsou již na trhu a společnost je dodává do více než 200 škol a předškolních zařízení. Během pilotního projektu jsme si všimli, že děti byly velmi ovlivněny neofobií (strach z nových jídel). Výrobky, které se podobaly některým známým masným výrobkům, které děti často jedí doma (jako jsou klobásy, šunka, hamburger, masové koule), byly dětmi dobře přijímány, protože k nim neměly neofobní přístup. Zajímavé je, že dětem vůbec nevadila bílá šedá barva produktů (protože neobsahovaly dusitanovou sůl) a také chuť a vůně ryb, pokud měly produkty známý tvar. Také jsme si všimli, že děti velmi ovlivňoval způsob podávání rybích výrobků a přístup učitelů atd. Tyto faktory je však třeba dále vyjasnit. Cílem tohoto projektu tedy je:

- a) Zjistit, které faktory ovlivňují to, zda děti rády přijímají rybí výrobky, a v jakém rozsahu.
- b) Na základě toho vyvinout a optimalizovat rybí výrobky pro děti.
- c) Podporovat konzumaci ryb dětmi.
- d) Zlepšit kvalitu jídelníčku v mateřských školách podporou využívání zdravých místních rybích produktů.

1.2. V čem spočívá inovativnost technologie

Inovativnost projektu spočívá v tom, že studuje faktory, které ovlivňují to, zda předškolní děti budou rybí výrobky pozitivně přijímat. Dále přináší nové rybí výrobky specificky připravené pro potřeby stravování předškolních dětí, které jsou optimalizované na základě



zjištěných dětských preferencí. Tyto produkty mají ve srovnání s výrobky pro dospělou populaci mnoho specifik. Musí mít specifické nutriční složení (výrazně méně soli, málo tuku, dostatek vlákniny, příznivé složení mastných kyselin), nesmí obsahovat kosti, musí být pro jídelny ve školách či domácnosti jednoduše připravitelné, musí být atraktivní chuťově i vzhledově pro cílovou skupinu, neměly by obsahovat škodlivá aditiva apod. Nabídka takových produktů je na trhu velmi omezená. Tyto nové výrobky tak mohou pozitivně ovlivnit stravovací návyky populace a zvýšit tak v budoucnu spotřebu ryb na doporučené hodnoty.

1.3. Proč je nutná inovace, která je předmětem projektu

Faktory, které ovlivňují přijetí rybích výrobků a pokrmů předškolními dětmi nejsou dostatečně prozkoumány a není proto jasné, jak vyvinout rybí výrobky pro tuto specifickou skupinu obyvatelstva. Tyto faktory nejsou dostatečně dobře pochopeny a pro zlepšení stravovacích stereotypů předškolních dětí a následně i dospělé populace jsou tyto znalosti zásadní. Výrobky pro tuto skupinu na trhu chybí, nebo nemají vhodné nutriční složení. V podstatě je většinou reprezentována pouze předsmaženými rybími prsty a podobnými výrobky, které mají naprosto nevhodné nutriční složení pro tuto skupinu (příliš tuku a soli, nevhodný profil mastných kyselin, málo rybího tuku a proteinu). Zavedení těchto nových výrobků na trh pomůže zlepšit stravovací návyky dětí již v raném věku, což by mělo mít pozitivní vliv na zvýšení spotřeby ryb a zdravotního stavu populace.

Spolupráce s podnikem a spolupracujícími nutričními odborníky, lékaři a školkami povede ke komplexnímu řešení projektu a vývoji výrobků, které budou splňovat nejen nutriční parametry, ale budou i snadno připravitelné a pro děti 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 HUFA (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 doporučenými 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.

Stravovací návyky si člověk vytváří v dětství, nese si je do dospělosti a těch nesprávných se jenom těžko zbavuje. Stravovací návyky lze v dětském věku snadno naformátovat, protože dítě je otevřeno zkoumání a přijímání nových návyků. Existuje však mnoho faktorů, které ovlivňují preference dětí jako jsou preference rodiny, neofobie, vzhled potravin či předsudky o potravinách. Znalost preferencí předškolních dětí a jejich stravovacích návyků je tak zásadní při vývoji rybích výrobků pro ně. Nicméně faktory související s preferencemi konzumace ryb u dětí nejsou zcela pochopeny.



V rámci projektu budou zjištěny faktory a jejich míra, které ovlivňují to, zda předškolní děti pozitivně přijímají rybí výrobky. Budou testovány faktory jako je tvar, barva, slanost, chuť, styl podávání a přílohy, motivace učitelkami apod. Dále budou na základě zjištěných informací vyvinuty nové rybí výrobky a receptury pro přípravu rybích jídel určených pro stravování předškolních dětí. Tyto výrobky a receptury budou připraveny tak, aby splňovali tyto podmínky: nebudou obsahovat rybí kosti, budou splňovat nutriční doporučení pro předškolní děti, budou pro děti senzorycky atraktivní, budou pro stravovací zařízení předškolních dětí 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 se stravovacím zařízením pro předškolní děti a budou pro tyto děti atraktivní, očekáváme, že spolupracující školky budou i po skončení projektu tyto výrobky a receptury pravidelně zařazovat do svého jídelníčku. Výsledky projektu plánujeme pomocí médií a odborných konferencí šířit mezi laickou i odbornou veřejnost a existuje tak velká pravděpodobnost, že tyto výrobky zařadí do svých jídelníčků i další stravovací zařízení pro předškolní děti.

3. Materiál a metodika

3.1. Přehled průběhu vývoje a testování

Projekt byl rozdělen do dvou etap.

A) První etapa – výzkum preferencí dětí

V první etapě byly u předškolních dětí v dětské skupině a jejich rodičů zjišťovány pomocí dotazníků základní informace o jejich pozadí, zvyklostech spojených s konzumací ryb, oblíbené recepty apod.

Dále proběhlo studium faktorů a jejich míry ovlivňujících přijetí rybích výrobků a pokrmů předškolními dětmi. V dětské skupině byly v panelu předškolních dětí testovány u rybích výrobků faktory jako je tvar, barva, slanost, chuť a motivace učitelkami a jejich míra vlivu na oblíbenost dětmi.

B) Druhá etapa vývoj rybích výrobků a receptur pokrmů

Po zjištění dětských preferencí bylo v druhé etapě projektu postupováno dle dvou hlavních směrů. Prvním směrem byl vývoj a testování rybích výrobků. 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 předchozích zjištění a diskuse nutričních odborníků, technologů a školek navrženy vhodné receptury na nové rybí výrobky. Ty byly následně dle navržených



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

receptur v malém množství vyrobeny a současně byla testována jejich senzorická 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 senzoricky testovány na panelu předškolních dětí.

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 (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 ve stravování předškolních dětí ve spolupracujících školkách. 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 byl 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, uchování, 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.



Faktory ovlivňující přijetí rybích výrobků a pokrmů předškolními dětmi a nové receptury a výrobky pak byly testovány na panelu předškolních dětí ve dvou školkách, a to v univerzitní dětské skupině Kvítek Jihočeské Univerzity v Českých Budějovicích a ve školce Hosín (Obr. 2).



Obr. 2. Nahoře: Dětská skupina Kvítek, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích; dole: Mateřská škola Hosín.

3.3. Surovinu 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 a zpracovaného ve vlastní zpracovně (Obr. 3) firmy Tilapia s.r.o. (Obr. 3). Dále bylo pro výrobu použito maso z kapra obecného (*Cyprinus carpio*) z rybníčního chovu firmy Lesy a rybníky města Českých Budějovic s.r.o. a pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*) z intenzivního chovu dodaného firmou Fish market a.s. tyto ryby byly zpracovány ve vlastní zpracovně Fakulty rybářství a ochrany vod (Obr. 3). Maso ryb bylo použito ve čtyřech variantách:

1) **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 u sumečka afrického s cenou 70 Kč/kg bez DPH; u pstruha duhového s cenou 150 Kč/kg bez DPH a u kapra obecného s cenou 50 Kč/kg bez DPH) této suroviny na trhu je preferována pro výrobu rybích výrobků, kde se využívá jako tzv. spojka.

2) **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.

3) **Rybí jikry ze sumečka** – jikry ze sumečka nejsou běžně využívány pro výrobu polévek jako je tomu v případě kapra. Jedná se tedy o méně využívanou surovinu a tak byla snaha je využít v některé z receptur. Díky horší realizovatelnosti na trhu bylo kalkulováno s cenou 100 Kč/kg bez DPH.

4) **Rybí maso z filetu 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 u sumečka afrického 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 filetu** – Pro některé rybí výrobky se využívá také filet bez kůže. 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.

Kořenící směsi byly použity: koření Kummelbraten (Hela), Koření dětská svačinka (Hela), Helabin kombi (Hela), koření na ryby

Koření jedno druhové bylo použito: pepř černý mletý, česnek sušený, nové koření mleté, kmín, sladká paprika, majoránka, bobkový list, tymián, kurkuma

Pomocné látky byly použity: transglutamináza, ocet, sůl, dusitanová sůl, olej řepkový, rýžová mouka, šupinkový led, voda, polohrubá mouka, hladká mouka, strouhanka, rajský protlak

Obaly a střevo: umělé střevo, vakuovací sáčky, etikety

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

Další ingredience a přísady byly nakoupeny v běžné obchodní síti.



Obr. 3. Pohled na recirkulační akvakulturní systém a na zpracovnu ryb firmy Tilapia s.r.o., pohled na zpracovnu Fakulty rybářství a ochrany vod, ukázka živého tržního sumečka afrického.

3.4. První etapa – Výzkum preferencí dětí

1) Dotazníky

V první etapě byly u předškolních dětí v dětské skupině a jejich rodičů zjišťovány pomocí dotazníků (Příloha 1) základní informace o jejich pozadí, zvyklostech spojených s konzumací ryb, oblíbené recepty apod. Dotazník byl rodičům dětí předložen k vyplnění před začátkem testovací kampaně. Cílem předložení dotazníku bylo zjistit, jaké mají děti stravovací návyky, oblíbená jídla a rybí výrobky apod.

2) Studium faktorů

Následně proběhlo studium faktorů a jejich míry ovlivňujících přijetí rybích výrobků a pokrmů předškolními dětmi. V dětské skupině byly v panelu předškolních dětí testovány u



rybích výrobků faktory jako je tvar, barva, slanost, chuť a motivace učitelkami a jejich míra vlivu na oblíbenost dětmi.

Výroba vzorků pro testování

Základní dílo pro studium faktorů mělo následující recepturu (Tab. 1):

Tab. 1. Receptura základního díla pro studium faktorů v g/kg výrobku.

Sumeček břišní část	934
Sůl	14
Koření dětská svačinka	3
Sušený česnek	2
Rýžová mouka	28
Řepkový olej	19
CELKEM suroviny	1 000

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet (75 %) společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se na jemno spojka. Poté se vloží zbývající maso z břišních filet (25 %) a zrní se na cca 3-4 mm. Dílo se poté vloží do narážky a výsledné válečky se krájí (buď pomocí dávkovače či manuálně nožem) na požadovanou velikost (cca 5 cm), popřípadě se tvarují na další typy tvarů (při testování tvarů). Poté se umístí do konvektomatu a tepelně se upravují po dobu 30 min při 90°C a vlhkosti 90 %. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Poté jsou ochlazovány vzduchem. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě 2 °C.

Studované faktory

- 1) Slanost:** 1,4 %; 1,6 %; 1,8 % a 2 %
- 2) Tvary:** párek, kuličky, dukátky, čevabčiči, tyčinky, rybičky
- 3) Barvy:** standardní barva díla (bílo šedá), narůžovělá barva (typická pro uzenářské výrobky, přidáním dusitanové soli), červená (pomocí sladké papriky), žlutá (pomocí kary a kurkumy), hnědá (pomocí kuléru)
- 4) Chutě:** standardní dílo, bylinky (italská směs: oregano, česnek, granulovaná rajčata), konzervované brusinky, sladká paprika, kari, kečup, kmín
- 5) Motivace učitelkou:** stejný výrobek (rybí kuličky) podávaný 3x. Jednou bylo řečeno dítěti, že je to skvělé. Podruhé, že je to normální a potřetí, že je to opravdu hnusné.

Hodnocení na panelu dětí

Vzorky pro studium faktorů byly testovány ve dvou školách viz kapitola 3.2. V jednom dni byl testován vždy jen jeden faktor a jeho všechny varianty. Děti u každého faktoru a varianty hodnotily vzorek pomocí škály smajlíků viz kapitola 3.7.5.

3.5. Druhá etapa – 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,



kteřá 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 2. Z nich bylo na základě výsledků senzorického hodnocení a dalších analýz **vybráno 6 výrobků pro finální testování: Dušená šunka, Šunka Harlekýn, Dukátky, Čevabčiči, Marinovaný filet a Rybí filé**. Jejich výsledné receptury jsou uvedeny v tabulkách 3-8.

Tab. 2. Seznam testovaných rybích výrobků a receptur, které se dostaly do fáze pilotních výrobků senzoricky testovaných v dětské skupině.

Výrobky vybrané pro finální testování	Receptury vybrané pro finální testování
Dušená šunka	Krémová zeleninová polévka
Šunka Harlekýn	Gulášová polévka
Dukátky	Rybí koprová omáčka
Čevabčiči	Rybí bramboráky
Marinovaný filet	Rybí svíčková omáčka
Rybí filé	Rybí rajská omáčka
	Rybí karbanátek

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 2. Z nich bylo na základě výsledků senzorického hodnocení a dalších analýz **vybráno 7 receptur pro finální testování: Krémová zeleninová polévka, Gulášová polévka, Rybí koprová omáčka, Rybí bramboráky, Rybí svíčková omáčka, Rybí rajská omáčka a Rybí karbanátky**. Jejich výsledné receptury jsou uvedeny v tabulkách 9-15.

Tab. 3. Receptura výrobku Dušená šunka v g/kg výrobku.

Sumeček břišní část	870
Dusitanová sůl	19
Helabin kombi	20
Voda	91
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 4. Receptura výrobku Šunka Harlekýn v g/kg výrobku.

Sumeček břišní část	864
Dusitanová sůl	19
Helabin kombi	20
Voda	91
Tekutá paprika	6
CELKEM suroviny	1 000,0



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

Sumeček břišní část	425
Sumeček baader	420
Rýžová mouka	26
Led	85
Řepkový olej	17
Sůl	17
Sušený česnek	2
Kurkuma	5
Koření svačinka	3
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 6. Receptura výrobku Čevabčiči v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	425
Sumeček baader	420
Rýžová mouka	26
Led	85
Olej řepkový	17
Sůl	17
Sušený česnek	2
Paprika sladká	5
Koření svačinka	3
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 7. Receptura výrobku Marinovaný filet v g/kg výrobku.

Sumeček filet	838
Koření Kummelbraten	22
Olej řepkový	140
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 8. Receptura Rybí filé v g/kg výrobku.

Sumeček maso břišní část	990
Transglutamináza	10
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 9. Receptura Krémová zeleninová polévka g/kg výrobku.

Rybí vývar	438
Sumeček obrané maso z koster	44
Mrkev	44
Květák	53
Žampiony	70
Cibule	44
Kapie	44
Jikry ze sumečka	174



Rýžová mouka	79
Podravka	2
Řepkový olej	8
CELKEM suroviny	1000,0

Tab. 10. Receptura Gulášová polévka v g/kg výrobku.

Kapr mleté	357
Vepřové mleté	86
Brambory	214
Cibule	64
Paprika sladká mletá	4,3
Pepř mletý	0,7
Kmín drcený	2,2
Majoránka	2,2
Sůl	3,6
Řepkový olej	22
Voda	244
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 11. Receptura Koprová omáčka v g/kg výrobku.

Máslo	34
Hladká mouka	34
Mléko	480
Sůl	8
Cukr	28
Vegeta	2
Kopr	10
Smetana	96
Rybí kuličky	306
Řepková olej	2
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 12. Receptura Rybí Bramborák v g/kg výrobku.

Pstruh mleté	228
Anglická slanina	39
Brambory	524
Vejce	45
Polohrubá mouka	45
Cibule	34
Česnek	4
Majoránka	0,6
Sůl	5,4
Řepkový olej	75
CELKEM suroviny	1 000,0



Tab. 13. Receptura Rybí svíčková omáčka v g/kg výrobku.

Řepkový olej	23
Cibule	35
Mrkev	35
Celer	35
Petržel	29
Slanina	9
Nové koření	1
Bobkový list	3,5
Pepř mletý	1,2
Rybí vývar	462
Rýžová mouka	23
Smetana	29
Sůl	9,8
Ocet	0,5
Cukr	29
Rybí kuličky	275
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 14. Receptura Rybí rajska omáčka v g/kg výrobku.

Řepkový olej	23
Cibule	34
Mrkev	34
Celer	34
Petržel	29
Tymián	0,5
Nové koření	1
Bobkový list	3,5
Pepř mletý	1,1
Rybí vývar	445
Rýžová mouka	23
Smetana	29
Sůl	9,4
Ocet	0,5
Cukr	29
Rybí kuličky	274
Rajský protlak	30
CELKEM suroviny	1 000,0

Tab. 15. Receptura Rybí karbanátek v g/kg výrobku.

Pstruh mleté	866
Cibule	27
Česnek	6,2
Vejce	49



Sůl	7
Drcený kmín	1
Koření na ryby – ryby hnědé	0,8
Petržel - nať	2
Strouhanka	41
CELKEM suroviny	1 000,0

3.6. Výrobní postupy

3.6.1. Výroba Dušené šunky

Z části (7 %) chlazeného rybího maso se nejprve umele spojka na zrnitost 2-3 mm. Zbytek masa se v kutru naseká nahrubo na cca 5x5cm. Poté se maso smíchá s ingrediencemi a nechá se 10 min masírovat v masírce. Poté se směs přendá do narážky a naráží se do plastových obalů o kalibru 60 mm. Naplněné šunky 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 uchovávají při teplotě 2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 4. Ukázka vzhledu Dušené šunky.

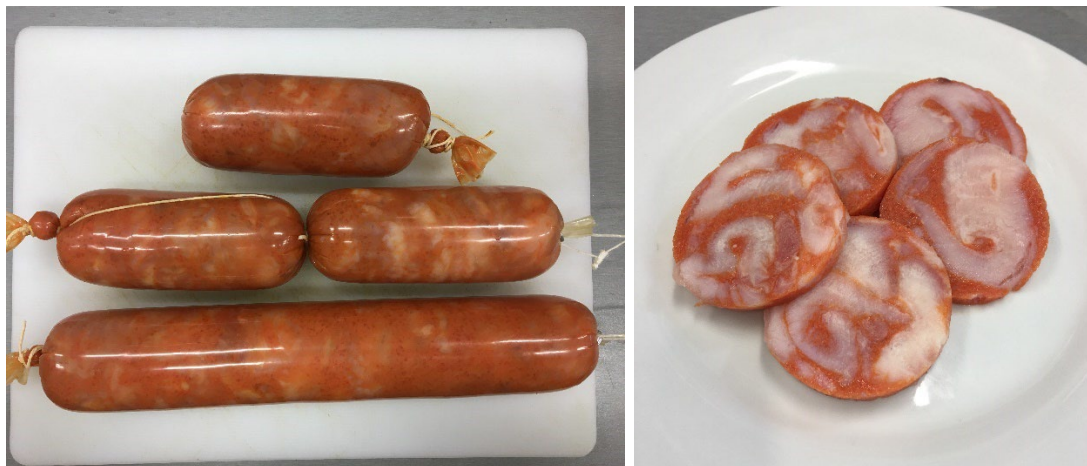
3.6.2. Výroba Šunky Harlekýn

Z části (7 %) chlazeného rybího maso se nejprve umele spojka na zrnitost 2-3 mm. Zbytek masa se v kutru naseká nahrubo cca 5x5 cm. Poté se maso smíchá s ingrediencemi a nechá se 10 min masírovat v masírce. Poté se směs přendá do narážky a naráží se do plastových obalů o kalibru 60 mm. Naplněné šunky 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 uchovávají při teplotě 2 °C. Doba expirace je 21 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 5. Ukázka vzhledu Šunky Harlekýn

3.6.3. Výroba Dukátků

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží rybí maso (cca 30 %) společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka. Poté se vloží zbylé maso z pupků a zrní se na cca 13 mm. Dílo se poté vloží do narážky o 5 cm a výsledné válečky se krájí (buď pomocí dávkovače či manuálně nožem) na požadovanou velikost (cca 1 cm). Poté se umístí do konvektomatu a tepelně se upravují po dobu 30 min při 90°C a vlhkosti 90 %. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

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.



Obr. 6. Ukázka vzhledu Dukátků.



3.6.4. Výroba Čevabčiči

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet (cca 30 %) 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 do konvektomatu a tepelně se upravují po dobu 30 min při 90°C a vlhkosti 90 %. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

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.



Obr. 7. Ukázka vzhledu Čevabčiči.

3.6.5. 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 vakuuje. Výsledný produkt se opatří etiketou a skladuje se při 2 °C. Doba expirace je 7 dní, po otevření je spotřeba do 24 hodin.



Obr. 8. Ukázka vzhledu Marinovaného filetu.



3.6.6. Výroba Rybího filé

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet. Ty se nechají protočit kutrem na jednu otočku tak, aby došlo k jejich nasekání na kousky cca 3-5 cm a došlo k narušení břišní blány. K nasekaným kouskům se přisype enzym transglutamináza a dílo se společně promíchá na zpětný chod kutru. Dílo se poté plní do plastových obalů o kalibru 90 mm a nechá se po dobu 12 hodin aktivovat v chladírenském boxu. Po 12 hodinách je možné výrobek porcovat. 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.



Obr. 9. Ukázka vzhledu Rybího filé.

3.6.7. Výroba Krémové zeleninové polévky

Nejprve se z koster uvaří rybí vývar, přecedí se a obere maso z koster. Cibule na kostky se orestuje na oleji a přeje se vývarem. Oloupe se zelenina, nakrájí na kostky a povaří se ve vývaru do měkka. Jikry se přepasírují přes sítko a vloží se do vývaru. Polévka se zahustí rýžovou moukou a dochutí se podravkou a převaří se.



Obr. 10. Ukázka vzhledu Krémové zeleninové polévky.



3.6.8. Výroba Gulášové polévky

Na jemno nakrájenou cibulku zpěníme na oleji a pražíme do žluta. Přidáme obě masa a na velkém plameni je za stálého míchání zatáhneme. Přidáme koření a brambory. Vše řádně na velkém plameni promícháme a zalijeme 4l vody. Po dosažení varu snížíme plamen a na mírném plameni vaříme do změknutí brambor. Pak přidáme majoránku a případně dochutíme kořením a solí.



Obr. 11. Ukázka vzhledu Gulášové polévky.

3.6.9. Výroba Rybí koprové omáčky

V hrnci si na lžíci oleje necháme rozpustit máslo, které zaprášíme moukou a za stálého míchání usmažíme světlou jíšku. K jíšce za stálého míchání přilijeme mléko, dobře rozmícháme, přivedeme k varu, přidáme sůl, cukr a necháme cca 5 minut provařit, ke konci vaření přidáme rybí knedlíčky, kopr a po lžičkách dle chuti ocet (cca 4-5 lžiček).



Obr. 12. Ukázka vzhledu Rybí koprové omáčky.



3.6.10. Výroba Rybích bramboráků

Všechny suroviny smícháme na hustější těsto. Lžící se utvoří placičky. Placky smažíme do zlatova. Usmážené placky se nechají okapat na papírovém ubrousku, aby se zbavily přebytečného tuku.



Obr. 13. Ukázka vzhledu Rybích bramboráků.

3.6.11. Výroba Rybí svíčkové omáčky

Jako základ omáčky se nejprve použije kořenová zelenina nakrájená na kostičky. Ta se orestuje na oleji. K základu se přidá na orestování slanina a koření. Následně se základ zalije rybím vývarem a nechá se dusit do změknutí zeleniny. Po udušení se vše přepasíruje, omáčka se zahustí rýžovou moukou a dochutí solí, citronem, cukrem a smetenou. Jako maso se použijí rybí knedlíčky. Omáčka se servíruje spolu s těstovinami či houskovým knedlíkem (Obr. 14).



Obr. 14. Ukázka Rybí svíčkové omáčky.



3.6.12. Výroba Rybí rajske omáčky

Jako základ omáčky se nejprve použije kořenová zelenina nakrájená na kostičky. Ta se orestuje na oleji spolu s rajčatovým protlakem. K základu se přidá koření. Následně se základ zalije rybím vývarem a nechá se dusit do změknutí zeleniny. Po udušení se vše přepasíruje, omáčka se zahustí rýžovou moukou a dochutí solí, citronem, cukrem a smetanou. Jako maso se použijí rybí knedlíčky. Omáčka se servíruje spolu s těstovinami či houskovým knedlíkem (Obr. 15).



Obr. 15. Ukázka Rybí rajske omáčky.

3.6.13. Výroba Rybího karbanátku

Všechny suroviny smícháme na těsto. Rukou se udělají kuličky o váze cca 60 g a obalí se ve strouhance. Následně se pomocí kulatého tvořítka vytvoří válečky. Karbanátky se pečí v konvektomatu na program karbanátky – 165°C, 20 minut.



Obr. 16. Ukázka Rybího karbanátku.



3.7. Analýzy

3.7.1. 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 udržitelnosti.

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*.

Další mikrobiologické testování bylo provedeno se zaměřením na celkový počet mikroorganismů, a to dle normy ČSN EN ISO 4833-1 - Mikrobiologie potravinového řetězce – Horizontální metoda pro stanovení počtu mikroorganismů – Část 1: Technika přelivem a počítání kolonií vykultivovaných při 30 °C.

3.7.2. 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).

3.7.2.1. 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.

3.7.2.2. 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).

3.7.2.3. 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.

3.7.2.4. 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.

3.7.3. 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.

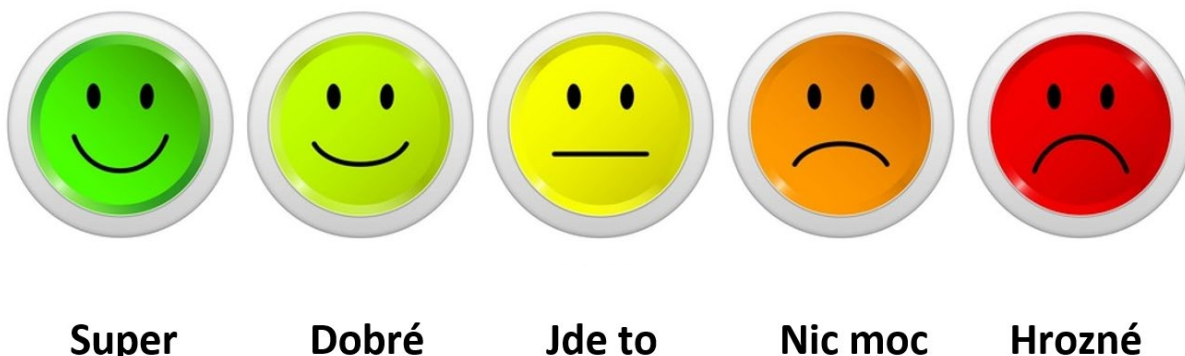
3.7.4. Oxidace tuků

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.

3.7.5. Senzorické hodnocení

Senzorické hodnocení bylo provedeno na panelu předškolních dětí. Testování se zúčastnilo 51 předškolních dětí ve věku od 3 do 6 let v poměru 28 kluků a 23 dívek. Výrobky byly hodnoceny pomocí škály 5 smajlíků (Obr. 17). Výsledky senzorického hodnocení byly převedeny na body, kdy smajlík **super** odpovídal 3 bodům, smajlík **dobré** odpovídal 2 bodům, smajlík **jde to** odpovídal 1 bodu, smajlík **nic moc** odpovídal -2 bodům a smajlík **hrozné** odpovídal -3 bodům. Výsledný počet bodů pro výrobek v rámci hodnocení odpovídal sumě bodů od všech hodnotících dětí.



Obr. 17. hodnotící škála pro senzorické hodnocení panelem předškolních dětí

3.7.6. 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 první etapy

4.1. Dotazníky

Majorita dotazovaných otců předškolních dětí u sledované skupiny uvedla jako nejvyšší dokončené vzdělání středoškolské, zatímco většina matek uvedla jako nejvyšší dokončené vzdělání vysokoškolské (Graf 1). Což jsou odpovědi výrazně s vyšším vzděláním, než je republikový průměr (17,6 ZŠ, 64,2 % SŠ, 12,5 % VŠ). 93,8 % rodičů uvedlo, že jsou pro ně ryby a rybí výrobky finančně dostupné. 87,5 % rodičů uvedlo, že mají možnost nakoupit ryby a rybí výrobky v místě svého bydliště.

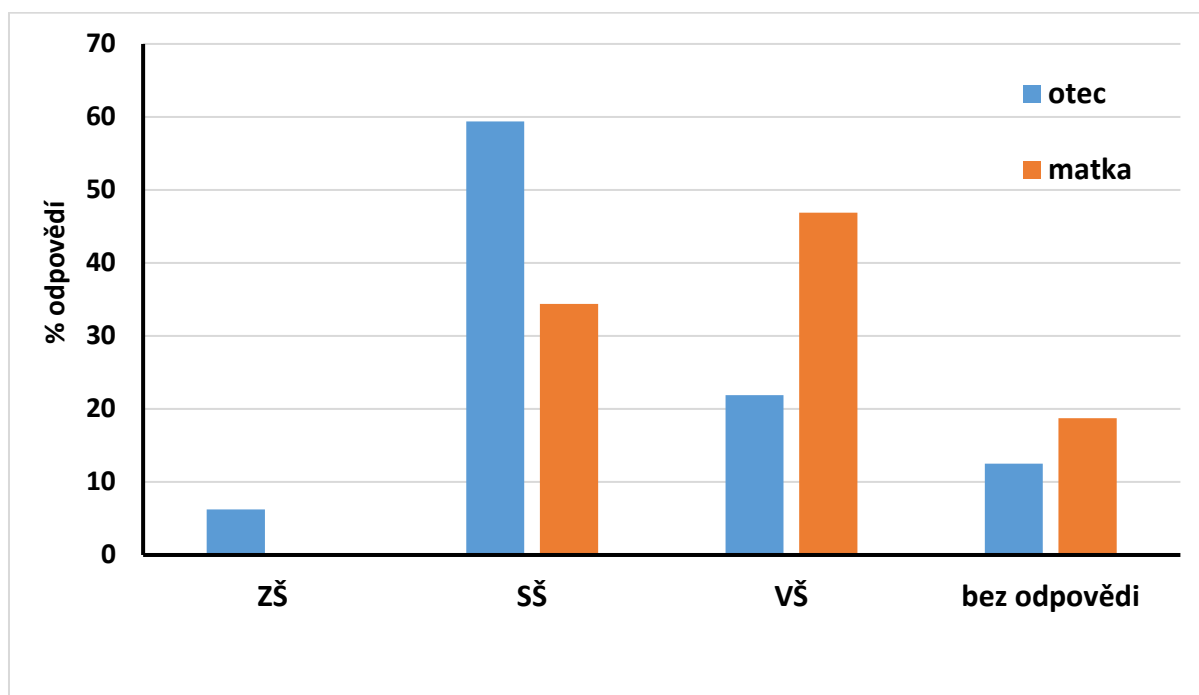
Na otázku, jak často konzumují ryby jejich děti odpověděla majorita rodičů, že jednou měsíčně (Graf 2). Doporučení nutričních odborníků a zdravotních organizací je, že by měl člověk konzumovat ryby alespoň dvakrát týdně. Tuto odpověď zvolilo pouze 6 % rodičů. 19 % rodičů odpovědělo, že jejich dítě konzumuje ryby pouze 1-2krát ročně a alarmujících 13 % rodičů dokonce zvolilo odpověď, že jejich dítě nekonzumuje ryby vůbec. 100 % rodičů uvedlo, že znají důležitost konzumace ryb pro zdravý vývoj dítěte. Na otázku, proč si myslí, že jsou ryby důležité pro zdravý vývoj dítěte správně odpovědělo 50 % rodičů, že jsou ryby důležitým zdrojem omega 3 kyselin (Graf 3). Dále většina rodičů správně uvedla některý z dalších důvodů, proč jsou ryby zdravé. Bohužel až 22 % rodičů neuvedla žádný důvod nebo pouze to, že ryby za zdravé považují. Je zde tedy prostor pro edukaci rodičů, učitelek a dětí v oblasti toho proč jsou ryby zdravé a je důležité je konzumovat. Na otázku, zda dítě má ryby rádo odpovědělo 66,6 % rodičů, že ano a 33,3 % rodičů, že ne. Na otázku, proč ryby nekonzumují odpověděli rodiče tak, že dětem vadí jejich vůně a chuť. Na otázku, jak často samo dítě vyžaduje konzumaci ryb odpověděly rodiče, že ještě výrazně méně, než jak často je konzumují.



Z toho je patrné, že děti ve většině případů mají ryby rády, sami o sobě ryby ale v jídelníčku nevyžadují a je proto velmi důležitá role rodičů a školek, aby jim do jídelníčku ryby zařazovali častěji a ve formě, která pro ně bude atraktivní. Tyto odpovědi jsou poměrně alarmující. Navzdory tomu, že většina z respondentů uvedla, že jsou pro ně ryby finančně dostupné a mohou si je místně koupit a vědí, že jsou pro zdravý vývoj dětí důležité, téměř jejich děti ryby nekonzumují a pouze malé procento naplňuje nutriční doporučení.

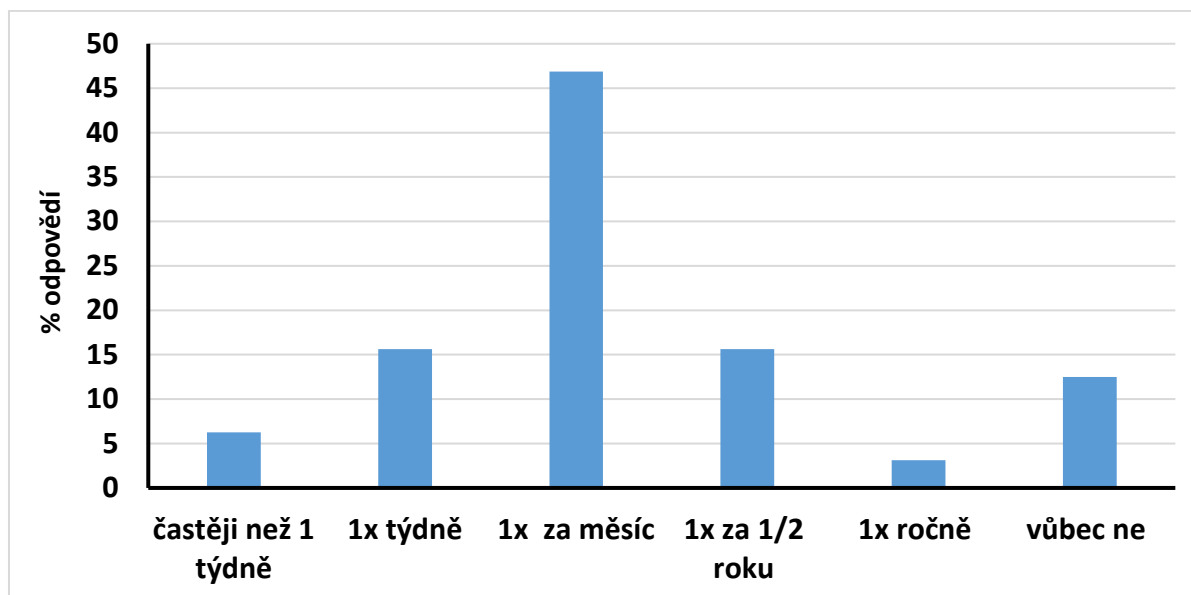
Mezi oblíbené druhy masa řadí majorita dětí maso kuřecí (81 %), vepřové (40,6 %) a velmi málo dětí má rádo hovězí maso (15,6 %). Na základě rozhovorů s učitelkami preferují děti maso měkké, nebo mleté, které se jim dobře kouše. S hovězím masem mají problémy kvůli jeho tuhosti a žvýkavosti. Mezi nejoblíbenější pokrmy dětí patří především těstoviny, špagety, řízek a omáčky (Graf 4). Mezi oblíbené druhy ryb patří u dětí především losos, kapr a treska (Graf 5). Mezi nejoblíbenější rybí výrobky patří u dětí především rybí prsty a rybí pomazánky (Graf 6).

Graf 1. Odpovědi rodičů na to, jaké mají nejvyšší dokončené vzdělání. Data jsou % z počtu respondentů (n=32 pro každé pohlaví).

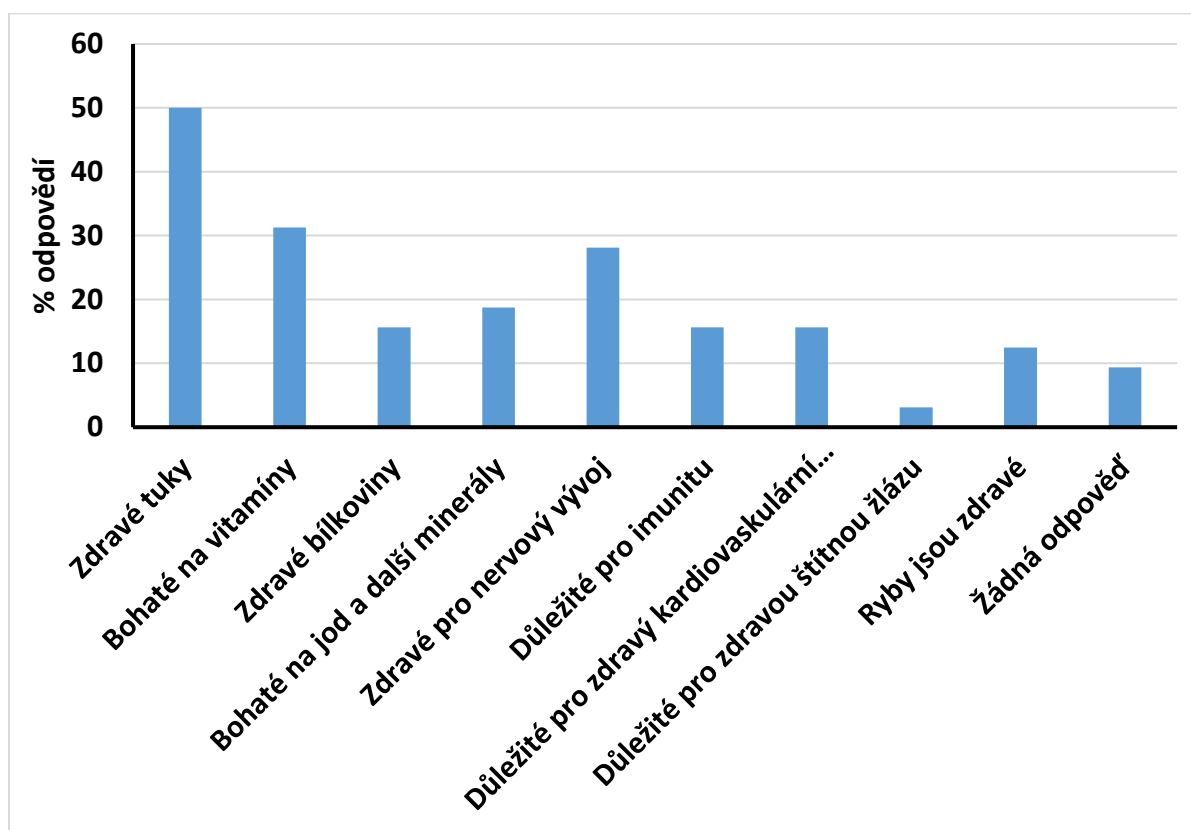




Graf 2. Odpovědi rodičů na to, jak často jejich dítě konzumuje ryby a rybí výrobky. Data jsou % z počtu respondentů (n=32).

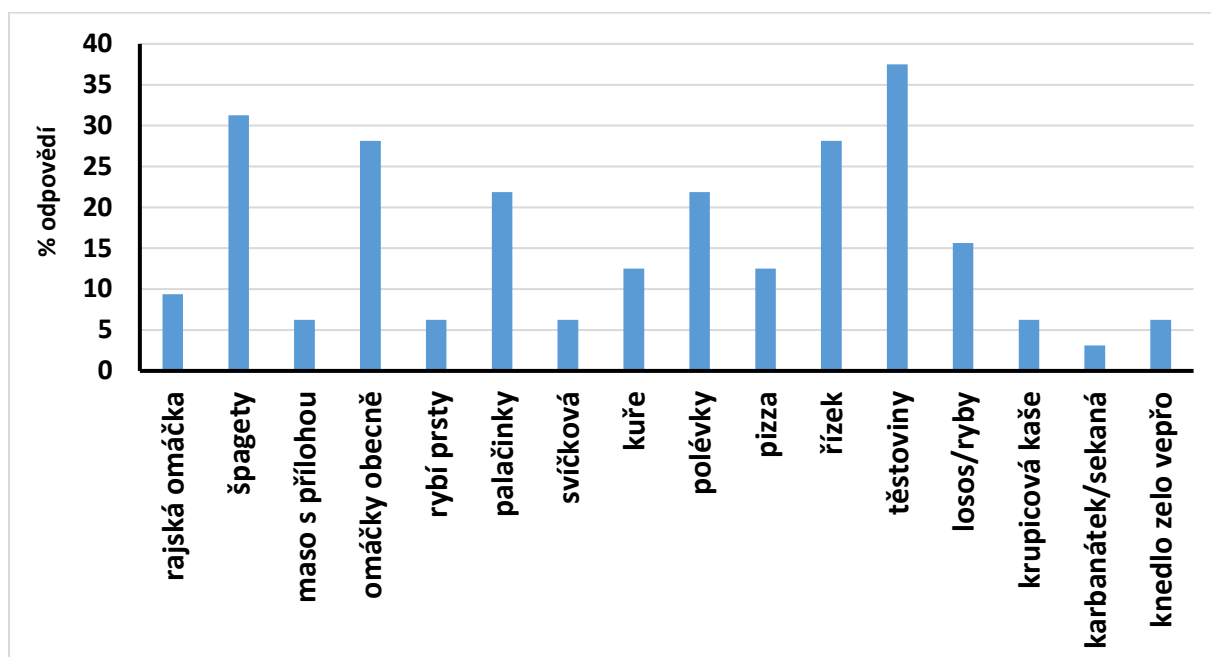


Graf 3. Odpovědi rodičů na to, proč jsou ryby zdravé. Data jsou % z počtu respondentů (n=32).

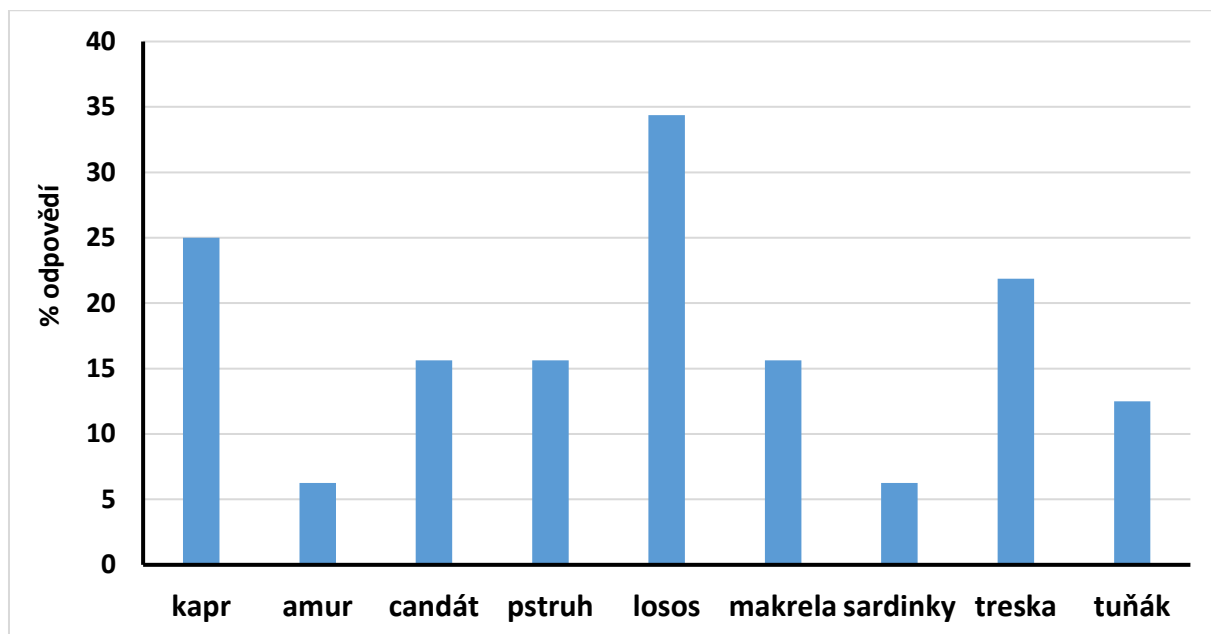




Graf 4. Odpovědi rodičů na to, jaké má jejich dítě oblíbená jídla. Data jsou % z počtu respondentů (n=32).

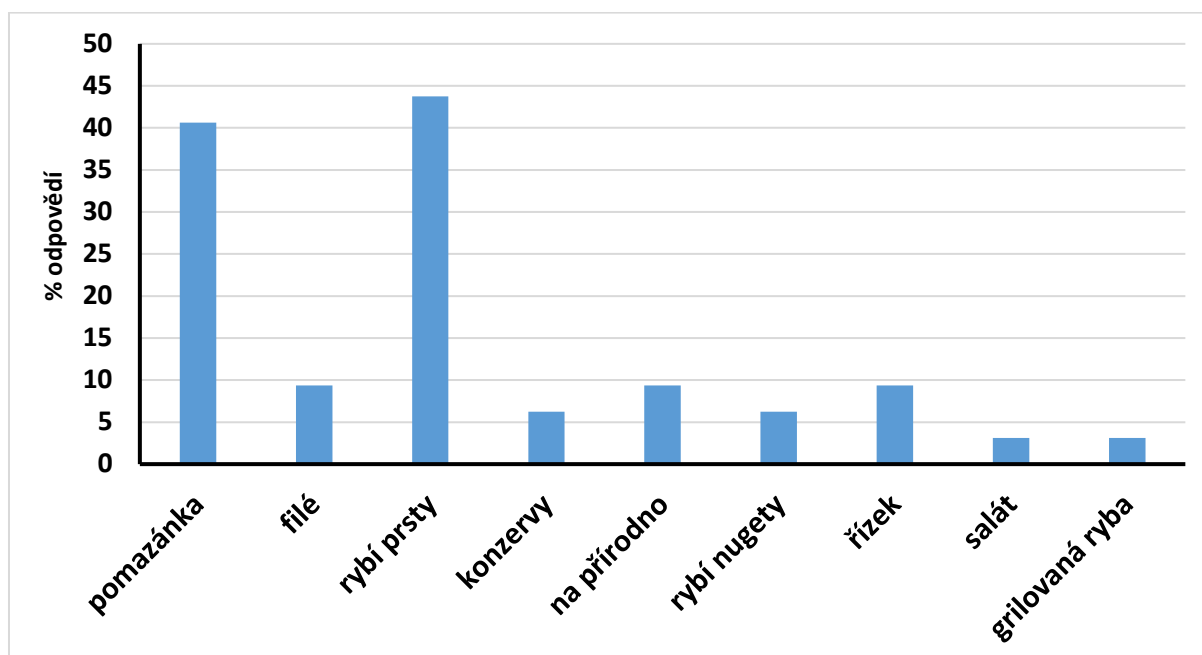


Graf 5. Odpovědi rodičů na to, jaké jsou oblíbené druhy ryb jejich dítěte. Data jsou % z počtu respondentů (n=32).





Graf 6. Odpovědi rodičů na to, jaké jsou oblíbené rybí výrobky jejich dítěte. Data jsou % z počtu respondentů (n=32).



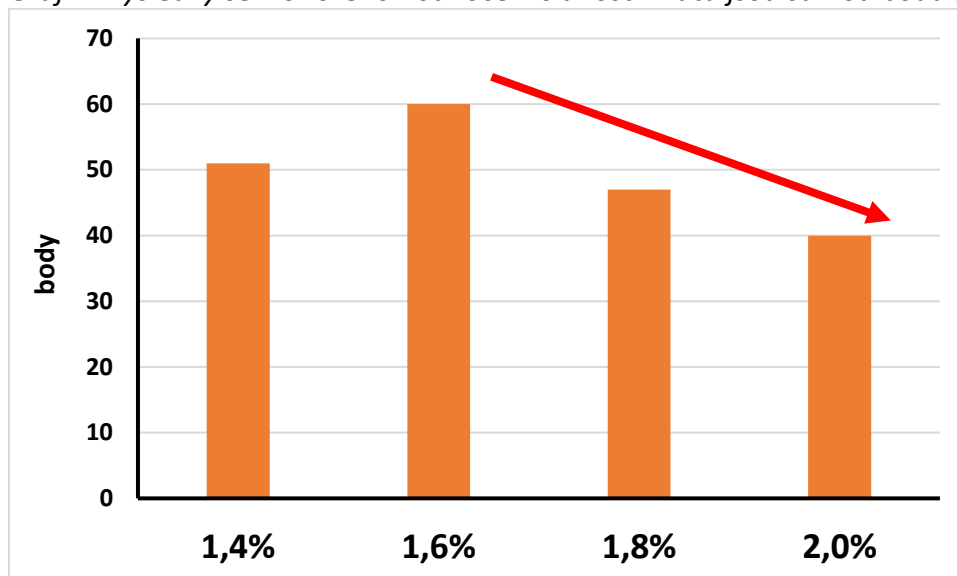
4.2. Faktory

4.2.1. Slanost

Nejlepší bodové hodnocení při senzorickém testování slanosti rybích výrobků získala skupina s 1,6 % slanosti. Každé další zvýšení slanosti výrazně zhoršilo hodnocení panelem předškolních dětí. Skupina s 1,4 % slanosti měla mírně horší hodnocení než nejlepší skupina (1,6 %), nicméně byla stále lépe hodnocená než dvě nejslanější skupiny (Graf 7). Nutriční doporučení pro obyvatelstvo ČR je podle Společnosti pro výživu 5–6 g za den. U kojenců zásadně nesolíme a u dětí by měla být dávka podle potřeby. Podle analýz však doporučení pro děti v ČR překračujeme cca 4 x. Je tedy snaha snížit koncentraci soli ve výrobcích pro děti z 2 % na cca 1,5 % slanosti. Podle našich výsledků také děti preferovaly slanost v rozmezí 1,4–1,6 %. Není tedy důvod proč produkovat pro děti výrobky s vyšší slaností kolem 2 %, což je nejběžnější slanost uzenářských výrobků pro dospělé populaci.



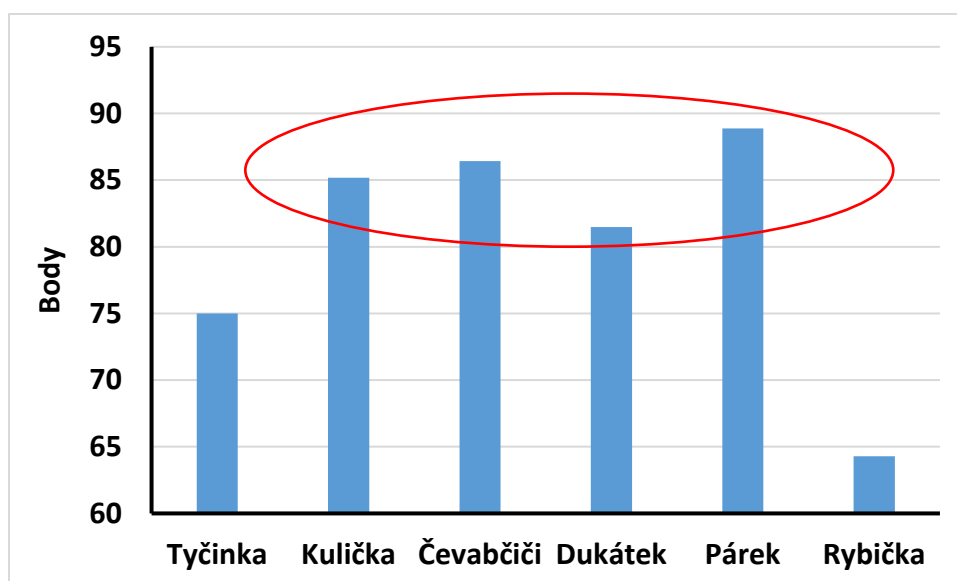
Graf 7. Výsledky sensorického hodnocení slanosti. Data jsou sumou bodů ($n=30$).



4.2.2. Tvary

Nejlepší bodové hodnocení při sensorickém testování tvarů rybích výrobků získal tvar párek, následován čevabčiči a kuličkami. Mírně horší hodnocení měl tvar dukátek. Výrazně horší hodnocení měl tvar tyčinka a nejhorší hodnocení měl tvar rybička (Graf 8). Výsledky podporují hypotézu, že děti preferují výrobky, které mají tvar připomínající jimi běžně konzumované výrobky jako je párek, kuličky (připomínají masové koule z Ikea), čevabčiči či dukátky (připomínají jim hamburger). Pro zvýšení atraktivity rybích výrobků je tedy vhodné napodobovat varem jejich oblíbené produkty. Pomůže to dětem překonat jejich neofobii – tedy strach z neznámého.

Graf 8. Výsledky sensorického hodnocení tvarů. Data jsou sumou bodů ($n=30$).

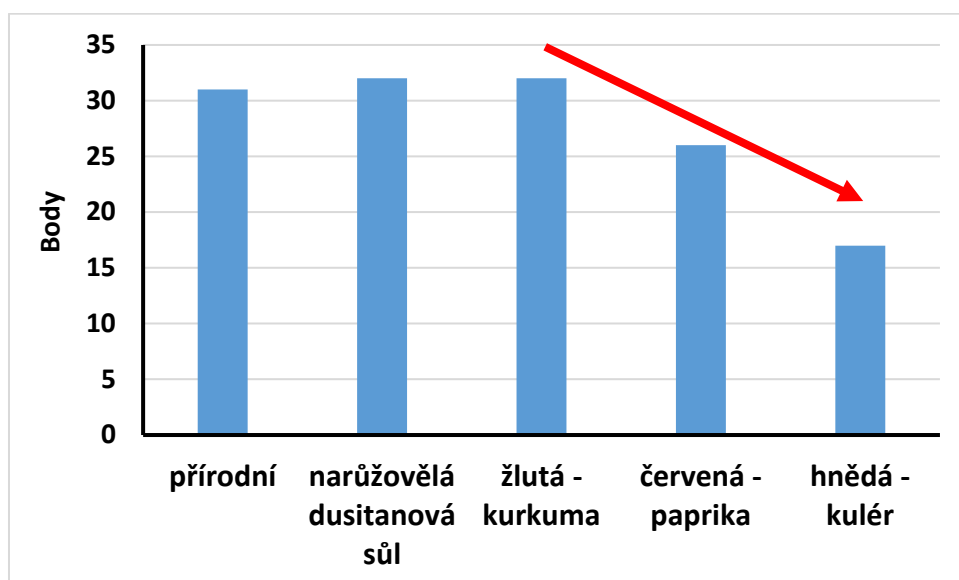




4.2.3. Barvy

Nejlepší bodové hodnocení při senzorickém testování barevnosti rybích výrobků získaly skupiny: přírodní barva, narůžovělá a žlutá. Červená barva měla o něco horší hodnocení a nejhorší hodnocení měla skupina hnědá (Graf 9). Obecně je snaha pro děti předškolního věku používat co nejméně barviv a vyvarovat se, pokud možno použití dusitanové soli, která je typickým aditivem v uzenářských výrobcích pro dospělé populaci. Dává výrobkům typickou narůžovělou barvu. Podle našich výsledků dětem nevadila přírodní barva díla. Není tedy důvod proč produkovat výrobky pro děti s použitím dusitanové soli. Pro případné ozvláštnění výrobků je raději než dusitanová sůl doporučena žlutá barva, které lze docílit použitím kurkumy.

Graf 9. Výsledky senzorického hodnocení barvy. Data jsou sumou bodů ($n=30$).

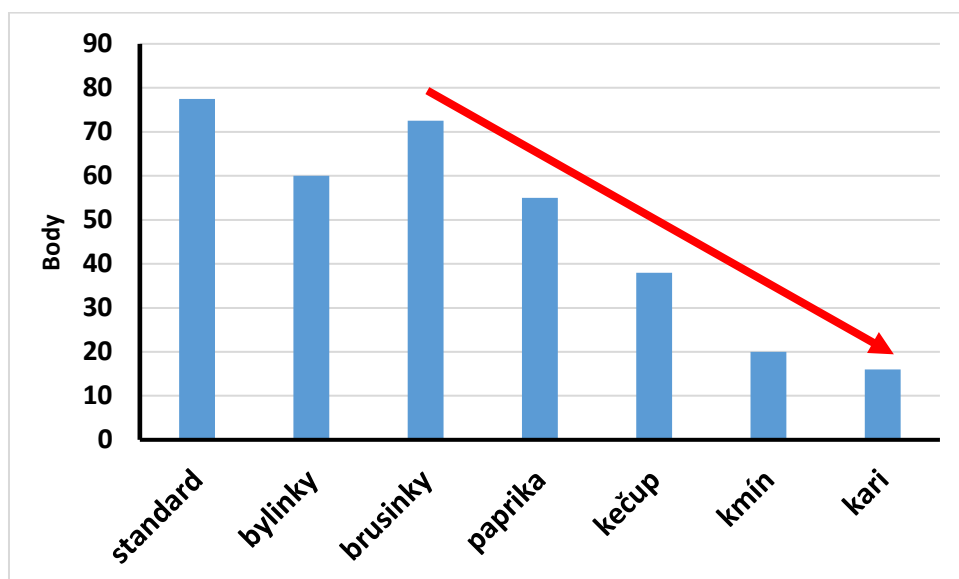


4.2.4. Chutě

Nejlepší bodové hodnocení při senzorickém testování barevnosti rybích výrobků získaly skupiny: standard, brusinky a bylinky. O něco horší byly skupiny paprika a kečup a nejhorší byly skupiny kmín a kari (Graf 10). Obecně je snaha pro děti předškolního věku používat co nejméně umělých ochucovadel a aditiv barviv. Podle našich výsledků byly nejlepší jemné chutě standardního díla a bylinek a také jemně nasládlá chuť brusinek. Není tedy vhodné produkovat výrobky pro děti s výraznými chutěmi či výrobky silně kořeněné.

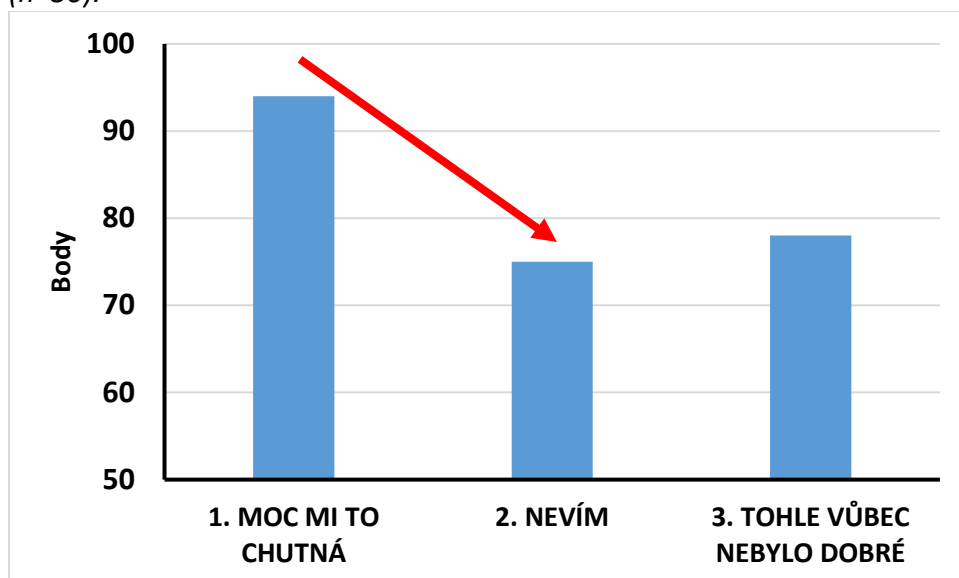


Graf 10. Výsledky sensorického hodnocení koření. Data jsou sumou bodů ($n=30$).



4.2.5. Motivace učitelkou

Graf 11. Výsledky sensorického hodnocení ovlivněné motivací učitelkou. Data jsou sumou bodů ($n=30$).



Nejlepší bodové hodnocení při sensorickém testování ovlivněném motivací učitelkou získala skupina s pozitivní motivací. Zde učitelka před testováním dětem sdělila, že je výrobek výborný a moc jí chutná. Dvě další skupiny měli signifikantně horší hodnocení a mezi sebou se nelišily (Graf 11). Z našich výsledků je tedy zřejmé, že pozitivní motivace dětí učitelkou má



velký vliv na kladné přijetí rybích výrobků předškolními dětmi. Bylo by tedy vhodné před zavedením takovýchto výrobků do předškolního stravování nejprve učitelky seznámit s výrobky, vysvětlit jim jejich zdravotní benefity pro dětský organismus a zdůraznit jejich roli při pozitivní motivaci dětí. Také se osvědčily aktivity pro děti přímo ve školce, kde se děti dozví o rybách, proč jsou zdravé, jak žijí apod. Děti si po takových aktivitách vytváří k rybám kladný vztah, který se ještě dále prohlubuje, pokud jsou jim pravidelně předkládány chutné rybí výrobky.

5. Výsledky druhá etapa

5.1. 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 15. Stejný výsledek byl dosažen i u analýzy *Salmonella* sp. (Tab. 16). Analýza celkového počtu mikroorganismů ukázala, že žádný z výrobků nepřesáhl v den 2, v den expirace a ani týden po minimální trvanlivosti hraniční hodnoty 1×10^7 (Tab. 17). 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. 15. 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	Dušená šunka	Šunka Harlekýn	Dukátky	Marinovaný filet	Filé ze sumečka	Čevabčí
Den 2	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Minimální trvanlivost	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Týden po minimální trvanlivosti	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní

Tab. 16. 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	Dušená šunka	Šunka Harlekýn	Dukátky	Marinovaný filet	Filé ze sumečka	Čevabčí
Den 2	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Minimální trvanlivost	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
Týden po minimální trvanlivosti	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní



Tab. 17. Výsledky analýzy přítomnosti CPM – celkový počet mikroorganismů

Den skladování	Dušená šunka	Šunka Harlekýn	Dukátky	Marinovaný fileť	Filé ze sumečka	Čevabčiči
Den 2	$<1 \times 10^1$	$1,4 \times 10^3$	$7,3 \times 10^2$	$6,11 \times 10^4$	$2,34 \times 10^4$	$1,27 \times 10^3$
Minimální trvanlivost	$<1 \times 10^1$	$2,4 \times 10^3$	$1,27 \times 10^5$	$1,43 \times 10^5$	$8,18 \times 10^5$	$1,74 \times 10^5$
Týden po minimální trvanlivosti	1×10^1	1×10^1	$1,74 \times 10^5$	$1,27 \times 10^4$	$1,29 \times 10^5$	$1,70 \times 10^5$

5.2. Nutriční složení

Výsledky živinového složení výrobků jsou uvedeny v tabulce 18. Výrobky měly poměrně vyrovnaný obsah bílkovin mezi 13,04 – 16,89 g/100 g. Obsah tuku se pohyboval mezi 3,39 – 12,77 g/100 g, přičemž nejlibovější byl Dušená šunka s 3,39 g/100 g tuku a nejtučnější byl Marinovaný fileť s 12,77 g/100 g, čemuž odpovídala i energetická hodnota výrobků, která se pohybovala mezi 98–184 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 0,61–1,62 g/100 g což jsou výrazně nižší hodnoty než v tradičních uzenářských výrobcích, kde se obsah NaCl pohybuje kolem 2 g/100 g a jsou tedy příznivější pro lidské zdraví. Nejvyšší hodnota NaCl byla ve výrobku Dušená šunka 1,62. Ideální z hlediska dětské výživy je obsah NaCl do 1,5 g/100 g, doporučujeme tedy mírně snížit obsah soli na cca 1,5 g/100 g.

Tab. 18. Živinové složení rybích výrobků (v g/100 g; KJ/100 g; Kcal/100 g).

	Dušená šunka	Šunka Harlekýn	Dukátky	Čevabčiči	Marinovaný fileť	Filé
Bílkoviny	16,35	15,33	13,04	14,00	16,89	18,39
Tuk	3,39	4,47	12,52	12,64	12,77	5,18
Sacharidy	0,47	0,39	1,06	0,96	0,34	0,38
Vláknina	0,79	0,28	1,6	1,27	2,5	0,75
Energetická hodnota KJ	411	433	703	722	765	511
Energetická hodnota Kcal	98	103	169	174	184	122
NaCl	1,62	1,38	1,27	1,21	0,61	0,12

Výsledky živinového složení receptur pokrmů jsou uvedeny v tabulce 19. Pokrmů měly rozsah obsahu bílkovin mezi 5,18 – 22,16 g/100 g. Obsah tuku byl v rozsahu 2,27 – 9,34 g/100 g, přičemž nejlibovější byla Gulášová polévka a nejtučnější byl Rybí bramborák, čemuž odpovídala i energetická hodnota výrobků, která se pohybovala mezi 56–188 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 0,37–1,2 g/100 g což jsou výrazně nižší hodnoty než v tradičních receptech a jsou mnohem příznivější pro dětské stravování.

Tab. 19. Živinové složení receptur rybích pokrmů (v g/100 g; KJ/100 g; Kcal/100 g).

	Bramborák	Karbanátek	Gulášová polévka	Zeleninová polévka	Rajská omáčka	Svíčková omáčka	Koprová omáčka
Bílkoviny	10,19	22,16	5,4	5,18	5,69	5,79	7,87
Tuk	9,34	6,8	2,27	2,67	8,66	9,21	7,63
Sacharidy	15,71	2,24	3,61	8,29	4,72	4,53	6,89
Vláknina	2,18	0,74	1,32	0,7	1,92	1,89	0,81
Energet. hodnota KJ	786	666	237	328	497	516	533
Energet. hodnota Kcal	188	159	56	78	120	124	128
NaCl	0,97	1,08	0,37	0,65	0,73	0,59	1,2

5.3. Kompozice mastných kyselin

Signifikantně nejvyšší obsah tuku byl zjištěn ve výrobcích Marinovaný filet (12,77 %), Dukátky (12,52 %) a Čevabčiči (12,64 %). Naopak nejnižší podíl tuku obsahoval výrobek Dušená šunka (3,39 %). Rybí filé a Šunka Harlekýn obsahovaly podobná množství tuku kolem 5 %. Nízký obsah tuku v Dušené šunce je pravděpodobně dán tím, že obsahuje pouze maso z rybích filetů, a ne z rybího baaderu a do receptury není přidán další zdroj tuku.

Rybí baader z rybích kostí 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 filetů obsahují relativně menší množství „čistého“ masa, a naopak relativně vyšší podíl kosterního tuku a adipózní tkáně. Vyšší obsah tuku ve výrobcích Čevabčiči a Dukátky je dán právě přidáním baaderu u výrobku Marinovaný filet je dán především přidáním obsahem oleje, ve kterém je výrobek marinován. Grafické znázornění je prezentováno na grafu 12.

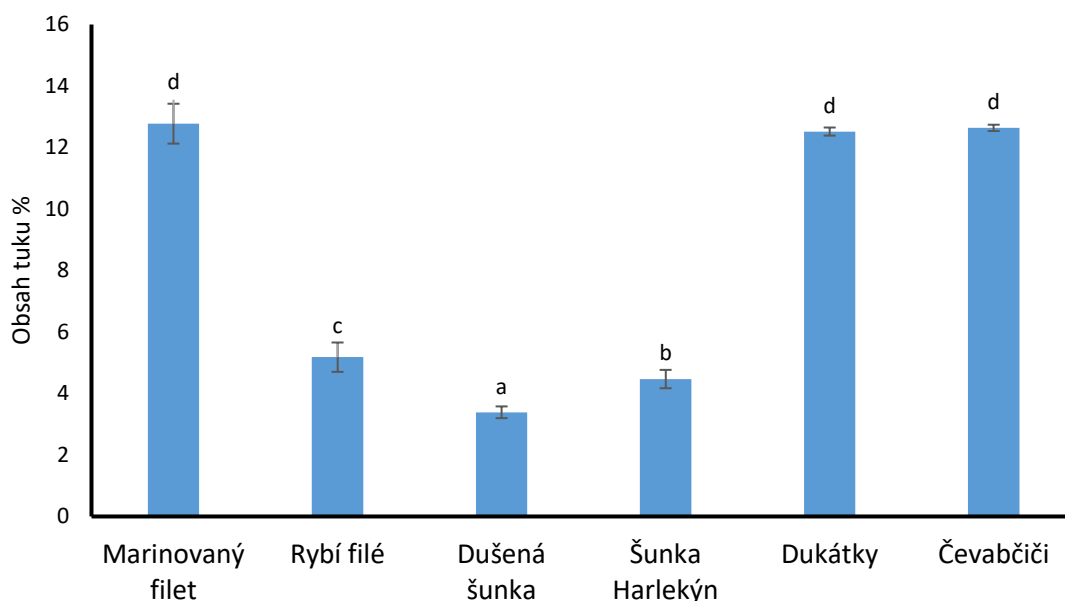
Nejvyšší obsah tuku mezi testovanými pokrmy byl ve svíčkové, rajské a koprové omáčce a v bramboráku. To je dáno pravděpodobně použitým olejem pro smažení základu omáček a smízcím olejem u bramboráků (Graf 13).

Jedinečnost popisovaných výrobků a pokrmů spočívá v přítomnosti polynenasycených (PUFA) a zejména tzv. vysoce nenasycených (HUFA; ≥ 20 uhlíků v řetězci, ≥ 3 dvojnásobky) 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 přídavkem 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

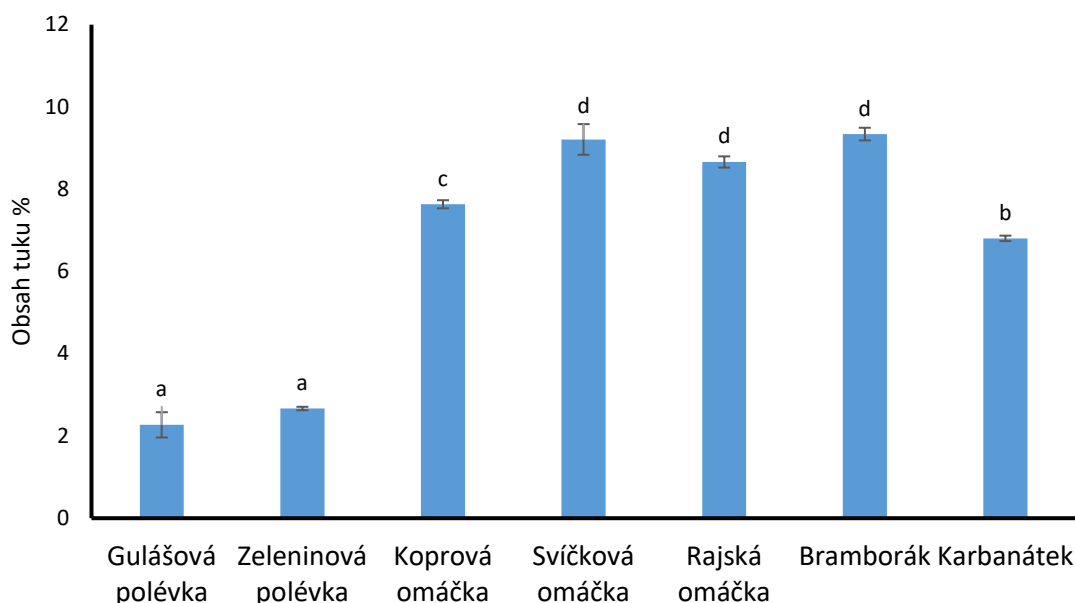


srovnání s běžnými produkty tohoto typu, prospěšné. Evropská agentura pro potravní bezpečnost (EFSA – *European Food Safety Authority*) doporučuje pro „běžnou“ populaci minimální denní příjem kyseliny eikosapentaenové (EPA) a dokosaheptaenové (DHA) na úrovni 250 mg (EFSA, 2009). Tyto dvě mastné kyseliny jsou hlavními zástupci n-3 HUFA.

Graf 12. Obsah tuku v rybích výrobcích. Rozdílná písmena označují statisticky signifikantní rozdíl mezi výrobky. Data jsou průměr ± směrodatná odchylka (n=3; p < 0,05).



Graf 13. Obsah tuku v rybích pokrmech. Rozdílná písmena označují statisticky signifikantní rozdíl mezi pokrmy. Data jsou průměr ± směrodatná odchylka (n=3; p < 0,05).





Tab. 20. Zastoupení hlavních skupin mastných kyselin (mg/100 g) v rybích výrobcích. Data jsou průměr ± směrodatná odchylka (n=3).

	mg/100 g					
	Marinovaný filet	Filé	Dušená šunka	Šunka Harlekýn	Dukátky	Čevabčíčí
Σ SFA	2643 ± 149	1162 ± 110	743 ± 45	992 ± 76	25534 ± 28	2591 ± 30
Σ MUFA	4531 ± 245	2053 ± 195	1324 ± 81	1743 ± 116	4688 ± 53	4729 ± 38
Σ PUFA	3685 ± 177	1189 ± 108	813 ± 45	1064 ± 72	3399 ± 42	3423 ± 42
Σ n-3 PUFA	926 ± 53	477 ± 43	335 ± 20	437 ± 29	920 ± 13	938 ± 13
Σ n-6 PUFA	2759 ± 124	712 ± 65	478 ± 25	627 ± 43	2479 ± 28	2486 ± 29
n-3/n-6	0,34	0,67	0,70	0,70	0,37	0,380
Σ n-3 HUFA	625 ± 36	337 ± 31	250 ± 15	310 ± 20	616 ± 12	627 ± 9,4
EPA+DHA	564 ± 32	301 ± 24	222 ± 13	280 ± 17	549 ± 9	558 ± 5

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 ± směrodatná odchylka (n=3).

	mg/100 g						
	Gulášová polévka	Zeleninová polévka	Koprová omáčka	Svíčková omáčka	Rajská omáčka	Bramborák	Karbanátek
Σ SFA	386 ± 57	377 ± 13	2293 ± 21	2782 ± 151	2459 ± 76	1029 ± 122	962 ± 20
Σ MUFA	744 ± 118	768 ± 17	2739 ± 52	3371 ± 148	3244 ± 86	4922 ± 74	3047 ± 24
Σ PUFA	800 ± 110	1123 ± 25	1456 ± 43	1675 ± 50	1660 ± 36	1988 ± 37	1775 ± 31
Σ n-3 PUFA	63 ± 16	125 ± 4	456 ± 13	504 ± 21	505 ± 16	581 ± 18	658 ± 20
Σ n-6 PUFA	737 ± 93	998 ± 22	1001 ± 30	1171 ± 30	1155 ± 20	1401 ± 19	1117 ± 11
n-3/n-6	0,09	0,12	0,46	0,43	0,44	0,41	0,59
Σ n-3 HUFA	32 ± 6	91 ± 3	291 ± 9	322 ± 14	321 ± 12	103 ± 12	430 ± 14
EPA+DHA	26 ± 6	82 ± 2	258 ± 6	285 ± 10	287 ± 8	93 ± 10	393 ± 12

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

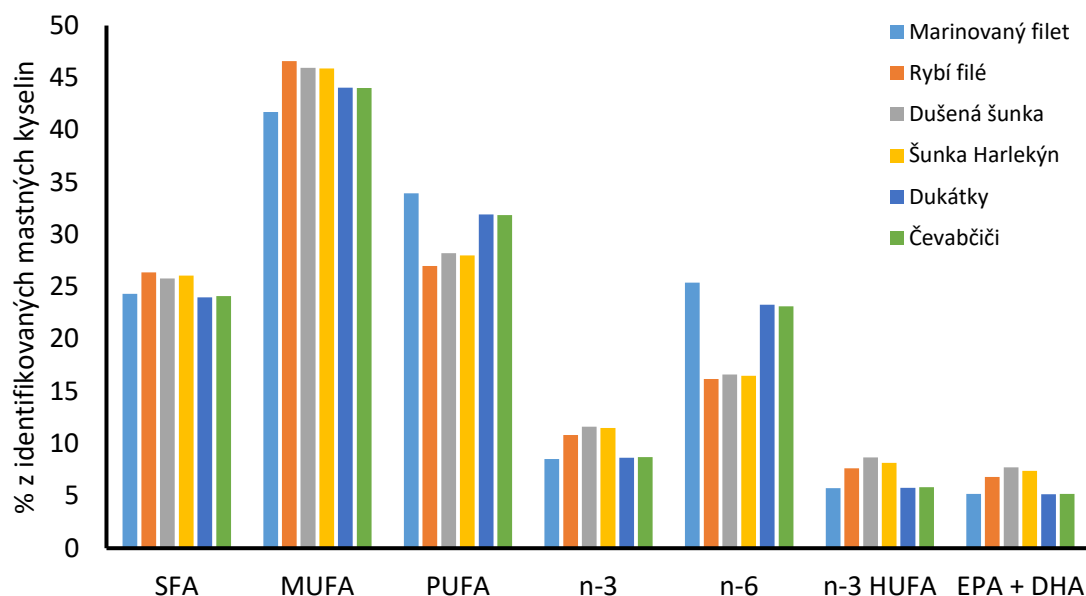
Jak vyplývá z tabulky 20, jsou tyto výrobky na EPA a DHA bohaté, konzumací 100 gramů některého z prezentovaných výrobků lze „pokrýt“ tuto minimální doporučenou denní dávku z 89 % (Dušená šunka); z 112 % (Šunka Harlekýn); z 120 % (Rybí filet); z 220 % (Dukátky); z 223 % Čevabčíčí) nebo z 226 % (Marinovaný filet). Jak vyplývá z tabulky 21, jsou i testované pokrmy na EPA a DHA bohaté, konzumací 200 gramů některého z prezentovaných pokrmů lze pokrýt tuto minimální denní dávku z 21 % (Gulášová polévka), 66 % (Zeleninová polévka), 74 % bramborák), z 206 % (Koprová omáčka), z 228 % (Svíčková omáčka), z 230 % (Rajská omáčka)



a z 314 % (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 a zdravého vývoje nervové soustavy a očí u dětí.

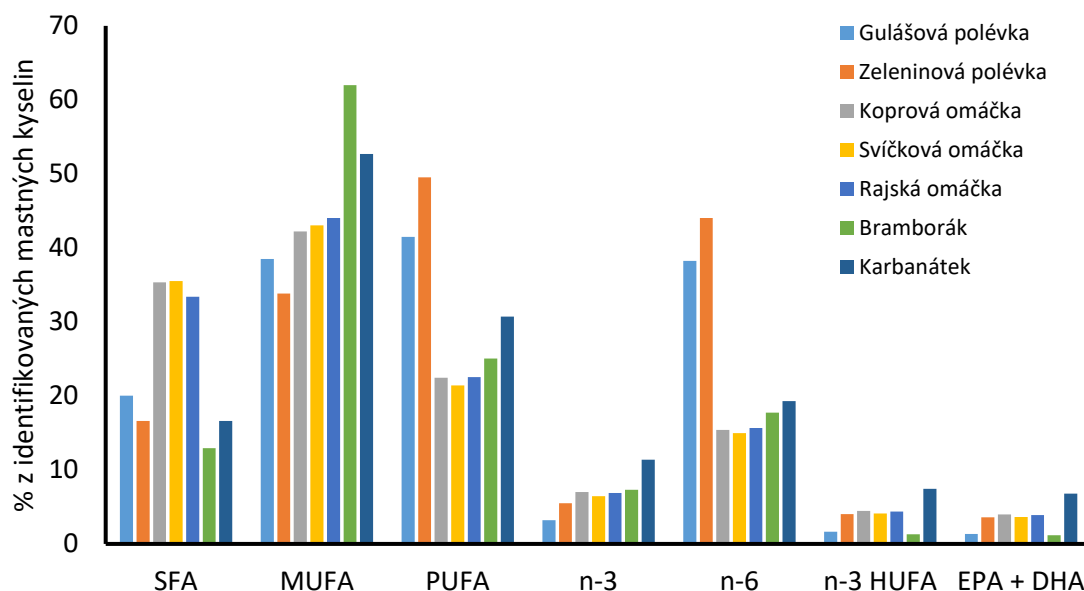
Rozdíly v kompozici mastných kyselin mezi prezentovanými výrobky a pokrmy jsou graficky znázorněny v grafu 14-17. V zásadě všechny výrobky a pokrmy obsahují vysoký podíl PUFA jak řady n-3 tak n-6 v optimálním poměru 1:1,4 až 1:2, který lze považovat za zdraví prospěšný. Výjimkou byly obě polévky, kde byl větší podíl n-6 kyselin, a tudíž širší poměr n-3 ku n-6 kyselin. 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.

Graf 14. 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 dokosaheptaenová.

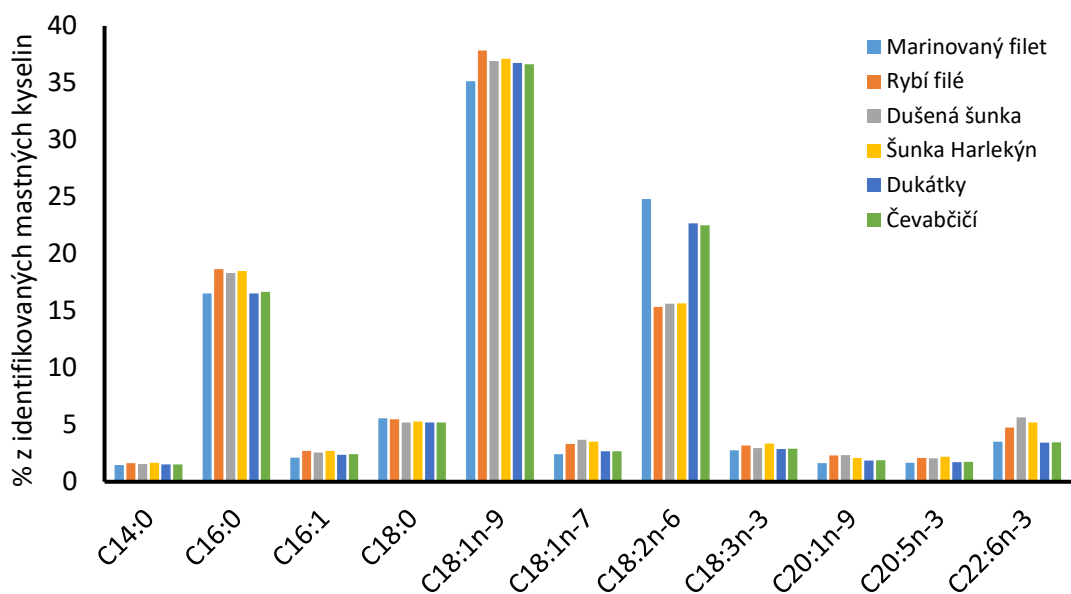




Graf 15. Zastoupení skupin mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích pokrmech. Data jsou průměr (n=3). SFA – nasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; EPA – kyselina eikosapentaenová; DHA – kyseliny dokosaheptaenová.

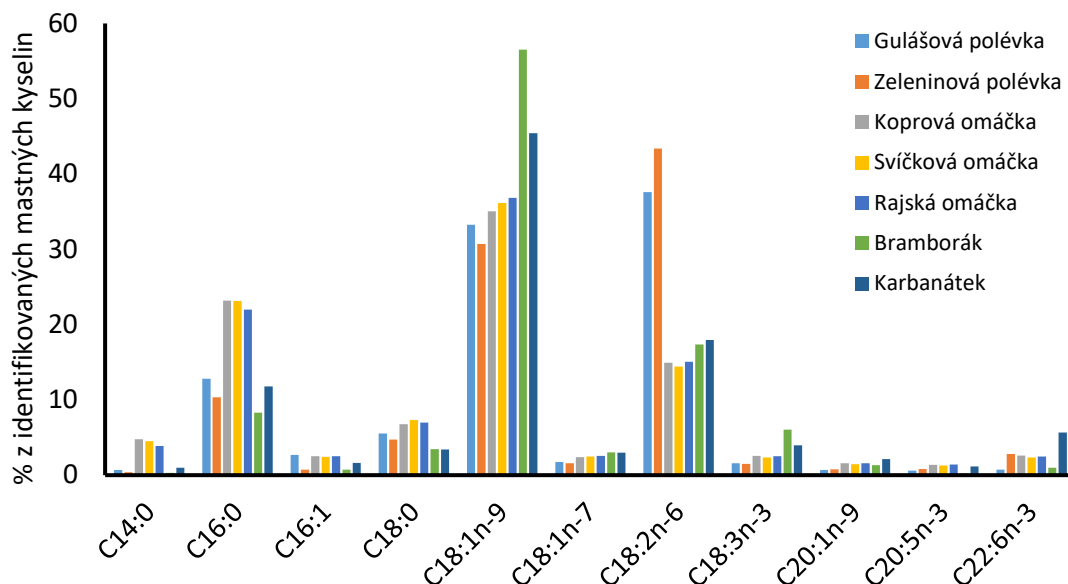


Graf 16. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích výrobcích. Data jsou průměr (n=3).





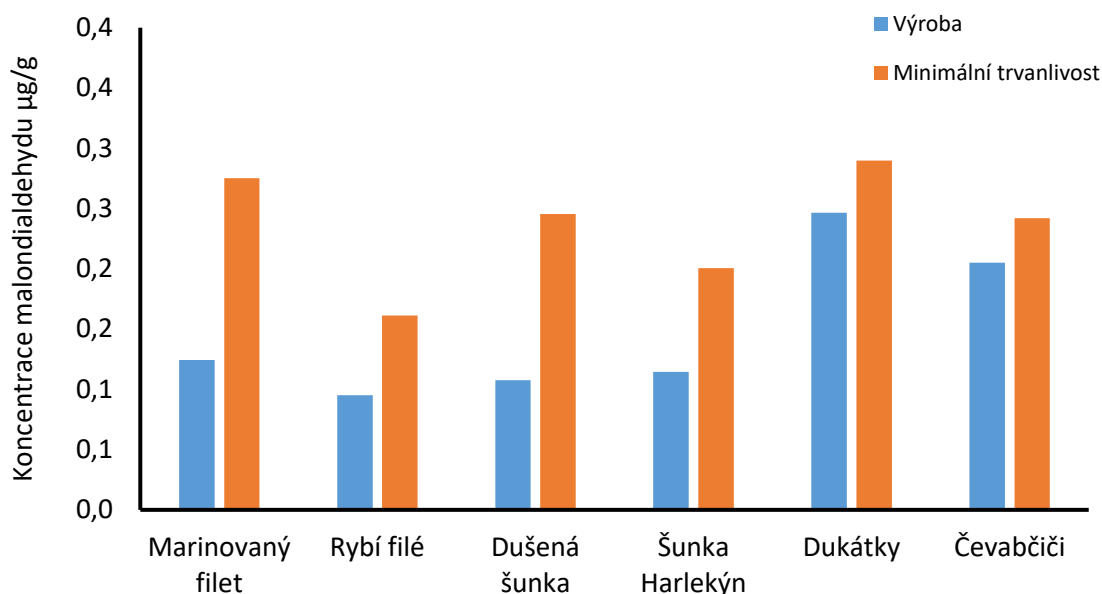
Graf 17. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích pokrmech. Data jsou průměr (n=3).



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

5.4. Oxidace

Graf 18. Obsah malondialdehydu ($\mu\text{g/g}$) v rybích výrobcích v průběhu 20 dní skladování. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka (n=3; $p < 0,05$).



Rybí výrobky jsou potraviny určené ke skladování a vzhledem k jejich obsahu HUFA jsou náchylné k oxidaci. Produkty oxidace mohou být zdraví škodlivé a mohou mít nepříznivý dopad na senzorické vlastnosti výrobků, vaznost vody a texturu. Standardně se provádí test na



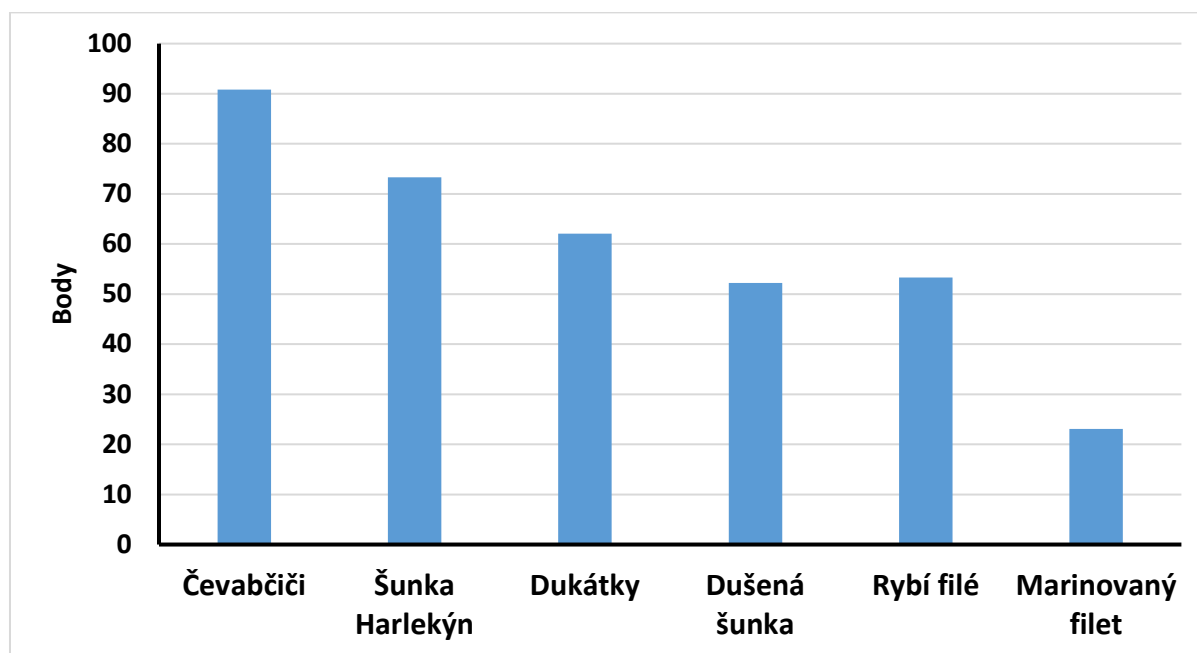
malondialdehyd, hlavní produkt oxidace mastných kyselin v rybím mase. Už při hodnotách 3 μg na g produktu je senzorycky rozpoznatelný. V grafu 18 jsou porovnány výsledky měření metodou TBARS u jednotlivých rybích výrobků při výrobě a na konci minimální trvanlivosti.

Výsledky analýz potvrzují, že ani jeden z výrobků v průběhu skladování po dobu minimální trvanlivosti nepřekročil hranici 3 μg malondialdehydu na gram výrobku. U všech testovaných rybích výrobků došlo v průběhu skladování k mírnému nárůstu koncentrace malondialdehydu. Nicméně ani v nejhorším případě nedošlo k překročení limitů a naměřené hodnoty byly desetkrát nižší, než je limit.

5.5. Senzorické hodnocení

Výsledek senzoryckého hodnocení testovaných rybích výrobků je prezentován v grafu 19. Nejlépe hodnocené bylo Čevabčiči, Šunka Harlekýn a Dukátky. Mírně horší hodnocení měla Dušená šunka a Rybí filé. Nejhorší hodnocený byl Marinovaný filet. Nicméně všech 6 výrobků bylo hodnoceno velmi dobře s pozitivní bodovou hodnotou.

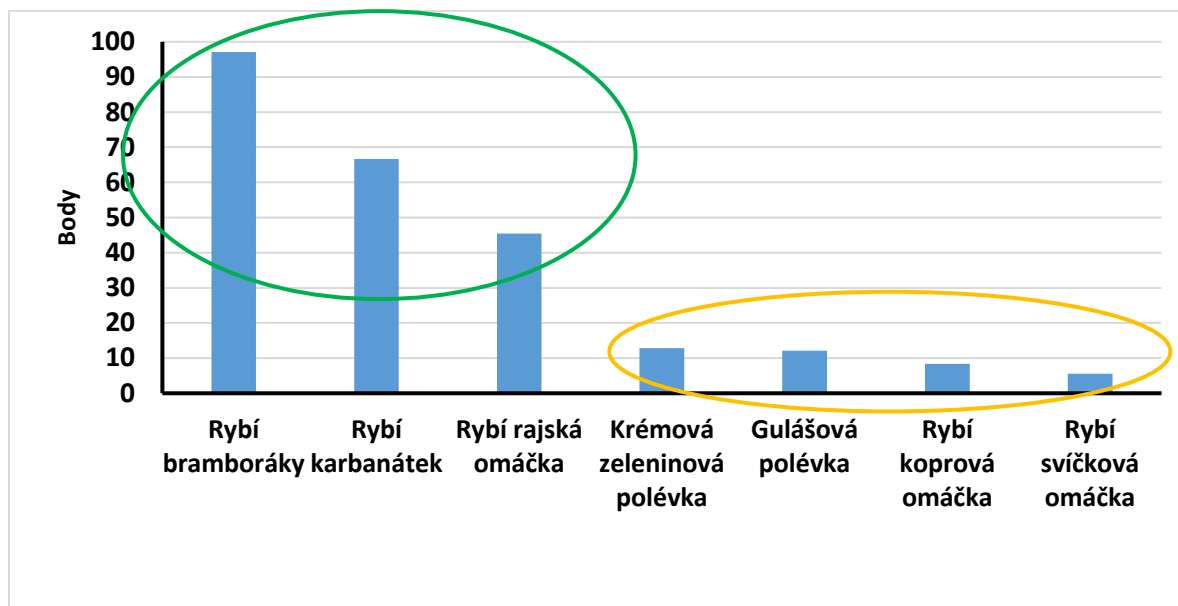
Graf 19. Bodové hodnocení rybích výrobků při senzoryckém hodnocení. Data jsou sumou bodového hodnocení (n=30).



Naše výsledky potvrzují hypotézu, že děti preferují výrobky, které napodobují masné výrobky, na které jsou děti zvyklé z domova či ze školky. Tyto napodobené výrobky jim pomáhají překonat jejich neofobní přístup (strach z neznámého). Nejlépe hodnocené jsou tak výrobky napodobující šunku (Dušená šunka, Šunka Harlekýn), čevabčiči, výrobek napodobující burger (Dukátky) a výrobek napodobující filé z mořských ryb (Rybí filé).



Graf 20. Bodové hodnocení rybích pokrmů při sensorickém hodnocení (1 nejhorší, 5 nejlepší). Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=30$; $p < 0,05$).



Vyhodnocení sensorického hodnocení testovaných receptur rybích jídel je prezentováno v grafu 20. Hodnocení pokrmů bylo velmi nevyrovnané s velkými rozdíly. Nejlépe děti hodnotily Rybí bramboráky, Rybí karbanátky a Rybí rajskou omáčku. Hůře hodnotily obě polévky a koprovou a svíčkovou omáčku. Podle informací od učitelek většina dětí polévky ani tyto omáčky příliš v oblibě nemá nezávisle na tom, zda jde o klasický či rybí recept. Děti mají raději jednoduché recepty jídel kde se vyskytuje měkké maso (raději mleté) s jednoduchou přípravou. Tomu odpovídají i naše výsledky. Nicméně všechny receptury pokrmů získaly pozitivní bodové hodnocení, a tak lze konstatovat, že tyto pokrmy byly sensoricky hodnotiteli hodnoceny dobře.

6. Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky

Hotové, vychlazené výrobky (dukátky, 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 Dušená šunka, Šunka Harlekýn 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 Rybí filé 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 Marinovaný filet lze distribuovat přímo ve vakuovém obalu ve kterém je výrobek marinován opatřený 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.



Obr. 12. Příklad vakuového balení výrobku burger.



Obr. 13. Příklad obalu u výrobku dušená šunka+příklad etikety na podobném výrobku.



Obr. 14. Ukázka balení výrobku marinovaný filet ze sumečka.



7. Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena

Ceny uvedené v tabulce 22 jsou ceny jednotlivých surovin bez DPH použité při kalkulacích 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 či receptury jsou uvedené v tabulkách 23-36. Srovnání výrobní ceny, doporučené maloobchodní ceny bez DPH a včetně DPH je v tabulce 29 (výrobky) a 37 (receptury). Doporučená maloobchodní cena byla vypočítána z výrobní ceny výrobků/receptur + 20 % marže. Maloobchodní cena jednotlivých výrobků bez DPH se pohybuje v rozmezí od 190,7 Kč/kg (čevabčiči) až 287,9 Kč/kg (fil= ze sumečka). Výrobní náklady výrazně stoupají se zvyšujícím se podílem rybích filet, naopak klesá se zvyšujícím se podílem rybího baaderu. U receptur pokrmů se maloobchodní cena bez DPH pohybuje 112,7 (Gulášová polévka) až 227,9 za kg (Karbanátek). Výrobní náklady výrazně stoupají se zvyšujícím se podílem pstruha, naopak klesá se zvyšujícím se podílem kapřího baaderu.

Tab. 22. 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 vývar	20
Skelety + hlava sumeček	22
Rybí jikry sumeček	100
Rybí maso – separát + odřezky ze pstruha	150
Rybí maso – separát z kapra	50
Rybí kuličky	187,3
Anglická slanina	173
Mleté maso – vepřové	130
Transglutamináza	219
Cibule	33
Česnek – čerstvý	191
Brambory	42
Mrkev	31
Kapie	140
Žampiony	57
Květák	40
Celer	43
Petržel	145
Smetana 12 %	64
Máslo	31
Mléko polotučné	19
Ocet	11
Cukr	17



Vejce vel. M	95
Šupinkový led	1
Voda	0,1
Rýžová mouka	32
Polohrubá pšeničná mouka	21
Hladká pšeničná mouka	19
Jarní zelenina mražená	31
Kopr sterilovaný	67
Strouhanka	40
Olej řepkový	46
Rajský protlak	36
Kuchyňská sůl	6
Dusitanová sůl - Praganda	31
Helabin kombi	198
Koření Kummelbraten	255
Koření dětská svačinka	528
Vitana – Vegeta/podravka	173
Sladká paprika	190
Kurkuma	693
Česnek sušený	121
Drcený kmín	692
Pepř černý mletý	157
Tymián drcený	460
Nové koření	445
Majoránka	126
Bobkový list	469
Paprika tekutá	180
Koření na ryby – ryby hnědé	380
Čerstvá petrželka kudrnka	312

Tab. 23. Kalkulace ceny výrobku Dušená šunka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	870	190	165,3
Dusitanová sůl	19	31	0,59
Helabin kombi	20	198	3,96
Voda	91	0,1	0,0091
CELKEM suroviny	1 000,00		169,9
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			4,6
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			219,5



Tab. 24. Kalkulace ceny výrobku Šunka Harlekýn.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	864	190	164,16
Dusitanová sůl	19	31	0,59
Helabin kombi	20	198	3,96
Voda	91	0,1	0,0091
Tekutá paprika	6	180	1,08
CELKEM suroviny	1 000,00		169,8
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			1,4
etikety			0,5
Výrobní cena za Kg bez DPH			219,4

Tab. 25. Kalkulace ceny výrobku Dukátky.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	425	190	80,75
Sumeček baader	420	70	29,4
Rýžová mouka	26	32	0,83
Led	85	1	0,085
Řepkový olej	17	46	0,782
Sůl	17	6	0,102
Sušený česnek	2	121	0,242
Koření svačinka	3	528	1,58
Kurkuma	5	693	3,465
CELKEM suroviny	1 000,00		117,2
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,5
Výrobní cena za Kg bez DPH			163
Ztráty tepelnou úpravou 2,45 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			167



Tab. 26. Kalkulace ceny výrobku Marinovaný filet

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček filet	838	200	167,6
Koření Winzersteak	22	255	5,61
Řepkový olej	140	46	6,44
CELKEM suroviny	1 000,0		179,7
práce			11,4
stroje, energie			3
obal			0,8
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			195,4

Tab. 27 Kalkulace výrobku Filé ze sumečka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	990	190	188,1
Transglutamináza	10	219	2,19
CELKEM suroviny	1 000,0		190,3
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			4,6
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			239,9

Tab. 28. Kalkulace ceny výrobku Čevabčiči.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Sumeček břišní část	425	190	80,75
Sumeček baader	420	70	29,4
Rýžová mouka	26	32	0,832
Led	85	1	0,085
Olej řepkový	17	46	0,782
Sůl	17	6	0,102
Sušený česnek	2	121	0,242
Koření svačinka	3	528	1,58
Paprika sladká	5	190	0,95
CELKEM suroviny	1 000,00		114,7
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			0,8
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			160,5
Ztráty tepelnou úpravou 2,45 %			
Výrobní cena po tepelné úpravě za Kg bez DPH			164,5



Tab. 29. 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
Dušená šunka	219,5	263,4	302,9
Šunka Harlekýn	219,4	263,3	302,8
Dukátky	167	200,4	230,5
Čevabčiči	164,5	197,4	227
Marinovaný filet	195,4	234,5	269,7
Filé ze sumečka	239,9	287,9	331

Tab. 30. Kalkulace ceny receptury Krémová zeleninová polévka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Rybí vývar	438	20	8,76
Sumeček obrané maso z koster	44	50	2,2
Mrkev	44	31	1,36
Květák	53	40	2,12
Žampiony	70	57	3,99
Cibule	44	33	1,45
Kapie	44	140	6,16
Jikry	174	100	17,4
Rýžová mouka	79	32	2,53
Podravka	2	173	0,35
Řepkový olej	8	46	0,37
CELKEM suroviny	1 000,00		46,7
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			96,7

Tab. 31. Kalkulace ceny receptury Rajská omáčka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Řepkový olej	23	46	1,06
Cibule	34	33	1,12
Mrkev	34	31	1,05
Celer	34	43	1,46
Petržel	29	145	4,21
Tymián	0,5	460	0,23
Nové koření	1	445	0,45



Bobkový list	3,5	469	1,64
Pepř mletý	1,1	157	0,17
Rybí vývar	445	20	8,9
Rýžová mouka	23	32	0,74
Smetana	29	64	1,86
Sůl	9,4	6	0,06
Ocet	0,5	11	0,01
Cukr	29	17	0,49
Rybí kuličky	274	187,3	51,32
Rajský protlak	30	36	1,08
CELKEM suroviny	1 000,00		75,84
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			125,8

Tab. 32. Kalkulace ceny receptury Svíčková omáčka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Řepkový olej	23	46	1,06
Cibule	35	33	1,16
Mrkev	35	31	1,09
Celer	35	43	1,51
Petržel	29	145	4,21
Anglická slanina	9	173	1,56
Nové koření	1	445	0,45
Bobkový list	3,5	469	1,64
Pepř mletý	1,2	157	0,19
Rybí vývar	462	20	9,24
Rýžová mouka	23	32	0,74
Smetana 12%	29	64	1,86
Sůl	9,8	6	0,06
Ocet	0,5	11	0,01
Cukr	29	17	0,49
Rybí kuličky	275	187,3	51,51
CELKEM suroviny	1 000,00		76,74
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			126,7



Tab. 33. Kalkulace ceny receptury Koprová omáčka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
Máslo	34	31	1,05
Hladká mouka	34	19	0,65
Mléko polotučné	480	19	9,12
Sůl	8	6	0,05
Cukr	28	17	0,48
Vitana – Vegeta	2	173	0,35
Kopr sterilovaný	10	67	0,67
Smetana 12%	96	64	6,14
Rybí kuličky	306	187,3	57,31
Řepkový olej	2	46	0,09
CELKEM suroviny	1 000,00		75,91
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za kg bez DPH			125,9

Tab. 34 Kalkulace ceny receptury Rybí bramborák - Pstruhorák

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena za surovinu na 1 porci
Mleté maso ze pstruha	228	150	34,2
Anglická slanina	39	173	6,75
Brambory	524	42	22,01
Vejce	45	95	4,28
Pšeničná polohrubá mouka	45	21	0,95
Cibule	34	33	1,12
Česnek	4	191	0,76
Sušená majoránka - drhnutá	0,6	126	0,08
Sůl	5,4	6	0,03
Olej řepkový	75	46	3,45
CELKEM suroviny	1 000,0		73,62
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za porci bez DPH			123,6



Tab. 35 Kalkulace ceny receptury Rybí karbanátek

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena za suroviny na 1 porci
Mleté maso ze pstruha	866	150	129,9
Cibule	27	33	0,89
Česnek	6,2	191	1,18
Vejce	49	95	4,66
Sůl	7	6	0,04
Drcený kmín	1	692	0,69
Koření na ryby – ryby hnědé	0,8	380	0,30
Petrželka kudrnka – čerstvá	2	312	0,62
Strouhanka	41	40	1,64
CELKEM suroviny	1 000,0		139,93
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za porci bez DPH			189,9

Tab. 36 Kalkulace ceny receptury Gulášové polévky s kapřím masem

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena za suroviny na 1 porci
Mleté maso z kapra	357	50	17,85
Mleté maso vepřové	86	130	11,18
Brambory	214	42	8,99
Cibule	64	33	2,11
Mletá paprika - sladká	4,3	190	0,82
Pepř mletý	0,7	157	0,11
Drcený kmín	2,2	692	1,52
Majoránka	2,2	126	0,28
Sůl	3,6	6	0,02
Olej řepkový	22	46	1,01
Voda	244	0,1	0,02
CELKEM suroviny	1 000,0		43,91
práce			11,4
stroje, energie			33,1
obal			5
etikety			0,5
Výrobní cena za porci bez DPH			93,9



Tab. 37. 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 výrobku bez DPH	Doporučená maloobchodní cena 1 kg výrobku včetně 15 % DPH
Krémová Zeleninová polévka	96,7	116	133,4
Rybí rajska omáčka	125,8	151	173,6
Rybí svíčková omáčka	126,7	152	174,8
Rybí koprová omáčka	125,9	151,1	173,7
Rybí bramborák	123,6	148,3	170,6
Rybí karbanátek	189,9	227,9	232,1
Rybí gulášová polévka	93,9	112,7	129,6

8. 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. Tepelná úprava masných produktů
- CCP 2. Skladování a distribuce

CCP 1. Tepelná úprava masných produktů

Nejdůležitější je tepelné opracování, kdy zahřevem 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 2. Skladování a distribuce

Kontrolním bodem při skladování finálních výrobků je opět teplota. Jako cílovou hodnotu navrhujeme 0 až +3 °C, jako akční limit navrhujeme skladovací teplotu +3,5 °C a jako kritický limit navrhujeme +5 °C. Teplota během distribuce by neměla být vyšší než +5 °C.



9. Závěr

V rámci projektu **Vývoj nových rybích výrobků pro předškolní děti na základě výzkumu jejich preferencí** byly nejprve studovány faktory ovlivňující to, zda budou děti rybí výrobky přijímat. Ukázalo se, že všech studovaných 5 faktorů má na preferenci dětí velký vliv. Děti preferovaly slanost výrobků v rozmezí 1,4-1,6 %. Preferovali jim známé tvary jako je párek, kuličky, dukátky a čevabčiči. Nevadila jim bílo našedlá barva rybích výrobků bez použití dusitanové soli. Preferovali jemné chutě před výraznými. Oblíbená byla standardní chuť díla, bylinky či brusinky. Velkou měrou se na přijetí výrobků podílela motivace učitelkami, kdy pozitivní hodnocení výrobku učitelkou zvyšovalo kladné hodnocení dětí.

Dotazníkové šetření mezi rodiči dětí ukázalo na alarmující fakt, že majorita dětí konzumuje ryb a rybí výrobky 1krát za měsíc a méně. A to navzdory tomu, že jsou si rodiče vědomi důležitosti konzumace ryb pro zdravý vývoj dětí a uvádějí, že pro ně jsou ryb a rybí výrobky finančně i místně dostupné.

Při testování bylo zjištěno, že děti preferují výrobky a pokrmy, které znají a mají silný negativní přístup k výrobkům, které nemají známý tvar či receptům pokrmů, které běžně nekonzumují. To je dáno pravděpodobně neofobií (strach z neznámého), který se u předškolních dětí vyvíjí. Pro zatraktivnění ryb a rybích výrobků tedy doporučujeme předkládat výrobky o známých tvarech oblíbených masných výrobků a recepty pokrmů napodobující oblíbená dětská jídla.

V rámci projektu byly dále 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 dětských 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 dětí, rodičů i učitelů 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 ryb a **6 nových receptur rybích pokrmů**. Mnohé z nich již 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 baader z ryb 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 a pokrmů, které jsou mezi dětmi oblíbené a je zde šance, že jejich alternativa s rybím masem se ve stravování předškolních dětí ujme.

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 89-226 % minimální doporučené denní dávky pro běžnou



populaci a rybí pokrmy obsahovaly na 200 g pokrmu 21-314 % 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 227-331 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 baaderu, který výrobky zlevňuje. U receptur jídel se cena za 1 kg omáčky či polévky s rybím masem/knedlíčky pohybuje mezi 129,60 - 174,80 Kč/kg včetně DPH a v případě rybího karbanátku je cena 232 Kč/kg včetně DPH. Jedná se tak o konkurenceschopné ceny porovnatelné s jídly na trhu. Cena receptur stoupá se zvyšujícím se podílem pstruha, naopak klesá se zvyšujícím se podílem kapřího baaderu.

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>