



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**

Registrační číslo projektu: CZ.10.2.101/2.1/0.0/17_011/0000459



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 (veřejnoprávní subjekt):

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.10.2.101/2.1/0.0/17_011/0000459

Název projektu: Vývoj nových rybích výrobků pro předškolní děti

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

doc. Ing. Tomáš Machula, Dr., Ph.D., Th.D.

Partner projektu (podnik akvakultury spolupracující na projektu s příjemcem):

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

Adresa: Tržní 274/2, 390 01 Tábor

IČ: 24317705

Jméno a příjmení osoby, která je oprávněna partnera projektu 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, 29. 1.2020

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:

doc. Ing. Tomáš Machula, Dr., Ph.D., Th.D.



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 2014 – 2020 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):

doc. Ing. Tomáš Machula, Dr., Ph.D., Th.D.

2. Partnera projektu (podnik akvakultury):

Ing. Jan Hora

3. Zpracovatele technické zprávy:

doc. Ing. Tomáš Machula, Dr., Ph.D., Th.D.



Obsah

1. Cíl	4
1.1. Co je cílem projektu	4
1.2. V čem spočívá inovativnost technologie	4
1.3. Proč je nutná inovace, která je předmětem projektu.....	5
2. Úvod.....	5
3. Materiál a metodika.....	6
3.1. Přehled průběhu vývoje a testování.....	6
3.2. Místo vývoje a testování.....	7
3.3. Suroviny pro výrobu rybích výrobků	8
3.4. Receptury rybích výrobků	9
3.5. Výrobní postupy	12
3.5.1. Výroba Mistury	12
3.5.2. Výroba Kuliček	13
3.5.3. Výroba Karybanátků	14
3.5.4. Výroba párků	15
3.5.5. Výroba šunky	18
3.6. Analýzy.....	19
3.6.1. Mikrobiologické analýzy	19
3.6.2. Nutriční složení	19
3.6.3. Obsah tuku a kompozice mastných kyselin	20
3.6.4. Oxidace tuků	20
3.6.5. Senzorické hodnocení	21
3.6.6. Statistické hodnocení	21
4. Výsledky.....	21
4.1. Mikrobiologické analýzy	21
4.2. Nutriční složení.....	22
4.3. Obsah tuku a kompozice mastných kyselin.....	22
4.4. Oxidace	25
4.5. Senzorické hodnocení.....	26
5. Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky	29
5. Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena	30
6. HACCP.....	34
7. Závěr.....	35
Přílohy	38



1. Cíl

1.1. Co je cílem projektu

Stravovací návyky z dětství si každý jedinec nese do dospělosti a někdy se těch nesprávných jenom těžko zbavuje. Česká kuchyně posledních let je stále charakteristická přemírou nevhodných živočišných 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 organizmus zdrojem rybího proteinu, vitamínů i minerálů a hlavně omega 3 mastných kyselin, které si lidské tělo neumí samo vyrobit. Ty jsou důležité pro prevenci a léčbu kardiovaskulárních onemocnění, rozvoj mozku, nervové soustavy, očí i 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.

Jednou z možných cest je, zaměřit se na zvýšení spotřeby rybích výrobků, již v raném věku u předškolních dětí. V tomto věku si děti vytváří své stravovací stereotypy, které si s sebou většinou nesou po zbytek života. Bohužel je nabídka rybích výrobků vhodných pro stravování předškolních dětí velmi omezená. Rybí výrobky buď nesplňují podmínku toho, že nesmí obsahovat kosti, nebo jsou z nutričního pohledu nevhodné (např. předsmažené rybí prsty apod.), nejsou pro děti atraktivní anebo jsou složité na přípravu. Z praxe víme, že je velmi obtížné namotivovat děti některé výrobky jíst, protože jim nepřipadají atraktivní, nebo se jim chuťově příliš nezamlouvají. Je proto třeba na základě skutečných připomínek dětí vytvořit výrobky, které budou dětem blízké a budou jimi přijímány.

Cílem projektu je vyvinout rybí výrobky a receptury pro přípravu rybích pokrmů, které jsou vhodné pro předškolní stravování dětí. Díky tomu dojde k diverzifikaci rybích výrobků, k lepšímu využití rybí suroviny pro vytvoření výrobků s přidanou hodnotou, a k vytvoření rybích výrobků, které napomohou k zvýšení spotřeby ryb u předškolních dětí. V návaznosti na nové stravovací návyky bude v delším časovém horizontu tento efekt sledován i u dospělé populace.

1.2. V čem spočívá inovativnost technologie

Inovativnost produktu spočívá v tom, že přináší nové rybí výrobky unikátně připravené pro potřeby stravování předškolních dětí. Tyto produkty mají ve srovnání s výrobky pro dospělé populaci mnoho specifik. Musí mít specifické nutriční složení (výrazně méně soli, málo tuku, dostatek vlákniny, optimální složení mastných kyselin), nesmí obsahovat kosti, musí být pro jídelny ve školkách či domácnosti jednoduše připravitelné. Výrobky musí být atraktivní chuťově i vzhledově pro cílovou skupinu strávníků a neměly by obsahovat škodlivá aditiva apod. Nabídka takových produktů je na trhu velmi omezená. S tím souvisí i to, že si děti v předškolním věku vytváří nevhodné stravovací návyky, které si s sebou nesou do dospělého věku, kdy je však již obtížné si na konzumaci zdravých rybích výrobků zvyknout. Tyto nové výrobky tak mohou pozitivně ovlivnit stravovací návyky populace a zvýšit v budoucnu spotřebu ryb na doporučené hodnoty.



1.3. Proč je nutná inovace, která je předmětem projektu

Jedná se o vývoj nových výrobků pro specifickou skupinu obyvatelstva (předškolní děti). Výrobky pro tuto skupinu na trhu chybí, nebo nemají vhodné nutriční složení. Nabídka 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 nových výrobků vhodných a atraktivních pro cílovou skupinu na trh pomůže zlepšit stravovací návyky dětí již v raném věku, což by mělo mít pozitivní vliv na zvýšení spotřeby ryb a zdravotní stav populace.

Spolupráce university s podnikem, se spolupracujícími nutričními odborníky, lékaři i školkami vede ke komplexnímu řešení projektu a vývoji výrobků, které splňují nejen nutriční parametry, ale jsou 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 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 (4,2 - 5,5 kg ryb a rybích produktů na osobu a rok, (Situační a výhledová zpráva ryby, Mze 2019)) 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 2018 byla dokonce pouze 4,2 kg/osobu/rok což je téměř pětikrát méně, než je doporučeno.

Průměrná roční produkce ryb v České republice se pohybuje kolem 20-22 tisíc tun. S celkovými 18 400 tunami (v roce 2018) 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 10 % 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. Žádný z těchto výrobků ale není dobře využitelný ve stravování předškolních dětí.

V rámci zpracování ryb vznikají skelety, odřezky, popř. ocasní části ryb, které jsou na trhu velmi obtížně uplatnitelné. Pomocí separátoru či 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 této suroviny 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. Vyvinutím výrobků, které obsahují podstatnou část rybího masa (v podobě strojně děleného masa – či v podobě špatně využitelných ocasních částí a odřezků), lze deklarovat konzumentovi, že si může dopřát oblíbené pochoutky ve zdravější podobě.

Hlavním cílem projektu je však napomoci zvýšení spotřeby ryb a rybích výrobků v ČR a následně zlepšit zdravotní stav obyvatelstva. Stravovací stereotypy si vytváříme v raném dětství, kde si bohužel velké množství dětí vytváří vůči rybám negativní zkušenost. Pokud tedy chceme zvýšit spotřebu ryb v ČR je potřeba se zaměřit na tuto skupinu a vytvořit výrobky, které budou pro stravování předškolních dětí vhodné a pro děti atraktivní. Bohužel pro stravování předškolních dětí nejsou na trhu vhodné výrobky. Buď mají nevhodné nutriční složení (jako jsou např. předsmažené rybí prsty a další podobné produkty), nebo obsahují kosti, nebo nejsou pro děti atraktivní.

V rámci projektu budou vyvinuty nové rybí výrobky a receptury pro přípravu rybích jídel určených pro stravování předškolních dětí. Tyto výrobky a receptury budou připraveny tak, aby splňovaly tyto podmínky: nebudou obsahovat rybí kosti, budou splňovat nutriční doporučení pro předškolní děti, budou pro děti sensoricky 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. Publicita výsledků projektu bude zajištěna prostřednictvím médií a odborných konferencí i symposií. Výstupy budou publikovány mezi širokou laickou i odbornou veřejností 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 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 receptur

V této fázi byly na základě diskuse nutričních odborníků, technologů a školek navrženy vhodné receptury na nové rybí výrobky. Ty byly následně dle navržených receptur v malém množství vyrobeny a současně byla testována jejich sensorická a nutriční kvalita. Pokud



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

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 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 a autolýzy), 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) Testování ve školách

Výrobky v této fázi byly testovány ve stravování předškolních dětí ve spolupracujících školách. 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, 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). 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 rybí výrobky a receptury rybích jídel byly testovány v předškolním zařízení Jihočeské univerzity v ČB v dětské skupině Kvítek (Obr. 2). Dětská skupina Kvítek má dvě třídy dětí o celkovém počtu cca 30 dětí ve věku od 1 do 7 let.



Obr. 2. Dětská skupina Kvítek, 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 ve třech variantách.

1) **Rybí baader**, neboli strojně oddělené rybí maso (dále jen SOM) – 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

2) **Rybí maso z filetu z břišních částí** – při filetování sumečka vzniká díky anatomii jeho žebních 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 140 Kč/kg bez DPH) této suroviny na trhu je po rybím baaderu preferována pro výrobu výrobků, kde se využívá ve formě na hrubo nasekané suroviny pro zlepšení textury a vzhledu výrobků.



3) **Rybí maso z filet** – Pro některé rybí výrobky se využívá také filet bez kůže (Obr. 3), který je nahruho nasekán pro zlepšení textury a vzhledu výrobků. Vzhledem k jeho vyšší ceně (kalkulováno s cenou 160 Kč/kg bez DPH) a lepší realizovatelnosti na trhu jsou pro rybí výrobky preferovány předchozí dvě 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: Helabin, koření Debrecínské, koření Myslivecké, koření Vídeňské, koření Dětská svačinka, koření Mistura.

Koření jedno druhové bylo použito: pepř bílý mletý, česnek sušený, muškátový květ, sladká paprika, sůl.

Pomocné látky byly použity: olej slunečnicový, rýžová mouka, škrob bramborový, nastříkovací lák, šupinkový led

Obaly a střeva: umělé střevo, střevo na párky, vakuovací sáčky, etikety

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

Pro přípravu rybích jídel bylo použito maso z filet sumečka afrického, kapra obecného (*Cyprinus carpio*) a pstruha duhového (*Oncorhynchus mykiss*) z českých chovů. Další ingredience a přísady byly nakoupeny v běžné obchodní síti.

3.4. Receptury rybích výrobků

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.

Při předchozím projektu „Vývoj nových rybích výrobků využívajících surovinu vznikající při zpracování sladkovodních ryb“ zaměřeném na vývoj rybích výrobků z masa kapra a tolstolobika bylo zjištěno, že by obsah rybího masa ve výrobcích neměl přesáhnout 55 %. Toto množství je limitní pro dosažení vhodné textury a chuťové přijatelnosti. Vyšší podíl rybího masa měl za následek rozpadavost a nesoudržnost výrobků a negativní vliv na jejich chuťové vlastnosti.

V rámci řešení tohoto projektu a testování receptur bylo zjištěno, že oproti výrobě výrobků z kapřího masa, je možné při použití suroviny ze sumečka afrického použít významně vyšší množství rybí suroviny (až 96,7 % v případě šunky) ve všech výrobcích bez negativního vlivu na senzorické, technologické i texturní vlastnosti výrobků. Surovina ze sumečka měla výrazně nižší intenzitu tzv. rybí vůně a chuti, lepší vaznost vody a texturu a výrobky z něj měli lepší stabilitu kvalitativních parametrů v průběhu jejich skladování.

Do fáze pilotních výrobků, které byly senzoricky testovány v dětské skupině Kvítek, se dostaly výrobky uvedené v tabulce 1. Z nich bylo na základě výsledků senzorického hodnocení a dalších analýz vybráno 5 výrobků pro finální testování: Mistura, Rybí kuličky, Karybanátky, Rybí párky a Rybí šunka. Jejich výsledné receptury jsou uvedeny v tabulkách 2-6.

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

Výrobky vybrané pro finální testování	Výrobky, které nebyly vybrány pro další testování
Mistura	Rybí salám šunkový
Rybí kuličky	Papriková rybí šunka
Karybanátky/burger	Paštika
Rybí párky	Rybí salám uherák
Rybí šunka	Rybí salám houbový
	Rybí tlačěnka

Tab. 2. Receptura rybí Mistury v g/kg výrobku.

spojka	922,50
sladká paprika	0,50
koření mistura	8,00
led	69,00
umělé střevo	
CELKEM suroviny	1 000,00
SPOJKA	
rybí baader (sumeček africký)	869,00
koření dětská svačinka	3,00
led	113,00
sůl	15,00



Tab. 3. Receptura rybích kuliček v g/kg výrobku.

spojka	478,50
sumeček maso břišní část	478,50
koření dětská svačinka	5,00
česnek sušený	2,00
sůl	7,00
rýžová mouka	29,00
CELKEM suroviny	1 000,00
SPOJKA	
rybí baader (sumeček africký)	869,00
koření dětská svačinka	3,00
led	113,00
sůl	15,00

Tab. 4. Receptura Karybanátků v g/kg výrobku.

sumeček filet	196,00
sumeček maso břišní část	461,00
rybí baader	219,00
koření dětská svačinka	3,00
olej řepkový	20,00
led	58,00
sůl	14,00
rýžová mouka	29,00
CELKEM suroviny	1 000,00

Tab. 5. Receptura rybích párků v g/kg výrobku.

sumeček filet	384,00
sumeček baader	384,00
olej řepkový	100,00
sůl	19,00
Koření Debrecínské	2,80
Koření Myslivecké	3,90
Koření Vídeňské	2,60
škrob bramborový	25,50
Nastřikovací lák	3,00
led	86,00
Střevo na párky	
CELKEM	1 000,00

Tab. 6. Receptura rybí šunky v g/kg výrobku.

rybí maso z filet	972,500
koření HELABIN	3,00
sůl	23,00
pepř bílý mletý	1,00



muškátový květ	0,50
umělé střevo	
CELKEM	1 000,00

Při výběru receptur rybích jídel jsme vycházeli jednak ze zkušenosti Ing. Eduarda Levého a z konzultací s personálem dětské skupiny Kvítek. V dětské skupině byly sensoricky testované receptury jídel uvedené v tabulce 7. Receptury, výrobní postupy a nutriční složení těchto jídel jsou uvedeny v příloze 1.

Tab. 7. Seznam testovaných receptur rybích jídel, které byly sensoricky testovány v dětské skupině.

Kapří hranolky s těstovinami a sýrem	Pečený pstruh se smetanovým pórkem a rýží
Rybí steak ze sumečka afrického	Rybí tortilla s přílohou brambor a dušenou brokolicí
Pečený sumeček na smetanových fazolkách s bramborem	Kapří filátka vařená v páře na zeleninovém lůžku s vařeným bramborem
Sumeček africký na kmíně s bramborovým pyré	Sumeček na kmíně se špenátem a bramborovými noky
Kapří hranolky se salátem a dipem	Rybí květáková krémová polévka
Sumeček africký a těstoviny se sýrovou omáčkou	Rybí polévka na italský způsob
Kapří filátka na kmíně a se žloutkovým krémem, těstoviny	

3.5. Výrobní postupy

3.5.1. Výroba Mistury

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží rybí baader a společně s ostatními surovinami vymícháme spojku. Nakonec se přidá koření Mistura a vymíchá se. Poté se dílo naráží do fázových střeů o kalibru 55. Po naražení jsou výrobky přeneseny do udírny a tepelně opracovány s cyklem: červení, sušení, uzení, vaření + pojišťovací vaření. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Fáze 1 - červení: teplota komory 55 °C a vlhkost 75 % a teplota jádra 44 °C po dobu 35 minut

Fáze 2 - sušení: teplota komory 60 °C, vlhkost 25 % po dobu cca 40 minut



Fáze 3 - uzení: teplota komory 60 °C, délka uzení 15 minut

Fáze 4 - vaření: vlhkost 99 %, teplota komory 78 °C a teplota jádra 72 °C po dobu min 10 minut

Fáze 5 - pojišťovací: teplota 74 °C po dobu 30 minut

Po vyjmutí z udírny byly párky ochlazovány pod sprchou se studenou vodou. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě +4°C.

3.5.2. Výroba Kuliček

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka. Poté se vloží maso z filet a zrní se na cca 8 mm. Dílo se poté tvaruje na tvarovače na kuličky o kalibru 20 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.

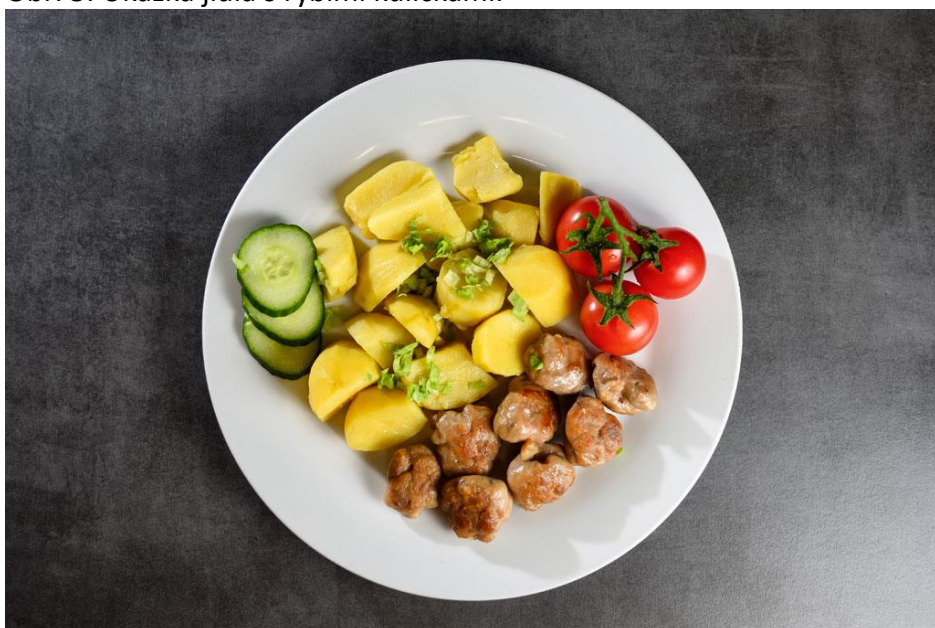
Parametry udírny jsou následující: teplota komory 80-85 °C, vlhkost 99 %, po dobu cca 20 minut tak, aby bylo dosaženo teploty 72 °C v jádře po dobu minimálně 10 minut. Poté jsou ochlazovány pod sprchou se studenou vodou. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě +4 °C.



Obr. 4. Míchání díla v kutru.



Obr. 5. Ukázka jídla s rybími kuličkami.



Obr. 6. Další ukázka jídla s rybími kuličkami.

3.5.3. Výroba Karybanátků

Do vychlazené mísy kutru se nejprve vloží kousky břišních filet společně s dalšími ingrediencemi a vymíchá se spojka. Poté se vloží maso z 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 udírní 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 pod sprchou se studenou vodou. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě +4 °C.



Obr. 7. Ukázka použití Karybanátka ve formě burgeru.



Obr. 8. Ukázka osmažených Karybanátků.

3.5.4. Výroba párků

Mísa kutru musí být řádně vychlazená, např. pomocí ledu a vody. Při přípravě musí být dodržena posloupnost přidávání jednotlivých přísad. Nejprve je nutné přidat k rybímu baaderu látky, které se váží na bílkovinu, tj. sůl, led (šupinkový), koření helabin (ostatní koření přidávat až nakonec). Při kutrování se musí hlídat teplota, která by se měla pohybovat mezi 6 až 12 °C. Poté se přidává namleté maso z filetu a dílo se opět vymíchá. Jako poslední se přidává škrob. Po posledním vymíchání má dílo mít soudržnou lepkavou konzistenci s lesklým povrchem (viz obr. č. 9), při rozetření by mělo tvořit tzv. blánu.

Párkové dílo se naráží do přírodních skopových střívek kalibru 22/24, střeva jsou během narážení přetáčena strojově (možnost navolení přesné délky 1 nohy párku). Po narážení jsou



párky přeneseny do udírny a tepelně opracovány s cyklem: červenání, sušení, uzení, vaření + pojišťovací vaření. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je v náhodně vybraném párku umístěna po celou dobu opracování.

Fáze 1 - červenání: teplota komory 55 °C a vlhkost 75 % a teplota jádra 44 °C po dobu 35 minut

Fáze 2 - sušení: teplota komory 60 °C, vlhkost 25 % po dobu cca 40 minut

Fáze 3 - uzení: teplota komory 60 °C, délka uzení 15 minut

Fáze 4 - vaření: vlhkost 99 %, teplota komory 78 °C a teplota jádra 72 °C po dobu min 10 minut

Fáze 5 - pojišťovací: teplota 74 °C po dobu 30 minut

Po vyjmutí z udírny jsou párky ochlazovány pod sprchou se studenou vodou. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě +4 °C.



Obr. 9. Vymíchané párkové dílo



Obr. 10. Plnění párků či klobás do střev.



Obr. 11. Plnění párků či klobás do střev a věšení na udící tyč.



Obr. 12. Uzení párků a klobás.



Obr. 13. Ukázka vzhledu rybích párků



Obr. 14. Ukázka jídla s rybími párky.

3.5.5. Výroba šunky

Maso z rybích filet nasekáme na kousky o velikosti cca 5x5 cm, smícháme s ostatními surovinami a necháme 12 hodin ležet v chladu. Poté dílo narazíme do fázových střev kalibr 55. Tepelně opracováváme v udírně s cyklem: červenání, sušení, uzení, vaření + pojišťovací vaření. Teplota je kontrolována pomocí vpichové sondy, která je náhodně umístěna ve vybraném výrobku po celou dobu opracování.

Fáze 1 - červenání: teplota komory 55 °C a vlhkost 75 % a teplota jádra 44 °C po dobu 35 minut

Fáze 2 - sušení: teplota komory 60 °C, vlhkost 25 % po dobu cca 40 minut

Fáze 3 - uzení: teplota komory 60 °C, délka uzení 15 minut

Fáze 4 - vaření: vlhkost 99 %, teplota komory 78 °C a teplota jádra 72 °C po dobu min 10 minut

Fáze 5 - pojišťovací: teplota 74 °C po dobu 30 minut

Po vyjmutí z udírny jsou šunky ochlazovány pod sprchou se studenou vodou. Po vychlazení jsou umístěny do chladicího boxu, kde se před balením do vakuových obalů uchovávají při teplotě +4 °C.



Obr. 15. Ukázka rybí šunky.

3.6. Analýzy

3.6.1. Mikrobiologické analýzy

Mikrobiologický rozbor rybích výrobků byl proveden Privátní mikrobiologickou laboratoří MVDr. Hana Sechovcová, Planá nad Lužnicí, akreditovanou ČIA pod č. 1231.

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 zavakuovány do sáčků ze směsi PA/PE a uchovávány v chladničce při teplotě +2 °C. Pro mikrobiální rozbor byly vzorky odebírány po 2, 16 a 25 dnech skladování. Mikrobiální analýza v den skladování 2 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 skladování 16 a 25 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

3.6.2. Nutriční složení

Živinové složení výrobků bylo analyzováno Státním veterinárním ústavem Jihlava, oddělením chemie, které je akreditováno Českým institutem pro akreditaci, o. p. s. pod číslem 1129. Sledované parametry byly energetická hodnota, sacharidy, tuk, bílkoviny, vláknina, NaCl. Analýzy byly provedeny podle následujících postupů:

- bílkoviny – SOP č. 8.62 (dle Kjeldahla; N x 6,25)
- tuk (po hydrolýze) - SOP 8.57 (dle Soxhleta)



- sacharidy – SOP č. 8.53 (výpočet z analýz)
- vláknina – SOP č. 8.139 (enzymaticko-gravimetrické stanovení, AOAC 985.29)
- energetická hodnota – SOP č. 8.53 (výpočet z analýz)
- NaCl – SOP č. 8.1.A (Na – ICP-OES, + výpočet)

3.6.3. Obsah tuku a 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

Rybí maso je obecně náchylné k oxidačním změnám, které mají vliv na jeho kvalitu. Je to dáno především kvůli velkému obsahu polynenasycených mastných kyselin, které jsou vůči oxidaci výrazně citlivější než mastné kyseliny v tuku hospodářských zvířat. 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 µg/ 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

Senzorická analýza měla za úkol ohodnotit atraktivitu rybích výrobků a jídel pro předškolní děti z dětské skupiny Kvítek. Senzorické hodnocení bylo provedeno skupinou dětí z dětské skupiny Kvítek ve věku 1 až 7 let ($n=9-25$). Hodnocení jídel probíhalo po předem stanovených pravidlech a to takových, že každé dítě musí alespoň ochutnat, aby následně mohlo hodnotit. Při samotném hlasování děti musely nejprve vyslovit jejich hodnocení slovně, až poté vybrat smajlíka a zahlasovat. Snažili jsme se tímto předejít případným nesrovnalostem v reálném hodnocení. Děti mohly vybírat ze 3 možností hlasování smajlíkem (Obr. 16).

Hodnocení:



CHUTNALO



TROCHU CHUTNALO



NECHUTNALO

Obr. 16. Smajlíky použité pro senzorické hodnocení rybích výrobků a jídel v dětské skupině Kvítek.

Děti měly občas tendenci hlasovat podle toho jaký smajlík se jim dnes líbí nejvíc, kterých smajlíků je v hodnotícím košíčku nejvíc či nejméně, nebo kterého smajlíka ještě nedávaly. U dětí tříletých a mladších 3 let nebylo možné toto hodnocení pomocí smajlíků uskutečnit. Vzhledem k tomu, že paní učitelky jsou s těmito dětmi při obědě v nepřetržitém kontaktu a interakci (krmení, pomoc při napichování atd.) byl u každého jídla s dětmi veden krátký rozhovor, který vyústil ve slovní komentář, snažící se o zhodnocení celkového pozorování, a to nejen u dětí mladších 3 let.

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 $p<0.05$.

Senzorické hodnocení pomocí smajlíků bylo zaznamenáno jako počet odpovědí daného typu a převedeno na procentuální podíl jednotlivých odpovědí u každého výrobku a jídla.

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 skladování 16 a 25, kdy byl všech vzorků dosažen výsledek <10 KTJ/g. Výsledky mikrobiologické analýzy jsou



uvedeny v tabulce 8. Lze tedy konstatovat, že všechny testované výrobky vyhovují legislativním požadavkům na mikrobiologické parametry a lze je považovat za mikrobiologicky bezpečné po dobu minimálně 3 týdnů skladování v chladu.

Tab. 8. Výsledky analýzy přítomnosti *L. monocytogenes*/25 g vzorku (den 2) a počtu *L. monocytogenes* v KTJ/g (den 16 a 25).

Den skladování	Mistura	Kuličky	Karybanátky	Párky	Šunka
den 2	negativní	negativní	negativní	negativní	negativní
den 16	<10	<10	<10	<10	<10
den 25	<10	<10	<10	<10	<10

4.2. Nutriční složení

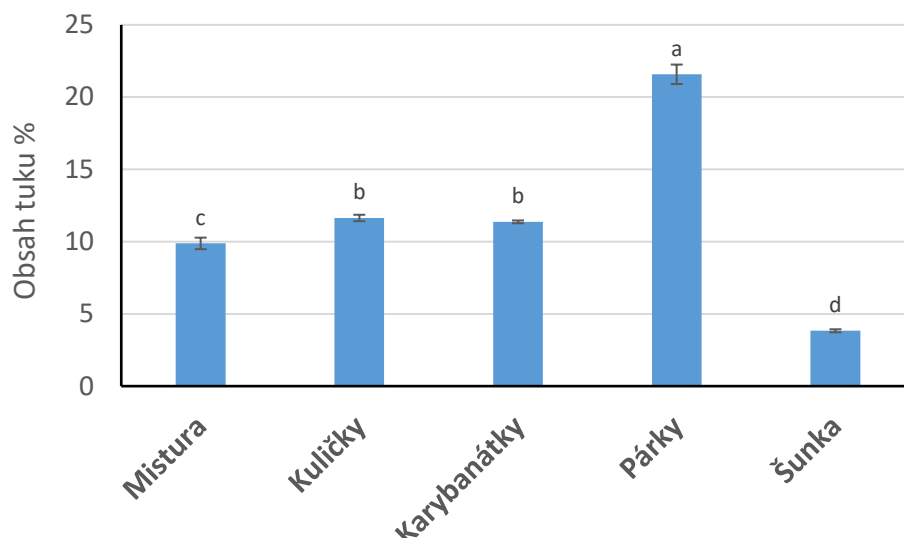
Výsledky živinového složení výrobků jsou uvedeny v tabulce 9. Výrobky měly poměrně vyrovnaný obsah bílkovin mezi 14,3 – 17,2 g/100 g. Obsah tuku se pohyboval mezi 6,6 – 18,3 g/100 g, přičemž nejnižší byla šunka s 6,6 g/100 g tuku a nejvyšší byly párky s 18,3 g/100 g, čemuž odpovídala i energetická hodnota výrobků, která se pohybovala mezi 129–249 kcal/100 g. Tyto hodnoty jsou výrazně nižší než v tradičních uzenářských výrobcích dostupných na trhu a lépe tak odpovídají zdravé výživě pro předškolní děti. Obsah soli (NaCl) byl v rozsahu 1,54–1,7 g/100 g což jsou výrazně nižší hodnoty než v tradičních uzenářských výrobcích a jsou tedy příznivější pro předškolní děti.

Tab. 9. Živinové složení rybích výrobků (v g/100 g; KJ/100 g; Kcal/100 g).

	Mistura	Kuličky	Karybanátky	Párky	Šunka
Bílkoviny	14,4	16,7	16,1	14,3	17,2
Tuk	9,5	7,6	8,1	18,3	6,6
Sacharidy	0,1	2,9	2,5	4	0,1
Vláknina	3,23	0,83	0,77	1,64	0,31
Energetická hodnota KJ	622	621	622	1001	540
Energetická hodnota Kcal	150	149	149	240	129
NaCl	1,68	1,7	1,67	1,54	1,54

4.3. Obsah tuku a kompozice mastných kyselin

Signifikantně nejvyšší obsah tuku byl zjištěn v rybím párku ($21,6 \pm 0,67$ %). Naopak nejnižší podíl tuku obsahovala šunka ($3,8 \pm 0,1$ %). Mistura, kuličky a karybanátky obsahovaly podobná množství – 9,87 – 11,63 %. Nízký obsah tuku v šunce je pravděpodobně dán tím, že obsahuje pouze maso z rybích filet, a ne z rybího baaderu. Rybí baader z rybích kostér 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. 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 ($n=3$; $p<0.05$).

Jedinečnost popisovaných výrobků 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 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 potravinovou 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. Jak vyplývá z tabulky 10, konzumací 100 gramů některého z prezentovaných výrobků lze „pokrýt“ tuto minimální doporučenou denní dávku z 207 % (Mistura); z 227 % (Kuličky); z 201 % (Karybanátky); z 427 % (Párky) nebo ze 106 % (šunka).

Tab. 10. Zastoupení hlavních skupin mastných kyselin (mg/100 g) v rybích výrobcích. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$).

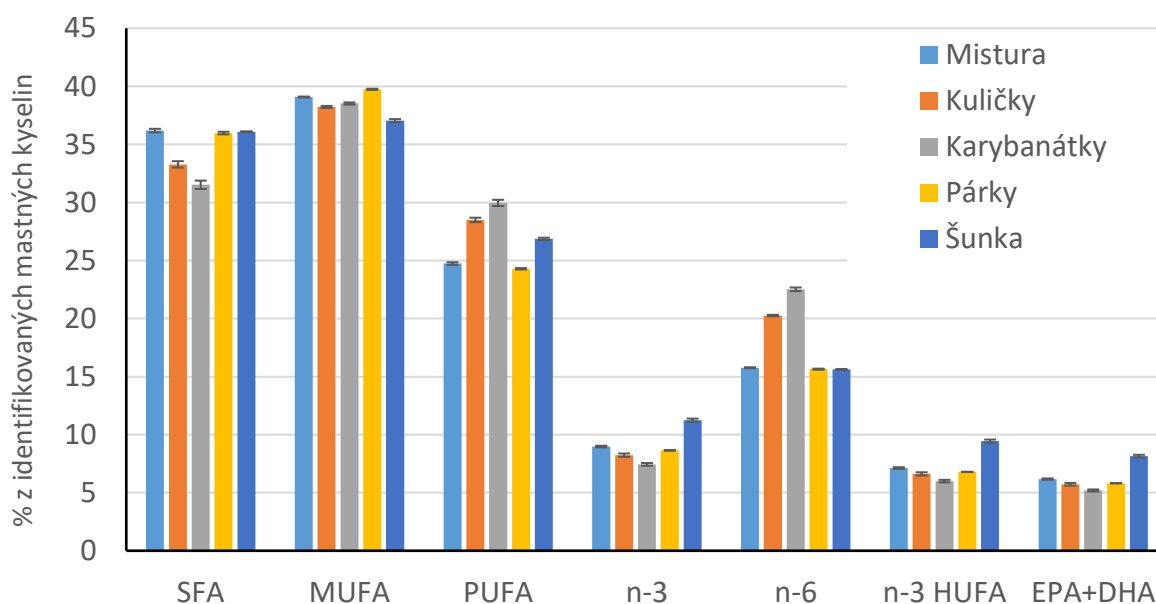
	mg/100 g				
	Mistura	Kuličky	Karybanátky	Párky	Šunka
Σ SFA	3038 $\pm$ 13 c	3292 $\pm$ 27 b	3046 $\pm$ 35 c	6599 $\pm$ 21 a	1175 $\pm$ 1 d
Σ MUFA	3281 $\pm$ 4 d	3782 $\pm$ 9 b	3723 $\pm$ 9 c	7290 $\pm$ 9 a	1206 $\pm$ 4 e
Σ PUFA	2077 $\pm$ 9 d	2819 $\pm$ 19 c	2895 $\pm$ 26 b	4454 $\pm$ 11 a	875 $\pm$ 3 e
Σ n-3 PUFA	753 $\pm$ 6 c	815 $\pm$ 14 b	719 $\pm$ 11 d	1586 $\pm$ 3 a	366 $\pm$ 4 e
Σ n-6 PUFA	1323 $\pm$ 4 d	2004 $\pm$ 6 c	2176 $\pm$ 15 b	2869 $\pm$ 9 a	509 $\pm$ 1 e



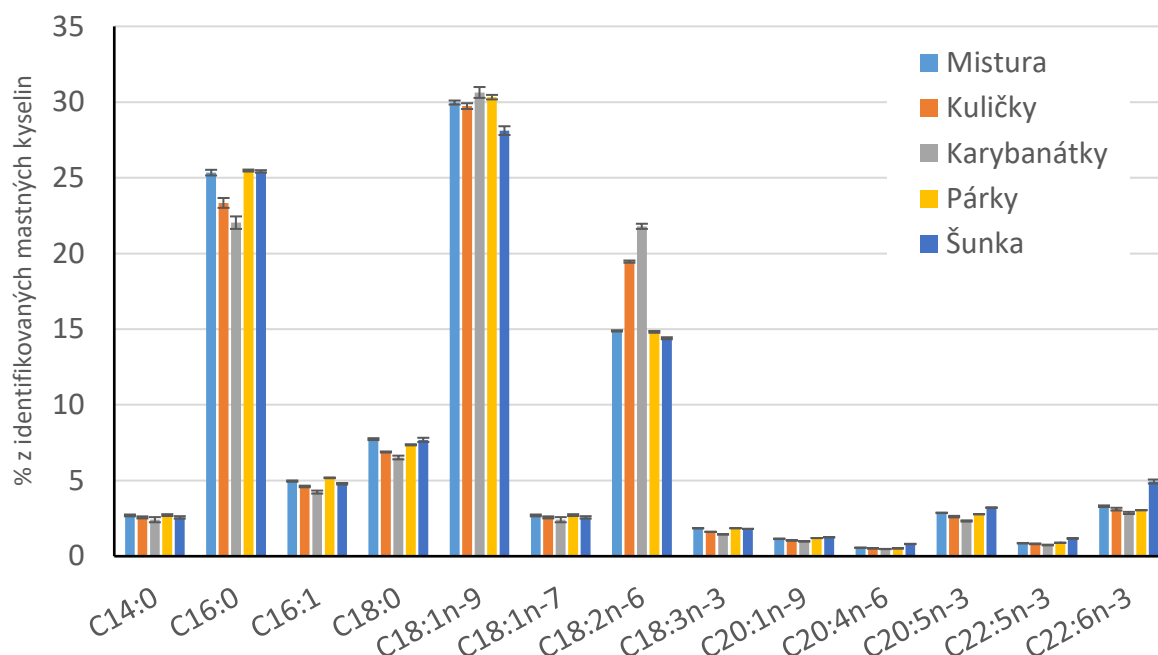
n-3/n-6	0,57 b	0,41 c	0,33 d	0,55 b	0,72 a
Σ n-3 HUFA	598±6 c	655±14 b	579±11 c	1246±2 a	307±5 d
EPA+DHA	518±5 c	567±11 b	501±9 c	1067±2 a	265±4 d

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 jsou graficky znázorněny v grafu 2 a 3. V zásadě všechny výrobky obsahují vysoký podíl PUFA jak řady n-3 tak n-6 v optimálním poměru 1:1,4 až 1:3, který lze považovat za zdravý 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 pro předškolní děti nevhodné.



Graf 2. Zastoupení skupin mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích výrobcích. Data jsou průměr ± směrodatná odchylka (n=3; p<0,05). SFA – nasycené mastné kyseliny; MUFA – mononenasycené mastné kyseliny; PUFA – polynenasycené mastné kyseliny; HUFA – vysoce nenasycené mastné kyseliny; EPA – kyselina eikosapentaenová; DHA – kyseliny dokosaheptaenové.



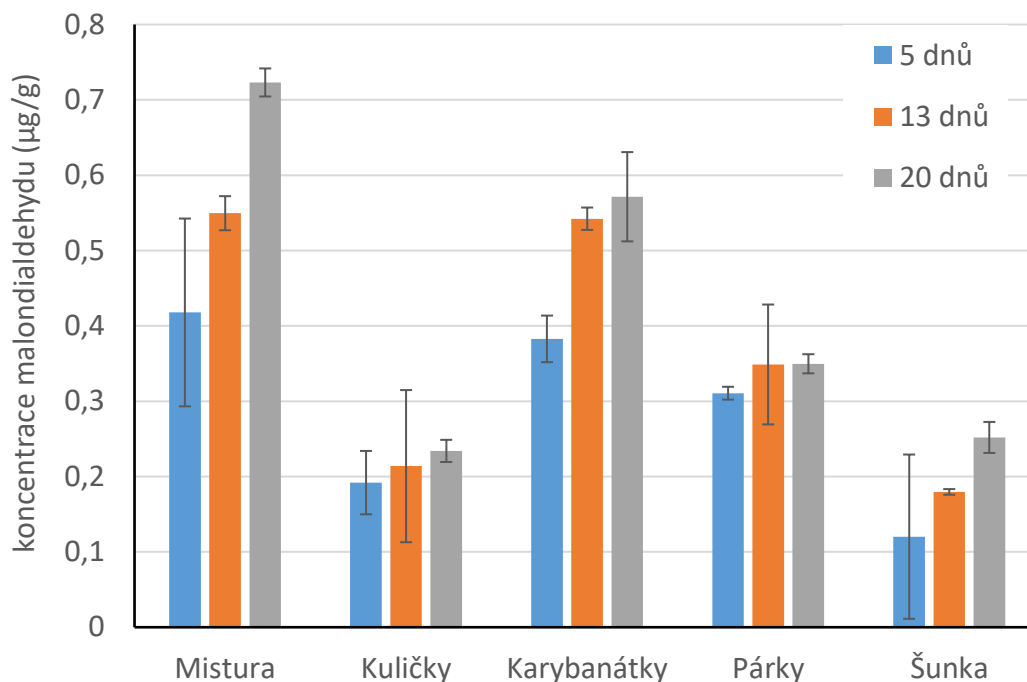
Graf 3. Zastoupení jednotlivých mastných kyselin (v % z identifikovaných mastných kyselin) v rybích výrobcích. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$; $p<0,05$).

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

V grafu 4 jsou porovnány výsledky měření metodou TBARS u jednotlivých rybích výrobků v průběhu skladování po dobu 20 dnů.

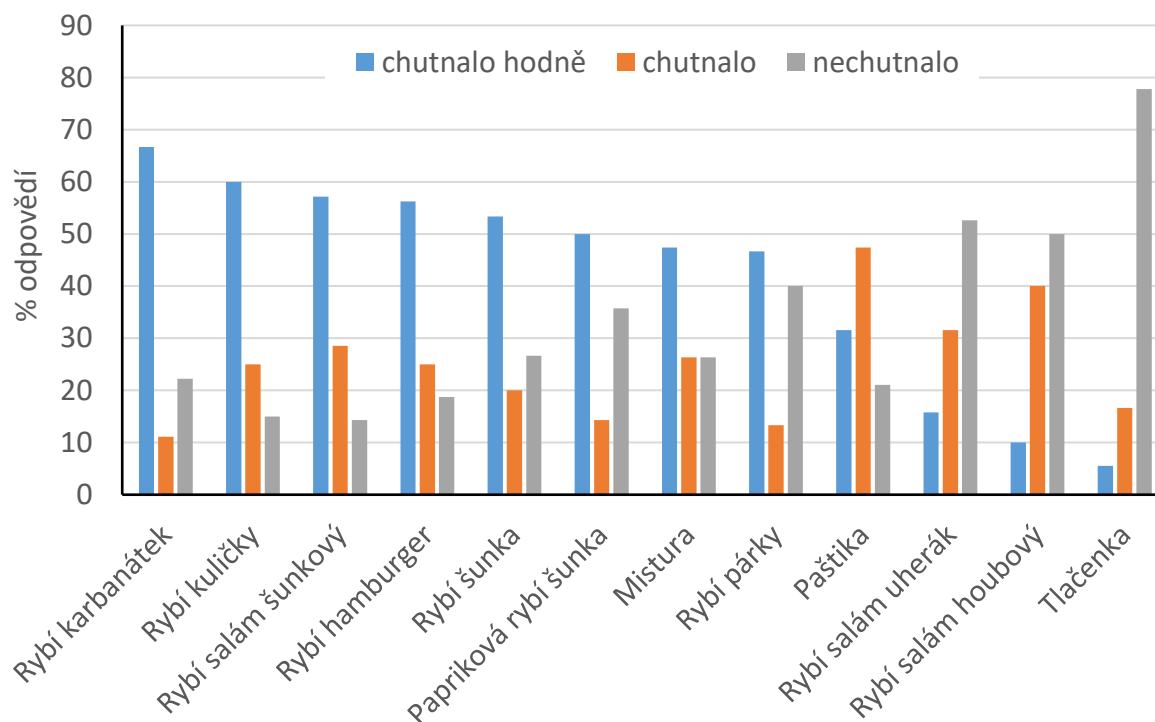
Při koncentraci malondialdehydu, představujícího hlavní produkt oxidace rybího masa, nad $3\mu\text{g/g}$ vzorku, jsou produkty oxidace sensoricky rozpoznatelné. Proto doporučujeme používat rybí surovinu co možná nejčerstvější. Důvodem jsou potencionální oxidační pochody v průběhu skladovacího procesu a jejich vliv na sensorické vlastnosti (lipidy oxidují do teploty -40°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 20 dnů nepřekročil hranici $3\mu\text{g}$ malondialdehydu na gram výrobku. Při správném skladování (teplota do $+4^\circ\text{C}$, vakuové balení) lze konstatovat, že po 20 dnech 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 Mistury a karybanátek, nejméně pak u šunky a kuliček. Nicméně ani v nejhorším případě nedošlo k překročení limitů. Průběh oxidačních změn by se dal u těchto výrobků ještě snížit přidáním vhodného antioxidantu.



Graf 4. Obsah malondialdehydu ($\mu\text{g/g}$) v rybích výrobcích v průběhu 20 dní skladování. Data jsou průměr $\pm$ směrodatná odchylka ($n=3$; $p<0,05$).

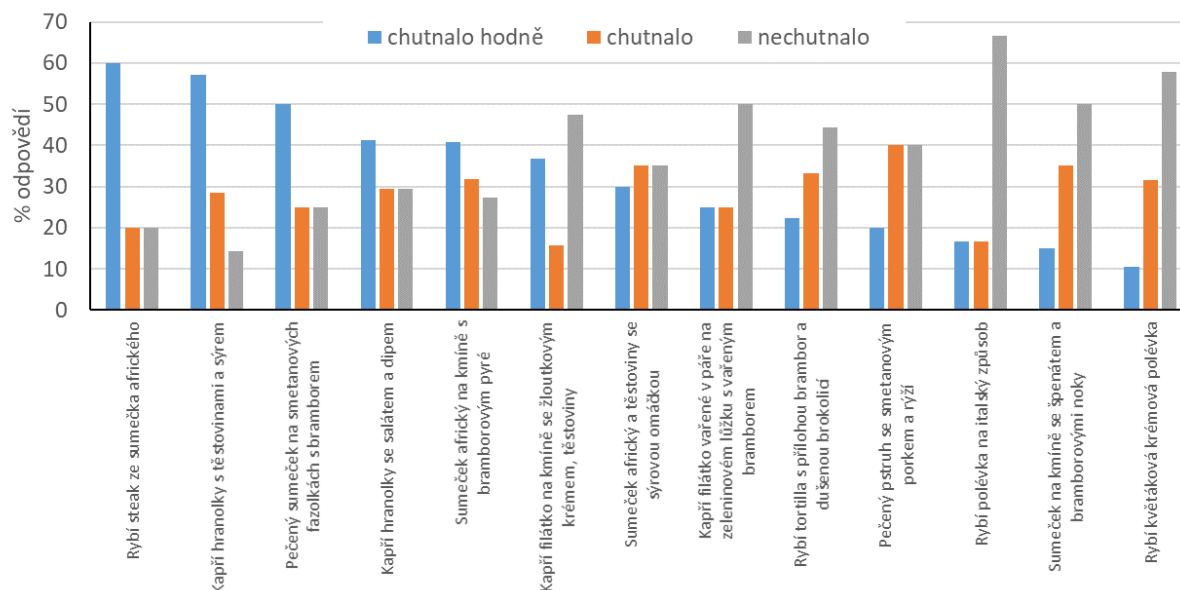
4.5. Senzorické hodnocení

Výsledek senzorického hodnocení testovaných rybích výrobků je prezentován v grafu 5. Mezi nejlépe hodnocené rybí výrobky patřily: Karybanátky, kuličky, šunka, mistura rybí párky. Středně (nejvíce odpovědí chutnalo) děti volily u výrobku rybí paštika. A nejvíce negativních odpovědí (nechutnalo) děti uvedly u výrobků: Salám uherák, salám houbový a tlačěnka (Graf 5).



Graf 5. Procentuální podíl odpovědí (chutnalo hodně, chutnalo, nechutnalo) dětí při hodnocení testovaných rybích výrobků (n=9-21).

Vyhodnocení senzorického hodnocení testovaných receptur rybích jídel je prezentováno v grafu 6. Mezi nejlépe hodnocená (převaha chutná hodně) jídla patřily: Rybí steak ze sumečka afrického, kapří hranolky s těstovinami a sýrem, pečený sumeček na smetanových fazolkách s bramborem, kapří hranolky se salátem a dipem, sumeček africký na kmíně a bramborové pyrě. Středně (nejvíce odpovědí chutnalo) děti volily u jídel: kapří filátka na kmíně se žlutkovým krémem a těstovinami, sumeček africký a těstoviny se sýrovou omáčkou. A nejvíce negativních odpovědí (nechutnalo) děti uvedly u jídel: kapří filátka vařené v páře na zeleninovém lůžku s vařeným bramborem, rybí tortilla s přílohou vařených brambor a dušenou brokolicí, pečený pstruží fileť se smetanovým pórkem a rýží, polévka na Italský způsob, sumeček na kmíně se špenátem a bramborovými noky, kvěťáková krémová polévka a rybí polévka na italský způsob (Graf 6).



Graf 6. Procentuální podíl odpovědí (chutnalo hodně, chutnalo, nechutnalo) dětí při hodnocení testovaných receptur rybích jídel (n=12-25).

U všech jídel paní učitelky pozorovaly fakt, že pokud mají děti s podobným jídlem již předešlou zkušenost, nemají problém se samotnou rybou (její chutí). Pokud však ryba vypadá jako opravdová ryba (její část – děti vždy poznají, že se jedná o rybu), již k tomu zaujímají poměrně často negativní postoje.

Dále zjistily, že čím víc je jídlo složitější poskládané (ryba, příloha, omáčka, zelenina, ...) tím to dětem méně chutná. Jednoduché kombinace ryby s přílohou se osvědčily více. Děti mají celkově problém s větším množstvím koření, pórkem, cibulí, špenátem a tak dále, tudíž pokud se nějaká z těchto ingrediencí v jídle vyskytovala, děti to většinou rázem demotivovalo k samotnému jezení či ochutnávání.

A jako nejdůležitější bod celého projektu paní učitelky vidí v motivaci dětí. Navrhují, aby před zahájením takového projektu, měly s dětmi tematický blok zaměřený na ryby, na jejich přínos pro zdraví, na to, jaké druhy ryb známe a jak se například taková ryba v kuchyni připravuje, co je potřeba všechno udělat abychom ji mohli mít k obědu a spoustu dalších informací. Motivace dětí se učitelkám jeví jako nejdůležitější bod celého projektu. Pokud aktivně hovořily sami o tom, že jim ryba chutná a proč, i ti nedůvěřiví se pustili do jídla a někteří z nich začali pozitivně jídlo také komentovat. Domnívají se, že pokud by předcházel projektu přípravný krok ve formě tematicky zpracovaného bloku ryby, a děti by mohly i participovat na tom, že by navrhly jídelníček, výsledky hodnocení by byly výrazně lepší. Ze zkušenosti ví, že pokud děti samostatně připravují například zeleninová jídla, tak je sní s velkou chutí a chválí je. Naopak pokud dostanou stejné jídlo připravené, není už tak pozitivně hodnoceno.



5. Navrhované obalové materiály a skladovací podmínky

Hotové, vychlazené výrobky (Karybanátky, Párky, Kuličky) navrhujeme balit po několika kusech do vakuových obalů (viz Obr. 17). Po otevření doporučujeme zkonsumovat celý obsah do 24 hodin, resp. dále nepřechovávat načaté balení. Výrobky Mistura a Šunka lze distribuovat přímo v plastovém střevu, opatřené etiketou. V případě, že jsou tyto výrobky distribuovány rozdělené na menší porce, doporučujeme je též balit do vakuových obalů. Efektivní je i přímý potisk plastových střev značkou firmy jako např. na obrázku 18. Všechny výrobky doporučujeme skladovat v chladničce při teplotě 0 °C - +4 °C v originálním obale po dobu max. 14 dní od data výroby.



Obr. 17. Příklad vakuového balení výrobků Karybanátky a Kuličky.



Obr. 18. Příklad obalu s potiskem loga firmy.



Obr. 19. Ukázka etikety rybích párků.



5. Kalkulace výrobní ceny rybích výrobků a doporučená MO cena

Ceny uvedené v tabulce 11 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 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 + 30 % marže. Výrobní cena jednotlivých výrobků se pohybuje v rozmezí od 89,9 Kč/kg (Mistura) až 174,6 Kč/kg (šunka). Výrobní náklady výrazně stoupají se zvyšujícím se podílem rybích filet a bříšek, naopak klesá se zvyšujícím se podílem rybího baaderu (Graf 7). Tyto výrobky lze dále zlevnit nahrazením poloviny obsahu rybího baaderu kuřecím baaderem, který je výrazně levnější než rybí surovina (30 Kč/kg kuřecí versus 70 Kč/kg rybí baader) nicméně kvůli legislativní a hygienické náročnosti použití kuřecí suroviny na rybí zpracovně byla pro finální výrobky zvolena varianta bez kuřecího baaderu.

Tab. 11. Ceny použitých surovin bez DPH.

Surovina	cena Kč/kg
Rybí maso z filet sumeček	160
Rybí maso břišní část sumeček	140
Rybí <i>baader</i> sumeček	70
Šupinkový led	15
Rýžová mouka	22
Škrob bramborový	36
Olej řepkový	25
Kuchyňská sůl	5
Nastříkovací lák	130
Koření Mistura	300
Koření Debrecínské	300
Koření Myslivecké	232
Koření dětská svačinka	390
Koření Vídeňské	280
Sladká paprika	300
Česnek sušený	260
Koření Helabin	168
Pepř bílý mletý	520
Muškatový květ	1060
Umělé střevo	5
přírodní skopové střívko průměr 22/24 v láku - 5,5m	25



Tab. 12. Kalkulace ceny výrobku Mistura.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
spojka	922,50	74,77	68,98
sladká paprika	0,50	300,00	0,15
koření Mistura	8,00	300,00	2,40
led	69,00	15,00	1,04
umělé střevo			5,00
CELKEM suroviny	1 000,00		77,56
práce			8,00
stroje, energie			3,00
obal			1,00
etikety			0,30
Výrobní cena za kg bez DPH			89,86

SPOJKA			
Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
rybí baader (sumeček africký)	869,00	70,00	60,83
koření dětská svačinka	3,00	390,00	1,17
led	113,00	15,00	1,70
sůl	15,00	5,00	0,08
CELKEM	1 000,00		63,77
práce			8,00
stroje, energie			3,00
Výrobní cena za kg bez DPH			74,77

Tab. 13. Kalkulace ceny výrobku Rybí kuličky.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
spojka	478,50	74,77	35,78
sumeček maso břišní část	478,50	140,00	66,99
koření dětská svačinka	5,00	390,00	1,95
česnek sušený	2,00	260,00	0,52
sůl	7,00	5,00	0,04
rýžová mouka	29,00	22,00	5,00
CELKEM suroviny	1 000,00		110,27
Ztráty tepelnou úpravou 11,6 %			13,43
CELKEM suroviny po tepelné úpravě			123,70
práce			8,00
stroje, energie			3,00
obal			1,00
etikety			0,30
Výrobní cena za Kg bez DPH			136,00



SPOJKA			
Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
rybí baader (sumeček africký)	869,00	70,00	60,83
koření dětská svačinka	3,00	390,00	1,17
led	113,00	15,00	1,70
sůl	15,00	5,00	0,08
CELKEM	1 000,00		63,77
práce			8,00
stroje, energie			3,00
Výrobní cena za Kg bez DPH			74,77

Tab. 14. Kalkulace ceny výrobku Karybanátky.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
sumeček filet	196,00	160,00	31,36
sumeček maso břišní část	461,00	140,00	64,54
rybí baader (sumeček africký)	219,00	70,00	15,33
koření dětská svačinka	3,00	390,00	1,17
olej řepkový	20,00	26,00	0,52
led	58,00	15,00	0,87
sůl	14,00	5,00	0,07
rýžová mouka	29,00	22,00	0,64
CELKEM suroviny	1 000,00		114,50
Ztráty tepelnou úpravou 11,6 %			13,88
CELKEM suroviny po tepelné úpravě			128,38
práce			8,00
stroje, energie			3,00
obal			1,00
etikety			0,30
Výrobní cena za Kg bez DPH			140,68

Tab. 15. Kalkulace ceny výrobku Rybí párky.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
sumeček filet	384,00	160,00	61,44
sumeček baader	384,00	70,00	26,88
řepkový olej	100,00	25,00	2,50
sůl	19,00	5,00	0,10
Koření Debrecínské	2,80	300,00	0,84
Koření Myslivecké	3,90	232,00	0,90
Koření Vídeňské	2,60	280,00	0,73
škrob bramborový	25,50	36,00	0,92
Nastříkací lák	3,00	130,00	0,39



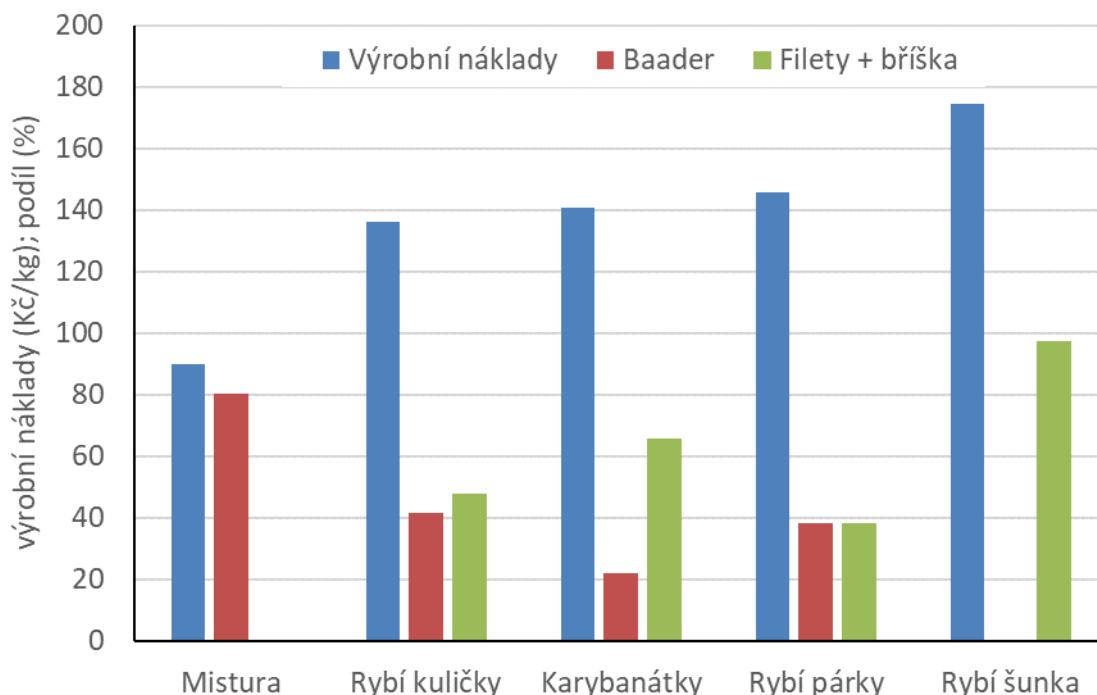
voda	86,00	0,00	0,00
Střevo na párky			25,00
CELKEM	1 000,10		119,70
Ztráty tepelnou úpravou 7 %			9,60
CELKEM suroviny po tepelné úpravě			129,3
práce			12,00
stroje, energie			3,00
obal			1,00
etikety			0,30
Výrobní cena za kg bez DPH			145,60

Tab. 16. Kalkulace ceny výrobku Rybí šunka.

Suroviny	Množství v gramech na 1 kg výrobku	Cena za kg	Cena na kg výrobku
rybí maso z filet	972,50	160,00	155,6
koření HELABIN	3,00	168,00	0,5
sůl	23,00	5,00	0,12
pepř bílý mletý	1,00	520,00	0,52
muškátový květ	0,50	1 060,00	0,53
umělé střevo			5,00
CELKEM	1 000,00		162,27
práce			8,00
stroje, energie			3,00
obal			1,00
etikety			0,30
Výrobní cena za kg bez DPH			174,57

Tab. 17. 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
Mistura	89,9	116,8	134,3
Rybí kuličky	136,0	176,8	203,3
Karybanátky	140,7	182,9	210,3
Rybí párky	145,6	189,3	217,7
Rybí šunka	174,6	226,9	261,0



Graf. 7. Porovnání výrobních nákladů (Kč/kg) versus podíl rybího baaderu (%) a filet s bříšky (%) v jednotlivých rybích výrobcích.

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 baaderu
- CCP 2. Tepelná úprava masných produktů
- CCP 3. Skladování a distribuce

CCP 1. Výroba rybího baaderu

Na kvalitu strojně odděleného masa má vliv především dodržení teploty. Doporučujeme zaznamenávat teplotu optimálně kontinuálně během chladírenského skladování suroviny (rybích skeletů) před samotnou výrobou baaderu. Jako cílovou hodnotu navrhujeme teplotu +1 až +3 °C, jako akční limit navrhujeme skladovací teplotu +3,5 °C a jako kritický limit navrhujeme +4°C. Při mrazírenském skladování považujeme za cílovou hodnotu méně než -20, jako akční limit -18 °C a jako kritický limit teplotu -17,5 °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 $+70^{\circ}\text{C}$, 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 $+3^{\circ}\text{C}$, jako akční limit navrhujeme skladovací teplotu $+3,5^{\circ}\text{C}$ a jako kritický limit navrhujeme $+4^{\circ}\text{C}$. Teplota během distribuce by neměla být vyšší než $+5^{\circ}\text{C}$.

7. Závěr

V rámci projektu *Vývoj nových rybích výrobků pro předškolní děti* byly vyvinuty nové rybí výrobky a receptury jídel z ryb na základě praktického testování a připomínek v dětských školkách. Byla vyhodnocena jejich kvalita, bezpečnost a stabilita v průběhu skladování. Bylo zjištěno, že navzdory ve většině případů negativních předsudků předškolních dětí vůči rybám a rybím výrobkům jim mnoho receptů a výrobků velmi chutnalo. Zajímavé bylo zjištění, jak velké mají děti v předškolním věku předsudky vůči rybám. Pokud nejsou motivovány, tak výrobky mnohdy ani neochutnají. Velkou roli zde hrají především rodiče a učitelé. Pozitivní motivací učitelů se děti snadno nechaly přesvědčit k ochutnání rybích výrobků a hodnotili je pozitivně.

Pro budoucí zvýšení spotřeby ryb v České republice tak bude potřeba intenzivně zapracovat na edukaci personálu ve školních a předškolních jídelnách a učitelích ve školkách, kteří mají zásadní vliv na motivaci dítěte rybí výrobky ochutnávat. Dalším velmi zajímavým zjištěním bylo, že děti se při rozhodování o ochutnání výrobku a jeho pozitivním hodnocení, ani tak neřídí barvou a chutí výrobku, jako spíše jeho vzhledem a tím, zda jim výrobek připomíná nějaký oblíbený produkt, na který jsou zvyklé. Děti preferovaly především výrobky, které jim připomínaly klasické uzenářské masné výrobky (párky, klobásy, šunka, salámy, sekaná) či výrobky typu fast food (hamburger, karbanátek). U těchto výrobků dětem vůbec nevadilo, že neměli typickou narůžovělou barvu (nepoužívali jsme totiž dusitanovou sůl, která v klasických uzenářských výrobcích toto zbarvení způsobuje) a ani jim nevadila mírná rybí chuť a měkčí textura. Preferovaly typický způsob servírování těchto produktů jako např. burgery v housce, párky s kečupem a rohlíkem, salám na pečivu s máslem, sekaná s bramborovou kaší. Úsměvné bylo například zjištění, že z dětského pohledu je chutný párek pouze s kečupem a v celku. Pokud je párek nakrájen na poloviny či kolečka, již se pro ně nejedná o párek 😊 „Burger je super v housce, protože to s našima jíme v Mekáči“. „Klobása s kečupem je super, protože to tatínek jí večer u piva a já jsem tak velký chlapák jako tatínek :D“.

Na základě vývoje a testování bylo do finální fáze **vyvinuto 5 nových rybích výrobků** z masa sumečka afrického, které spolupracující subjekt firma Tilapia s.r.o. zavedla do praxe a již je dodává do mnoha školních a předškolních jídelen. Bylo zjištěno, že pro výrobu výrobků lze s úspěchem využívat strojně oddělené maso ze sumečka tzv. rybí baader, a tím výrazně



efektivněji využít rybí surovinu a zlevnit finální výrobky. Také bylo prakticky vyzkoušeno, že je tato surovina z pohledu senzorických vlastností a mikrobiálních změn výrazně stabilnější než separát z kapra a dalších sladkovodních ryb a lze z něj 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 uzenářské 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. U strojně odděleného rybího masa je velkým problémem náchylnost k mikrobiální zkáze a k oxidaci tuků, které probíhá až do -40°C . Proto je třeba používat, pokud možno co nejčerstvější strojně oddělené rybí maso, nebo ho při výrobě ošetřit vhodným antioxidantem a antimikrobiální látkou (optimálně přírodního charakteru).

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 106-427 % minimální doporučené denní dávky pro běžnou populaci. Běžné masné výrobky obsahují především nasycené mastné kyseliny, které působí nepříznivě na kardiovaskulární systém a neobsahují téměř žádné n-3 HUFA. Námi vyvinuté rybí výrobky 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 134-231 Kč/kg včetně DPH se pohybují v cenových relacích srovnatelných pro klasické kvalitní uzenářské výrobky, které jsou dostupné v obchodní síti. Cena výrobků je ovlivněna především množstvím použité svaloviny z filet, které výrobky prodražují, a naopak rybího baaderu, který výrobky zlevňuje. Další zlevnění výrobků je možné dosáhnout nahrazením části rybího baaderu za kuřecí baader bez zhoršení senzorických vlastností výrobků. S ohledem na složité hygienické a legislativní požadavky a snížení nutriční kvality při použití kuřecího baaderu však od použití této suroviny firma ustoupila a používá pouze rybí surovinu ze sumečka.

Dále byly v rámci projektu testovány receptury rybích jídel. Mezi **nejlépe hodnocených 6 receptur** (převaha chutná hodně) **jídel** patřily: kapří hranolky s těstovinami a sýrem, rybí steak ze sumečka afrického, pečený sumeček na smetanových fazolkách s bramborem, sumeček africký na kmíně s bramborovým pyrém, kapří hranolky se salátem a dipem, sumeček africký s těstovinami a sýrovou omáčkou. U všech jídel paní učitelky pozorovaly fakt, že pokud mají děti s podobným jídlem již předešlou zkušenost, nemají problém se samotnou rybou (její chutí). Pokud však ryba vypadá jako opravdová ryba (její část – děti vždy poznají, že se jedná o rybu), již k tomu zaujímají poměrně často negativní postoje.

Dále zjistily, že čím víc je jídlo složitěji poskládané (ryba, příloha, omáčka, zelenina, ...) tím dětem méně chutná. Jednoduché kombinace ryby s přílohou se osvědčily více. Děti mají celkově problém s větším množstvím koření, pórkem, cibulí, špenátem a tak dále, tudíž pokud se nějaká z těchto ingrediencí v jídle vyskytovala, děti to většinou rázem demotivovalo k samotnému jzení či ochutnávání.

A jako nejdůležitější bod celého projektu paní učitelky vidí v motivaci dětí. Navrhují, aby před zahájením takového projektu, měly s dětmi tematický blok zaměřený na ryby, na jejich



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

přínos pro zdraví, na to, jaké druhy ryb známe a jak se například taková ryba v kuchyni připravuje, co je potřeba všechno udělat abychom ji mohli mít k obědu a spoustu dalších informací. Motivace dětí se učitelkám jeví jako nejdůležitější bod celého projektu. Pokud aktivně hovořily sami o tom, že jim ryba chutná a proč, i ti nedůvěřiví se pustili do jídla a někteří z nich začali pozitivně jídlo také komentovat. Domnívají se, že pokud by předcházel projektu přípravný krok ve formě tematicky zpracovaného bloku ryby, a děti by mohly i participovat na tom, že by navrhly jídelníček, výsledky hodnocení by byly výrazně lepší. Ze zkušenosti ví, že pokud děti samostatně připravují například zeleninová jídla, tak je sní s velkou chutí a chválí je. Naopak pokud dostanou stejné jídlo připravené, není už tak pozitivně hodnoceno

Výrobky vyvinuté v rámci projektu byly prezentované rodičům a personálu ve spolupracující dětské skupině Kvítek a firma Tilapia s.r.o. je dále prezentuje při nabízení školním a předškolním zařízením. Výsledky projektu včetně ochutnávků výrobků byly taktéž prezentovány odborné veřejnosti na 5. ročníku odborné konference Rybářského sdružení (14.2.2019) a workshopu: „Sledování kvality masa sladkovodních ryb a výrobků z nich“, který se konal 18. a 19. září 2019 v prostorách zámku Lnáře. Výsledky budou i nadále prezentovány odborné i široké veřejnosti a vyvinuté výrobky budou nabízeny v dalším školním a předškolním zařízením.



Přílohy

Příloha 1. Rozpis surovin, technologické postupy a výživové hodnoty jednotlivých receptů testovaných rybích jídel.

Kapří hranolky s těstovinami a sýrem

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Kapří filátka	55	550
Strouhanka	10	100
Mouka hladká	10	100
Těstoviny	55	550
Olej na smažení	20	200
Sůl, rybí koření		
Sýr eidam	5	50

Postup:

- 1) Kapří kousky osolíme okořeníme a obalíme ve směsi mouky a strouhanky. Takto připravené hranolky osmažíme.
- 2) Uvařené těstoviny posypeme jemně nastrouhaným sýrem.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
1115	14,2	36,7	4	2	1,1	6,8

Rybí steak ze sumečka afrického

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Sumeček africký filátka	50	500
Marinovací olej letní sen s mořskou solí (hořčičná mouka, paprika, glukózový sirup, rajčatová pasta, bylinky, cibule, pepř, koření, kvasničný extrakt, aroma, mořská sůl, olej).	5	50

Postup:

- 1) Filátka sumečka afrického rozkrájíme na steakové kostičky a namarinujeme ve směsi koření, oleje a soli. Takto namarinované maso necháme přes noc v lednici odležet.
- 2) Druhý den namarinované kousky orestujeme na pánvi. Obdobnou variantou by bylo grilování na grilu.
- 3)

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
677,9	10	2	12,7	0,5	4,78	4,2



Pečený sumeček na smetanových fazolkách s bramborem

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet sumečka	55	550
Fazolky zelené	80	800
Smetana	20	200
Máslo	10	100
Brambory	90	900
Olej	10	100
Sůl, rybí koření		

Postup:

- 1) Filátka osolíme, lehce okořeníme solí a rybím kořením zakápneme olejem a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě 160 °C s máslem.
- 2) Fazolky orestujeme na oleji s máslem, osolíme zalijeme smetanou. Vše provaříme a přidáním vychlazených kousků másla na mírném ohni zjemníme a zahustíme.
- 3) Podáváme s vařeným bramborem.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
1119	12,5	21,5	15,6	3,6	37	71

Sumeček africký na kmíně s bramborovým pyré

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet sumečka	55	550
Brambory	55	550
Mrkev	60	600
Máslo	10	100
Mléko	20	200
Sůl, kmín drcený		

Postup:

- 1) Mrkev s brambory pokrájíme na malé kousky a dáme vařit do osolené vody do měkka. Po uvaření slijeme vodu, přidáme vlažné mléko a máslo. Vše vymícháme do hladkého, jemného pyré.
- 2) Porce sumečka posolíme, pokmínujeme vložíme na gastronádobu, mírně podlijeme, přidáme kousek másla a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě cca 160 °C.
- 3) Porce lze doplnit Dětskou červenou řepou.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
2070	13,2	16,9	43,3	2,3	121,6	65



Kapří hranolky se salátem a dipem

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Kapří filátko	55	550
Strouhanka	10	100
Mouka hladká	10	100
Směs salátů	70	700
Olivový olej	5	50
Med, citronová šťáva	10	100
Sůl, rybí koření		

Postup:

- 1) Připravíme kapří filety a rozkrájíme.
- 2) Kapří kousky osolíme okořeníme a obalíme ve směsi mouky a strouhanky.
1. Olivový olej med a citronovou šťávu vyšleháme do sladké zálivky a přelejeme s ní salátky a promícháme.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
850	9	43,7	4	2,3	0,1	3,8

Sumeček africký s těstovinami a sýrovou omáčkou

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet sumečka	55	550
Těstoviny	55	550
Sýr eidam	5	50
Cibule	10	100
Smetana	20	200
Máslo	10	100
Sůl, rybí koření,		

Postup:

2. Filet sumečka osolíme, lehce okořeníme zakápneme olejem a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě 160 °C.
3. Na másle orestujeme najemno pokrájenou cibuli, přidáme smetanu a přivedeme směs k varu. Do provařeného omáčky přidáme sýr a za stálého míchání rozpustíme. Přidáváním kousků vychlazeného másla na mírném plamenu krém zjemníme a zahustíme.
4. Uvařené těstoviny přelijeme žloutkovým krémem a přidáme pečené kapří filátko.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
1570	16,9	32,4	19,3	5,4	37,5	38

Kapří filátko se žloutkovým krémem, těstoviny

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Kapří filátko	55	550
Vaječné žloutky	10	100
Mléko plnotučné	40	800
Máslo	10	100
Cibule	10	100
Těstoviny	55	550
Olej	10	100
Sůl, rybí koření		



Postup:

1. Kapří filátka osolíme, lehce okořeníme zakápneme olejem a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě 160 °C.
2. Na másle orestujeme najemno pokrájenou cibuli, přidáme mléko a přivedeme směs k varu. Do provařeného omáčky zašleháme žloutky a tyčovým mixérem vyšleháme do hladka. Přidáváním kousků vychlazeného másla na mírném plameni krém zjemníme a zahustíme.
3. Uvařené těstoviny přelijeme žloutkovým krémem a přidáme pečené kapří filátka.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
2140	22,2	43,7	28,5	1,4	1,4	25

Pečený pstruh se smetanovým pórkem a rýží

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet pstruha	55	500
Pórek	30	300
Rýže	55	550
Máslo	15	150
Smetana	20	200
Sůl, pepř mletý		
olej	10	100

Postup:

- 1) Filet sumečka osolíme, lehce opepříme, zakápneme olejem a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě 160 °C s máslem.
- 2) Najemno pokrájený pórek restujeme na másle, zalijeme smetanou a provaříme. Kousky másla pórek zjemníme.
- 3) Podáváme s vařenou rýží.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie Kj	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
1698	12,6	42	20,7	2,2	49,5	30,5

Rybí tortilla s přílohou brambor a dušenou brokolicí

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet sumečka	55	550
Brambory	55	550
Brokolice	60	600
Máslo	10	100
Tortilla	50	500
Směs salátů	20	200
Jogurtový dip	10	100

Postup:

- 1) Kousky sumečka opečené v konvektomatu s máslem, vložíme do tortilly se salátkem a zakápneme jogurtovým dipem. Tortillu zabalíme a přefízneme na pól (dvě porce).
- 2) Podáváme s vařeným bramborem a dušenou brokolicí.



Výživová tabulka pro 1 porci

Energie KJ	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
960	12,4	2,1	3,6	0,32	25,8	65

Kapří filátka vařená v páře na zeleninovém lůžku s vařeným bramborem

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Kapří filátka	55	550
Směs zeleniny (brokolice, květák, karotka, hrášek, celer)	60	600
Brambory	80	800
máslo	10	100
olej	10	100
Sůl, kmín, petrželová nať		

Postup:

- 1) Kapří filátka osolíme, okmínujeme a vložíme do konvektomatu nastaveného na vaření v páře při teplotě 100 °C po dobu 12 minut
- 2) Zeleninu upravenou na malé kousky orestujeme na másle a krátce dotáhneme v konvektomatu.
- 3) Na zeleninu vložíme kapří filátka přidáme vařený brambor, dozdobíme petrželovou natí a přelijeme rozpuštěným máslem.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie KJ	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
537	10	13,6	5,1	1,2	43	54

Sumeček na kmíně se špenátem a bramborovými noky

Surovina	1 porce g	10 porcí g
Filet sumečka	55	550
Špenát	50	500
Bramborové těsto	90	900
Česnek	1 stroužek	
Mléko	10	100
Olej	10	100
máslo	5	50
Sůl, kmín		
vejce		1 ks

Postup:

1. Filátka osolíme, lehce okořeníme solí a kmínem zakápneme olejem a pečeme v konvektomatu cca 15 minut při teplotě 160 °C s máslem.
2. Špenát podusíme, ochutíme solí česnekem, zakápneme mlékem lehce provaříme a vmícháme vajíčko.
3. Z bramborového těsta vytvarujeme a uvaříme menší noky.

Výživová tabulka pro 1 porci

Energie KJ	Bílkoviny g	Sacharidy g	Tuky g	Vláknina g	Cholesterol mg	Glykem. index
418	9,7	3,5	8,3	1,2	49	12



Příloha 2. Slovní hodnocení rybích výrobků

Karybanátky s bramborovou kaší

Rybí karbanátky by děti ani nerozeznaly od karbanátek masových, které dobře znají. Děti velmi oblíbené jednoduché jídlo.



Rybí kuličky

Při prvním ochutnání dětem kuličky moc nechutnaly. Vzhledem k úspěchu, které mají jinde jsme jim chtěli dát ještě další šanci. Při dalším pokusu děti tyto kuličky začaly jíst s chutí. Pokud jsme jim k nim přidaly ještě kečup, byl talíř za chvíli prázdný. Děti, které znají „slavné“ masové koule z Ikea, by podle nás našly v těchto rybích koulích zalíbení podstatně dříve.



Rybí salám šunkový

Tento salám byl u dětí velmi oblíbený.

Rybí hamburger

Hamburger byl pro děti naprostou novinkou. Některé děti snědly pouze maso a některé jen housku. Avšak celkově bylo toto jídlo pro děti velmi atraktivní a přitažlivé.



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



Rybí šunka

Většině dětí velmi chutnala. Nejspíše by samy nepoznaly, že se jedná o rybí výrobek.



Rybí šunka papriková

Tato šunka už dětem nechutnala tolik jako ta předchozí. Příčina by mohla být právě v paprice, kterou děti na první pohled zaregistrovaly. S pečivem si ji některé děti daly s chutí.



Mistura

Mistura dětem velice chutnala. Připomínalo jim to sekanou, kterou dobře znají. S pečivem byla u dětí velice oblíbená a vyhledávaná.

Rybí párky s bramborem

Pro děti ve věku 3 let a mladší bylo toto jídlo velmi chutné a atraktivní. Negativní hodnocení u dětí starších 3 let bylo nejspíše ovlivněno tím, že pro ně párky s bramborami byly příliš suché. Několikrát děti prosily o kečup. Pokud jsme jim kečup poskytly, byly během chvíle všechny pryč. Pokud děti dostaly párky nakrájené, nejedly je tolik, jako když byly vcelku.



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



Paštika

Paštika dětem samotná vůbec nechutnala, ale po našlehání s máslem si i s radostí přidávaly. Určitě hraje roli to, zda děti znají klasickou paštiku, a zda jí mají rádi již z domova. Paštiku jsme podávaly s pečivem.

Rybí salám uherák

Tento rybí salám dětem vůbec nenadchnul. Zdálo se nám, že pro ně byl až moc mastný. I s podaným pečivem neměl vůbec úspěch a nikdo si ho nechtěl ani přidat.

Rybí salám houbový

Houby děti celkově mají většinou nerady. Proto se domníváme, že ani tento houbový salám jim příliš nechutnal.

Tlačenka

Tlačenka dětem nechutnala vůbec. Měly k ní odpor už při pohledu na ni. Musely jsme děti velice motivovat k tomu, aby tlačenku alespoň ochutnaly. Spousta z nich ji dokonce vyplivla zpět na talíř.



Příloha 3. Slovní hodnocení receptur rybích jídel

Sumeček africký na kmíně s bramborovým pyré

Většině dětí toto jídlo chutnalo. Děti mají většinou rády kombinaci bramborové kaše s něčím. Některým dětem však dělá problém chuť kmínu, kterého bylo na rybě dostatek. I přesto tento sumeček africký měl v kombinaci s bramborovou kaší u dětí úspěch.



Kapří hranolky a sýrové těstoviny

Kapří hranolky měly u dětí úspěch. Jejich hodnocení, že jim jídlo trochu chutnalo lze přisoudit tomu, že tyto hranolky byly pro děti lehce tuhé. Každopádně celkově jim připomínaly klasické masové řízky a ty mají děti moc rády. Příloha, která byla k těmto kapřím hranolkům zvolena, děti moc nenadchla, a to především z důvodu toho, že dávají přednost těstovinám bez sýru.



Kapř na kmíně s těstovinami a omáčkou

U tohoto jídla dětem nechutnal kmín, který byl na rybě ve velkém množství. Nejspíše ten samý problém jako se sumečkem africkým. Obyčejné těstoviny jako přílohu děti velmi ocenily.



Kvěťáková krémová rybí polévka

Tato polévka dětem nechutnala vůbec. Již se samotným květákem mají děti problém a ve formě polévky ještě s přidanou rybou jim bohužel tato polévka nechutnala. Vzhledově pro ně nebyla přitažlivá vůbec.



Rybí polévka na italský způsob

Tato polévka se bohužel nesetkala s přílišnou oblibou. Vzhledově ji hodnotili lépe než polévku květákovou.



Kapr na zeleninovém lůžku s bramborem

Toto jídlo či spíše jeho zhodnocení, bylo pro nás velkým překvapením. Kapr byl pro děti poměrně hodně kořeněný. Zelenina byla plná celého kmínu, a to dětem vůbec nechutnalo. Jarní cibulku odsouvaly ke straně všechny děti. Nejspíše pro děti velmi složitě poskládané jídlo. Jídlo mělo velké množství ingrediencí a složek.



Sumeček na kmíně se špenátem a bramborovými noky

Pokud by děti měly hodnotit bramborové noky, jistě by jejich hodnocení bylo velmi pozitivní. V kombinaci se špenátem, který většina dětí nerada jí a rybou, nebylo pro ně toto jídlo celkově příliš chutné.



Pečený pstruží filet se smetanovým pórčkem a rýží

Smetanový pórkový přeliv, který děti k rýži a pečenému pstružímu filetu dostaly byl pro mě naprosto neatraktivní. Pozitivní hodnocení či alespoň kladnější postoj k tomuto jídlu dostala především samotná ryba a suchá rýže.



Rybí steak ze sumečka afrického

Dětem tento rybí výrobek velmi chutnal. Daly si ho ke svačině s pečivem a čerstvou zeleninou.



Kapří hranolky se salátem a dipem

Tyto samotné kapří hranolky měly u dětí podstatně větší úspěch. Byly více šťavnaté. Salátek s dipem některým dětem příliš nechutnal.



Pečený sumeček na smetanových fazolkách s bramborem

Většina dětí dala přednost samotným bramborám s pečeným sumečkem. Fazolky většina dětí pouze ochutnala a s nechutí je již dále nejedla.



Sumeček africký a těstoviny se sýrovou omáčkou

Toto jídlo v dětech nevzbuzovalo nějaké rozporuplné reakce. Některým chutnalo a některým ne.



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



Rybí tortilly

Tyto tortilly neměly u dětí vůbec žádný úspěch. Dětem se v první chvíli ani nechtělo je ochutnat. Příčinou byla nejspíš samotná tortilla, kterou děti většinou vůbec neznají a její chuť jim je zcela cizí. Děti 3leté a mladší tortillu nechtěli jíst vůbec, snažily se jí odstranit a sníst alespoň něco z vnitřku.

