

NUTRIČNÍ HODNOCENÍ KULINÁRNĚ UPRAVENÝCH RYB

NUTRITIONAL EVALUATION OF CULINARY PREPARED FISH

Zuzana Měřinská¹ – Klára Horáková¹ – Dagmar Ostrovská¹ – Irena Řehůřková¹ – Jiří Ruprich¹

¹Centrum zdraví, výživy a potravin, SZÚ, Palackého tř. 3a, 612 42 Brno

<https://doi.org/10.11118/978-80-7701-048-1-0190>



ABSTRAKT

V dnešní době roste povědomí o nutričních výhodách konzumace ryb a i jejich dostupnost pro běžného spotřebitele. Znalost nutričního obsahu kulinárně upravených ryb napomáhá spotřebiteli lépe se orientovat v nabízeném sortimentu ryb. Doporučeno je jíst rybí pokrmy alespoň dvakrát týdně. Nejlepší variantou je konzumace tučnějších ryb, jako je například losos, makrela, pstruh nebo kapr. Nejčastěji je u ryb sledován obsah vlhkosti, bílkovin, tuku a komplexní profil mastných kyselin. Množství bílkovin a omega-3 mastných kyselin, obsažených v rybách a v produktech z nich, je sledován z důvodu jejich pozitivního účinku při prevenci a léčbě kardiovaskulárních, zánětlivých a neurologických onemocnění.

Klíčová slova: ryby, nutriční složení, tuk, omega-3 mastné kyseliny

ABSTRACT

Awareness of the nutritional benefits of eating fish and its availability for the average consumer is growing nowadays. Knowing the nutritional content of cooked fish helps the consumer to make a better decision according to his requirements and needs. It is recommended to eat fish dishes at least twice a week. The best option is to eat fattier fish, such as salmon, mackerel, trout or carp. The moisture content, protein, fat and complex profile of fatty acids are most often monitored in fish. The amount of protein and omega-3 fatty acids contained in fish and fish products is monitored for their positive effect in the prevention and treatment of cardiovascular, inflammatory and neurological diseases.

Keywords: fish, nutritional composition, fat, omega-3 fatty acid

ÚVOD

Ryby jsou považovány za nutričně hodnotnou součást lidské stravy, protože obsahují jak makroživiny, bílkoviny a tuky, tak mikroživiny, vitamíny a minerály. Ryby tedy hrají zásadní roli jako součást lidské stravy pro zdraví a imunitu (Chew, 2024). Z nutričního hlediska jsou nejzajímavější složkami rybího masa bílkoviny 15–25 % (aminokyseliny) a tuk 0,2–35 % (mastné kyseliny). Voda tvoří 50–80 % celkového složení ryb, minerální soli (obvykle označované jako popel) a vitamíny obsahují 0,8–1,5 %. Sacharidy a vláknina jsou v rybách prakticky nulové (přibližně < 0,5 %). Kalorická hodnota ryb úzce souvisí s obsahem tuku a liší se podle druhu, velikosti, stravy a ročního období.

Obsah bílkovin v rybím mase je na rozdíl od tuku vysoce konstantní, nezávislý na sezónních změnách souvisejících s krmným a reprodukčním cyklem a vykazuje pouze malé rozdíly mezi druhy (Ullah, 2022).

Rybí maso je z výživového hlediska považováno za velmi kvalitní zdroj všech esenciálních aminokyselin a je velmi dobře stravitelné. Rybí proteiny jsou zdrojem bioaktivních peptidů, o kterých je známo, že mají několik prospěšných fyziologických funkcí, včetně antihypertenzních, antioxidačních, imunomodulačních, antimikrobiálních, prebiotických, antitrombotických a hypocholesterolemických účinků (Ryan, 2011).

Ryby jsou také významným zdrojem biologicky aktivních mastných kyselin (MK), kyseliny dokosaheptaenové (DHA) a kyseliny eikosapentaenové (EPA), které si v našem těle nedokážeme syntetizovat. DHA hraje důležitou roli ve vývoji mozku plodu a rozvoji motoriky a zrakové ostrosti u kojenců. Je obecně známo, že zvýšený příjem omega-3 MK snižuje riziko kardiovaskulárních onemocnění a hladinu cholesterolu v krvi (Vráblík, 2007). Mezi další prospěšné funkce DHA a EPA patří omezení vzniku chronického zánětu v těle a tím působí preventivně proti ateroskleróze, demenci, revmatoidní artritidě a Alzheimerově chorobě (Mohanty, 2016). Největší obsah omega-3 MK je v tučných rybách z chladných vod (losos, makrela apod.). Podle výživových doporučení bychom měli jíst ryby nebo rybí výrobky dvakrát až třikrát týdně (Měřínská, 2024) se snahou docílit příjem minimálně 250 mg EPA + DHA za den (EFSA, 2010).

Kulinární úprava je důležitým procesem pro eliminaci patogenních mikroorganismů v rybách, ale současně však může docházet ke snížení obsahu benefičních látek, zejména vlivem tepelné oxidace např. omega-3 MK nebo přidáním nevhodných olejů, který změní původní příznivý profil MK (Biandolino, 2023). Doporučenou kulinární úpravou ryb je dušení, vaření v páře, pečení a případně šetrné smažení na řepkovém oleji (Tan, 2023). Vaření také zlepšuje stravitelnost a biologickou dostupnost živin i senzorické vlastnosti, jako je chuť a textura masa (Chew, 2024).

V laboratořích SZÚ CZVP Brno byla zpracována studie s cílem vyhodnotit možnosti z pohledu spotřebitele, zmapovat rozšiřující se sortiment mořských i sladkovodních ryb na trhu v ČR a objektivně posoudit přínosy a rizika konzumace ryb populací ČR (Měřínská, 2024, Řeháková, 2024, Šmoldas 2024), a tím usnadnit spotřebiteli navýšení konzumace ryb.

MATERIÁL A METODIKA

Odběr vzorků byl proveden formou nákupu 13 běžně dostupných druhů čerstvých ryb, vždy po třech vzorcích od jednotlivého druhu v několika běžných obchodních řetězcích a prodejně ryb. Výběr obsahoval ryby o různých tučnostech sladkovodní i mořské, ryby chované na farmách i lovené v různých oblastech. Při odběru vzorků byla uplatněna metodologie využívaná v rámci monitorování dietární expozice (MDE), která je součástí projektu Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí (SZÚ, 2023), který v loňském roce oslavil 30. výročí založení. Vzorky ryb a rybích výrobků jsou v tomto projektu sledovány od počátku.

Při evidenci nakoupeného zboží byly z etikety podchyceny všechny dostupné informace např. název zboží, datum spotřeby, místo chovu nebo odlovu – FAO, výrobce nebo dovozce, množství, charakter vzorku (kuchaná, celá, půlka ryby, filet, přítomnost kůže, apod.).

Vzorky zakoupených ryb byly tepelně upraveny pečením, které odpovídá zvyklostem spotřebitele v České republice, tj. standardní kulinární úpravou používanou v projektu MDE za využití multifunkční technologie (konvektomat). Vypečený tuk a kůže byla přidána ke vzorku (případné kosti a jiné nejedlé části byly odstraněny), vše homogenizováno a distribuováno do jednotlivých laboratoří ke specializovaným analýzám. Všechny použité analytické metody jsou akreditovány ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018. Celkový obsah bílkovin byl stanoven metodou dle Khejdala. Popel, sušina a celkový tuk byly stanoveny gravimetricky. Hodnota sacharidů a energetická hodnota byly stanoveny dopočtem z naměřených hodnot. Po gravimetrickém stanovení celkového tuku extrakcí organickými rozpouštědly následovala analýza mastných kyselin plynovou chromatografií s plamenově ionizační detekcí GC/FID.

VÝSLEDKY A DISKUZE

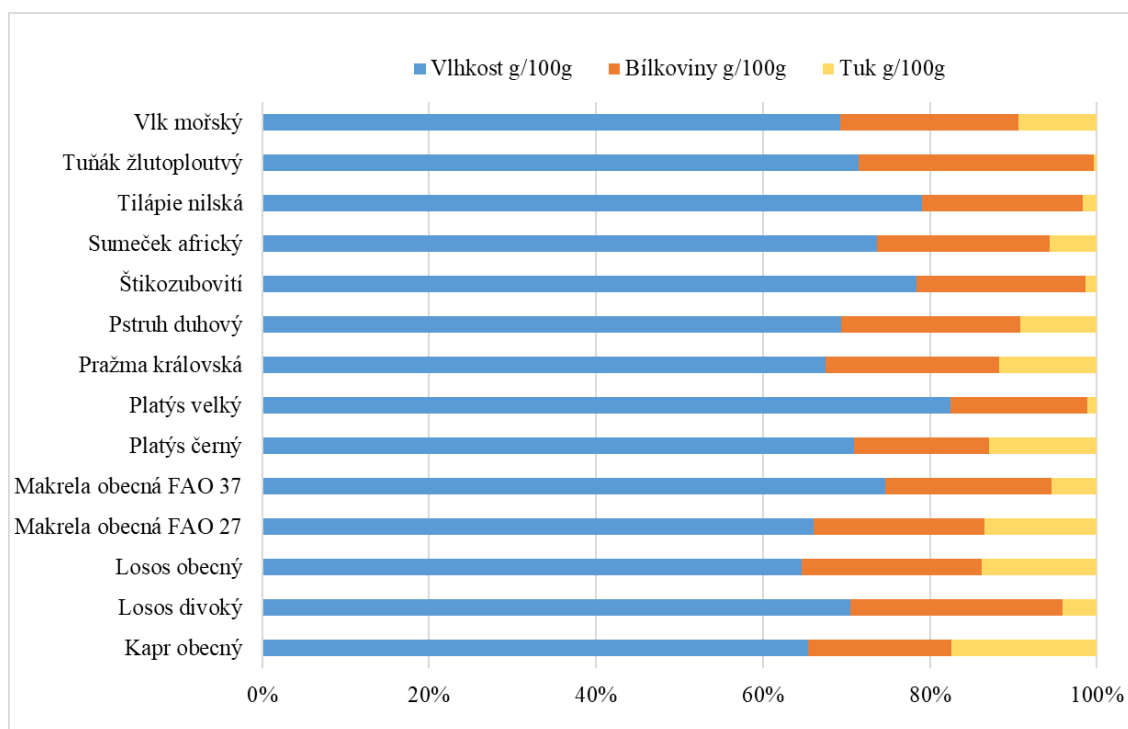
Stručný přehled a výběr informací o nakoupených vzorcích ryb je uvedený v tabulce 1. Při nákupu a evidenci bylo zachyceno několik odlišností. Například variabilita v označení a skutečném názvu skupiny štikozubovitých ryb, jako je štika mořská nebo hejk. Vždy se jednalo o dravé ryby s málo tučným bílým masem (okolo 1 %) a velmi málo rozdílným nutričním složením. Jinak tomu bylo v případě rozdílů ryb platýsovitých. Platýs černý (halibut grónský), prodáváný často ve formě filetu bez kůže, je chutná výživná mořská ryba s větším množstvím tuku (12,6 %), naopak platýs velký (platýs evropský) prodáváný jako celá ryba poskytuje velmi libové maso s nízkým obsahem tuku (1,1 %), viz obrázek 1.

Tabulka 1: Přehled a stručný popis nakoupených ryb

Název zboží	Nakoupeno ve stavu	Země původu/FAO
Kapr obecný	Celá ryba s kůží, kuchaná	Česká republika
<i>Losos divoký</i>	Filet s kůží	Severovýchodní Tichý oceán/ 67
<i>Losos obecný</i>	Filet s kůží	Norsko/ 27
Makrela obecná	Celá ryba s kůží, kuchaná	Severovýchodní Atlantik/ 27
Makrela obecná	Celá ryba s kůží, kuchaná	Středozevní moře/ 37
<i>Platýs černý - halibut</i>	Filet bez kůže	Severozápadní Atlantik/ 21
<i>Platýs velký</i>	Celá ryba s kůží, kuchaná	Severovýchodní Atlantik/ 27
Pražma královská	Celá ryba s kůží, kuchaná	Chov Řecko
Pstruh duhový	Celá ryba s kůží, kuchaná	Francie, Polsko/ 05
<i>Štika mořská, Hejk</i>	Filet s kůží	JAR/ 47
Sumeček africký	Filet bez kůže	Nizozemí, Slovensko/ 05
Tilápie nilská	Filet bez kůže	Chov Čína/ 04
Tuňák žlutoploutvý	Filet bez kůže	Středozevní Tichý oceán/ 71
Vlk mořský	Celá ryba s kůží, kuchaná	Chov Řecko a Turecko

Odlišnou hodnotu tuku jsme zaznamenali i u vzorků lososa a makrely. Oranžové maso lososa má jemně aromatickou chuť a vyšší obsah tuku. Běžně dostupný losos obecný je úspěšně chován v akvakulturách (např. v Norsku) a má třikrát vyšší obsah tuku (13,2 %) oproti sezóně lovenému lososu divokému (pobřeží Aljašky). Maso makrely obecné má jemnou konzistenci, nahnědlou barvu a výraznou chuť. Makrela má vysoký obsah tuku závislého na ročním období a oblasti lovu. Vzorky makrely obecné pocházející ze středozevního moře (FAO 37) obsahují poloviční množství tuku (5,3 %) a o 10 % více vody. Vliv lovné oblasti i rozdílnost v druhu

ryby je patrný z výsledků nutričního složení kulinárně upravených ryb v tabulce 2 i grafickém zpracování na obrázku 1.



Obrázek 1: Zastoupení významných nutričních složek v kulinárně upravených rybách

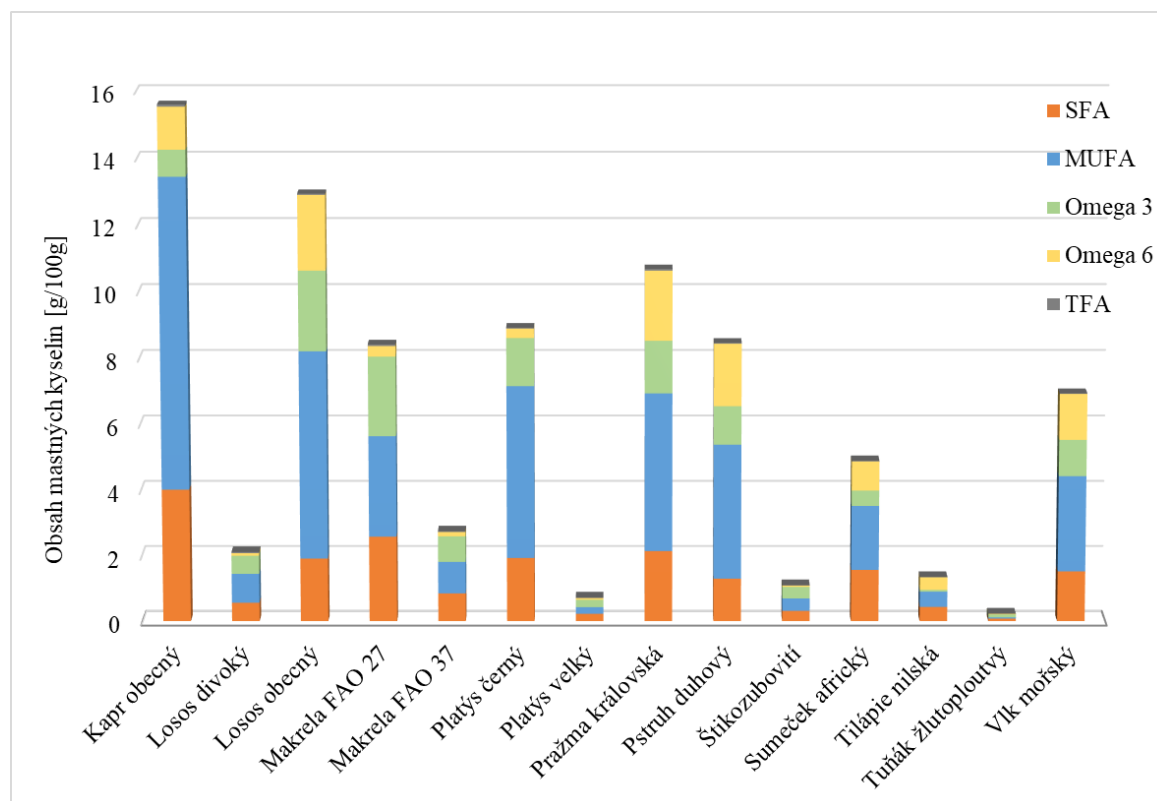
Tabulka 2: Nutriční složení kulinárně upravených ryb

	Vlhkost		Bílkoviny		Tuk		Popel		Energie	
	g/100 g	RSD	g/100 g	RSD	g/100 g	RSD	g/100 g	RSD	kcal/100 g	RSD
Kapr obecný	63.88	3.02	16.75	1.51	16.96	1.90	1.07	0.40	225	18
Losos divoký	69.02	0.60	24.90	1.28	4.04	0.89	1.59	0.17	138	3
Losos obecný	62.18	0.84	20.69	1.80	13.24	2.11	1.44	0.22	212	8
Makrela obecná FAO 27	62.37	0.68	19.43	1.24	12.66	1.17	1.53	0.44	208	10
Makrela obecná FAO 37	73.00	0.65	19.42	0.80	5.32	1.20	1.34	0.05	129	8
Platýs černý	69.27	0.48	15.71	0.26	12.64	1.14	0.81	0.11	183	8
Platýs velký	81.07	2.75	16.18	3.48	1.11	0.15	0.99	0.24	77	12
Pražma královská	64.70	2.53	19.98	0.27	11.19	1.30	1.39	0.08	192	15
Pstruh duhový	68.17	3.04	21.01	1.71	9.04	0.75	1.35	0.09	167	15
Štikozuboviti	77.29	0.47	20.07	0.32	1.29	0.34	1.18	0.20	93	3
Sumeček africký	72.25	0.66	20.40	0.05	5.50	0.54	1.02	0.10	134	6
Tilápie nilská	78.13	0.65	18.97	0.93	1.69	0.35	0.95	0.20	92	4
Tuňák žlutoploutvý	70.36	1.22	27.72	1.06	0.33	0.05	1.48	0.11	114	4
Vlk mořský	67.81	1.83	20.88	1.20	9.22	2.54	1.41	0.19	169	20

Kulinárně upravené vzorky platýse velkého, tilápie nilské a ryb z čeledě štikozobovitých (mořská štika) měly největší obsah vody cca 80 %, nižší obsah tuku 1–1,5 % a celkově nejnížší energetickou hodnotu do 100 kcal/ 100 g. Maso z tuňáka žlutoploutvého obsahovalo velmi malé množství tuku do 0,5 %, naproti tomu největší obsah bílkovin ze všech vzorků ryb (27,7 %). Vzorky ryb s obsahem tuku větším než 10 % a tím i největší energetickou hodnotou byly kapr obecný, losos obecný, makrela obecná (FAO 27), platýs

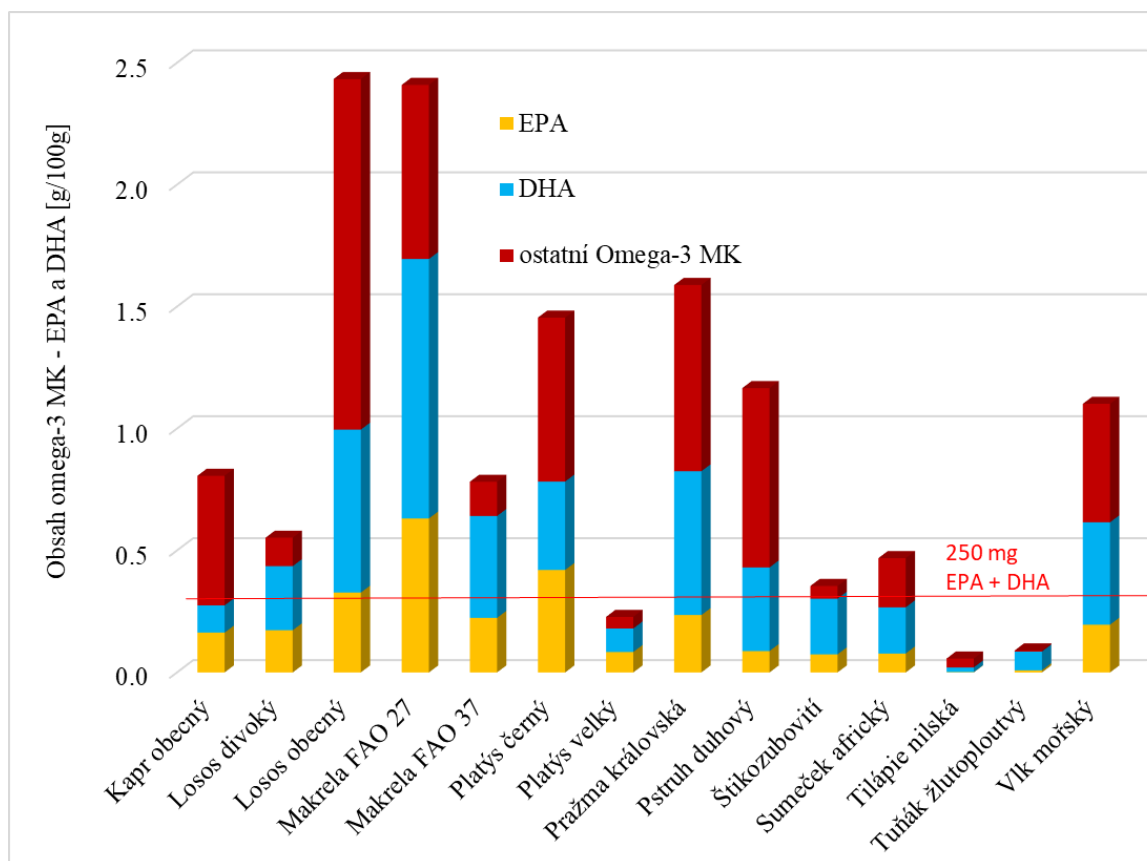
černý a pražma královská (183–225 kcal/ 100 g). Nejvyšší hodnotu popela (okolo 1,5 %), představující obsah minerálních látek byl největší u vzorků ryb s vyšším obsahem bílkovin, např. losos a tuňák.

Zastoupení mastných kyselin v tuku kulinárně upravených ryb je zpracováno na obrázku 2. Průměrná hodnota tuku extrahovaná z ryb obsahovala 20–35 % nasycených, 35–45 % mononenasycených, 30–45 % polynenasycených mastných kyselin. Výjimkou je tuk z kapra obecného, který obsahoval okolo 60 % mononenasycených a 15 % polynenasycených mastných kyselin. Mezi tučnější ryby s vysokým obsahem omega-3 MK patří losos obecný, makrela obecná, platýs černý (halibut), pražma královská, pstruh duhový a vlk mořský.



Obrázek 2: Zastoupení mastných kyselin v kulinárně upravených rybách

Množství omega-3 MK bylo podstatně nižší u vzorků nízkotučných ryb tuňáka žlutoploutvého, tilápie nilské a platýse velkého než u ostatních ryb, jak je zřejmé z obrázku 2. Maso z tuňáka obsahovalo velmi nízké procento tuku oproti ostatním tepelně upravovaným rybám, a to okolo 0,5 %. Proto k dosažení doporučeného denního příjmu EPA + DHA (> 250 mg/den) je nutno několikanásobně navýšit porci pokrmů z tuňáka i tilápie. Dostatečný příjem kyselin EPA a DHA z platýse velkého je při porci o velikosti 200 g. U ostatních ryb není potřeba zkonzumovat porci větší než 100 g k pokrytí doporučeného denního příjmu EPA + DHA (obrázek 3).



Obrázek 3: Zastoupení omega 3 mastných kyselin v kulinárně upravených rybách

ZÁVĚR

Nutriční profilování pomáhá spotřebiteli v lepší orientaci a výběru druhu ryby vhodné pro jeho požadavky a potřeby. Hlavními složkami kulinárně upraveného rybího masa byla voda (62–81 %), bílkoviny (16–28 %) a tuky (0,3–17 %). Obsah minerálních látek stanovený jako hodnota popela byl v rozmezí 0,8–1,6 % a je největší u vzorků ryb s vyšším obsahem bílkovin, např. losos a tuňák. Obecně lze říci, že sacharidy jsou zanedbatelné, protože jsou přítomny v malém procentu vlhké hmoty (přibližně 0,1–1,5 %). Ryby s nižším obsahem vlhkosti mají vyšší obsah tuku a bílkovin a také vyšší kalorickou hodnotu. Doporučením je konzumace ryb s vyšším obsahem tuku (alespoň 6 %), např. makrela, halibut nebo losos, které jsou velmi vhodné zejména z pohledu nutričně optimálního poměru mastných kyselin. Množství jednotlivých nutričních složek je závislé na druhu, stáří, pohlaví, krmení a na prostředí, ve kterém žije.

PODĚKOVÁNÍ

Příspěvek byl zpracován s podporou MZ ČR – RVO (SZÚ, 75010330).

LITERATURA

Biandolino, F., Prato, E., Grattagliano, A., Parlapiano, I. (2023): Effect of Different Cooking Methods on Lipid Content and Fatty Acid Profile of Red Mullet (*Mullus barbatus*). Polish Journal of Food and Nutrition Science. [online] 73. Dostupné z: <https://doi.org/10.31883/pjfn/159651>

- Chew, S., Ch., Jak, Y., H., Tan, Ch., H., Chuo, K., M., J., Wong, S., Y., W., Degraeve, P., Nyam, L., K. (2024): The impact of cooking methods on the physical, sensory, and nutritional quality of fish. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. [online] 38. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2024.101061>
- EFSA (2010): Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, trans fatty acids, and cholesterol. *EFSA J.* [online]. 8(3): 1461, [online]. Dostupné z: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1461>
- Měřinská, Z., Horáková, K., Ostrovská, D., Řehůřková, I., Ruprich, J. (2024): Stanovení vybraných polychlorovaných bifenylů a organochlorovaných pesticidů v rybách po kulinární úpravě. *Sborník přednášek a posterů Hygiena a technologie potravin. LIII. Lenfeldovy a Höklovy dny, VETUNI Brno*, 210–215, ISBN 978-80-7305-970-5.
- Ryan, J., T., Ross, R., P., Bolton, D., Fitzgerald, G., F., Stanton, C. (2011): Bioactive Peptides from Muscle Sources: Meat and Fish. *Nutrients*. [online]; 31; 3(9)765–791. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/nu3090765>
- Řeháková, J., Hornová, J., Holubová, Z., Matulová, D., Řehůřková, I., Ruprich, J. (2024): Stanovení vybraných těžkých kovů v rybách po kulinární úpravě. *Sborník přednášek a posterů Hygiena a technologie potravin. LIII. Lenfeldovy a Höklovy dny, VETUNI Brno*, 252–259, ISBN 978-80-7305-970-5.
- SZÚ, (2023): Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí – subsystém IV, Zdravotní důsledky zátěže lidského organismu cizorodými látkami z potravinových řetězců, dietární expozice – Odborná každoroční zpráva za rok 2022. SZÚ, Praha. [online]. Dostupné z: https://szu.cz/wp-content/uploads/2023/11/Souhrnna_zprava_2022.pdf
- Šmoldas, J., Palátová Nežiková, B., Kilbergová, M., Koblasová, D., Řehůřková, I., Ruprich, J. (2024): Stanovení vybraných biogenních aminů v rybách po kulinární úpravě. *Sborník přednášek a posterů Hygiena a technologie potravin. LIII. Lenfeldovy a Höklovy dny, VETUNI*, 266–270, ISBN 978-80-7305-970-5.
- Tan, K., Huang, L., Tan K., Lim, L., Peng, Y., Cheong, K. (2023): Effects of culinary treatments on the lipid nutritional quality of fish and shellfish. *Food Chemistry*. [online]; 19. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2023.100856>
- Ullah, M. R., Rahman, M. A., Haque, M. N., Sharker, M. R., Alam, M. A. (2022): Nutritional profiling of some selected commercially important freshwater and marine water fishes of Bangladesh. *Heliyon*. [online] 8(10). Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10825>
- Vrablík M. (2007): Omega-3 mastné kyseliny a kardiovaskulární onemocnění. *Interní medicína pro praxi* [online]. 9(6): 262–264, [online]. Dostupné z: <https://www.internimedicina.cz/pdfs/int/2007/06/02.pdf>
- Kontaktní adresa: Ing. Zuzana Měřinská, Ph.D., Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav, Palackého třída 3a, 612 00 Brno, zuzana.merinska@szu.cz.*