

LC OMEGA-3 MASTNÉ KYSELINY A MOŽNOSTI ZVÝŠENÍ JEJICH SPOTŘEBY VE ŠKOLNÍM STRAVOVÁNÍ

LC OMEGA-3 FATTY ACIDS AND POSSIBILITIES OF THEIR INCREASE IN SCHOOL CATERING

M. Pešek,¹ J. Schuster,² Z. Jedlinski,¹ & J. Svobodová¹

¹Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra výchovy ke zdraví

²Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra tělesné výchovy a sportu

Abstract

LC omega-3 fatty acids are a long term deficit component in the diet of the population of the Czech republic. They can significantly improve health and it is necessary to look for ways to increase their income. The opportunity is school meals, where the specified standard of consumption of fish as source of these acids no longer meet current nutritional requirements. The aim of the work is to develop a proposal for its change. The necessary data on the composition of fish and fish products were drawn from domestic and foreign food databases. Calculated and tabulated sums of EPA and DHA fatty acids in 100 grams of individual fish species and products and their weight corresponding to the recommended daily intake of EPA and DHA fatty acids still be a missing aid in compiling and controlling the diet in terms of omega-3 fatty acids.

Keywords: LC omega-3 fatty acids; EPA and DHA fatty acids; school catering

Souhrn

LC omega-3 mastné kyseliny jsou ve stravě populace České republiky dlouhodobě deficitní složkou. Protože mohou významně zlepšit zdravotní stav, je třeba hledat způsoby, jak jejich příjem zvýšit. Příležitostí je školní stravování. Kde určená norma spotřeby ryb jako zdroje těchto kyselin již neodpovídá současným požadavkům na výživu. Cílem práce je zpracování návrhu na její změnu. Potřebná analytická data o složení ryb a rybích produktů byla čerpána z domácích a zahraničních potravinářských databází. Vypočtené a tabelované součty obsahů omega-3 mastných kyselin EPA a DHA v 100 gramech jednotlivých druhů ryb a jejich hmotnost odpovídající doporučené denní spotřebě EPA a DHA omega-3 mastných kyselin může sloužit jako dosud chybějící pomůcka při sestavování a kontrole jídelníčků z hlediska zastoupení omega-3 mastných kyselin.

Klíčová slova: LC omega-3 mastné kyseliny; EPA a DHA mastné kyseliny; školní stravování

Úvod

Nejvíce zastoupenou složkou lipidů ve stravě živočišného i rostlinného původu jsou triacylglyceroly. Skládají se z glycerolu a mastných kyselin, které tvoří převážnou část hmotnosti jejich molekul. Bohatým zdrojem mastných kyselin jsou tuky a oleje. V jejich triacylglycerolech jsou převážně vázány mastné kyseliny se sudým počtem uhlíků v alifatickém řetězci obsahujícím nejčastěji čtyři až osmnáct uhlíků. Jestliže v uhlíkatém řetězci není přítomná žádná dvojná vazba, je příslušná mastná kyselina označována jako nasycená. V případě přítomnosti jedné nebo více dvojných vazeb v molekule je nazývána mononenasycenou nebo polynenasycenou mastnou kyselinou. Pro zajištění fyziologických potřeb organismu jsou ve výživě nezbytné zejména polynenasycené mastné kyseliny s osmnácti uhlíky v alifatickém řetězci s triviálními názvy kyselina linolová a linolenová. Jsou známé také jako esenciální mastné kyseliny. Kyselina linolová patří do skupiny mastných kyselin řady omega-6. Také se používá označení n-6. Kyselina linolenová je podobně zařazena do řady mastných kyselin omega-3 nebo n-3. Zařazení kyseliny do příslušné řady vyplývá z polohy uhlíku v molekule, z kterého vychází první dvojná

vazba. U mastných kyselin řady omega-3 je to třetí, u řady omega-6 šestý uhlík od konce molekuly začínající skupinou CH₃-. Příslušnost mastné kyseliny k řadě kyselin je významná, neboť rozdílné uspořádání dvojných vazeb v molekule ovlivňuje vlastnosti a fyziologické účinky polynenasycených mastných kyselin. Z esenciálních mastných kyselin obsažených v potravě si dovede náš organismus pomocí biosyntézy vytvářet potřebné složitější mastné kyseliny s větším počtem uhlíků a dvojných vazeb, které jsou nezbytné pro biosyntézu dalších, pro život nezbytných regulačních systémů. Pro svůj dlouhý alifatický uhlíkatý řetězec (long chain) jsou označovány jako LC mastné kyseliny. K jejich nejvýznamnějším zástupcům patří kyselina eikosapentaenová, zkráceně označovaná jako EPA a kyselina dokosaheptaenová označovaná jako DHA. Přítomnost pěti dvojných vazeb v molekule EPA a šesti v molekule DHA naznačuje složitost biosyntézy těchto mastných kyselin nepostradatelných pro náš organismus. Biosyntézy se musí účastnit několik enzymů patřících do skupiny desaturáz, které katalyzují vytváření nových dvojných vazeb v uhlíkatém řetězci a enzym elongáza, který katalyzuje prodlužování uhlíkatého řetězce zvyšováním počtu uhlíků. (Velíšek et al., 2002) Proto nepřekvapuje, že účinnost této biosyntézy je nízká a to zejména ve stáří, kdy aktivity enzymů se snižují. Biosyntéza je ovlivňována také individualitou. Někteří lidé mají již od narození málo aktivní některý z potřebných enzymů. Biosyntézu negativně ovlivňuje také alkohol, deficiencie některých vitaminů skupiny B, dále také Zn, Mg a Ca. Rovněž i stres a virové infekce. Nedostačující produkci LC mastných kyselin biosyntézou ještě výrazně podporuje často velmi omezený příjem esenciální mastné kyseliny linolenové, která je nezbytným prekurzorem LC omega-3 mastných kyselin. Na základě dlouhodobého výzkumu a ověřování mechanismů působení LC omega-3 mastných kyselin na funkce jednotlivých orgánů a zdravotní stav člověka byla proto jejich nezastupitelná úloha zdůrazněna stanovením adekvátních denních hodnot jejich příjmu v r. 2017 na žádost Evropské komise Evropským úřadem pro bezpečnost potravin EFSA. (Kudlová, 2018)

Cílem práce je přiblížit současnou problematiku řešení spotřeby LC omega-3 mastných kyselin ve školním stravování a uvést možnosti jak docílit ve školním stravování plnění nových požadavků na jejich spotřebu, které odpovídají evropským požadavkům.

Údaje o zastoupení LC omega-3 mastných kyselin v rybách a rybích výrobcích byly čerpány z databáze potravin frida.fooddata National Food Institut, Technical University of Denmark. Údaje o spotřebě ryb a rybích výrobků ve školním stravování byly čerpány z nákupních listů a měsíčních výkazů spotřeby a plnění norem potravinových komodit ve školních kuchyních v Jihočeském kraji. Zjištěná data byla tabelována.

Zjištěné výsledky a diskuse

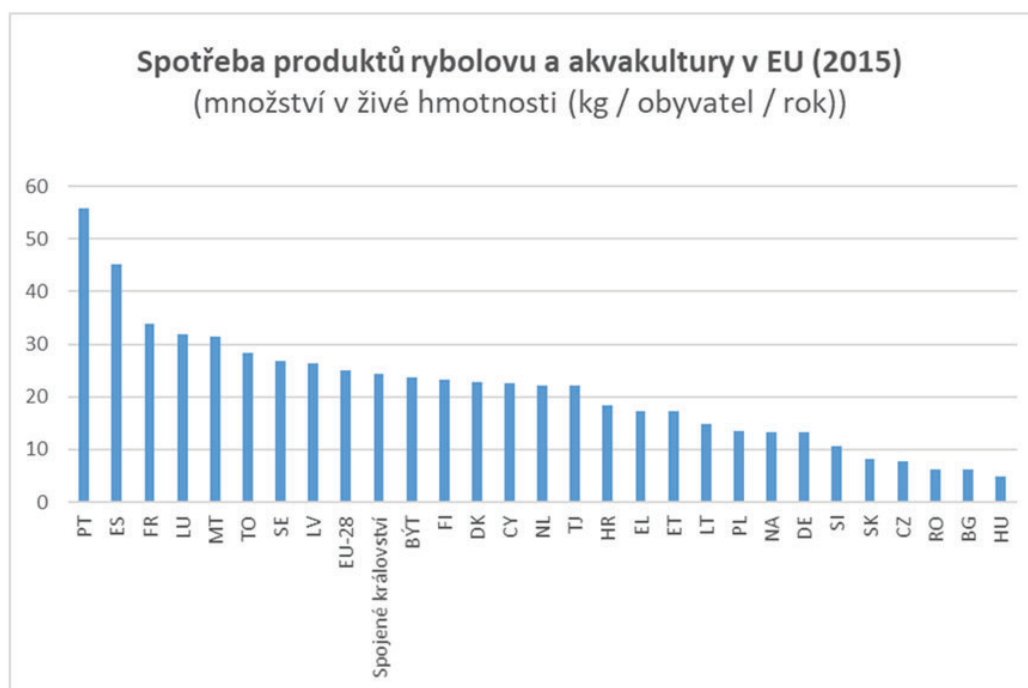
Školní stravování se v ČR řídí Vyhláškou 107/2005 Sb a č.107/2008 o školním stravování. Ta uvádí výživové normy pro jednotlivé potravinové komodity v denních hodnotách uvedených v gramech. Kontrola plnění se provádí každý měsíc po zpracování nákupních listů potravin za toto období, které probíhá v nezávislé organizaci. Od ní školní kuchyně obdrží výkaz s uvedeným počtem uvařených jídel, spotřebovaného množství jednotlivých komodit a v procentech provedené jejich srovnání s příslušnými normami pro jednotlivé komodity. Z těchto údajů lze vypočítat množství jednotlivých komodit, které průměrně denně v daném měsíci jeden strávník v kuchyni zkonsumoval. Výživové normy pro školní stravování pro ryby a některé další komodity jsou uvedeny v tab. č. 1.

Spoléhat se na to, že z údajů z kontrolních měsíčních hlášení spotřeb a plnění tzv. spotřebního koše školní kuchyně získáme přesné údaje průměrné denní spotřeby ryb, nebo i jiných komodit nemůžeme. Abychom se k přesnějším údajům o skutečné spotřebě přiblížili, musíme od vypočtených údajů odečíst určité ztráty, které musíme pokusně zjistit. Ztráty vzniklé nedojedením nebo vrácením jídel podle zkušeností personálu kuchyní jsou poměrně velké a pohybují se na úrovni jednotek a někdy i desítek procent. Přitom právě u rybích pokrmů se podle předpokladu často vyskytují. V současnosti přicházejí do školy poměrně často děti z rodin, kde se z různých důvodů ryby nekonsumují. U těchto dětí se nevytvořily potřebné stravovací návyky s projevy neofobie proto jíst ryby odmítají. Některé z nich postupně neofobii překonají, ale neplatí to pro všechny. Chybějící stravovací návyky na konzumaci ryb u dětí nás nepřekvapují, když srovnáváme spotřebu ryb v ČR s ostatními zeměmi EU. Na grafu č. 1 můžeme vidět, že naše republika v jejich spotřebě je v tomto ohledu mezi posledními zeměmi.

Tabulka 1./ Table 1.

Příloha č. 1 k vyhlášce č. 107/2005 Sb, výživové normy pro školní stravování./ Annex No. 1 to Decree No. 107/2005 Coll., Nutritional standards for school meals.

Výživové normy pro školní stravování					
Průměrná měsíční spotřeba vybraných druhů potravin na strávníka a den v gramech, uvedeno v hodnotách „jak nakoupeno“					
Věková skupina strávníků, hlavní a doplňková jídla	Druh a množství vybraných potravin a g na strávníka a den				
	Maso	Ryby	Mléko tekuté	Mléčné výrobky	Tuky volné
3 – 6 r. přesnídávka, oběd, svačina	55	10	300	31	17
7 – 10 r. oběd	64	10	55	19	12
11 – 14 r. oběd	70	10	70	17	15
15 – 18 r. oběd	75	10	100	9	17
Celodenní stravování					
3 – 6 r.	114	20	450	60	25
7 – 10 r.	149	30	250	70	35
11 – 14 r.	159	30	300	85	36
15 – 18 r.	163	20	300	85	35

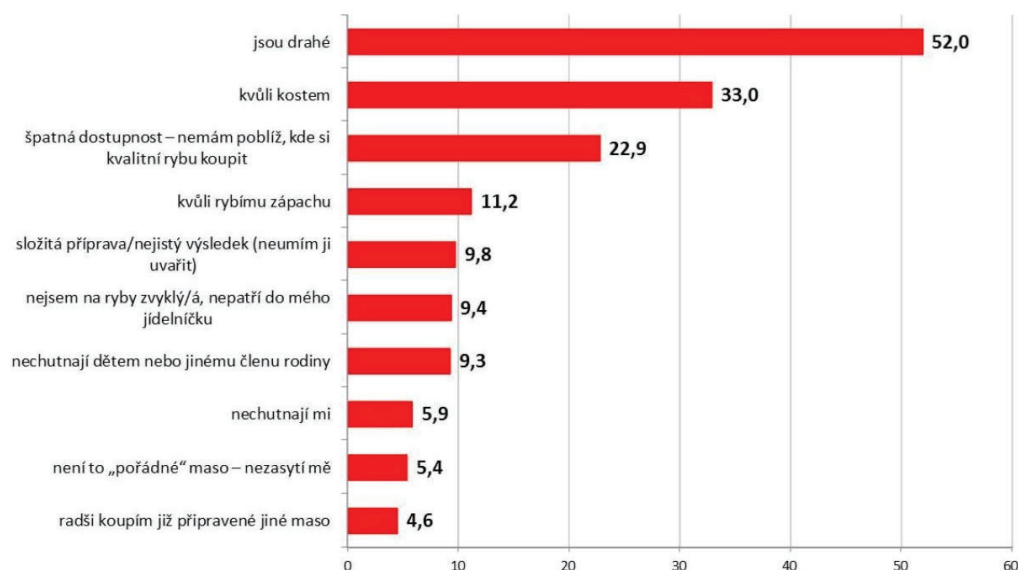


Obrázek 1./ Figure 1.

Spotřeba produktů rybolovu a akvakultury v EU (2015)./ Consumption of fishery and aquaculture products in the EU (2015).

Důvody proč je spotřeba ryb u nás tak nízká můžeme najít na grafu č. 2, kde jsou znázorněny výsledky dotazníkového šetření Ministerstva zemědělství, jak je uvádí Jedlinskí (2020).

Proč nejíte ryby nebo je nejíte častěji? - TOP 10 důvodů



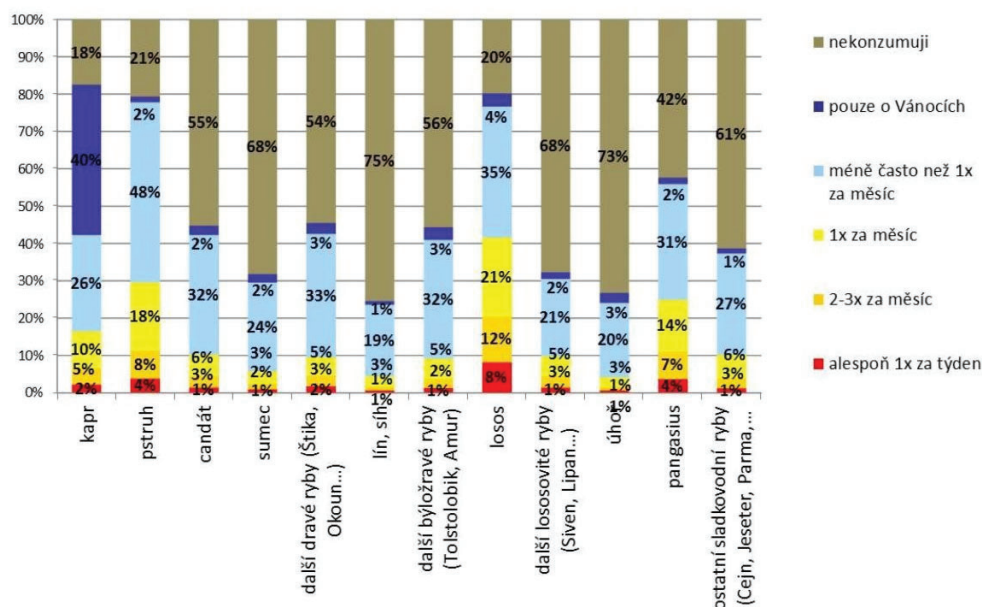
Zdroj: online dotazník, IPSOS, červen 2016

Obrázek 2./ Figure 2.

Proč nejíte ryby nebo je nejíte častěji? – TOP 10 důvodů./ Why don't you eat fish or don't eat them more often? - TOP 10 reasons.

Zajímavé údaje o četnosti konzumace ryb v ČR jsou patrné z grafu č. 3, z kterého lze také získat přehled o oblíbenosti jednotlivých druhů ryb u nás.

Jak často jíte jednotlivé druhy ryb?



Zdroj: online dotazník, IPSOS, červen 2016

Obrázek 3./ Figure 3.

Jak často jíte jednotlivé druhy ryb?./ How often do you eat individual species of fish?.

Na grafu znázorněné výsledky dotazníkového šetření ukazují, že ryby alespoň jednou týdně konzumuje jen řádově několik málo procent dotazovaných respondentů. Do určité míry se dá předpokládat v kontextu s již uvedenou velmi nízkou spotřebou ryb v ČR, že frekvence konzumace ryb u nás bude plošně také velmi nízká. Toto zjištění je však v rozporu s aktualizovanými evropskými výživovými adekvátními hodnotami spotřeby LC omega-3 mastných kyselin publikovanými Evropským úřadem pro bezpečnost v r. 2017, podle kterých by denní příjem těchto kyselin měl být 250 mg. (Kudlová, 2018).

Tabulka 2./ Table 2.

Referenční rozmezí příjmu pro celkové tuky a adekvátní příjem pro mastné kyseliny (Kudlová, 2018)./ Reference intake range for total fats and adequate intake for fatty acids (Kudlová, 2018).

Věk (roky)	Tuk celkem (E%)(^a)	SFA	LA (E%)	ALA (E%)(^b)	EPA+DHA (mg/d)(^b)	DHA (mg/d)(^b)	TFA
7–11 měs. (^c)	40(^b)					100	
1	35–40					100	
2–3	35–40						
4–17	20–35	Co nejméně	4	0,5			Co nejméně
> 18	20–35				250		
Těhotné	20–35					+100–200	
Kojící	20–35						

Poznámka. ALA – alfa-linolenová kyselina; d-den, DHA-dokosaheksaenová kyselina; E% procento příjmu energie; EPA-eikosapentaenová kyselina; LA-linolová kyselina; SFA-nasycené mastné kyseliny; TFA-transmastné kyseliny

(^a) Referenční rozmezí příjmu

(^b) Adekvátní příjem

(^c) V druhé polovině 1. roku života, tj. od počátku 7. měsíce do 1. narozenin

Upřesněná data adekvátní spotřeby mastných kyselin podle Evropského úřadu pro bezpečnost potravin EFSA jsou uvedena v tab. č. 3. Požadavek velmi časté spotřeby LC omega-3 není dosavadní praxí školního stravování nijak zohledněn, a proto ani nemusí být dodržován a obědy s rybou nejsou školním strávníkům podávány systémově s ohledem na udržování potřebné časté frekvence spotřeby ryb. Závažnější je však zjištěná skutečnost, že z provedeného šetření a výpočtů vycházejících z platné normy spotřeby ryb, které jsou jediným zdrojem příjmu LC omega-3 mastných kyselin, nemůže školní stravování aktuálně plnit požadavky jejich stanovené spotřeby podle EFSA. Toto tvrzení lze dokázat na základě znalosti druhové skladby konzumovaných ryb ve školním stravování a obsahu LC omega-3 v jejich mase, které jsou publikovány v databázích složení potravin. Pro ověření předpokladu potřebujeme znát průměrné denní množství konzumovaných ryb na jednoho strávníka ve školních kuchyních a druhové zastoupení nejčastěji konzumovaných ryb, neboť obsahy LC omega-3 mastných kyselin se u jednotlivých druhů ryb mohou výrazně lišit. Pokud se jedná o konzumované množství ryb, můžeme v kalkulaci vycházet z předpokladu, že školní kuchyně plní platnou normu spotřeby této komodity na 100 %. Pak na jednoho strávníka v průměru vychází spotřebované denní množství ryb 10 gramů. Když vezmeme v úvahu již zmíněné ztráty ryb při konzumaci a skutečnost, že platná norma spotřeby ryb není vždy ve školních kuchyních dodržována, bude ve skutečnosti uvažovaná denní spotřeba nižší. Vyplývá to také z výsledků průzkumu spotřeby ryb během tříletého období, které v několika školních kuchyních provedli podle kontrolních výkazů spotřeby komodit Jedlinski (2020) a Svobodová (2020).

V následující tabulce č. 3 jsou pro vybrané ryby a rybí výrobky uvedeny jejich obsahy LC omega-3 mastných kyselin eikosapentaenové EPA a dokosaheksaenové DHA, jejichž denní spotřeba pro školní děti i dospělé by v součtu měla dosahovat 250 mg. Výběr ryb rybích výrobků byl zaměřen na druhy dostupné na trhu a také využívané ve školních kuchyních. I když LC omega-3 mastné kyseliny se v omezené míře vyskytují i ve sladkovodních rybách v jídelníčku školních kuchyní se prakticky z mnoha důvodů nevyskytují. Brání tomu např., obsah kostí, nedostupnost vhodných polotovarů, problémy v zásobování, sezónnost v dostupnosti, vysoká cena aj. V poslední řádce tabulek č. 1 a 2 je uveden u jednotlivých druhů ryb a rybích výrobků také obsah součtu mastných kyselin EPA a DHA v 10 gramech

výrobku vyjádřený v miligramech, aby denní norma spotřeby ryb mohla být srovnána s příslušnou denní spotřebou LC omega-3 mastných kyselin podle EFSA. Tímto srovnáním zjistíme, že v tabulce uvádějící složení ryb není ani jeden druh ryb, který by mohl při denní spotřebě 10 gramů splnit požadavky EFSA na doporučenou denní spotřebu LC omega-3 mastných kyselin.

Tabulka 3./ Table 3.

Obsah LC omega 3 mastných kyselin v nejčastěji používaných výrobcích z mořských ryb ve školních jídelnách./ LC content of omega 3 fatty acids in the most commonly used products seafood in school canteens.

druh výrobku	filet treska	uzená makrela	uzený losos	konzerv. játra treska	prsty rybí mražené	konzerv. sled' nakládaný	konzerv. losos antlant.
obsah m. kys. EPA g/100g	0,07	1,032	0,420	5,402	0,033	0,78	0,630
obsah m. kys. DHA g/100g	0,01	2,74	0,630	4,09	0,119	1,018	0,845
součet EPA, DHA g/100g	0,08	3,772	1,05	9,492	0,152	1,798	1,475
součet EPA, DHA v mg/10g	8	377	105	949	15	180	147

druh výrobku	konzerv. sardinky v oleji	konzerv. sardinky v tomatě	konzerv. tuňák v oleji	konzerv. tuňák v tomatě	konzerv. filet. makrela ve vlastní šťávě	konzerv. makrela v tomatě	uzený sled'
obsah m. kys. EPA g/100g	0,163	0,708	0,023	0,018	0,852	0,635	0,849
obsah m. kys. DHA g/100g	0,251	0,981	0,229	0,129	1,482	1,162	1,332
součet EPA, DHA g/100g	0,414	1,789	0,252	0,147	2,334	1,797	2,181
součet EPA, DHA v mg/10g	41	18	25	15	233	180	218

Obsahy LC omega 3 mastných kyselin v tržních druzích mořských ryb									
druh ryby	platýs	kambala	halibut atlantický	halibut islandský	treska skvrnitá	sled' baltický	makrela	losos atlantický	
									akvakultura mořský
obsah m. kys. EPA g/100g	0,283	0,086	0,066	0,323	0,095	0,314	0,864	0,414	0,364
obsah m. kys. DHA g/100g	0,137	0,292	0,228	0,435	0,130	0,548	1,482	0,658	0,926
součet EPA, DHA g/100g	0,420	0,378	0,294	0,758	0,225	0,862	2,346	1,072	1,290
součet EPA, DHA v mg/10g	42	38	29	76	22	86	234	107	129

Poznámka. S využitím FRIDA food database DK (Pešek, 2020).

V tabulce uvádějící obsahy těchto kyselin v rybích výrobcích pak splňují požadavky EFSA jen uzená makrela a tresčí játra. Na rozdíl od uzené makrely, která pro déletrvající spotřebu pro děti není vhodná, by tak z celého reálného sortimentu ryb a rybích produktů splňoval požadavky na potřebnou koncentraci LC omega-3 mastných kyselin v 10 gramech pouze jeden výrobek, který navíc pro vysokou cenu se nemůže v praxi školních jídelen v průběhu měsíce častěji použít. Z uvedených tabelovaných

hodnot složení ryb a rybích výrobků je proto zřejmé, že dosavadní stanovená norma desetigramové denní spotřeby pro komoditu ryby ve školním stravování nemůže v praxi současným požadavkům na spotřebu LC omega-3 mastných kyselin vyhovovat. Požadavky na urychlení nápravy v současné době virové pandemie vyplývají také z vědeckých poznatků o nezastupitelnosti potřeby LC omega-3 mastných kyselin pro funkční imunitní systém a obranu před virovými infekcemi. (Calder, Carr, Gombard, Eggesdorfer & Paulin, 2020)

Závěr

Analýzou spotřeby ryb a rybích výrobků ve školním stravování ČR bylo zjištěno, že jejich dosavadní normou regulovaná spotřeba neodpovídá současným evropským doporučením pro denní spotřebu LC omega-3 mastných kyselin Evropského úřadu pro bezpečnost potravin EFSA. Zlepšení současné situace by podle našeho názoru mohlo být realizováno zvýšením normy spotřeby ryb zaměřené na druhy s vysokým obsahem LC omega-3 mastných kyselin a spotřebou funkčních potravin s obsahem těchto kyselin.

Literatura

- Calder, P. C., Carr, A. C., Gombart, A. F., Eggesdorfer, M., & Paulin, L., (2020). Optimal nutrition status for a well-functioning immune system is an important factor to protect against viral infections. *Nutrients*, 12(4), 1181. doi: 10.3390/nu12041181
- Jedlinski, Z. (2020). *Zvýšení spotřeby potravinových zdrojů omega-3 mastných kyselin ve vybrané mateřské škole* (Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, Česká republika).
- Kudlová, E. (2018). Referenční rozmezí příjmu pro celkové tuky a adekvátní příjem pro mastné kyseliny. *Výživa a potraviny*, 1, 16–17.
- Svobodová, J. (2020). *Možnosti sledování vlivu zvýšené spotřeby zeleniny a potravinových zdrojů omega-3 mastných kyselin na hladinu alimentárních antioxidantů a omega-3 mastných kyselin v krevní plasmě konzumentů* (Diplomová práce, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, České Budějovice, Česká republika).
- Velíšek, J. (2002). *Chemie potravin*. Tábor: Osis.
- Danmarks tekniske Universitet. (2020). Získáno 20. října 2020, z <https://frida.fooddata.dk/?lang=en>
- Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. (2020). Vyhláška č. 107/2005 Sb., Získáno 19. prosince 2020, z <https://www.msmt.cz/vzdelavani/skolni-stravovani>
- Zákony pro lidi. (2020). Vyhláška č. 107/2008 Sb., Získáno 15. září 2020, z <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-107>

Mgr. Jan Schuster, Ph.D.
KTVS PF JU
Na Sádkách 2a/305
37005 České Budějovice
Česká republika
schuster@pf.jcu.cz