

Variabilita řepkového oleje z nutričního a technologického pohledu

Doc. Ing. Jiří Brát, CSc*, Ing. Petr Zehnálek**

*PTZ Nelahozeves, **ÚKZÚZ, Hradec nad Svitavou

Problematika vlivu jednotlivých mastných kyselin na lidské zdraví byla podrobněji popsána ve Sborníku 22. vyhodnocovacího semináře „Systém výroby řepky / systém výroby slunečnice“ (Brát 2007). Stručná rekapitulace: konzumace tuků podle posledních doporučení WHO (Joint WHO/FAO expert consultation 2003) by měla pokrývat 30 % z celkového příjmu energie. Některá jiná doporučení, například holandská (Health Council of the Netherlands 2001), uvádějí i vyšší hodnoty pro osoby s normální hmotností (40 % energetických) či pro osoby s nadváhou (30 – 35 % energetických). Udržovat vyvážený celkový příjem a výdej energie je mnohem důležitější než drasticky omezovat konzumaci tuků. Zvýšit tělesnou aktivitu je rovněž relativně jednodušší, než se výrazněji omezovat v rámci stravy. Při škrtní tuků v našem jídelníčku většinou začínáme u tuků viditelných (nejčastěji rostlinného původu), které mají příznivé složení mastných kyselin, a často zapomínáme na tuky skryté, obsažené v mase, uzeninách, smetanových jogurtech či sýrech.

Obecně rozlišujeme tuky dobré a špatné. Mezi dobré patří tuky nenasycené. Vícenenasycené mastné kyseliny – kyselina linolová (zástupce ω 6 mastných kyselin) a kyselina linolenová (zástupce ω 3 mastných kyselin) navíc patří do skupiny MK esenciálních. Organismus je nedokáže vyrobit a musí je přijímat potravou, proto je jejich konzumace důležitá. Esenciální mastné kyseliny nesouvisí jen se snižováním hladiny cholesterolu. Organismus je potřebová k zajištění základních buněčných funkcí. Bez nich by nebyla možná látková výměna, důležité živiny by se nedostaly do buňky a produkty metabolismu by z buňky nemohly odcházet ven.

Mezi špatné tuky patří tuky nasycené a tzv. transmastné kyseliny. Nasycené mastné kyseliny se vyskytují převážně v živočišných tucích, což je důvodem k cílenému snižování jejich příjmu. Transmastné kyseliny se dnes vyskytují v převážné většině trvanlivého a jemného pečiva, různých polevách apod. Test Mladé fronty Dnes (Večerková 2008) odhalil jejich přítomnost i v mléčných pomazánkách a pomazánkových máslech. V případě pomazánkových másel se navíc jednalo o falšování vzhledem k tomu, že výrobek by měl obsahovat pouze čistě mléčný tuk. Rostlinné tuky (margariny) vyráběné pomocí moderních technologií obsahují podstatně menší množství transmastných kyselin, než je jejich přirozený obsah např. v másle.

Příjem nasycených tuků by měl být limitován 10 % energetickými, některá doporučení (Lichtenstein et al 2006) pro rizikovou skupinu z pohledu potenciálního rozvoje kardiovaskulárních chorob uvádějí i číslo nižší (méně než 7 % energetických). Příjem transmastných kyselin by se měl pohybovat pod 1 % energetickým. Naopak příjem ω 6 mastných kyselin by se měl pohybovat mezi 5 – 8 % energetickými a příjem ω 3 mastných kyselin by se měl pohybovat mezi 1 – 2% energetickými. Rozhoduje vždy celková skladba stravy, nikoliv složení jednotlivých potravin. Není tedy podstatné, jaký je poměr ω 3: ω 6 mastných kyselin (Stanley 2007), jak se někdy uvádí. Důležité však je, jaké potraviny konzumujeme, v jakém množství, jaký je obsah tuku a jaké je jeho složení. Z pohledu ω 3 a ω 6 mastných kyselin záleží mnohem více na tom, jaké je jejich celkové konzumované množství v rámci stravy v porovnání s výše uvedenými doporučenými dávkami. Nálepkování jednotlivých výrobků podle poměru ω 3: ω 6 mastných kyselin často vedlo k naprosto zavádějícím závěrům s kontraproduktivním účinkem ve smyslu výživových doporučení.

Toto se může zdát běžnému spotřebiteli obtížně srozumitelné, stejně jako doporučení, která pro jednotlivé mastné kyseliny uvádějí energetická procenta doporučeného příjmu, nikoliv gramy jakožto jednotky hmotnosti. Zlepšení orientace v tomto směru by měl přinést nový systém značení potravin, tzv. doporučeného denního množství GDA (Guideline Daily Amount). Tato dobrovolná iniciativa vznikla na platformě evropské asociace výrobců potravin a nápojů CIAA (CIAA 2006, Potravinářská komora ČR 2006). Základem bylo uzanční stanovení energetické potřeby. Vycházelo se z premisy, že muž, žena a dítě mají různé nároky na příjem energie prostřednictvím potravy v závislosti např. na věku, vyvíjené tělesné aktivitě atd. (tab. I). Uzanční hodnota průměrné spotřeby pro ženu byla vzata za základ pro další výpočty a následnou deklaraci na obalech potravin jako kompromis mezi energetickým příjmem muže a dítěte.

Tabulka I. Potřeba příjmu energie

	Energetická potřeba		
	rozpětí [kcal]	rozpětí [kJ]	uzance [kcal]
Dítě	1500-2000	6300-8400	1800
Žena	1800-2200	7560-9240	2000
Muž	2200-2700	9240-11340	2500

Při aplikaci tohoto principu můžeme získat požadované hodnoty příjmů pro jednotlivé nutrienty. Tabulka II uvádí oficiální hodnoty GDA tak, jak je přijala asociace CIAA na základě mezinárodních doporučení výživových dávek, uváděných většinou v procentech energetických. Dalším zjednodušením je rovněž fakt, že místo doporučujících intervalů pro tyto nutrienty je uváděna jedna konkrétní číselná hodnota.

Tab. II. Doporučená denní množství GDA pro klíčové nutrienty dle CIAA 2006

Nutrient	pro dospělou osobu /ženu	pro muže
Energie	2000 kcal	2500 kcal
Bílkoviny	50 g	60 g
Sacharidy	270 g	340 g
Cukry	90 g	110 g
Tuky	70 g	80 g
Nasycené tuky	20 g	30 g
Vláknina	25 g	25 g
Sodík	2.4 g	2.4 g
Sůl	6 g	6 g

Podobný princip lze uplatnit i pro další mastné kyseliny hrající významnou roli, ať už pozitivní či negativní, z pohledu vlivu výživy na lidské zdraví.

Tabulka III uvádí doporučená množství pro jednotlivé mastné kyseliny, vedle GDA také pro tuky a nasycené mastné kyseliny stanovené CIAA, i další hodnoty pro ostatní mastné kyseliny (v tabulce uvedena kurzívou). Vychází z těchto předpokladů:

- obsah transmastných kyselin by se měl pohybovat pod 1 % energetickým
- pro příjem ω 6 mastných kyselin byla zvolena polovina doporučeného intervalu t.j. 6,5 % energetických jako hodnota orientační. Nejedná se tedy o ani o hodnotu maximální, ani minimální.
- pro doporučené denní množství ω 3 mastných kyselin se vycházelo z vědeckých poznatků, že příjem těchto nutrientů pod 1 % energetické může zvyšovat rizika výskytu kardiovaskulárních chorob. Přitom přibližně 200 mg by mělo být dodáno formou ω 3 mastných kyselin s prodlouženým řetězcem, které se vyskytují v rybách.
- mononenasycené mastné kyseliny se ve výživových doporučených dávkách neuvádějí. Jejich cílená spotřeba je dána dopočtem mezi jednotlivými skupinami mastných kyselin a celkovou spotřebou tuků.

Tab. III. Doporučená denní množství pro jednotlivé mastné kyseliny

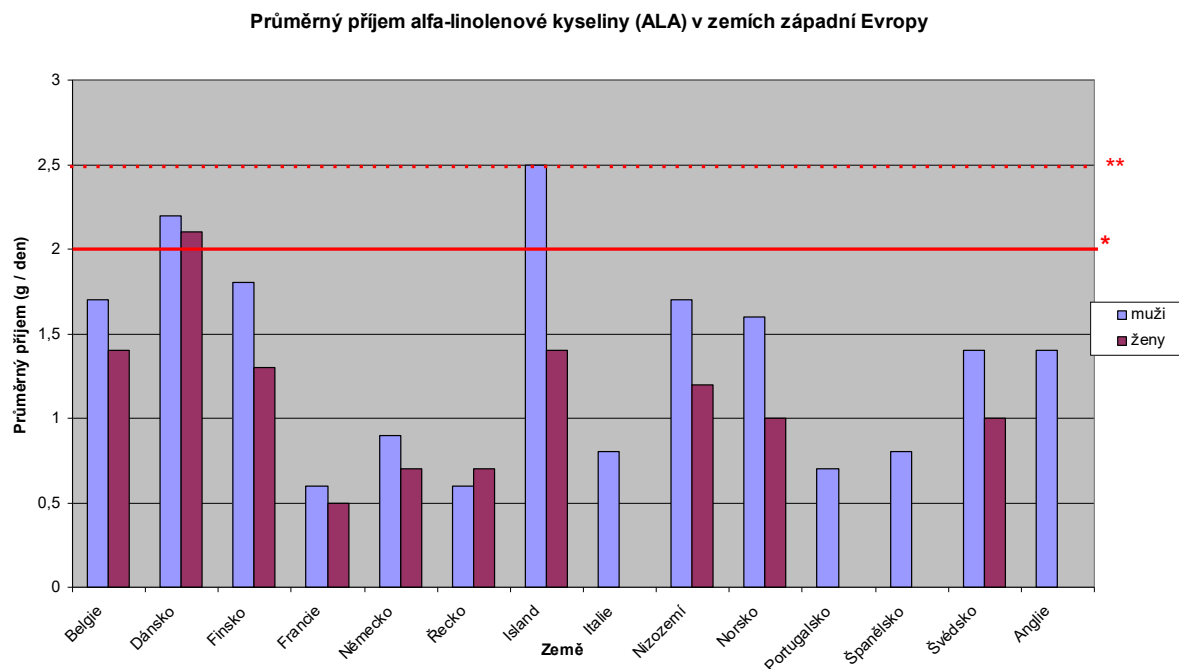
GDA [g/den]	Ženy	Muži
Tuky celkem	70	80
Nasycené mastné kyseliny (SAFA)	20	30
<i>Trans mastné kyseliny (TFA)</i>	<i>2,2</i>	<i>2,7</i>
<i>Vícenenasycené mastné kyseliny (PUFA) celkem</i>	<i>16.5</i>	<i>21</i>
<i>Omega 6 mastné kyseliny</i>	<i>14</i>	<i>18</i>
<i>Omega 3 mastné kyseliny</i>	<i>2.2</i>	<i>2.7</i>
<i>Omega 3 mastné kyseliny s prodlouženým řetězcem</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
<i>Omega 3 mastné kyseliny rostlinného původu</i>	<i>2.0</i>	<i>2.5</i>
<i>Mononenasycené mastné kyseliny</i>	<i>neurčeno</i>	<i>neurčeno</i>

Výše uvedené doporučené hodnoty jsou pro běžného spotřebitele srozumitelné. Jaký je však reálný příjem nutrientů v porovnání s těmito dávkami? Ukazuje se, že v ČR máme velký problém s nadbytečnou spotřebou nasycených mastných kyselin (MK), která je zhruba dvojnásobná. V roce 2000 činila 56,9 gramů na osobu a den, přičemž převážná většina jich byla konzumována ve formě skrytých tuků (Brát et al 2000). Skladba stravy se do roku 2006

příliš nezměnila (ČSÚ 2007). Spotřeba masa s vysokým podílem vepřového zůstala téměř stejná, došlo ke zvýšení konzumace ve statistické kategorii mléka a mléčných výrobků (mimo másla, které je statisticky sledováno zvlášť) z 214 kg na 239 kg. Je zřejmé, že doporučené denní množství je v ČR stále významně překračováno a kvóta doporučených dávek pro nasycené MK je již vyčerpána prostřednictvím skrytých tuků. Spotřeba vícenenasycených mastných kyselin v roce 2000 činila 18 g pro ω 6 mastné kyseliny, respektive 3 g pro ω 3 mastné kyseliny na osobu a den. Hodnoty reálného příjmu vícenenasycených mastných kyselin vypadají relativně v pořádku oproti doporučovanému dennímu množství. Je potřeba si však uvědomit, že druhým problémem české populace je rovněž vysoká „nadspotřeba“ tuků, kterou je nutné cíleně snižovat.

Podíváme-li se na příjem esenciálních mastných kyselin v jiných zemích, můžeme dospět k obdobným závěrům. Z obrázků 1 a 2 je patrné, že řada zemí, ať už v mužské nebo ženské populaci, nedosahuje doporučeného denního množství 2 resp. 2,5 g linolenové stanovených jako minimum, či 14 respektive 18 g linolové stanovených jako průměr. O kyselině linolové se někdy tvrdí, že je konzumována v nadbytku. Obr. 2 dokumentuje, že to není pravda. Na druhé straně je však možno konstatovat, že se v různých potravinách vyskytuje mnohem častěji a ve větší míře. Kyselina linolová se například vyskytuje i v sádle či drůbežím tuku. Hodnoty doporučených příjmů lze dosáhnout snadněji než např. u kyseliny linolenové. Je však potřeba uvědomit si následující skutečnost: pochází-li ve větší míře z těchto zdrojů (tj. např. sádla, drůbežího tuku), je její příjem doprovázen rovněž zvýšeným příjmem nasycených tuků, které jsou právě v živočišných tucích v převaze.

Obr. 1 Průměrný příjem α -linolenové kyseliny (ALA) v zemích západní Evropy

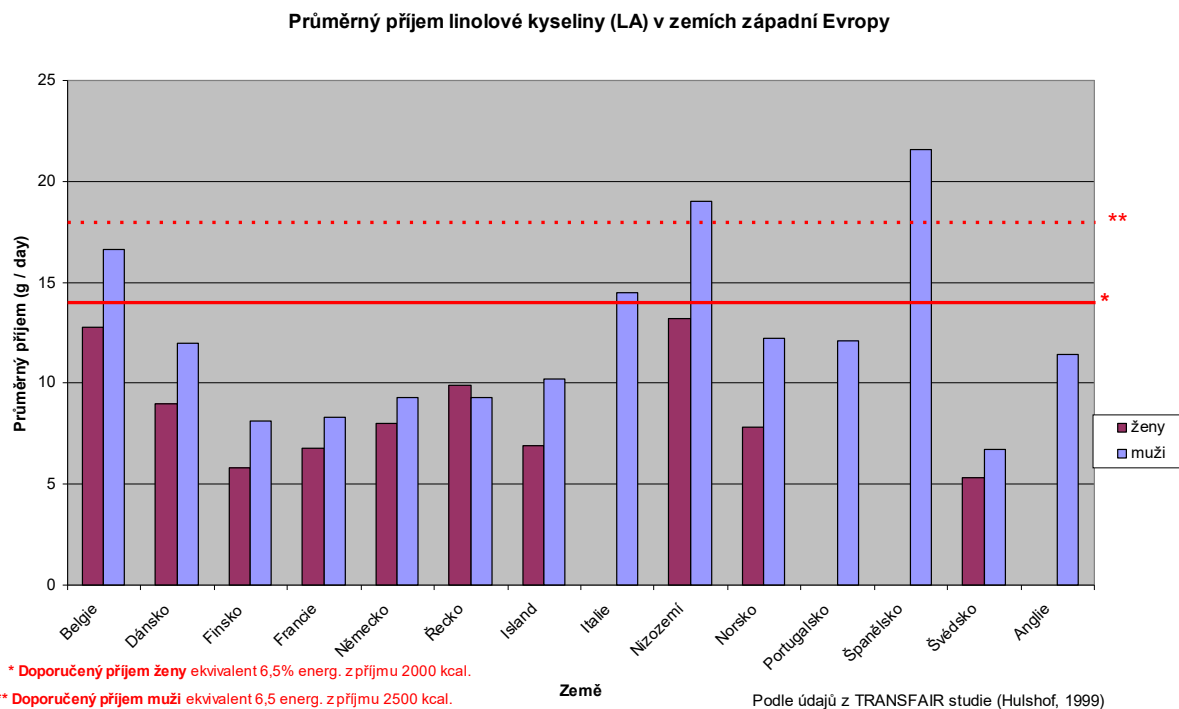


* Doporučený příjem ženy 2 g / den

** Doporučený příjem muži 2,5 g / den

Podle údajů z TRANFAIR studie (Hulshof, 1999)

Obr. 2 Průměrný příjem linolové kyseliny (LA) v zemích západní Evropy



Z výše uvedených údajů plyne doporučení, že je nutno upřednostňovat konzumaci méně tučného masa, nízkotučných mléčných výrobků, vyhýbat se konzumaci dalších viditelných živočišných tuků (másla a sádla) a nahradit je výrobky z rostlinných olejů s nižším podílem mastných kyselin. Přitom je třeba udržovat odpovídající příjem vícenenasycených mastných kyselin jak řady ω 3, tak i ω 6.

Řepkový olej se z tohoto pohledu jeví jako ideální surovina pro potravinářský průmysl. Oproti jiným olejům obsahuje nejméně nasycených masných kyselin (v průměru 7 %), kdy slunečnicový olej obsahuje přibližně 12 %, sojový olej 16 % či olivový olej 15 %. Jeho další výhodou je, že obsahuje rovněž vícenenasycené mastné kyseliny jak řady ω 3 (v průměru 9%), tak i řady ω 6 (v průměru 20%). Z hlediska obsahu ω 3 mastných kyselin patří dokonce mezi nejvýznamnější zdroje. Řepkový olej je složkou tukové násady při výrobě margarínů, používá se i při výrobě kvalitních majonéz. Zatímco kvalitní rostlinné tuky (např. Rama, Flora, Perla) si získávají stále větší oblibu nejen kvůli sensorickým vlastnostem, ale i kvůli nutričnímu přínosu, u majonéz stále převládá mýtus, že tato skupina výrobků patří obecně mezi nezdravé potraviny. Kvalitní majonézy a tatarské omáčky (např. Hellmann's) využívají řepkový olej jako jednu z hlavních surovin. Jsou-li konzumovány v rozumném množství (jedna porce se uvažuje 15 ml = jedna polévková lžice), lze je rozhodně doporučit jako součást zdravého jídelníčku, zvláště jsou-li konzumovány spolu se zeleninou či pečenou rybou.

Složení řepkového oleje podmiňuje zároveň jeho aplikační vlastnosti, jak pro použití v domácnosti, tak i pro některé další technologické aplikace. Vzhledem k vyššímu obsahu kyseliny linolenové nelze řepkový olej doporučit například pro dlouhodobé či opakované smažení nebo fritování. Je-li řepkový olej vystaven delší dobu vyšším teplotám, dochází-li

k významným výkyvům teploty nebo intenzivnímu kontaktu s kyslíkem, vícenenasycené mastné kyseliny (zejména kyselina linolenová) vytvářejí oxidační, případně následné polymerační produkty. Podobné problémy může mít použití řepkového oleje i v některých technických aplikacích. I když se tvrdí, že například menší přídavek methylesterů řepkového oleje do motorové nafty v rozsahu do 5 % nemá vliv na chod motoru, není zde dostatečně zohledněn fakt, že může také záležet na stavu, v jakém je tato směs uchovávána. Oxidační procesy probíhají na řetězci nenasycených mastných kyselin s časem. Podobně, jako jsou patrné a senzorycky postihnutelné změny chuti oleje skladovaného několik měsíců za přístupu vzduchu jakožto důsledek oxidativních změn, stejným způsobem se bude chovat i směs motorové nafty s methylestery řepkového oleje (bude-li déle skladována), či methylestery samotné.

Je zřejmé, že zde jdou proti sobě dva zájmy – mít kvalitní potravinářskou surovinu, která může sloužit jako významný nutriční zdroj vícenenasycených mastných kyselin, zejména ω 3 mastných kyselin, a na druhé straně snaha o zvýšení oxidační stability řepkového oleje snížením obsahu zejména kyseliny linolenové.

Reálnou skladbu mastných kyselin v řepkovém oleji může ovlivňovat řada faktorů. Ty mohou souviset jak s geneticky podmíněnými vlastnostmi jednotlivých odrůd, tak i s některými vnějšími vlivy (povětrnostní podmínky, doba sklizně apod.). Analýza složení mastných kyselin řepkového oleje je pravidelnou součástí zkoušek užitné hodnoty odrůd řepky ozimé během registračního řízení. Tabulka IV uvádí přehled složení klíčových mastných kyselin v jednotlivých odrůdách (včetně roku registrace).

Tab. IV. Složení vybraných mastných kyselin jednotlivých odrůd řepkového oleje stanovovaných v rámci registračního řízení

Odrůda	Rok registr.	PA	ST	OL	LA	ALA
<i>Lirajet</i>	1994	4,08	1,70	65,26	17,59	8,40
<i>Slapská Stela</i>	1996	4,12	1,58	63,97	19,00	8,50
<i>Magnum</i>	1996	4,00	1,60	63,80	18,80	8,73
<i>Honk</i>	1996	4,41	1,51	62,20	19,62	9,08
<i>Apex</i>	1997	4,34	1,62	65,79	16,99	8,31
<i>Odila</i>	1997	4,10	1,73	65,71	17,33	8,11
<i>Rufus</i>	1997	4,29	1,69	64,54	18,20	8,53
<i>Valesca</i>	1997	4,34	1,66	64,52	17,95	8,67
<i>Bristol</i>	1997	4,31	1,61	63,87	18,57	8,67
<i>Zorro</i>	1997	4,28	1,58	63,49	19,34	8,44
<i>Capitol</i>	1998	3,65	1,40	63,92	19,54	8,90
<i>Orkan</i>	1998	4,43	1,64	63,75	18,75	8,45
<i>Pronto</i>	1998	4,42	1,42	62,02	19,91	9,24
<i>Betty</i>	1999	4,22	1,53	63,92	18,65	8,69

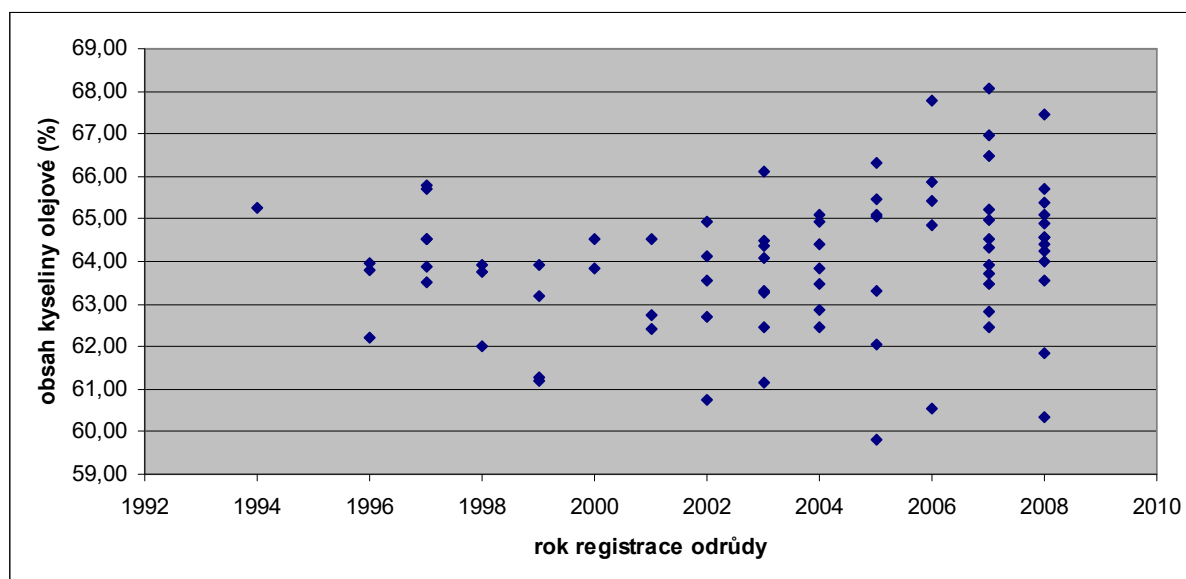
Odrůda	Rok registr.	PA	ST	OL	LA	ALA
<i>Artus</i>	1999	4,53	1,50	61,27	19,62	9,80
<i>Navajo</i>	1999	4,63	1,50	61,19	20,72	9,13
<i>Mohican</i>	2000	4,40	1,66	64,54	18,90	7,79
<i>Rasmus</i>	2000	4,20	1,88	63,82	18,32	8,67
<i>Pilot</i>	2001	4,28	1,72	64,53	18,52	7,98
<i>Jesper</i>	2001	4,62	1,40	62,76	19,93	8,39
<i>Cando</i>	2001	4,52	1,63	62,42	18,70	9,88
<i>Ramiro</i>	2002	4,18	1,63	64,93	18,41	7,91
<i>Laser</i>	2002	4,09	1,60	64,11	18,82	8,52
<i>Catonic</i>	2002	4,92	1,71	63,55	19,03	7,82
<i>Embleme</i>	2002	4,28	1,47	62,69	20,11	8,55
<i>Aviso</i>	2002	4,47	1,35	60,75	20,70	9,87
<i>Baldur</i>	2003	3,93	1,70	66,10	17,15	8,27
<i>Kapitan</i>	2003	3,81	1,57	64,49	18,56	8,60
<i>Omaha</i>	2003	4,44	1,79	64,36	18,19	8,36
<i>Olpop</i>	2003	4,50	1,62	64,08	19,04	7,97
<i>Ontario</i>	2003	4,45	1,86	63,32	19,44	8,05
<i>Extra*</i>	2003	3,89	1,31	63,28	20,00	8,60
<i>Cancan</i>	2003	4,04	1,37	62,44	20,85	8,76
<i>Viking</i>	2003	4,17	1,46	61,15	21,73	8,73
<i>Lisek*</i>	2004	4,08	1,74	65,11	17,64	8,38
<i>Slogan</i>	2004	4,73	1,69	64,92	17,24	8,51
<i>Executive</i>	2004	3,79	1,29	64,42	19,35	8,36
<i>Madrigal</i>	2004	4,19	1,62	63,85	19,88	7,50
<i>Baros</i>	2004	3,77	1,32	63,46	19,40	9,46
<i>Vectra</i>	2004	4,55	1,43	62,87	20,07	8,24
<i>Liprima</i>	2004	4,17	1,42	62,45	20,42	8,76
<i>Smart</i>	2005	4,03	1,69	66,31	17,04	8,12
<i>Caracas</i>	2005	4,15	1,64	65,45	16,91	8,90
<i>Manitoba</i>	2005	4,09	1,47	65,11	18,59	7,85
<i>Action</i>	2005	4,04	1,68	65,06	17,88	8,34
<i>Californium</i>	2005	4,08	1,60	63,32	19,82	8,42
<i>Banjo</i>	2005	4,40	1,51	62,07	19,55	9,52
<i>Labrador</i>	2005	4,95	1,45	59,83	21,71	9,33
<i>Siska</i>	2006	4,13	1,66	67,80	16,11	7,32

Odrůda	Rok registr.	PA	ST	OL	LA	ALA
<i>Oponent</i>	2006	3,95	1,75	65,87	17,57	7,97
<i>Dubai</i>	2006	3,77	1,58	65,42	18,06	8,51
<i>Winner</i>	2006	4,27	1,56	64,84	18,12	8,42
<i>Digger</i>	2006	4,07	1,45	60,54	22,31	8,67
<i>Atlantic</i>	2007	3,84	1,86	68,05	16,00	7,39
<i>Petra</i>	2007	3,93	1,75	66,98	16,66	7,96
<i>Mirage</i>	2007	3,98	1,62	66,48	18,14	7,10
<i>NK Fair</i>	2007	4,27	1,49	65,21	17,91	8,32
<i>NK Nemax</i>	2007	4,34	1,54	64,96	18,24	8,17
<i>Finesse</i>	2007	4,39	1,46	64,53	18,40	8,24
<i>Oksana</i>	2007	4,13	1,71	64,34	17,90	8,34
<i>Merano</i>	2007	4,39	1,41	63,91	19,05	8,35
<i>Expander</i>	2007	4,17	1,47	63,72	18,72	8,93
<i>ES Bourbon</i>	2007	4,39	1,61	63,47	20,52	7,22
<i>Exagone</i>	2007	4,34	1,38	62,81	19,84	8,83
<i>Hornet</i>	2007	4,32	1,34	62,46	19,84	9,33
<i>Cadeli</i>	2008	3,92	1,61	67,44	16,37	7,87
<i>NK Passion</i>	2008	4,06	1,79	65,69	18,04	7,91
<i>Ladoga</i>	2008	4,03	1,59	65,40	18,57	7,66
<i>NK Cicero</i>	2008	4,19	1,82	65,11	17,81	8,30
<i>NK Octans</i>	2008	4,21	1,64	64,90	18,00	8,29
<i>NK Speed</i>	2008	4,26	1,50	64,56	17,51	9,28
<i>Remy</i>	2008	4,26	1,67	64,55	18,42	8,46
<i>Asgard</i>	2008	3,69	1,46	64,39	19,59	8,35
<i>NK Petrol</i>	2008	4,38	1,41	64,23	17,96	9,21
<i>Rohan</i>	2008	3,93	1,44	63,99	19,50	8,42
<i>Robust</i>	2008	4,68	1,71	63,53	17,77	9,34
<i>Sitro</i>	2008	4,19	1,24	61,84	20,27	9,65
<i>Radost</i>	2008	4,32	1,21	60,34	21,56	9,74

Vysvětlivky: PA – kyselina palmitová, ST – kyselina stearová, OL – kyselina olejová, LA – kyselina linolová, ALA – kyselina α -linolenová

V přehledu je zařazeno celkem 79 odrůd za období 14 let. Z tabulky je zřejmé, že obsah nasycených mastných kyselin palmitové a stearové je víceméně konstantní. Změny relativně i většího charakteru lze zaznamenat na straně kyseliny olejové, kde případný nárůst jejího obsahu jde na vrub vícenenasycených mastných kyselin. Obrázek 3 ukazuje časovou závislost (variabilitu) obsahu kyseliny olejové v jednotlivých letech registrace odrůd.

Obr. 3. Obsah kyseliny olejové v jednotlivých odrůdách analyzovaných v rámci registračního procesu



Graf názorně ukazuje, jak se s postupem času rozvírají nůžky variability celkového obsahu kyseliny olejové. V posledních letech přibývá odrůd s vyšším obsahem kyseliny olejové na úkor obsahu vícenenasycených mastných kyselin.

Pokusíme-li se hodnotit jednotlivé odrůdy z pohledu výživy a odmyslíme-li externí vlivy, můžeme setřídít odrůdy sestupně podle celkového obsahu vícenenasycených mastných kyselin a podle obsahu kyseliny linolenové (tabulka V). Tabulka uvádí deset odrůd s nejvyšším obsahem seřazených sestupně dle obou kritérií.

Tab. V. Přehled odrůd řepky s nejvyšším obsahem vícenenasycených mastných kyselin a obsahem kyseliny linolenové

Pořadí	Pořadí dle obsahu kyseliny linolenové	Pořadí dle obsahu vícenenasycených mastných kyselin
1.	Opera	Radost*
2.	Cando	Labrador*
3.	Aviso	Digger*
4.	Artus*	Aviso
5.	Radost*	Viking
6.	Sitro*	Sitro*
7.	Banjo	Navajo
8.	Baros*	Cancan
9.	Robust*	Artus*
10.	Labrador*	Liprima*

* - odrůdy v současnosti pravděpodobně dostupné t.j. v pokusech pro Seznam doporučených odrůd nebo nově registrované

Podíváme-li na výsledky, tak mezi prvními deseti v obou sloupcích se vyskytují 3 odrůdy Aviso, Radost a Labrador. Tyto odrůdy obsahovaly nejvíce vícenenasycených mastných kyselin a zároveň i kyseliny linoleové, jakožto zástupce ω 3 mastných kyselin.

Závěrem lze konstatovat, že vývoj skladby mastných kyselin je nutno bedlivě sledovat. Pokud by pokračoval trend poklesu obsahu vícenenasycených mastných kyselin a zejména kyseliny linolenové, začal by řepkový olej ztrácet na atraktivnosti jakožto nutričně velmi hodnotná surovina pro některé potravinářské aplikace. Potravinářské či kuchyňské aplikace, při kterých je vyžadována vyšší tepelná stabilita a cílem je snižovat obsah vícenenasycených mastných kyselin z důvodu jejich větší náchylnosti k oxidativním změnám, mají své alternativy v olivovém oleji či odrůdě oleje slunečnicového s vysokým obsahem kyseliny olejové. Pokles ω 3 mastných kyselin v řepkovém oleji, pokud by dále pokračoval, by mohl postupně znamenat snížení dostupnosti tohoto klíčového nutrientu v potravinách.

Literatura:

Brát J. 2007: Vliv řepkového oleje na zdraví člověka. Sborník 22. vyhodnocovacího semináře systém výroby řepky / systém výroby slunečnice, Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha ISBN 978-80-87065-03-7, str. 292-299.

Brát J., Dostálová J., Pokorný J. 2005.: Výživová doporučení pro příjem lipidů a jejich plnění v České republice. Výživa a potraviny, ročník 60, číslo 6, str. 156-157.

CIAA **2006:**
http://www.ciaa.be/documents/brochures/CIAA_nutrition_labelling_leaflet_END.pdf

ČSÚ **2007:**
[http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/t/A3002B6A5E/\\$File/300407_01.pdf](http://www.czso.cz/csu/2007edicniplan.nsf/t/A3002B6A5E/$File/300407_01.pdf)

Health Council of the Netherlands 2001: *Dietary Reference Intakes: energy, proteins, fats and digestible carbohydrates*. The Hague: publication no. 2001/19 (corrected edition: June 2002) ISBN: 90-5549-384-8. p. 87.

Hulshof KFAM., van Erp-Baart MA., Anttolainen M. et al 1999: *Intake of fatty acids in Western Europe with emphasis on trans fatty acids: The TRANSFAIR study*. Euro J Clin Nutr, vol. 53, p. 143-157.

Joint WHO/FAO expert consultation 2003: *Diet, nutrition and prevention of chronic diseases*. WHO Tech. Report Series 916, WHO, Geneva, p. 89

Lichtenstein AH., Appel LJ., Brands M. 2006: *Diet and Lifestyle Recommendation Revision 2006*. Circulation 114, p. 82-99.

Potravinářská komora ČR 2006: <http://www.foodnet.cz/files/File/2006/ZB/brozura-nutricni%20znaceni.pdf>

Stanley JC. 2007: *Should we be concerned about the dietary ω -6: ω -3 polyunsaturated fatty acid ratio?* Lipid technology, vol. 19, no. 5, p. 112-113.

Večerková H. 2008: *Falešná pomazánková másla*. Mladá fronta Dnes, 24. října. 2008, str. E5-E7, www.test.idnes.cz

Uveřejněno v:

- **Brát, J., Zehnálek, P. 2008:** Variabilita řepkového oleje z nutričního a technologického pohledu. Sborník 25. vyhodnocovacího semináře systém výroby řepky/systém výroby slunečnice, Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha ISBN 978-80-87065-07-5, str. 256 - 266.