



Český  
modrý mák z.s.

---

# 21. MAKOVÝ OBČASNÍK

Mák v roce 2022



Únor 2022

Sborník referátů  
Česká zemědělská univerzita v Praze

Občasník je vydán při příležitosti odborného semináře **MÁK v ROCE 2022**,  
pořádaného 22. února 2022 spolkem Český modrý mák z.s.  
a Českou zemědělskou univerzitou v Praze.



Český modrý mák z.s.  
(spolek sídlí na Výzkumné stanici FAPPZ ČZU v Praze)  
Hájecká 215  
273 51 Červený Újezd  
<http://www.ceskymodrymak.cz>  
[info@ceskymodrymak.cz](mailto:info@ceskymodrymak.cz)

Odborní garanti: Ing. Pavel Cihlář, Ph.D.  
Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.  
Mgr. Stanislava Koprdoová, Ph.D.

Do tisku připravil: Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.

---

© Česká zemědělská univerzita v Praze  
Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů  
[www.af.czu.cz](http://www.af.czu.cz)  
165 00 Praha 6 - Suchbátův Újezd  
tel. 737 185 733  
e-mail: [MIKSIK@AF.CZU.CZ](mailto:MIKSIK@AF.CZU.CZ)



**ISBN 978-80-213-3163-1**

# ČESKÝ MÁK – NUTRIČNÍ REKORDMAN

Vlastimil MIKŠÍK

Česká zemědělská univerzita v Praze

## Úvod

Mák a makové výrobky patří v naší kuchyni k tradičním pokrmům. Lze směle říci, že ve spotřebě máku drží Česká republika primát, každý z nás v průměru denně spotřebuje minimálně 1 gram máku. K tomu se dá těžko odhadnout množství, které se dostane do našich kuchyní z vlastní produkce.

V posledních letech se v médiích vyzdvihují nutriční charakteristiky mnoha potravin a často se v této souvislosti používá lákavý pojem superpotravina. Banán má prý hodně draslíku, dýně zas mnoho zinku, minerálka z Karlových Varů je plná hořčíku a všichni od mládí slyšíme, že mléko je bohaté na vápník. A také se stále objevuje mýtus,

že špenát má nejvíce železa. Nedávno na vlnách ČRo se mluvilo o melounu jako superpotravíně. Řeč ale byla o semenech, které máme zcela rozdrtit a pak přidat do stravy... (?).

A mák? Málokde najdete zmínku o nutriční prospěšnosti. Wikipedie mlčí, má zcela jiné favority. Stránky mnohých producentů srovnávají nutriční charakteristiky svých výrobků s jinými semeny – sezamem, vlašskými ořechy, lnem nebo chia, tedy šalvějí čínského původu... Přitom tradiční mák, po staletí pěstovaný a cíleně šlechtěný jako potravina ve střední Evropě, v mnohých ukazatelích tyto výše zmíněné potraviny předčí.

## Složení tuku v semeni máku

Z výživového hlediska není u semen důležité posuzovat pouze množství tuku, ale zejména jeho složení. Základní molekulou tuku je triglycerol. Ten tvoří tři mastné kyseliny navázané na glycerol. Podle toho jaké mastné kyseliny se vážou na glycerol, můžeme tuky či oleje dělit na zdraví člověka prospěšné či škodlivé, tuhnutí či tekuté, vysychavé či nevysychavé apod.

Z literatury víme, že více oleje v semeni obsahují bělosemenné a okrovosemenné odrůdy. Zároveň mají vyšší obsah linolové kyseliny a nižší obsah olejové kyseliny, než modrosemenné odrůdy (Zehnálek, 2016).

Vyšší podíl nenasycených kyselin u máku, zejména linolové kyseliny, vede k rychlejší oxidaci, rozpadu molekuly tuku, zejména, když je semeno máku poškozeno či nesprávně skladováno. Tím dochází pozvolna ke zhoršení sensorických vlastností, semeno máku hrdkuje, žlukne, má pak hořkou chuť. Proto se semeny máku nutno manipulovat velmi šetrně a z hlediska spotřebitele je nutné je zpracovat do roka od sklizně. Jinak tomu bývá u máku z ruční sklizně, kde vůbec nedochází k nešetrné manipulaci.

Tuk obsažený v máku má z výživového hlediska velmi příznivé zastoupení mastných kyselin.

Tab. 1. Olejnatost a obsahy mastných kyselin u třech odrůd máku (%)

	modrosemenný Aplaus	modrosemenný Mieszko	bělosemenný Orel
Olejnatost	46,8	42,5	44,0
<i>Podíly mastných kyselin:</i>			
- nasycené mastné kyseliny	11,8	12,0	11,3
- nenasycené mastné kyseliny	88,2	88,0	88,7
- polynenasycené mastné kyseliny	<b>73,5</b>	<b>76,3</b>	<b>74,6</b>
- kys.palmitová C16:0	9,4	9,8	9,0
- kys.stearová C18:0	2,2	2,0	2,0
- kys.olejová C18:1n9c	14,5	11,5	13,9
- kys. α-linolenová C18:3n3	0,7	0,9	0,7
- kys.linolová C18:2n6c	<b>72,5</b>	<b>75,4</b>	<b>73,7</b>

Pozn.: v tucích semene máku se ještě v menších množstvích vyskytuje kys.myristová C14:0, kys.palmitolejová C16:1, kys.heptadecylová C17:0, kys.arachová C20:0 a kys.eikosenová C20:1

Pro spolek Český modrý mák analýzu provedla akreditovaná laboratoř Ekocentrum Ovalab, s.r.o., Ostrava-Martinov

**Nejvíce zastoupenými mastnými kyselinami v makovém oleji jsou linolová (72 – 75 %) a olejová kyselina (12 – 15 %).** Obsah  $\alpha$ -linolenové kyseliny bývá pod 1 %. Nasycených mastných kyselin se v makovém oleji vyskytuje kolem 12 %. **Nasycené mastné kyseliny, tj. kyseliny, které neobsahují v řetězci žádnou dvojnou vazbu mezi uhlíky, působí v našem těle negativně, zvyšují hladinu celkového cholesterolu.**

Polynenasycené vyšší mastné kyseliny - tj. kyseliny s min. dvěma dvojnými vazbami mezi uhlíky, kys.linolová a kys.  $\alpha$ -linolenová, patří do skupiny omega-6, resp. omega-3 mastných kyselin. Lidský organizmus si je nedokáže vytvořit, proto pro lidské tělo je jejich jediným zdrojem strava. Nazýváme je nepostradatelnými (esenciálními) mastnými kyselinami.

Kyselina linolová, která patří do skupiny esenciálních omega-6 mastných kyselin, v lidském těle působí na snížení bolestí, otoků a ranního tuhnutí kloubů-revma. Taktéž snižuje přecitlivělost k alergenům a vysoký tlak. Nedostatek způsobuje vysoušení a vypadávání vlasů a špatné hojení ran, úbytek kostní dřevě – osteoporózu, více se projevují symptomy ADHD.

Wikipedie uvádí, že omega-3 a omega-6 mastné kyseliny jsou obsaženy v rybách, lněném semeni, sójovém oleji, řepkovém oleji, konopném oleji, semenech šalvěje, slunečnice, v listové zele-

nině a vlašských ořechách. Jinde se zase dočteme, že zdravé tuky nalezneme v olivách a arašidech. Prospěšnost makového oleje či makového semínka není na internetu ani v literatuře nikde zmiňována. Důvodem může být neznalost potravinářského využití máku ve světě, ale absence této informace je znát i ve vědeckých kruzích. **Makový olej ale obsahuje až 75% esenciálních mastných kyselin a je vzhledem k vysoké spotřebě máku v České republice jejich dostupným zdrojem a nedílnou součástí zdravé výživy.**

Mák není ale jedinou domácí plodinou, která obsahuje pro lidské pokolení velmi prospěšnou skladbu mastných kyselin. Podobné složení má len či vlašské ořechy.

**Tab. 2. Olejnatost a podíl esenciálních mastných kyselin v semeni**

Semeno / ořech	Olejnatost	Obsah esenciálních mastných kyselin v semeni
<b>Makové</b>	<b>43 - 47 %</b>	<b>73,5 – 76,3 % (převažuje k. linolová)</b>
Lněné *	34 - 45 %	60,2 - 74,8 % (převažuje k. linolenová)
Vlašské ořechy *	61 - 63 %	71,4 - 72,9 % (převažuje k. linolová)

Zdroj: vlastní údaje z akreditované laboratoře (mák, 3 odrůdy), kromě \*) Sabolová, 2019; Databáze složení potravin České republiky [www.nutridatabaze.cz](http://www.nutridatabaze.cz) a Online potravinová databáza <http://www.pbd-online.sk/>

## **Bílkoviny, vitamíny a minerální látky v semeni máku**

Semínko máku obsahuje kromě tuku také bílkoviny, sacharidy, velké množství různých minerálních látek a nakonec i vitamíny. Významný je vysoký obsah dietární vlákniny.

**Tab. 3. Složení makového semene (rozmezí u 3 analyzovaných odrůd) ve srovnání s dalšími olejnatými semeny**

	Mák setý	Len*	Vlaš. ořech*	Lísk.ořechy*	Slunečnice*	Sezam*	Chia*
Tuky (%)	43 – 47	37,1	63,4	62,4	45	58,5	29,9
Bílkoviny (%)	22 – 25	22,4	15,8	1,1	19	21,9	16,5
Sacharosa (%)	3,3 – 3,6	12,5	3,02	3,7	19,7	4,6	7,7
Vláknina (%)	8,7 – 14,3	27,9	5,93	8,43	11	7,9	34,4
Tokoferoly (E) (mg/kg)	6,6 – 22,8	50	31,2	251,9	495	22,5	82
Thiamin (B1) (mg/kg)	4,3 – 11,6	1,7	3,8	4,4	23	7,6	
Nikotinamid (B3) (mg/kg)	5,8 – 11,7	14	12,3	13	45	46	
K. panthotenová (B5) (mg/kg)	6,4 – 15,7	15,3	9,8	11,8	67	0,5	
Energie * (kcal /100 g)	537	493	671	656	564	641	434
Energie * (kJ /100 g)	2241	2051	2805	2747	2358	2678	1788

Zdroj: vlastní údaje z akreditované laboratoře, kromě \*) Sabolová, 2019; Databáze složení potravin České republiky [www.nutridatabaze.cz](http://www.nutridatabaze.cz) a Online potravinová databáza <http://www.pbd-online.sk/>

**Bílkoviny a sacharidy.** V osemeni a klíčku máku se vyskytuje asi 22 – 25 % bílkovin, přičemž se jedná o bílkoviny s poměrně dobrým zastoupením aminokyselin (Sabolová, 2019). V menší míře z esenciálních aminokyselin je v makovém semínku podle USDA Food Composition Databases pouze tryptofan (1,8 mg/kg).

Při lisování oleje či výrobě makového nápoje zůstávají téměř všechny bílkoviny v pevné složce, ve výlisku. Podle Kuzmeniuka (2021) při použití vysokého tlaku se při výrobě makového nápoje do tekuté složky vylouží jen cca 12 % celkového obsahu hrubých bílkovin. Výlisek či pokruty, které se získají lisováním makového semene, se na našem trhu prodávají často pod názvem Makový protein. Výstižný název!

Semena máku obsahují poměrně málo sacharidů (kolem 3,5 %), zároveň však obsahují poměrně významné množství vlákniny (9 - 14 %). Podle údajů z Databáze složení potravin dokonce až 23 %.

**Vitamíny.** Z vitamínů jsou v makovém oleji zastoupeny zejména tokoferoly (vitamin E), hlavně  $\gamma$ -tokoferol. Avšak údaje o obsahu tokoferolů v máku se však podle různých autorů značně liší. Podle americké databáze složení potravin (USDA Food Composition Databases) je obsah  $\gamma$ -tokoferolu v máku 88 mg/kg, podle české databáze složení potravin je jejich obsah v máku 22,6 mg/kg.

Sabolová (2019) uvádí z literatury další obsahy – od 240 do 280 mg/kg či naopak „jen“ 49 mg tokoferolů/kg. Z našich analýz (viz tab. 3) je také patrné kolísání obsahu z 6,6 do 22,8 mg tokoferolu na kg semene máku. Nejnižší hodnotu měla semena původem z Polska (odrůda Mieszko), nejvyšší pak Aplaus z ČR. Tyto rozdílné hodnoty obsahu tokoferolů jsou podle Sabolové pravděpodobně dány odlišnými odrůdami a lokalitami pěstování máku.

V máku se v malé míře nachází některé vitaminy skupiny B ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ,  $B_5$ ,  $B_6$  obvykle v množství nepřesahujícím 10 mg/kg dle Databáze složení potravin České republiky). Z našich analýz máku byly obsahy vitamínu skupiny B o něco vyšší.

**Minerální látky.** Maková semena pěstovaných odrůd vynikají zejména vysokým obsahem

minerálních látek. V podvědomí lidí, ale i v internetových člancích, stále přetrvávají příklady jiných potravin, když dojde řeč na vysoké obsahy minerálů.

Špenát býval symbolem zdroje železa pro lidský organismus. Tento mýtus přetrvává i po „opravě desetinné čárky“ obsahu Fe v listech špenátu, a to přesto, že ve špenátu je 3x méně železa jak v semenech máku. K tomu je třeba doplnit, že vstřebatelnost železa lidským organismem ze špenátu, resp. z listových zelenin, činí zhruba 5 %. V případě máku či jiných olejnatých semen se ale odhaduje na 20 procent.

Vzorem vysokého obsahu draslíku bývá často označován banán. Ale ve vztahu k máku není koncentrace draslíku v banánu ani poloviční. A když k tomu připočteme i banánovou slupku, kterou si také koupíme ale vyhodíme...

U hořčiku všichni dobře víme, že neuděláme chybu u Magnesie z Karlových Varů. Ale ani 2 litry této minerálky nám nedodá tolik hořčiku, co obsahuje 100 g máku. Vyšší obsah hořčiku má už jen semínko tykve olejné. Řeč je o té tykvi, kde rádi a cíleně pojídáme tzv. zinková semínka. Ve srovnání s mákem je ale v semínkách dýně obsah zinku dvoutřetinový.

Velkou kapitolou je vápník. Často se obsah vápníku v máku porovnává s kravským mlékem. Semeno máku obsahuje vápníku velmi mnoho, od 1,5 až do 1,8 %. U kravského mléka se uvádí obsah více jak 0,1 % Ca, což je 12-15x méně jak u máku.

Ale potraviny rostlinného původu nejsou považovány za kvalitní zdroj vápníku díky nízké vstřebatelnosti v důsledku vazbě vápníku na soli oxalátů a fytátů. Navíc potraviny rostlinného původu obsahují vlákninu, která také snižuje vstřebatelnost živin. Z mléka, díky přítomnosti vitamínu D, laktózy a kaseinu, které zlepšují vstřebatelnost vápníku, se v konečném důsledku vstřebá asi 30 % vápníku (Sabolová, 2019).

U máku tento údaj neznáme. Ale z výroby a analýzy makového nápoje víme, že do roztoku přechází 14-20 % vápníku ze semen podle použité technologie. Většina tohoto minerálu sice zůstává ve výlisku, ale není právě vápník v roztoku nápoje tím, který se snadno přijímá lidským organismem? V každém případě by bylo vhodné se otázkou vstřebatelnosti minerálů z rostlinných nápojů výzkumně zabývat.

**Tab. 4. Obsah vybraných minerálních látek (mg/100 g) v olejnatých semenech**

Semena / ořechy	Ca	P	Mg	K	Zn	Fe
<b>Mák modrosemenný Aplus</b>	<b>1500</b>	<b>1010</b>	<b>380</b>	<b>830</b>	<b>8,7</b>	<b>9,7</b>
<b>Mák modrosemenný Mieszko</b>	<b>1540</b>	<b>840</b>	<b>320</b>	<b>810</b>	<b>7,1</b>	<b>10,3</b>
<b>Mák bělosemenný Orel</b>	<b>1480</b>	<b>1060</b>	<b>370</b>	<b>780</b>	<b>11,9</b>	<b>10,7</b>
Len *	195	722	291	762	-	17,1
Sezam *	96	701	352	438	8,6	9,9
Dýně *	43	1174	535	807	7,5	15,0
Slunečnice *	135	709	367	603	2,2	12,3
Chia *	631	860	335	407	4,6	7,7
Vlašské ořechy *	96	377	159	575	3,4	2,7
Mandle (neloupané) *	252	481	247	791	2,9	3,8
Lískové ořechy (neloupané) *	181	153	153	648	2,2	5,8
Arašíd (loupané) *	70	384	182	572	3,2	3,0

Zdroj: vlastní údaje z akreditované laboratoře, kromě \*) Sabolová, 2019; Databáze složení potravin České republiky [www.nutridatabase.cz](http://www.nutridatabase.cz) a Online potravinová databáze <http://www.pbd-online.sk/>

Je třeba mít na paměti, že nejvyššího využití nutričního potenciálu semen či ořechů se našemu organismu dostane až po dokonalém rozemletí semen. U máku musíme použít makový mlýnek. Jiné mlýnky, resp. ruční vysokootáčkové mixéry, které nyní v českých kuchyních jsou velmi populární, jsou zcela nevhodné. Na takovém „univerzálním mixéru“ nedojde k dokonalému pomletí semen máku, ale jen k jejich rozsekání, nadrcení.

V takovém případě náš trávicí trakt není schopen využít z této potraviny maximum.

Podobně tak při výrobě makového nápoje či oleje velká část nutričně prospěšných látek zůstává ve výlisku, který v kuchyni nejsme dosud zvyklí využívat. Jde nejen o minerální látky, ale zejména o bílkoviny, vlákninu a i nutričně velmi kvalitní makový olej, kterého při domácí výrobě makového nápoje ve výlisku zůstává až polovina. Ale to je téma na další článek...

## Literatura

Databáze složení potravin České republiky. [www.nutridatabase.cz](http://www.nutridatabase.cz)

Online potravinová databáze. <http://www.pbd-online.sk/>

KUZMENIUK Š., 2021. Nutriční hodnota makového nápoje z pohledu technologie výroby. Středoškolská odborná činnost. Gymnázium Jana Palacha Mělník.

SABOLOVÁ M., 2019. Role máku ve výživě člověka. Sborník referátů Makový občasník Mák v roce 2019, s.18-23. ČZU v Praze. ISBN 978-80-213-2930-0

USDA Food Composition Databases. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/>

ZEHNÁLEK P., 2016. Mák - stále nedoceněný. Výživa a potraviny, 5 (2016),s. 131-134.

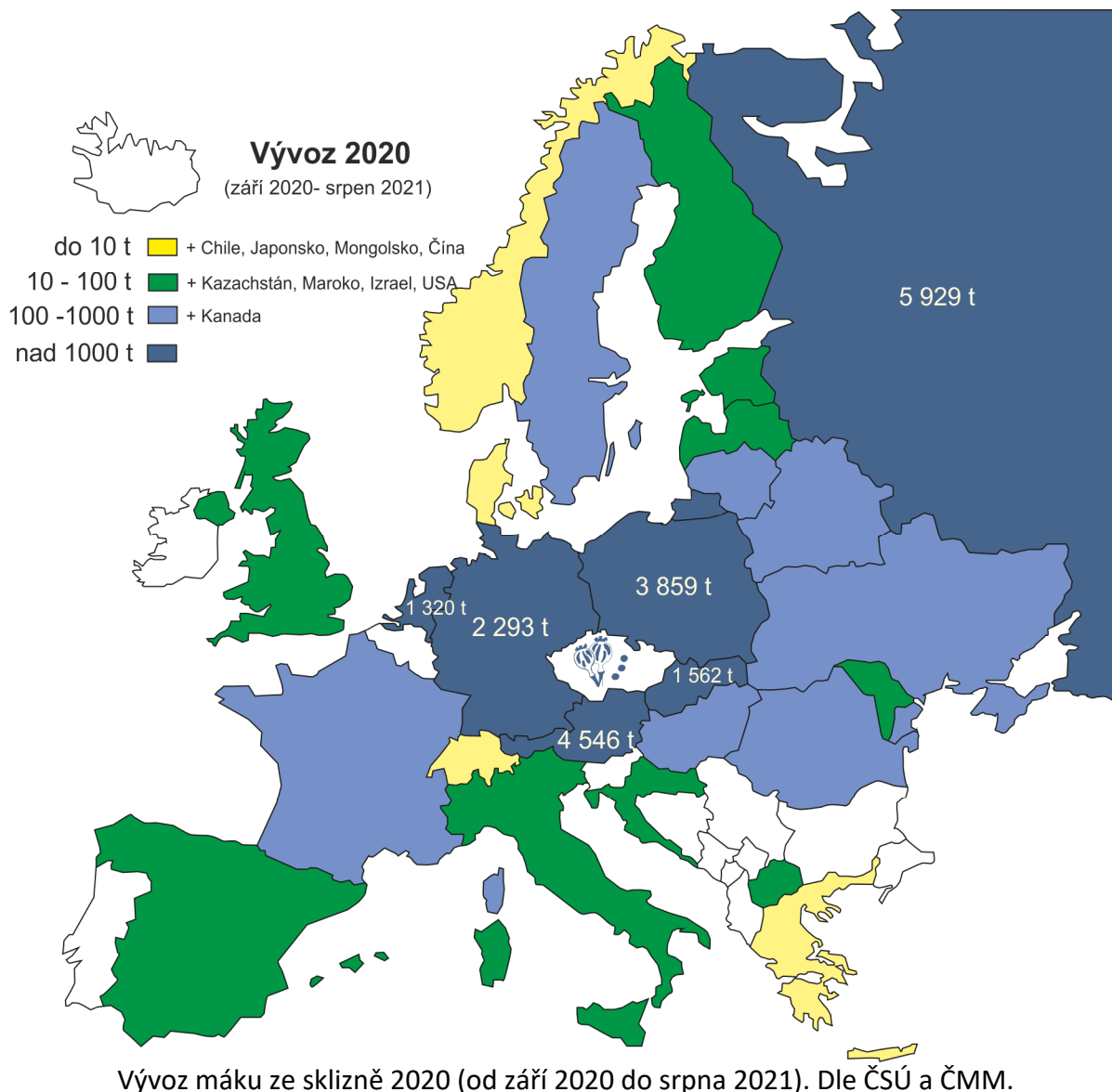
## Kontaktní adresa

Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D., Česká zemědělská univerzita v Praze a Český modrý mák z.s., [miksik@af.czu.cz](mailto:miksik@af.czu.cz), [www.af.czu.cz](http://www.af.czu.cz), tel.: 737185733

Mnohé informace byly podrobně představeny na dvou tiskových konferencích:

- 21. 10. 2019 – Tisková zpráva byla vydána pod názvem „Mák nejsou jen semínka na pečivu, obsahují výjimečný olej“
- 21. 7. 2020 – Název tiskové konference: „Skutečným modrým mákem se neOPIjete“, tisková zpráva byla vydána pod názvem „V českých makových výrobcích opíjaty nehledejte!“ (foto)





## 21. MAKOVÝ OBČASNÍK

# Mák v roce 2022

Vydavatel: Česká zemědělská univerzita v Praze

Autor: kolektiv autorů

Druh publikace: Sborník referátů

Tisk: tiskárna TIGRAS, s.r.o., Hlavní 21, Klíčany, 250 69 Vodochody

Náklad: 320 ks

Počet stran: 90

Rok a měsíc vydání: únor 2022

Určeno: účastníkům semináře

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou

**ISBN 978-80-213-3163-1**