



Český
modrý mák z.s.

18. MAKOVÝ OBČASNÍK

Mák v roce 2019



Únor 2019

Sborník referátů
ČZU v Praze

Občasník je vydán při příležitosti seminářů **MÁK v ROCE 2019** konaných:

11. 2. 2019, Libčany, okr. Hradec Králové

12. 2. 2019, Vsisko, okres Olomouc

13. 2. 2019, Větrný Jeníkov, okr. Jihlava

14. 2. 2019, Červený Újezd, okr. Praha – západ

pořádaných spolkem Český modrý mák z.s. a Českou zemědělskou univerzitou v Praze



Český modrý mák z.s.
Hájecká 215
273 51 Červený Újezd
<http://www.ceskymodrymak.cz>
info@ceskymodrymak.cz

Občasník vznikl za podpory projektů:

- MZe NAZV QJ1510014 Snížení rizikovosti pěstování máku,

- TAČR TG03010020 Využití stresových testů a stimulace osiva máku jarního a řepky ozimé pro výrazné zlepšení kvality osiva a kompletnosti porostu

Odborní garanti: Ing. Pavel Cihlář, Ph.D.
Ing. Vlastimil Mikšík, Ph.D.
Mgr. Stanislava Koprdová, 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
165 21 Praha 6 - Suchdol
tel. 22438 2535, fax: 22438 2535
e-mail: CIHLAR@AF.CZU.CZ



ISBN 978-80-213-2930-0

VÝVOJ METODY NA STANOVENÍ HOŘKNUTÍ MÁKU SETÉHO (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.)

Lenka ENDLOVÁ, Jiří HAVEL, Viktor VRBOVSKÝ

OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.

Úvod

Mák setý byl v roce 2018 pěstován na rozloze 26 608 ha a při průměrném výnosu 0,56 t/ha bylo vyprodukováno 14 865 tun makového semene. Makové semeno je přímo využíváno v potravinářském průmyslu, část produkce slouží k získávání oleje. Makový olej lisovaný za studena, kterého se ze semen vytěží v průměru 32 %, je kvalitní olej s bodem tuhnutí 18 °C. Lisováním za tepla nebo extrakcí je získáván polosýchavý olej, používaný k výrobě laků, fermeží, barev a kvalitních mýdel. V praxi je makový olej využíván jen v omezeném množství, spíše v potravinářství pro svoji příjemnou chuť a vůni. O dietetických účincích jedlých olejů rozhoduje především obsah a vzájemné poměry jednotlivých mastných kyselin. Makový olej je zdrojem ω - 6 mastných kyselin (kyseliny linolová/linololeaidová), ale pro svůj nepříznivý poměr v zastoupení mastných kyselin ze skupiny ω - 3 a ω - 6 se nejedná o dieteticky příliš atraktivní typ oleje. Z běžně prodávaných olejů je makový svým složením nejbližší oleji slunečnicovému [1, 2].

Žluknutí tuků a olejů je rozklad tuků způsobený atmosférickým kyslíkem, mikroorganismy, katalyzovaný např. kovy, světlem, teplem, enzymy nebo volnými radikály. Při tomto procesu dochází k oxidaci násobných vazeb nenasyčených mastných kyselin kyslíkem. Nežádoucími produkty oxidace jsou zejména aldehydy a ketony. Výsledkem žluknutí (resp. oxidace) je pak částečné nebo úplné znehodnocení potravin. Hořká chuť máku je nejčastěji spojována s mechanickým poškozením semen. Pro konzumenty je to jedna z nejvýznamnějších vlastností, protože hořkost dokáže mák znehodnotit tak, že je naprosto nepoživatelný. Pomletý mák se musí rychle zpracovat, za normálních okolností jej kvůli hořknutí nelze dlouhodoběji skladovat. Pro zpracovatele máku by proto byla velmi zajímavá nějaká jednoduchá metoda, kterou by bylo možno hořknutí nějakým způsobem prokázat nebo indikovat možnost jeho vzniku. Dotaz na nějakou takovou metodu od výrobce hotových směsí pro pekaře byl inspirací pro tento příspěvek. Standardně používané metody měření oxidace potravin zahrnují stanovení změny hmotnosti tuku, různé metody pro měření absorpce kyslíku, chromatografické metody, metody infračervené spektrometrie, jodometrické titrační metody, metody stanovení peroxidového a anisidinového čísla, spektrometrie konjugovaných dienu a stanovení thiobarbiturového čísla. Dalšími technikami sledování oxidace tuků jsou kolorimetrie a nukleární magnetická rezonance [3, 4].

V našem příspěvku jsme použili k měření žluknutí máku stanovení peroxidového čísla. Měření peroxidového čísla u tuků je jednou z nejstarších a nejběžněji používaných charakteristik pro zjištění rozsahu jejich oxidace. Udává obsah primárních metabolitů oxidace tuků a je měřítkem množství chemicky vázaného kyslíku na olej nebo tuk jako peroxidy, zejména hydroperoxidy. Hodnotu peroxidového čísla ovlivňují mastné kyseliny obsažené v olejích a tucích a délka a typ skladování tuků a olejů. Čím vyšší je hodnota peroxidového čísla, tím vyšší je obsah kyslíku peroxidicky vázaného v oleji nebo tuku. Metodika stanovení peroxidového čísla vychází z mezinárodní normy ČSN EN ISO 3960:2015 Živočišné a rostlinné tuky a oleje – Stanovení peroxidového čísla – Jodometrické (vizuální) stanovení koncového bodu. Dle této normy je peroxidové číslo množství látek ve vzorku, vyjádřených z hlediska aktivního kyslíku, které oxidují jodid draselný za podmínek specifikovaných v této metodice. Ke stanovení peroxidového čísla se také používá kolorimetrická metoda založená na oxidaci iontů Fe^{2+} na ionty Fe^{3+} . Mezi instrumentální techniky stanovení peroxidového čísla patří např. blízká infračervená spektrometrie a infračervená spektrometrie s Fourierovou transformací [3, 5, 6].

Materiál a metoda

V letech 2017 – 2018 byly na pracovišti Výzkumného ústavu olejnin Opava připraveny 3 vzorky máku (modrosemenná odrůda Opex a bělosemenné odrůdy Orel a Racek). Celé množství máku (5 – 6 kg) bylo pomleto v laboratorním mlýnku. Vzorek byl skladován v otevřeném sáčku při laboratorní teplotě. Za vzorků bylo odebráno v pravidelných intervalech vždy 300 g a z materiálu byl extrahován šetrnou metodou olej a

následně bylo stanoveno u každého vzorku paralelně číslo peroxidové. Intervaly odběru a analýzy peroxidového čísla: v den mletí, 1., 2., 3., 4., 5. a 6. měsíc po mletí. Peroxidové číslo se stanovilo po navážce vyextrahovaného oleje následovně: zkušební vzorek se rozpustil ve směsi isooktanu a ledové kyseliny octové a přidal se jodid draselný. Jód uvolněný peroxidy se stanovil jodometricky (vizuálně) pomocí škrobového indikátoru a standardního roztoku thiosíranu sodného.

Tab. 1 Výsledky stanovení peroxidového čísla

Vzorek	Rok testování	Datum analýzy	Peroxidové číslo		
			meq O ₂ /kg	mmol/kg	mg O ₂ /kg
Opex	2017	14.06.2017	1,90	1,00	15,50
		21.07.2017	2,40	1,20	18,90
		23.08.2017	2,50	1,30	20,40
		21.09.2017	2,70	1,40	21,90
		19.10.2017	2,90	1,40	22,90
		04.12.2017	3,20	1,60	25,80
		12.01.2017	3,70	1,80	29,50
Orel	2018	18.1.2018	2,10	1,00	16,70
		31.1.2018	2,20	1,10	17,70
		16.2.2018	2,70	1,30	21,50
		6.3.2018	2,90	1,50	23,30
		20.4.2018	3,30	1,60	26,30
		5.6.2018	3,30	1,70	26,80
Racek	2018	18.1.2018	2,90	1,40	23,10
		31.1.2018	2,70	1,40	22,00
		16.2.2018	3,20	1,60	25,50
		6.3.2018	3,70	1,90	29,80
		20.4.2018	3,90	1,90	31,10
		5.6.2018	4,20	2,10	33,30

Výsledky

Hodnoty peroxidových čísel naměřené během skladování pomletých vzorků jsou uvedeny v tabulce 1. Normální hodnota peroxidového čísla pro rostlinné a jedlé tuky dle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 328/1997 sb. ve znění pozdějších předpisů je max. 10 meq O₂/kg. U všech vzorků skladovaných v otevřeném sáčku při laboratorní teplotě došlo během skladování k pozvolnému žluknutí, které bylo patrné sensorickou zkouškou již od 1. měsíce po pomletí (chuť, vůně). Na žluknutí měla vliv teplota, přítomnost atmosférického kyslíku a světelného záření. Hodnoty peroxidových čísel se pohybovaly v rozmezí 1,90 – 4,20 meq O₂/kg. Žluknutí makového semene se pomocí hodnoty peroxidového čísla nepotvrdilo. Po 6 měsících skladování se hodnota peroxidového čísla pohybovala v rozmezí normálních hodnot 3,20 – 4,20 meq O₂/kg.

Závěr

Peroxidové číslo sice vykazovalo určité změny v souvislosti s dobou skladování vzorků, ale přes to ho nelze použít jako indikátor hořké chuti máku, protože s nástupem hořké chuti tyto změny nekorespondují. Jednoduchou metodu pro objektivní stanovení hořké chuti máku proto zřejmě nelze na základě peroxidového čísla vytvořit. V rámci další činnosti jsou plánovány pokusy na vytvoření jednoduché metody, kterou by bylo možno hořknutí semen máku prokázat nebo indikovat možnost jeho vzniku.

Použitá literatura

- 1) Kont Suchý P., Straková E., Herzig I. (2008). Kvalita rostlinných olejů a jejich význam z hlediska zdraví zvířat a možnosti ovlivnění nutriční hodnoty potravin živočišného původu. Praha: Výzkumný ústav živočišné výroby, v.v.i.
- 2) Český statistický úřad, Praha (2019). Veřejná databáze [online]. [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=statistiky#katalog=30840>
- 3) Bailey A.E., Shahidi F. (2005) Bailey's Industrial Oil and Fat Products, Volumes 1-6 (6th Edition). John Wiley & Sons. [online]. [cit. 2018-01-26]. Dostupné z: <https://www.onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/047167849X>
- 4) Davídek J., Janíček G., Pokorný J. (1983). Chemie potravin. 1. vyd., Praha: SNTL/ALFA. ISBN 04-815-83.
- 5) LAWSON H. (1995). Food oils and fats: technology, utilization, and nutrition. New York: Chapman & Hall. ISBN 0-412-98841-0.
- 6) ČSN EN ISO 3960:2015 Živočišné a rostlinné tuky a oleje – Stanovení peroxidového čísla – Jodometrické (vizuální) stanovení koncového bodu

Kontaktní adresa

Mgr. Lenka Endlová Ph.D. Oseva Vývoj a výzkum, Purkyňova 10, Opava, +420 553 624 160,
endlova@oseva.cz

Tento příspěvek vznikl díky řešení projektu QJ1510014 a institucionální podpory MZE-RO1818.



Tento porost máku patřil v suchém roce k těm lepším, sklizeň 7. 8. 2018 (o.Kladno)

18. MAKOVÝ OBČASNÍK

Mák v roce 2019

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: 420 ks

Počet stran: 88

Rok vydání: 2019

Určeno: účastníkům semináře

Tato publikace neprošla jazykovou úpravou

ISBN 978-80-213-2930-0