



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 - Suchbátův Břez
tel. 22438 2535, fax: 22438 2535
e-mail: CIHLAR@AF.CZU.CZ



ISBN 978-80-213-2930-0

KVALITATIVNÍ PARAMETRY GENOVÝCH ZDROJŮ KOLEKČÍ MÁKU SETÉHO (*PAPAVER SOMNIFERUM* L.)

Andrea RYCHLÁ, Lenka ENDLOVÁ, Viktor VRBOVSKÝ

OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejin Opava; OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.

Úvod

Národní program konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin (NP) je zaměřen na shromažďování a uchovávání cenných genetických zdrojů (GZ) hospodářsky významných zemědělských plodin, mezi které patří i mák setý. Tato plodina má v naší republice dlouhou historii pěstování, využívání i šlechtění. V ČR (a v bývalém Československu) vznikla řada nosných odrůd, z nichž mnohé se používají v zemědělské praxi dodnes. Kolekce máku NP konzervace shromažďuje k dnešnímu dni 204 GZ v kolekci řádné a 75 položek v kolekci pracovní. Nově získaný materiál je zařazen do kolekce pracovní, kde jsou shromažďována jeho dostupná pasportní data. Dále je vzorek regenerován, abychom získali dostatečné množství osiva pro uložení do Genové banky (GB) a pro realizaci maloparcelních pokusů k získání popisných dat. Maloparcelní pokusy jsou vždy víceleté a minimální počet opakování je tři roky. S využitím platného klasifikátoru (HAVEL, 2008) pro *Papaver somniferum* L. jsou položky hodnoceny deskriptory pro morfologické a fenologické znaky, výnosové parametry a kvalitativní ukazatele produkce. Mezi ně patří jak olejnatost semen, skladba jednotlivých mastných kyselin v oleji, tak obsah alkaloidů v makovině (např. morfin, kodein). Jako velmi vhodná metoda pro rychlou a souběžnou analýzu většího rozsahu kvalitativních znaků se ve Výzkumném ústavu olejin Opava (VÚO) používá spektroskopie v blízké infračervené oblasti s Fourierovou instrumentací (FT-NIRS).

Po ukončení víceletých pokusů rozhodne kurátor o přeřazení materiálu z kolekce pracovní do řádné, a to na základě výsledků a benefitu, který nová položka kolekci přinese. Jako nejcennější jsou hodnoceny materiály domácího původu, k jejich uchovávání nás zavazuje zákon č. 148/2003 Sb. S ohledem na uživatele zařazujeme ale také zahraniční odrůdy a krajové materiály domácího původu, často po dlouhou dobu pěstované jedním majitelem na stejné lokalitě. Někdy se podaří získat pro kolekci i materiál ze zahraniční sběrové expedice nebo šlechtitelský materiál s cennou vlastností. Položky řádné kolekce jsou evidovány pod evidenčním číslem národním (ECN) a jejich pasportní a popisná data jsou uložena v informačním systému GRIN Czech, spolu s fotodokumentací. Na stránkách IS mohou uživatelé z řad šlechtitelů, výzkumníků a pedagogů žádat o bezplatné poskytnutí materiálů pro nekomerční účely. Kolekce máku setého z NP patří v evropském prostředí k jedné z největších a každoročně uspokojuje požadavky širokého spektra domácích i zahraničních uživatelů (HOLUBEC, on line).

Materiál a metoda

V roce 2018 byly na pracovišti VÚO v řepařské výrobní oblasti opavského okresu realizovány dva maloparcelní pokusy s GZ máku setého. V rámci jednoho honu byl veden pokus s 251 GZ máku z kolekce NP (řádne i pracovní) a s 206 materiály z opavského šlechtění (generace F4-F6). Pokusy byly založeny maloparcelním secím strojem Haldrup do parcel 1,25 x 3 m, respektive 1,25 x 9 m, v jednom opakování. Byly standardně ošetřovány herbicidy a insekticidy, fungicidní ošetření nebylo realizováno. V rámci prvního roku řešení projektu QK1810391 byla na těchto 457 materiálech shromažďována popisná data s cílem vytvoření core kolekce materiálů s kontrastními vlastnostmi a využitelností pro další šlechtitelské aktivity. Kromě získání cca 15 000 dat morfologických a fenologických charakteristik byla realizována ruční sklizeň 30 hlavních makovic od jednoho GZ. Makovice byly odsemeněny a metodou FT-NIRS byla stanovena v semeni celková olejnatost a skladba hlavních mastných kyselin (palmitová, stearová, olejová, linolová a linolenová). Získaná makovina byla pomleta, homogenizována (přeseta přes síto o velikosti okl 1 mm) a proměřena metodou FT-NIRS na obsah morfinu a kodeinu. Měření vzorků probíhalo na spektrometru FT-NIR Antaris II (Thermo Fisher Scientific Inc., USA) na integrační sféře v režimu reflektance ve spektrálním rozsahu 10 000 – 4 000 cm⁻¹ pomocí softwaru Omnic for Antaris. Kalibrační modely pro kvantitativní analýzu obsahu oleje, hlavních mastných kyselin v oleji a vybraných opiových alkaloidů byly vyvinuty pomocí chemometrického programu Thermo Scientific TQ Analyst (Thermo Fisher Scientific Inc., USA). Oba pokusy – GZ kolekce NP a materiály opavského šlechtění - byly mezi sebou porovnány podle dosažených výsledků kvalitativních parametrů. Byl stanoven vzájemný přínos obou kolekcí a predikováno vytvoření core kolekce vybraných materiálů.

Výsledky

V rámci kolekce NP bylo hodnoceno 251 GZ máku setého. Průměrný obsah oleje v semeni při vlhkosti 8 % v roce 2018 byl 40,92 %. Nejnižší olejnatost v kolekci měl vzorek 15O08 Hen and chicken, a to 29,86 %. Jde o okrasnou odrůdu šedosemenného máku s vytvořenými patobolkami u paty tobolky hlavní. Nejvyšší olejnatost měl modrosemenný mák domácího původu – Akvarel (46,46 %) a překonal dokonce i bělosemenné

a okrovosemenné odrůdy, které jsou přirozeně olejnatější. Nejobsažnější kyselinou v makovém oleji je kyselina linolová. GZ z NP měly obsah této kyseliny mezi 68,05 % - 76,70 %. Druhou nejvýznamnější mastnou kyselinou je kyselina olejová. Její obsah ve vzorcích se pohyboval mezi 11,65 % - 18,91 %. Celkově lze říci, že diverzita obsahu mastných kyselin v kolekci NP je poměrně vysoká, a lze vytipovat materiály se specifickými vlastnostmi pro využití ve šlechtění.

Kolekce materiálů z opavského šlechtění měla 206 položek. Průměrná olejnatost dosáhla hodnoty 43,12 %. Jako nejolejnatější byl vyhodnocen materiál s označením 2103 (modrosemenný, 46,59 %). Obsah kyseliny olejové se pohyboval mezi 13,58 % - 20,83 % a obsah kyseliny linolové mezi 68,51% - 76,23 %. Z uvedených výsledků je zřejmý cílený výběr materiálů s dobrou olejnatostí. Podrobný přehled výsledků včetně porovnání obou kolekcí uvádí Tab. 1.

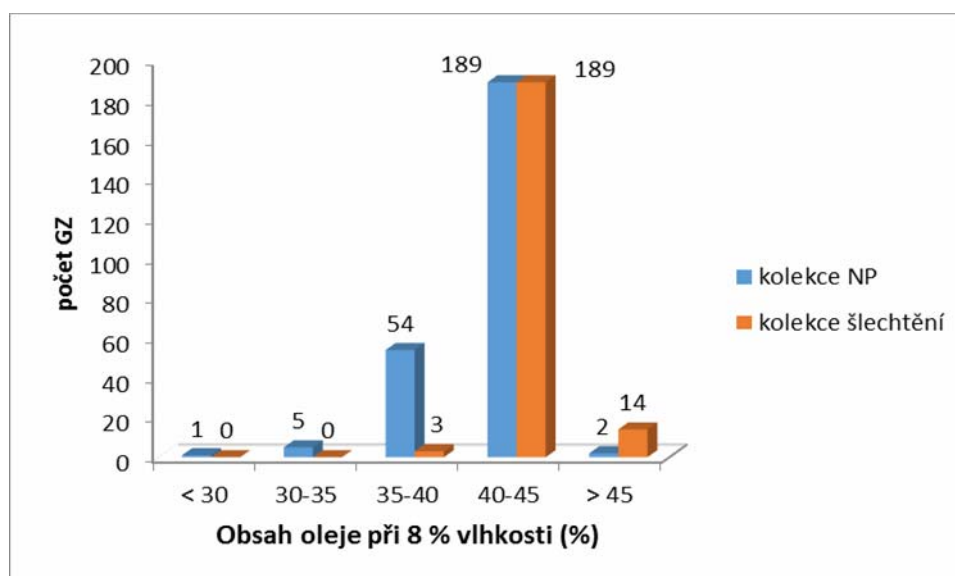
Obsah morfinu v makovině GZ NP dosahoval průměrné hodnoty 0,76 %. Minimální naměřený obsah ve výši 0,24 dosáhla odrůda Redy. Maximální naměřený obsah činil 2,43 %. Obsah kodeinu se pohyboval mezi 0,02 % a 0,23 %. Kolekce šlechtitelských materiálů byla homogennější. Průměrný obsah morfinu byl 1,01 %. Minimální obsah 0,38 % výrazně převýšil minimální obsahy v kolekci NP. Naopak nejvyšší obsah (1,68 %) nedosáhl maxima v kolekci NP. Obsah kodeinu byl víceméně srovnatelný (0,05 % - 0,21 %).

Tab. 1 Kvalitativní parametry stanovené pro obě testované kolekce

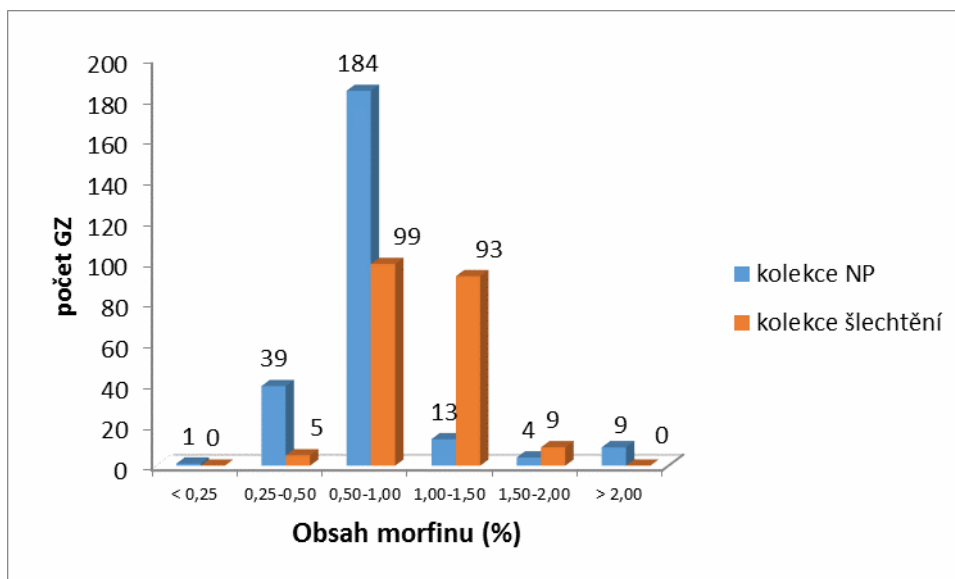
Kolekce		Olej při 8 % vlhkosti (%)	Kyselina palmitová (%)	Kyselina stearová (%)	Kyselina olejová (%)	Kyselina linolová (%)	Kyselina linolenová (%)	Morfin (%)	Kodein (%)
NP	průměr	40,92	8,83	2,25	15,73	71,09	0,81	0,76	0,07
	minimum	29,86	5,77	1,54	11,65	68,05	0,55	0,24	0,02
	maximum	46,46	10,75	2,89	18,91	76,7	1,23	2,43	0,23
šlechtění	průměr	43,12	8,41	1,91	17,21	71,89	0,59	1,01	0,11
	minimum	39,19	7,03	1,47	13,58	68,51	0,43	0,38	0,05
	maximum	46,59	9,61	2,22	20,83	76,23	0,83	1,68	0,21

Pro větší přehlednost jsme vyjádřili četnost zastoupení testovaných znaků v obou kolekcích podle rozsahu naměřených hodnot. Výsledky uvádí Graf 1 a 2.

Graf. 1 Četnost obsahu oleje v kolekcích podle dosažených hodnot



Graf. 2 Četnost obsahu morfinu v kolekcích podle dosažených hodnot



Závěr

Z uvedených výsledků vyplývá, že kolekce NP obsahuje materiály výrazně diverzifikovanější než kolekce šlechtitelská, a to jak z pohledu obsahu oleje, skladby mastných kyselin, tak z pohledu obsahu alkaloidů. Šlechtitelům může nabídnout především materiály s hraničními obsahy morfinu pro šlechtění na specifické vlastnosti. Kolekce šlechtitelských materiálů je výrazně homogennější. Je patrné ovlivnění výběru materiálů šlechtitelem na základě zvoleného ideotypu rostliny. To potvrzují nejen výsledky laboratorních analýz, ale i polní hodnocení morfologických a fenologických charakteristik. Přesto kolekce šlechtitelských materiálů obsahuje položky, které svou skladbou mastných kyselin mohou být považovány za přínosné pro rozšíření kolekce NP konzervace.

Použitá literatura

- HOLUBEC V. a kol. [online]. (Cit.27.12.2018). Rámcová metodika Národního programu konzervace a využívání genetických zdrojů rostlin a agrobiodiverzity. Dostupné z: http://genbank.vurv.cz/genetic/nar_prog_rostlin/dokumenty
- HAVEL J. a kol. (2008). [online]. (Cit.27.12.2018). Klasifikátor *Papaver somniferum* L. Rada genetických zdrojů kulturních rostlin, 2008, dostupné z: http://genbank.vurv.cz/genetic/nar_prog_rostlin/klasifikatory

Kontaktní adresa

Ing. Andrea Rychlá. OSEVA PRO s.r.o., o.z. Výzkumný ústav olejin Opava, Purkyňova 10, Opava, tel.+420 553 624 160, rychla@oseva.cz.

Dedikace. Tento příspěvek vznikl díky řešení Národního programu konzervace 51834/2017-MZE-17253/6.2.7, projektu QK1810391 „Využití technik genomiky a transkriptomiky k tvorbě genových zdrojů a výchozích materiálů máku se specifickými vlastnostmi“ 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