

*Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum  
Výskumný ústav rastlinnej výroby  
Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš  
Labris, s.r.o.*

## **Mak siaty pre Slovensko**

*Zborník príspevkov  
z 8. odborného seminára*

*Piešťany, 3. november 2016*

**Editori: Mgr. Miroslava Hochmuthová**  
**Ing. Jiří Čtvrtečka**

**Typografia/technická úprava:** Jarmila Ponišťová

**Vydanie:** prvé

**Vydalo:** Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav rastlinnej výroby  
Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

**Rok vydania:** 2016

**Počet strán:** 29

**Tlač:** NPPC-Výskumný ústav rastlinnej výroby

**Formát:** A4

**Náklad:** 20 ks

Nepredajné/Určené pre vlastnú potrebu.

ISBN 978-80-89417-70-4

## Obsah

### Jan ŠABATKA

Založení porostu máku ..... 5

### Jiří ROTREKL

Hmyzí druhy poškozující porosty máku setého ..... 7

### Vladimír SMUTNÝ

Plevele v máku a možnosti jejich regulace ..... 9

### Karel ŘÍHA

Choroby máku omezující jeho produktivitu ..... 12

### Tomáš LOŠÁK

Obsahy bóru a zinku v rostlinách máku – výsledky z praxe a doporučení pěstitelům ..... 14

### Jiří ČTVRTEČKA

Mák setý – pěstitelský rok 2016 - Česká republika ..... 15

### Martin BENCKO

Medzinárodná regulácia pestovania maku siateho a situácia v Slovenskej republike ..... 17

### Bálint PÉM

Ako ďalej mladí farmári? ..... 19

### Gabriela ČECHOVIČOVÁ

Skúsenosti s ručnou prácou pri pestovaní maku ..... 21

### Beáta BREZINOVÁ, Darina MUCHOVÁ, Miroslava HOCHMUTHOVÁ

Slovenské odrody maku ..... 24

### Ľubomíra DEÁKOVÁ

Chemické zloženie a oxidačná stabilita semien a oleja maku siateho (*Papaver somniferum* L.) .... 28



## Založení porostu máku

Ing. Jan ŠABATKA, csc.

Odborný poradce

Zpracování půdy není možné chápat pouze jako jeden konkrétní zásah pro založení porostu, ale jako soubor agrotechnických operací upravujících půdní poměry. Snahou musí být dostat půdu do výborného strukturálního stavu, protože jenom taková půda umožňuje bezproblémové založení porostu a jeho vývoj. A co je možná nejdůležitější, taková půda je obdělávatelná i za horších klimatických podmínek.

Prvotní je proto stanovit úkoly, které musí zpracování půdy plnit. Součástí další části je pochopení problematiky zpracovatelnosti půdy a stanovení postupů, jak s půdou zacházet, aby se udržela co nejdéle ve zpracovatelném stavu. Samozřejmě s ohledem na půdní a přírodní podmínky. A teprve potom je možné se zabvat vlastním postupem přípravy půdy pro pěstování máku. Musím zdůraznit, že všechny tyto zásady platí nejen pro mák, ale i ostatní plodiny. Je logické, že úspěch může být zaručen pouze v případě, že se všechny stanovené úkoly a postupy řeší v průběhu celého osevního postupu. Zpracování půdy je tedy třeba chápat jako komplexní proces, při kterém se vytváří optimální strukturní stav půdy.

### Mezi hlavní úkoly zpracování půdy patří:

- Přerušit kapilaritu
- Umožnit vyklíčení plevelů a výdrolu předplodiny
- Zapravit posklizňové zbytky
- Zajistit prostor pro jemné kořeny
- Odstranit utužení půdy a vytvořit prostor pro hluboké kořeny
- Podpořit hospodaření s humusem
- Zamezit splavování jílovitých částic do spodních částí ornice
- Urychlit odbourávání herbicidů
- Zajistit uložení a rozmístění hnojiv
- Vytvořit předpoklady pro výsev a optimalizovat vývoj v raných stádiích růstu

Mák je olejní, a přestože má velmi malá semena potřebuje k jejich nabobtnání dostatek vláhy. Tudíž kolem semínka by měla být vyžralá a vlhká půda s dostatečným přísunem kapilární vody. Pokud se tyto podmínky dodrží, tak mák vzchází i z hloubky 1,5 cm. Nejčastější chybou je, pokud se mák uloží do prosušené vrchní vrstvy půdy, vzniklé nešetrou předseťovou přípravou. Zvláště na těžších půdách je to velký problém, neboť se potom k semínku nedostane vláha z půdní zásoby a k vzejití často nestačí ani následných 10 mm srážek.

### Vlastní postup přípravy půdy, bez rozdílu, zda se preferuje orba nebo její vynechání, by mohl vypadat následovně:

- vše začíná již při podmítce předplodiny, která by měla být provedena bezprostředně po její sklizni.
- po vzejití výdrolu předplodiny a plevelů, prakticky po 4 – 5 týdnech, s ohledem na průběh počasí, se osvědčuje ošetření podmítky glyfosátem.
- s odstupem dvou až třech týdnů se půda může zpracovat hloubkovým kypřičem, nebo orbou na hloubku 18- 25 cm.
- pokud je potřeba odstranit utužené podorničí, je výhodné provést hluboké kypření pomocí úzkých radliček.

- po kypření není nutné povrch půdy příliš urovnávat, neboť na jaře lépe vysychá.
- v případě orby je až na výjimky výhodné povrch ještě před nástupem zimy urovnat.
- otázkou bývá, zda provádět předseťovou přípravu. Podle mého názoru je to nutné pouze v případě, pokud se po zimě dostaví srážky a půda špatně a pomalu vysychá. V případě, že je vysychání půdy po roztátí sněhu plynulé, je možné zakládat mák, bez předseťové přípravy. Nejvhodnější doba je pokud hrudky půdy na povrchu jsou do své poloviny suché, ale ještě se při mírném tlaku rozpadají. Pokud se za kypřičem začíná prášit je vhodnější přípravu přerušit, s půdou již nehýbat a založit mák do nepřipravené půdy. Zvláště pokud máme k dispozici secí stroje se zařízením pro přípravu půdy.
- pro vlastní založení porostu máku se osvědčily secí botky vybavené kopírovacím kolečkem bez použití zavlačovačů. Takto vybavené secí botky umožňují přesné uložení osiva do zvolené hloubky s přísunem kapilární vody, což umožní rychlé vzcházení rostlin i v případě nedostatku srážek.

## Hmyzí druhy poškozující porosty máku setého

Doc. Ing. Jiří ROTREKL, CSc.

Zemědělský výzkum spol. s r.o. Troubsko

Mák setý je napadán celou řadou hmyzích škůdců. Hlavními druhy, se kterými se může pěstitel máku během vegetačního období setkat, jsou krytonosec kořenový *Stenocarus ruficornis*, mšice maková *Aphis fabae*, žlabatka stonková *Timaspis papaveris*, krytonosec makovicový *Neoglocianus macula-alba* a bejlmorka maková *Dasineura papaveris*.

Při vzejití máku naletuje do porostů krytonosec kořenový, který po úživném žíru klade vajíčka ke kořenovému krčku a vylíhlé larvy mohou významně poškodit mák i ve vyšší vývojové fázi. V roce 2016 byla v kontrolovatelných podmínkách sledována jeho škodlivost. Významnost tohoto škůdce je závislá na průběhu povětrnostních podmínek a početnosti brouků. Aktivita brouků souvisí s těmito faktory a proto při stanovení prahu škodlivosti je nutné s nimi počítat. Za chladného počasí a vyšší vývojové fáze máku bude hodnota prahu škodlivosti vyšší - okolo jednoho brouka na běžný metr řádku, v období pěkného teplého počasí a nižší vývojové fáze máku, kdy i menší počet brouků způsobí vyšší škody lze stanovit prah škodlivosti na 0,3 až 0,5 brouků na běžný řádek tj. jeden brouk na 20 až 30 rostlin. V současné době se uvádí prah škodlivosti počtem 3 až 4 brouků na běžný metr řádku do fáze čtyř až pěti listů. Protože není žádné insekticidní mořidlo povoleno, musíme monitorovat výskyt brouků na vzcházejícím máku, případně jejich požerky a při dosažení prahu škodlivosti využít povolené přípravky pro foliární aplikaci. V případě velmi vhodných povětrnostních podmínek pro vývoj krytonosce kořenového je někdy nutné druhé ošetření, abychom zabránili vykladení vajíček a následným škodám na kořenovém systému larvami tohoto škůdce. Pro foliární aplikaci jsou povoleny tyto přípravky: *Nexide 0,08 l/ha*, *Nurelle D 0,6 l/ha*, *Dursban Delta 2,25 l/ha*, *Rapid 0,08 l/ha* a *Cyperkill 0,1 l/ha*.



Obr.1 Silně poškozený mák žírem krytonosce



Obr. 2 Larva krytonosce na kořenu máku

Mšice maková naletuje do porostu máku z primárních hostitelů, kde přezimovala ve stádiu vajíčka. Mák bývá napaden touto populací mšic ve fázi listové růžice, ale i později ze sekundárních přeletů ji můžeme zaznamenat na celé rostlině, včetně makovic. Práh škodlivosti je stanoven na 5 % napadených rostlin jednou živou mšicí v období prvních přeletů. Při časnějším napadení máku mšicemi lze spojit toho ošetření s ošetřením máku před krytonoscem kořenovým, při pozdějším napa-

dení s ošetřením proti žlabatce stonkové. Povoleno je celkem osm insekticidních přípravků pro regulaci početnosti mšice makové na máku

*Žlabatka stonková* je drobná vosička, která klade vajíčka do stonků a larvy vyžírají směrem dolů tenké chodbičky ve dřeni stonků. Rostliny žloutnou, makovice předčasně dozrávají a při silném napadení rostliny vadnou. Žlabatka přednostně klade do prvních internodií máku, kdy můžeme zaregistrovat vpichy s kapičkou zčernalé zaschlé šťávy. Ošetřujeme před kladením vajíček v lokalitách s jejím výskytem na začátku prodlužovací vývojové fáze, což odpovídá období první dekadý června. Povoleno je jediný přípravek - *Cyperkill* v dávce 0,1 l/ha.

*Krytonosec makovicový* je významný škůdce máku. Jeho larvy se vyvíjejí v makovici a vyžírají tvořící se semena. Po dokončení svého vývoje si vykusují otvor v makovici a kuklí se v půdě. Má pouze jednu generaci za rok. Ošetření je nutné provést před kladením vajíček do makovic. Samičky kládou do dva až tři dny starých makovic, ještě před opadem okvětních lístků. Optimální termín ošetření je v období háčkování až do doby objevení se prvních květů s mladými makovičkami.



**Obr. 3** *Krytonosec makovicový*



**Obr. 4** *Žlabatka stonková*

*Bejlmorka maková* má oranžově červené larvy, které se vyvíjejí uvnitř makovice. Dorostlé larvy se kuklí v řídkém bílém zámotku uvnitř makovic. Napadené makovice jsou obvykle sekundárně napadené houbovými patogeny a jsou zcela zničené. V současné době je početnost bejlmorky makové významně nižší ve srovnání s krytonosecem makovicovým. Výskyt bejlmorky se omezí po aplikaci přípravků proti krytonosci makovicovému. Na makovicové škůdce jsou povoleny tyto přípravky: *Cyperkill* 0,1 l/ha, *Rapid* 0,08 l/ha, *Nexide* 0,08 l/ha, *Proteus 110 OD* 0,5 l/ha, *Mospilan 20SP* 150 g/ha, *Biscaya 240 OD* 0,3 l/ha a *Decis Mega* 0,15 l/ha.



## Plevele v máku a možnosti jejich regulace

Doc. Ing. Vladimír SMUTNÝ, Ph.D.

Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Agronomická fakulta, Mendelova univerzita v Brně

Mák má velmi pomalý počáteční růst a z toho vyplývá jeho nízká konkurenční schopnost. Z toho důvodu je velmi důležité věnovat dostatečný důraz na potlačování plevelů v porostech máku již od samého počátku růstu. Při časných výsevech na jaře v kombinaci s chladným průběhem počasí po výsevu je vzházení máku velmi pomalé, což dává prostor pro některé plevely, které vzházejí při nižších teplotách. Jedná se o plevely ze skupiny přezimujících (ozimé) – např. svízel přítula, heřmánky, mák vlčí, violka rolní, zemědým lékařský apod. a také plevely časně jarní (př. opletka obecná, hořčice rolní, rdesna). Později, při vyšších teplotách, se setkáme také s tzv. pozdně jarními druhy (merlíky, laskavce, ježatka kuří noha apod.). Kromě plevelů může být z pohledu konkurenční schopnosti problematický také výdrol některých plodin. Příkladem je řepka či svazenka, u nichž je důležitý dostatečný časový odstup těchto plodin od máku. Význam má také kvalitně provedená podmínka po sklizni (včas a mělce), která umožní vzejítí většiny semen vypadaných při sklizni.

U máku se většinou využívá podzimní zpracování půdy spojené s urovnáním povrchu. Zvláště během teplé zimy dochází ke vzházení ozimých plevelů, které je zapotřebí zničit jarní předsetovou přípravou půdy. Vzhledem k požadavkům na mělké setí máku a také z důvodu omezení ztrát vláhy preferujeme mělké zpracování půdy, což nemusí vést k dostatečnému pro zničení plevelů, zvláště u větších a dobře zakořeněných. V takovém případě je vhodné použít neselektivní herbicid s účinnou látkou Glyphosát.

Chemická ochrana máku setého pomocí herbicidů je prováděna dvěma základními variantami:

- a) kombinací pre- a postemergentní aplikace,
- b) pouze postemergentní aplikací.

Tam, kde je velká zásoba semen plevelů v půdě, především ze skupiny ozimých a časně jarních, a tedy předpoklad intenzivního časného zaplevelení máku (před jeho vzejitím s rizikem silné konkurence v počátečních fázích růstu) zvolíme *preemergentní aplikaci*. Provádíme ji po zasetí, ale před vzejitím máku, aby nedošlo k přímému kontaktu herbicidu se vzházejícími rostlinami. Předpokladem pro dostatečnou účinnost této aplikace je kvalitní příprava půdy bez hrud (což je důležité i pro vzejití máku) a výskyt dešťových srážek, nejlépe během několika dnů po aplikaci, aby se herbicid dostal do půdy. Aplikace preemergentních herbicidů může být pro mák fytotoxická, pokud dojde k jejich splavení do kořenové zóny máku vlivem nadbytku srážek. Toto riziko se výrazně zvyšuje na extrémně lehkých půdách. Použití preemergentní aplikace je efektivní především ve vlhčích oblastech, kde nám pokryje počáteční období růstu máku, jakmile se začnou vyskytovat nové plevely (po odeznění účinku) či z důvodu neúčinnosti na některý plevelný druh, tak použijeme aplikaci postemergentní. Pokud jsou podmínky pro účinek preemergentních herbicidů příznivé, lze postemergentní herbicidy v případě nutnosti (deštivé počasí) aplikovat i o něco později. Preemergentní ošetření představuje jen ve výjimečných případech konečné řešení ochrany proti plevelům. Velmi časté jsou případy, kdy je nutné dodatečné ošetření proti širšímu spektru plevelů. V tomto případě preemergentní aplikace vytvářejí větší časový prostor pro postemergentní ošetření, protože vzešlé plevely jsou v menší růstové fázi.

Nelze-li preemergentní herbicidy z nějakého důvodu použít (nedostaneme-li se na pozemek po zasetí z důvodu nadměrných srážek či záměrně tuto aplikaci vynecháme), je nutno aplikovat *postemergentní herbicidy* ihned, jakmile mák dosáhne potřebné růstové fáze a bude mít dostatečnou voskovou vrstvu. Aplikace musí být provedena co nejdříve, protože plevel, hlavně merlíky, mají v této době rychlý růst a velmi rychle dorostou do velikosti, kdy už na ně herbicidy nedostatečně účinkují.

V případě postemergentních aplikací je nutné brát v potaz následující faktory, abychom eliminovali riziko vzniku fytotoxicity:

- a) *vosková vrstvička máku,*
- b) *způsob aplikace,*
- c) *kombinace s jinými pesticidy a hnojivy.*

Především u kontaktních herbicidů nebo herbicidů na bázi Isoproturonu a Chlorotoluronu je vytvořená vosková vrstvička předpokladem nízkého poškození máku. K narušení voskové vrstvičky dochází po intenzivnějších srážkách. K vytvoření nové voskové vrstvičky je pak nezbytné suché a teplé počasí minimálně 3 dny. Cílem aplikace musí být zachycení postřikové kapaliny na listech máku bez rizika zatékání k vyvíjejícím se listům a vegetačnímu vrcholu, které jsou citlivější než starší listy. Tohoto je možné dosáhnout při nízké dávce postřikové kapaliny (cca 200 l/ha). Nesmí se používat nízkouletové trysky a technologii postřiku s podporou vzduchu. Neprovádět aplikaci za žádných okolností na vlhký porost (rosa). Rizikové mohou být jakékoliv kombinace s jinými herbicidy, fungicidy nebo hnojivy formou tank-mixu. V takovém případě může dojít k porušení voskové vrstvičky máku nebo urychlení příjem herbicidu a tím zvýšení fytotoxicity.

Herbicide *Callisto 480 SC* (účinná látka Mesotrione) lze považovat dnes za standard v preemergentní aplikaci. Registrován v dávce *0,15–0,25 l/ha*. Tato dávka je vysoce selektivní i na lehkých půdách. K poškození vzcházejícího máku dochází jen ve výjimečných případech při kombinaci lehkých půd a vydatnějších srážek po aplikaci. Registrovaná dávka *0,25 l/ha* zajišťuje široké spektrum účinnosti se slabší účinností proti svízeli a ježatce. V případě nepříznivých podmínek (především suché počasí po aplikaci, hrudovitý povrch) dochází v této dávce k rychlému poklesu účinnosti proti méně citlivým druhům. To se často projevuje v účinnosti na opletku obecnou, výdrol řepky, heřmánky a někdy i merlík bílý. V dávce *0,25 l/ha* je proto vhodné herbicide *Callisto 480 SC* kombinovat například s přípravkem *Command 36 SC* (Clomazone) v dávce *0,15 l/ha*, kde je dobré rozšíření spektra účinku na dvouděložné plevely.

Pro postemergentní aplikaci lze za standard dnes považovat herbicide *Laudis* (Tembotrione), který má v porostu máku podstatně širší aplikační okno než herbicide *Callisto SC*. V porostech máku jej lze aplikovat v dávce *1,75–2,25 l/ha* od 6–8 listů máku nejpozději až do 12–14 listů máku s minimálními příznaky změny zbarvení listů máku (mírné prožloutnutí). Aplikační dávka postřikové kapaliny by neměla překročit 200 l/ha. Tento herbicide spolehlivě hubí všechny jarní i letní plevely včetně všech rdesen. V žádném případě není doporučována aplikace TM s fungicidem, případně insekticidem. Spektrum účinnosti herbicide *Laudis* je velmi široké. Spolehlivě hubí jednoleté plevelné trávy: ježatka kuří noha, bér zelený, bér sivý, rosička krvavá, proso seté a proso vláskovité. Z dvouděložných plevelů spolehlivě hubí: ambrózii peřenolistou, bažanku roční, mračňák theophrastův, durman obecný, heřmánky, chrpu modrák, laskavce, výdrol řepky, kokošku pastuší tobolku, pcháč oset, konopice, svízel přítulu, výdrol slunečnice, merlíky, lebedu rozkladitou, hluchavky, rdesno blešník, rdesno červivec, hořčice bílá, ředkev ohnice (brukvovité plevely), lilek černý, ptačinec žabinec, penízek rolní, šťovík kadeřavý, dvouzubec trojdílný, pětour maloloubový, mléč zelinný (mléče), drchnička rolní, konopí seté a čistec rolní. Méně citlivé jsou heřmánky nad 6 listů, violka rolní, rdesno ptačí, rozrazil perský, starček obecný, šruha zelná a řepeň trnitá. Nehubí zemědělní lékařský, kakosty, mátu rolní, pohanku svlačcovitou, rozrazil perský a břečtanolistý, svlačec rolní, podběl lékařský, mák vlčí a pryšec kolovra-

tec. V případě, že nebyla použita preemergentní aplikace a dochází k přerůstání plevelů ještě před dosažením 6. listu máku, lze udělat dělenou aplikaci dříve v dávce 1,0 l/ha a poté cca za 7 -10 dnů aplikaci opakovat. K rozšíření účinku na plevele, které nejsou hubeny herbicidem Laudis, lze použít herbicid s ú. l. Fluroxypyr (*Starane 250 EC* apod.)

V máku máme možnost použít graminicidní přípravky k hubení jednoděložných druhů (př. *Pantera QT; Fusilade Forte 150 EC*). Tyto přípravky je zapotřebí použít samostatně, není možné míchat s jinými herbicidy. Z pohledu eliminace rizik vzniku fytotoxicity je dobré dodržet časový odstup několika dní od jiné aplikace herbicidu.

Výše uvedený text je stručným pohledem do problematiky regulace plevelů v máku. Nejsou v něm uvedeny všechny registrované herbicidy. Z pohledu dodržení platné legislativy při používání přípravků na ochranu rostlin je třeba vycházet informací uvedených v Seznamu registrovaných přípravků pro daný rok.

Velmi užitečné jsou aktuální informace na Rostlinolékařském portálu, který spravuje Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský 1([http://eagri.cz/public/app/srs\\_pub/fytoportal/public/#ior](http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#ior)).

## Choroby máku omezující jeho produktivitu

Ing. Karel ŘÍHA

Odborný poradce

Uvádět seznam všech hub a bakterií parazitujících na máku by mohlo některé z pěstitelů odradit od jeho pěstování. Proto nyní raději uvádím jejich výskyt podle skutečnosti a snažím se optimalizovat možnost jejich řešení.

S problémy pěstování máku jsem se setkal na ÚKZÚZ Brno. Udržet porost zkoušených odrůd ve viditelném zdraví bylo kdysi málo problémové. S postupem času, vlastně nejspíše oteplení klimatu, se začaly choroby a škůdci všech pěstovaných plodin vyskytovat čím dál častěji a výrazněji škodit. Samozřejmě je jednoduché za šířitele chorob označit počasí, ale vážným problémem je člověk – neexistující osevní postup a pěstování jen několika málo plodin je to, což podmiňuje šíření chorob nejméně stejným způsobem, jako klima.

Výskyt a škodlivost chorob se výrazně mění podle ročníku a lokality. V polovině devadesátých let se na máku zjišťovala helmintosporiová skvrnitost listů a bílá (sklerotiniová) hniloba. S postupem času se jako hlavní choroba máku vyprofilovala plíseň maková (*Peronospora arborescens*). Hned po ní, ale upozorňuji, že jen časově, v žádném případě nezaostává za účinností, je skupina černí – houby v nichž dominuje *Helminthosporium papaveris* (*Pleospora papavericola*). Ale velmi úspěšně se projevuje i *Alternaria papaveris* (*A. brassicae* var. *somniferi*) a *Cladosporium herbarum*. Příznaky všech tří hub jsou velmi podobné a také v ochraně proti nim nejsou výrazné rozdíly. Tyto choroby se na makovicích v období konce kvetení a dozrávání vyskytují často a jsou doplněny navíc ještě plísní šedou (*Botrytis cinerea*).

V poslední době se v Čechách u máku (naštěstí) rozšiřuje sortiment registrovaných fungicidů. V jejich registrovaném použití je sice poněkud zmatek, ale znalý agronom ví, které fungicidy „umí“ proti kterým chorobám. Objevilo se několik prací, jak účinek fungicidů ještě zvýšit. Proto v krátkosti popíšu tuto „integrovanou“ ochranu:

Úspěšnost zvládnutí plísně máku (peronospóry) i pleosporové hniloby (helmintosporiázy) mákuroste s včasností zásahů proti ní. Choroby se objevují se ihned po vyklíčení – jejich zdrojem je osivo a půdní zásoba jejich rozmnožovacích orgánů. Základním článkem je tedy výběr dodavatele osiva, který ochranu semenných porostů (nejen!) proti této chorobě zvládl dobře a umí osivo namořit tak, aby se primární infekce chorob mohly co nejméně projevit. Je nutné si uvědomit, že u máku je farmářské osivo zdrojem poloviny pěstebních problémů... .

Po vzejití je nutné zabránit šíření infekce *peronospóry* z primárně nemocných rostlin. Nemocné rostliny již není možné zachránit, ale je nutné zabránit šířící se infekci spórami z mycelia na napadených rostlinách. Nejvhodnější je při výskytu více než 7% nemocných rostlin provést „zalepení“ porostu. Při kombinaci lepidla (*Agrovital*, *Spodnam*, *Flexi*, *Insenol* a další měkká lepidla tvořící izolační vrstvičku) s kontaktním fungicidem (mancozeb, neregistrovaný chlorthalonil) a navíc s hnojivem s obsahem stříbra nebo se silně zásaditým hnojivem (omezuje klíčení spór i růst mycelia) lze dosáhnout výrazného potlačení infekce dalších rostlin.

Od fáze butonizace, někdy již dříve, roste nutnost ochrany proti skupině černí vedené helmintosporiovou (pleosporovou) skvrnitostí a hnilobou listů, stonků a makovic. Helmintosporiázy také

patří k chorobám, které nelze nechat „rozjet“. Je nutné je zastavit ihned na začátku jejich výskytu – ve fázi butonizace se například projevují jako bradavičky s vlhkým dvůrkem na listech v blízkosti vegetačního vrcholku. To je fáze, kdy je možné i tuto chorobu zastavit.

Ve fázi dozrávání se vyskytují obě popsané choroby a přistupuje k nim navíc plíseň šedá – projevuje se většinou mokváním a výrazným ztmavnutím části pokožky makovice.

Z uvedeného je nejlepší, podle momentální situace u pěstitele, vybrat dva fungicidní zásahy. Za deset let zkoušení se fungicidní aplikace vždy ekonomicky vyplatila na úrovni 20 až 25%. Stejně zkušenosti mají i v jiných pěstebních společnostech a výzkumných útvarech.

## Obsahy bóru a zinku v rostlinách máku – výsledky z praxe a doporučení pěstitelům

prof. Ing. Tomáš LOŠÁK, Ph.D.

Ústav environmentalistiky a přírodních zdrojů, Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií, Mendelova univerzita v Brně

Společnost Labris, s. r. o. udržuje mnoho roků úzkou spolupráci s řadou podniků a pěstitelů, zaměřujících se na pěstování máku. Proto jsme i letos navštívili spolu s dalším kolegou 4 podniky v různých částech České republiky (Studenec u Jihlavy, Praha, Senice u Hradce Králové, Litomyšl) ve fázi dlouhivého růstu máku (7.6.2016). Kromě diskuze o aktuálních problémech při pěstování máku byly na všech stanovištích odebrány vzorky rostlin máku na stanovení obsahu makrobiogenních prvků (N, P, K, Ca, Mg, S) a dvou nejdůležitějších mikrobiogenních (stopových) prvků – bóru a zinku.

Obsah bóru kolísal na jednotlivých stanovištích mezi 23 – 39 mg/kg sušiny rostliny, přičemž optimální fyziologický rozsah je 30 – 50 mg/kg. Obsahy zinku se pohybovaly mezi 97 – 115 mg/kg sušiny, přičemž optimální obsah činí 30 – 40 mg/kg, ovšem fyziologicky přijatelné množství pro rostlinu je až 100 mg/kg. Do budoucna je vhodné na všech stanovištích věnovat větší pozornost mimo-kořenovému hnojení bórem (postřiku) v celkové dávce 300 – 400 g B/ha při aplikaci nízkoprocentních roztoků (do 1 %), přednostně v chelátových vazbách. Ideální je tuto aplikaci bóru rozdělit do dvou termínů a to ve fázi listové růžice (6-8 listů) a následně ve fázi dlouhivého růstu až počátku butonizace. Ve stejných fázích je vhodné aplikovat i zinek v celkové dávce do 300 g Zn/ha, přičemž druhá dávka je žádoucí hned na počátku prodlužovacího růstu.

*prof. Ing. Tomáš Lošák, Ph.D.*  
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno  
e-mail: losak@mendelu.cz

## Mák setý – pěstitelský rok 2016 - Česká republika

Ing. Jiří ČTVRTEČKA

LABRIS, s.r.o.

V roce 2016 bylo v České republice dle ČSÚ oseto 35 543 ha mákem. To je meziroční nárůst plochy máku o 8,9%.

Odhadovaná sklizeň máku 27 tis. tun je o 2,5 % vyšší než v roce 2015 v důsledku rozšíření osevní plochy na 36 tis. ha (+8,9 %) při očekávaném hektarovém výnosu 0,77 tun (-6,1 %). Plochy oseté touto tradiční plodinou se již čtyři po sobě jdoucí roky pravidelně rozšiřují.

Na konci prvního pololetí 2016 bylo na skladech 1138 tun máku, to je zhruba dvojnásobný objem skladových zásob roku 2015 ve stejném období. (Zdroj: ČSÚ). V meziročním hodnocení zásob semene máku v pololetí je určitá závislost na celkové roční produkci máku.

Průměrná výkupní cena semene máku v roce 2016 byla nejvyšší v lednu a to na úrovni 42 Kč/kg. Od počátku ledna potom cena klesala až na úroveň 26 Kč/kg v průběhu května. Od té doby cena začala stoupat na 32-34 Kč/kg před sklizní máku. Od sklizně se cena stabilizovala na 32 Kč/kg. V průběhu října potom cena klesla na 31 Kč/kg. Vidíme velkou závislost snižování ceny máku i vzhledem k nízkým cenám většiny ostatních komodit. Pokud se cena máku udrží na této úrovni, je vysoký předpoklad zvyšování osevních ploch máku v roce 2017. A to by s největší pravděpodobností mělo výrazný vliv na snižování ceny máku od druhého čtvrtletí roku 2017.

Většina ploch máku byla oseta v období od 20. 3. do 10. 4. do relativně dobrých půdních i klimatických podmínek. Pokud přišly srážky, tak v přijatelných úhrnech. Zdálo by se, že budou porosty vyrovnané od vzcházení. Bohužel některé porosty vzcházely postupně. Ve třetí dekádě dubna se výrazně ochladilo. V určitých lokalitách byly naměřeny teploty až -7 stupňů Celsia. V kotlinách, kde mráz stékal, byla teplota výrazně nižší. Tam docházelo k výrazné redukci rostlin máku. Další nepříjemné ochlazení přišlo v druhé dekádě května. Tady již teploty nepadaly pod bod mrazu, ale tyto nízké teploty postačovaly na „zastavení vegetace“. Rostliny takto stresované citlivěji reagovaly na půdní podmínky a v některých případech i rezidua pesticidů. Během června negativně působilo na porosty období s nízkými srážkami.

Ke konci vegetace se poměrně často vyskytovaly dešťové srážky. Byl předpoklad, že se objeví sekundární zaplevelení. Bohužel není povolen žádný přípravek, který by se dal použít k ukončení vegetace za účelem usnadnění sklizně a posklizňových úprav. V závěru vegetace byl velice silný nástup chorob v porostech máku. U těchto porostů často dochází k výrazné redukci výnosu a snížení kvality sklizeného semene.

V letošním roce tak došlo k ukončení prodeje některých pesticidů (Callisto 480 SC, Starane 250 EC), tento trend bude nadále pokračovat. Musíme tedy hledat nové možnosti směřující k udržitelné produkci a kvalitě makového semene.

Výkup makoviny letošním rokem končí. Někteří pěstitelé i nadále sklízí mák s makovinou hlavně kvůli snížení poškození semene máku.

V letošním roce jsme dvakrát (26. dubna a 6. června) navštívili pěstitele máku s našimi odbornými poradci. Na tato setkání jsme rozesílali pozvánky pouze elektronicky. Závěry z těchto setkání jsme opět rozesílali elektronicky ve formě MAGAZÍNU. Nyní se Vám dostává již šesté letošní vydání krátkých aktualit pro pěstitele máku. Pro příští rok připravujeme pro naše odběratele osiva určité vylepšení distribuce aktuálních informací a doporučení pro pěstitele máku.

*Ing. Jiří Čtvrtečka*

*LABRIS, s.r.o., Dobré 51, 517 93 Dobré*

*Tel.: +420 777 097 992, email: [labris@labris.cz](mailto:labris@labris.cz), [www.labris.cz](http://www.labris.cz)*



## Medzinárodná regulácia pestovania maku siateho a situácia v Slovenskej republike

Mgr. Martin BENCKO

Odbor rastlinnej výroby, Ministerstvo pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky

Slovenská republika je zmluvnou stranou<sup>1</sup> Jednotného dohovoru OSN o omamných látkach (1961)<sup>2</sup>, ktorého predmetom je aj regulovanie pestovania maku siateho (*Papaver Somniferum* L.) a prevencia zneužívania drog. V tejto súvislosti je potrebné zdôrazniť, že rastlina maku obsahuje celé spektrum alkaloidov morfínového typu, ktoré už vo veľmi malých množstvách výrazne tlmia centrálnu nervovú sústavu a môžu spôsobiť až zastavenie dýchania.

Jednotný dohovor bol na národnej úrovni implementovaný do zákona č. 139/1998 Z. z. o omamných látkach, psychotropných látkach a prípravkoch v znení neskorších predpisov<sup>3</sup> (ďalej len „zákon“), ktorý legislatívne upravuje pestovanie maku, narábanie s makovou slamou, dozor a sankcie. V roku 2009 sa v rámci vzájomnej spolupráce rezortu pôdohospodárstva a rozvoja vidieka a rezortu zdravotníctva uvoľnila regulácia pestovania maku siateho pri zabezpečení primeranej úrovne monitoringu, kontroly a ochrany pred zneužitím.

Ak poľnohospodár zamýšľa pestovať mak na potravinárske účely na výmere väčšej ako 100 m<sup>2</sup>, musí podať žiadosť o povolenie pestovania maku na Ministerstvo zdravotníctva SR podľa § 9 ods. 1 písm. a) zákona, pričom prílohami k žiadosti sú:

- ▶ doklad alebo čestné vyhlásenie o vlastníctve alebo nájme pozemkov, na ktorých sa bude pestovanie vykonávať, s uvedením katastrálneho územia/í a parcelného čísla/čísiel,
- ▶ doklad o svojej zdravotnej spôsobilosti alebo o zdravotnej spôsobilosti svojho odborného zástupcu,
- ▶ doklad o svojej odbornej spôsobilosti alebo o odbornej spôsobilosti svojho odborného zástupcu,
- ▶ výpis z obchodného registra nie starší ako tri mesiace odo dňa podania žiadosti o vydanie povolenia,
- ▶ bezúhonnosť žiadateľa, odborného zástupcu a osôb, ktoré sú štatutárnym orgánom, sa preukazuje odpisom registra trestov,
- ▶ potvrdenie spracovateľskej organizácie o odbere úrody alebo vyhlásenie žiadateľa o zabezpečení pozberového zneškodnenia makovej slamy bezodkladným zapracovaním do pôdy.

Držiteľ povolenia na pestovanie maku siateho má voči MZ SR informačné povinnosti, a to:

1/ do 15. februára príslušného roka predkladá: a/ potvrdenie spracovateľskej organizácie o odbere úrody makovej slamy s uvedením osevnej plochy maku alebo vyhlásenie držiteľa povolenia o zabezpečení zneškodnenia makovej slamy bezodkladným zapracovaním do pôdy, b/ vyhlásenie o plánovanej výmere osevnej plochy maku siateho v pestovateľskej sezóne s uvedením katastrálneho územia a parcelného čísla pozemku, c/ vyhlásenie, že v príslušnom roku nebude pestovať mak siaty; v takom prípade doklady podľa písmen a) a b) nepredkladá.

2/ do 31. mája každého roka skutočne osiatu plochu makom siatym,

3/ do 31. decembra každého roka množstvo vyprodukovanej makovej slamy na priemyselné účely spolu, z toho: a/ množstvo odovzdané spracovateľskej organizácii, b/ skladované množstvo, c/ zneškodnené množstvo.

Aby sa zabránilo nelegálnemu využitiu pestovania maku siateho, zakazuje sa vstupovať do porastov maku siateho v čase mliečnej zrelosti, to neplatí pre držiteľa povolenia na pestovanie maku a pre jeho zákonného zástupcu. Každý pestovateľ maku siateho na potravinárske účely je povinný zabrániť zneužitiu makovej slamy na výrobu omamných a psychotropných látok a pri poškodení porastu privolať orgány činné v trestnom konaní.

Maková slama (aj „makovina“) je v podľa § 16 os. 1 zákona definovaná ako tobolka maku siateho so stonkou dlhou najviac 15 cm okrem semien a poľnohospodár je povinný odovzdať makovinu spracovateľskej organizácii (v rámci bilaterálnych zmluvných odplatných vzťahov, ktoré sa líšia v závislosti na výkupnej politike sprac. organizácie), s ktorou sa dohodol pred podaním žiadosti o pestovanie maku na MZ SR alebo ju bezodkladne po získaní semien zaoarať.

Odborná spôsobilosť sa preukazuje diplomom o skončení štúdia v študijných odboroch uvedených v §6 ods. 2 zákona alebo osvedčením o úspešnom absolvovaní školenia o nakladaní s omamnými a psychotropnými látkami, ktoré organizuje Ústav farmácie Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave<sup>4</sup>.

Ústredný kontrolný a skúšobný ústav poľnohospodársky (fytoinšpektori)<sup>5</sup> dohliadajú nad zneškodňovaním porastu maku, ak sa pestovateľ z dôvodu nedostatočného vyklíčenia porastu, poškodenia porastu škodcami, pôsobením nepriaznivých poveternostných udalostí alebo chorobami rozhodol pestovanie vopred ukončiť a nad zneškodňovaním makovej slamy, ktorá nebola odovzdaná spracovateľskej organizácii.

Európska komisia vydala v roku 2014 odporúčanie o osvedčených postupoch na prevenciu a zníženie prítomnosti alkaloidov ópia v makových semenách a výrobkoch z makových semien<sup>6</sup> a minimálne požiadavky pre uvádzanie na trh potravinárskeho maku sú uvedené vo vyhláske MPRV SR č. 132/2014 Z. z. o spracovanom ovocí a zelenine, jedlých hubách, olejninách, suchých škrupinových plodoch, zemiakoch a výrobkoch z nich<sup>7</sup>.

NPPC - VÚRV, Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš je významným šľachtiteľom odrôd maku siateho, ktoré sú zapísané v Spoločnom katalógu odrôd poľnohospodárskych rastlinných druhov EÚ<sup>8</sup> a zaradenie maku, na ktorého pestovanie je prakticky vhodné celé územie Slovenska, do osevného postupu môže prispieť ku kladnejšej ekonomike<sup>9</sup> poľnohospodárskych subjektov.

<sup>1</sup><https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1994/53/20060504>.

<sup>2</sup><https://www.unodc.org/unodc/en/commissions/CND/conventions.html>.

<sup>3</sup><https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/1998/139/20160701>.

<sup>4</sup>[http://new.szu.sk/userfiles/file/Katedry/kat\\_188/Prihlaska\\_OPL\\_2016%20-%2009a.pdf](http://new.szu.sk/userfiles/file/Katedry/kat_188/Prihlaska_OPL_2016%20-%2009a.pdf).

<sup>5</sup><http://www.uksup.sk/oor-kontakty/>.

<sup>6</sup><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014H0662&from=SK>.

<sup>7</sup><https://www.slov-lex.sk/pravne-predpisy/SK/ZZ/2014/132/20140601>.

<sup>8</sup>34. úplné vydanie: [www.goo.gl/PlfA5l](http://www.goo.gl/PlfA5l) (27,2MB), priebežne aktualizované dodatkami.

<sup>9</sup><http://www.mpsr.sk/index.php?navID=762&navID2=762&sID=40&id=2178>.

## Ako ďalej mladí farmári?

Ing. Bálint PÉM

### Dôležité termíny

Termín		Podmienka
6 mesiacov	Od dňa podpísania zmluvy	Podat' žiadosť o prvú čiastku podpory 35 000 €
9 mesiacov	Od dňa podpísania zmluvy	Zahájiť realizáciu podnikateľského plánu (deklarovať písomne)
18 mesiacov	Od dňa zahájenia realizácie podnikateľského plánu	Stať sa aktívnym poľnohospodárom
2-5 rokov	Od začiatku realizácie podnikateľského plánu	Podat' žiadosť o druhú čiastku podpory
24 mesiacov	Od dátumu podpísania zmluvy	Absolvovanie akreditovaného kurzu

### Definície:

Kto je aktívnym poľnohospodárom?

- podľa 342/2014 Z.z. § 3
- deklarovaná výmera pôdy aspoň 28 ha
- najmenej 1/3 z celkových príjmov je z poľnohospodárskej činnosti
- 18 mesiacov od dňa podpísania zmluvy deklarovat' písomne na PPA

### 342/2014 Z.z. Nariadenie vlády § 3

- Priame platby sa neposkytnú žiadateľovi, ktorého poľnohospodárska plocha podľa § 2 ods. 6 predstavuje viac ako 50 % celej poľnohospodárskej plochy nahlásenej podľa osobitného predpisu a ktorý na tejto poľnohospodárskej ploche nevykonáva minimálnu činnosť podľa § 6. Priame platby sa neposkytnú žiadateľovi, ktorý prevádzkuje letiská, vodárne, trvalé športoviská alebo rekreačné plochy, alebo ktorý poskytuje železničné služby alebo realitné služby.
- (3) Neposkytnutie priamych platieb podľa odseku 2 sa nevzťahuje na žiadateľa, ktorý preukáže
  - a) skutočnosť podľa osobitného predpisu
  - b) že celá poľnohospodárska plocha určená podľa osobitného predpisu 13) predstavuje aspoň 28 ha, alebo
  - c) že jeho celkové príjmy z poľnohospodárskych činností v predchádzajúcom účtovnom období, za ktoré je takýto doklad k dispozícii, predstavujú najmenej jednu tretinu celkových príjmov získaných v tomto účtovnom období.
- Neposkytnutie priamych platieb podľa odseku 2 sa nevzťahuje na žiadateľa, ktorého celková výška priamych platieb podľa osobitného predpisu 15) nepresahuje 2 000 eur.
- Ak platobná agentúra nemá údaje týkajúce sa sumy priamych platieb uvedenej v odseku 4, uplatňuje sa postup podľa osobitného predpisu.

## Krížové plnenie

Podľa 342/2014 Z.z. § 4

[www.zakonypreludi.sk](http://www.zakonypreludi.sk)

- Žiadateľ o priame platby je povinný spĺňať pravidlá krížového plnenia, ktoré sú uvedené v prílohe č. 2 a ktoré sa týkajú týchto oblastí
  - a) životné prostredie, zmena klímy a dobrý poľnohospodársky stav pôdy,
  - b) verejné zdravie a zdravie zvierat a rastlín,
  - c) dobré životné podmienky zvierat.
- Žiadateľ o priame platby je povinný dodržiavať zákaz zmeny druhu poľnohospodárskej plochy využívanej ako trvalý trávny porast k dátumu podľa osobitného predpisu 16a) na ornú pôdu na súvislej časti poľnohospodárskeho pozemku v diele pôdneho bloku na výmere 0,3 ha a viac.
- Ak sa podiel poľnohospodárskej plochy s trvalým trávnym porastom vo vzťahu k celkovej poľnohospodárskej ploche nahlásenej žiadateľmi v porovnaní s referenčným podielom zníži o hodnotu ustanovenú osobitným predpisom, je žiadateľ na základe rozhodnutia platobnej agentúry povinný zmeniť druh poľnohospodárskej plochy na trvalý trávny porast.

## Poľnohospodárska činnosť ako hlavný pracovný pomer?

- Príjmy z poľnohospodárskej činnosti musia byť vyššie ako z inej pracovnej činnosti

## Odpočet

- Podľa dokumentu: Príloha č. 3.6. – Odpočet podnikateľského plánu
- Poslať odpočet pre podaním žiadosti o druhú, zároveň poslednú čiastku podpory

## Skúsenosti s ručnou prácou pri pestovaní maku

Gabriela ČECHOVIČOVÁ

Mak z Jarnej

➤ *S pestovaním maku som začala v r. 1993, no len dá sa povedať, že pokusne. Všetky operácie okrem sejby som robila ručne, pretože som nevedela a nepoznala moderné postupy. Práca to bola veľmi náročná a fyzicky veľmi namáhavá, no robila som tak, ako mi poradili rodičia, tak ako voľakedy pestovali oni.*

No snažila som sa dozvedieť, ako sa to robí po novom.

Prostredníctvom zamestnanca spracovateľskej organizácie Hlohovec p. Ing. Kollára Slavomíra, ktorý ma zbral na seminár do Čiech, resp. na Moravu som sa dozvedela o pestovaní maku veľa. Združenie Český mák organizovalo semináre, deň poľa maku, ktorých som sa neskôr pravidelne zúčastňovala, kde som získavala nové poznatky o pestovaní maku, odrodách a o všetkom, čo sa maku týkalo.

Tým, že som chodila po rôznych makových akciách dostala som sa k rôznym farbám maku, ktoré aj pestujem a ukazujem ľuďom, a tí sú rovnako prekvapení ako ja keď som sa s tým stretla. Pestujem štyri základné farby maku: modrý, biely, hnedý a sivý, z ktorých každý má svoju špecifickú chuť.

Najradšej pestujem Slovenské odrody Major, Garlach, Albín, no aj jesennú odrodu Zeno.

Mak podľa zberu delíme na mak zbieraný ručne a mak zbieraný mechanicky, teda kombajnom.

➤ *Ja Vám poviem o ručnom zbere, ktorým sa zaoberám.*

Mak začnem zberať, vtedy, keď je dobre dozretý, t.j. keď dobre šuchoce v makovičke a keď ju otvorím dobre vizuálne a senzoricky vyzerá.

Mak zberám tak, že lámem makovičku a asi 10-15 cm dlhú stonku, to preto, že informácia od odberateľa makoviny je tá, že morfín obsahuje makovica a asi 10 cm stonka. Makovice buď lámem, alebo zbieram s kosákom, čo sa najlepšie osvedčilo, ide to veľmi šikovne, s kosákom zoberiem naraz aj 10-15 makovic, ktoré cez kosák vlastne naraz prelomím, hodím ich do vedra, ktoré mám skobou upevnené na remeni na páse. Plné vedro vysypem do veľkého žocha, ktorý vysí na paletizačných vidliach čelného nakladača na traktore, ktorým potahujem za zberačmi, takže nemusia vedrá ďaleko nosiť. Na konci dňa nazberané žochy odveziem do skladu pod halu, a snažím sa hneď makovičky spracovať.

*Farebné maky vyrezávame ručne, aby sa nepomiešali na zmes.*

*Modrý mak mlátim na mlátačke, ktorá je na spôsob starodávnej mlátačky, kde sú stacionárne a pohyblivé nože, ktoré makovice režu, následne padajú na sériu pohyblivých sít, rôznych kalibrov, do tohto priestoru je vháňaný ventilátorom vzduch, ktorý malé frakcie a prach vyfukuje von a mak sa z posledného sita zosýpa do zásobníka a z neho do pripraveného vreca. Mak ešte obsahuje čiastočky makoviny, tak je ho ešte potrebné čistiť.*

To robím buď:

- *vzduchom*, na mašinke, ktorá je urobená na spôsob starodávneho lajtára, kde sú dve sitá, na ne je vháňaný vzduch z ventilátora, a sitá tým, že sa pohybujú a vzduchom z ventilátora sa z maku odstráni ľahšie nečistoty z makovinky a prach.
- alebo *praním*, čo je namáhavý spôsob čistenia, no stojí to za to, podľa mňa je to najlepší spôsob čistenia maku, no aj najnáročnejší, ale mak takto vyčistený je navybornejší a má najdlhšiu trvanivosť.

#### ➤ *Výhody a nevýhody ručného zberu*

*Výhody* ručného zberu maku sú, že sa do maku nedostanú prímеси semien burín ani hrudky zeme, ktoré sa z maku už nedajú vyčistiť a zrnká maku sa mechanicky nepoškodia, je šetrný pre zrnká maku, ten je tým trvanlivejší a chuťovo lepší, nevedí mu ani dlhodobé skladovanie. No je to zaručená kvalita.

*Nevýhodou* je, že zber trvá dlhšie, ťažko sa zháňa pracovná sila, je to stále horšie, práca je fyzicky náročná, pracuje sa väčšinou na silnom slnku.

Ak to porovnam so zberom mechanickým, tak viem, že tento zber je rýchlejší, čo spraví kombajn za deň, mne trvá aj mesiac.

#### ➤ *Pozícia na trhu*

Orientujem sa na malého zákazníka, na malospotrebitel'a, na osobný kontakt so zákazníkom, predávam v malospotrebitel'skom balení 250g, 500g, 1 kg, v podstate stále prezentujem ľuďom o maku, rozprávam, prečo mak? Na čo slúži, prečo je dobrý, že patrí medzi najzdravšie potraviny na svete, atď...

Predávam mak na predajných akciách, výstavách, trhoch, jarmokoch, produkt ako predaj z dvora, no dovolila som si otvoriť aj malý obchodík v Bratislave, kde sa osvedčilo predávať mak a makové koláče a štrúdle. Toto všetko, čo sa predaja týka je veľmi časovo a personálne náročné, no ako všetko. No dá sa povedať, že za zákazníkom musím chodiť a hľadať možnosť predaja.

#### ➤ *Kvalita maku - porovnanie mechnického a ručného.*

No aj keď technológie veľmi napredujú, predsa je *mechanický zber* menej šetrný k zrnkám maku, prichádza pri ňom k mechanickému poškodeniu zrníek, čo má za následok zhoršenie chuťových vlastností maku.

Porovnanie ekonomických parametrov, posledné informácie o predaji maku:

- z *mechanického zberu* sa cena pohybovala okolo 1-2 Eurá, je pravda, že sa zasa predáva v kamionových množstvách.
- z *ručného zberu*: tým, že pestujem mak približne od 15 – 20 hetárov, dopestujem ho menej ako veľký pestovatelia, snažím sa o vysokú kvalitu a dobrú chuť maku, no cena maku sa pohybuje od 5 – 10 Euro, no zasa je to veľa času a vysoký podiel fyzickej a ručnej práce, od zasiatia, ošetrovanie, zber, vyťaženie, čistenie, balenie, predaj.

*O maku – výchova ľudí*, ľudia si žiadajú informácie o maku: *časté dezinformácie o maku /závislosť, droga/*, na čo je dobrý, o pestovaní, o osivách, atď.... – snažím sa ukázať ľuďom mak aj v jeho kráse, kvitnutie, dekorácie.

➤ *Nové produkty*

Hľadám možnosti *nových produktov*, učím sa od múdrych a šikovných ľudí, takže nové produkty : makový olej, maková múka žiadaná pre celiatikov, makové mlieko, maková pomazánka, no a samozrejme makové maškrtky, koláče, generáciami overené.

Robím darčekové balenie maku, vyšívané makové motívy na makových vreckách, kde spájam predaj maku s tradíciou vyšívania.

➤ *Noví pestovatelia.*

Vyplynulo z praxe, že robím *poradenstvo pre pestovateľov* záhradkárov ale aj pre malých pestovateľov.

## SLOVENSKÉ ODRODY MAKU

Beáta BREZINOVÁ, Darina MUCHOVÁ, Miroslava HOCHMUTHOVÁ

NPPC – VÚRV Piešťany – Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš

V roku 2016 uplynie 55 rokov odkedy sa začalo so šľachtením maku siateho na Slovensku, a to na šľachtiteľskej stanici v Malom Šariši. Za uvedené obdobie sa podarilo vyšľachtiť 9 odrôd tejto zaujímavej poľnohospodárskej plodiny, ktorá nachádza svoje využitie nielen v potravinárskom, ale aj vo farmaceutickom priemysle. Udržiavacie šľachtenie, množenie a výrobu základného a certifikovaného osiva registrovaných odrôd maku pre celú SR a čiastočne i pre ČR zabezpečuje NPPC – Výskumno-šľachtiteľská stanica v Malom Šariši.

*Praxou overené modrosemenné odrody Bergam, Gerlach, Major, Maratón a Opal potvrdzujú svoju výkonnosť a stabilitu v rôznych pestovateľských oblastiach v súčinnosti s dobrou toleranciou k stresovým podmienkam. Originálnou orechovou chuťou semena je pre potravinársky a cukrárenský priemysel zaujímavá bielosemenná odroda Albín.*

Najpestovanejšou odrodou v súčasnosti na Slovensku z uvedeného sortimentu je odroda Major, nasledovaná odrodou Bergam. Odroda Major má zároveň najväčšie množiteľské plochy i v Českej republike, kde je pestovaná na základe spoločného katalógu EU. Paradoxom je, že táto praxou najviac žiadaná odroda neuspela v procese registrácie v ČR, pretože na základe výsledkov štátnych odrodových skúšok realizovaných v rokoch 2011-2013 zaostala v úrode semena o 0,9 % za kontrolnými odrodami. Pretrvávajúci záujem o túto odrodu je daný vysokými úrodami semena, ako aj suchých makovic, dosahovanými v mnohých pestovateľských oblastiach v SR, i ČR (Kosek, Šimek, Vlk, 2014). Vďaka špičkovým úrodám semena sa odroda Major, spolu s odrodou Opal, stala kontrolnou odrodou v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) SR. Výsledky v úrode semena, ktoré dosiahli uvedené odrody za ostatných 5 rokov počas ŠOS sú uvedené v tab. 1. Z výsledkov vyplýva, že obe odrody sú v úrodách semena veľmi vyrovnané a v pokusných podmienkach v priaznivých rokoch dávajú úrody semena aj nad 2,0 t.ha<sup>-1</sup>.

**Tabuľka 1:** Mak siaty - výsledky v úrode semena (t.ha<sup>-1</sup>) zo ŠOS, ÚKSÚP SR

Odroda	2011	2012	2014	2015	2016	Priemer
Major	2,14	1,48	1,76	1,71	1,84	<b>1,79</b>
Opal	2,19	1,49	1,71	1,78	1,82	<b>1,80</b>

Zdroj: Ing. Majdanová, ÚKSÚP SR

Od nových odrôd ktorejkoľvek poľnohospodárskej plodiny sa vyžaduje nielen vysoká produktivita, ale aj schopnosť poskytovať relatívne stabilnú úrodu v meniacich sa podmienkach prostredia. Význam odrody pri stabilizácii úrod vyzdvihuje celý rad autorov. Pri maku siatom to platí dvojnásobne, pretože táto plodina veľmi citlivo reaguje na pôsobenie nepriaznivých stresových faktorov. Z hľadiska stability úrod semena, i makoviny sa efektívnejšie ukazujú skôr vyšľachtené odrody, ktoré sa dokážu lepšie adaptovať na zmenené ročníkové, či lokálne podmienky. To dokumentujú aj najnovšie výsledky testovania úrodovej výkonnosti slovenských odrôd Maratón a Bergam spolu s odrodami Gerlach a Opal, ktoré sú kontrolnými odrodami v registračných odrodových pokusoch v ČR (tab. 2).



V pokusoch riadených ÚKZÚZ-om bolo skúšaných 8 registrovaných odrôd na 5 pokusných miestach v rámci celej ČR. Najvýkonnejšou odrodou v roku 2016 bola odroda Gerlach, registrovaná v roku 1990, ktorá dosiahla úrodu semena 2,27 t.ha<sup>-1</sup>. Odrody Maratón a Bergam sa dosiahnutou úrodou semena 2,19 a 2,18 t.ha<sup>-1</sup> umiestnili na ďalších dvoch miestach. Tieto výsledky, spolu s výsledkami skúšok hospodárskej hodnoty v roku 2015 (ÚKZÚZ, ČR) ukazujú, že odrody Maratón, Bergam a Gerlach dokážu veľmi dobre naplňať svoj úrodový potenciál a prekonávajú v úrode semena aj novoregistrované české odrody (Aplaus, Opex, Onyx, Orbis).

**Tabuľka 2:** Mak siaty - výsledky v úrode semena z 5 pokusných lokalít, ÚKZÚZ ČR, 2016

Odroda	Rok registrácie V ČR	Úroda semena	
		t.ha <sup>-1</sup>	% K
Gerlach*	1990	2,27	103,1
Bergam	2015	2,19	99,7
Maratón	2015	2,18	99,2
Aplaus	2014	2,18	99,2
Opal*	1995	2,13	96,9
Opex	2015	2,11	96,0
Onyx	2016	2,09	95,1
Orbis	2012	1,96	89,4

\* kontrolné odrody

Zdroj: Ing. Zehnálek, www.ukzuz.cz

## Odrody maku siateho vyšľachtené vo VŠS Malý Šariš

### Gerlach

Gerlach je stredne neskorá modrosemenná odroda. Jej zdravotný stav je dobrý, s vysokou odolnosťou proti helmintosporiíze na listoch a tobolkách. Výška rastliny je stredná, s dobrou odolnosťou proti poliehaniu a vyvracaniu. Odolnosť proti nežiaducemu otváraníu toboľiek po dozretí je dobrá. Tobolky majú vajcovitý tvar, sú bez povlaku a vyznačujú sa silným pozdĺžnym rebrovaním. Farba semena je v odtieňoch modrošedej. Farebná vyrovnanosť je dobrá. Má vysokú rezistenciu proti účinkom herbicídov. Je prispôsobivá pôdnym a klimatickým podmienkam a dosahuje vysoké a vyrovnané úrody vo všetkých výrobných oblastiach.

Odroda bola zaregistrovaná v roku 1990 a je registrovaná aj v ČR. V ŠOS ČR je zaradovaná ako kontrolná odroda. Je to časom overená, u pestovateľov obľúbená odroda so semenom s výbornými chuťovými parametrami. Semeno je určené na potravinárske využitie a makovina na spracovanie vo farmaceutickom priemysle.

Obsah morfinu v sušine toboľiek je 0,51 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,55 g.

### Opál

Odroda Opál patrí k stredne skorým modrosemenným odrodám. Rastliny dosahujú strednú výšku a ich mohutnejšia stavba zabezpečuje dobrú odolnosť proti poliehaniu a vyvracaniu. Má dobrú odolnosť proti plesni makovej, proti helmintosporiíze na listoch a je odolná aj proti vnútornému napadnutiu toboľiek touto chorobou. Odolnosť proti nežiaducemu otváraníu toboľiek po dozretí je veľmi dobrá. Tvar toboľiek je vajcovitý s rovnou bázou. Podobne ako pri odrode Gerlach na toboľkách chýba voskový povlak. Farba semena je v odtieňoch modrej s dobrou vyrovnanosťou. Má vysokú rezistenciu proti účinkom herbicídov. Opál je plastická odroda, dosahuje dlhodobo vyrovnané

výsledky, je vhodnejšia do teplejších a suchších výrobných oblastí. Odroda bola registrovaná v roku 1995 a je registrovaná aj v Českej republike. V ŠOS je zaraďovaná ako kontrolná odroda v SR i ČR. Odroda je určená na potravinárske využitie semena a spracovanie makoviny na farmaceutické účely. Obsah morfinu v sušine toboliek je 0,68 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,55 g.

### **Bergam**

Odroda Bergam je stredne skorá modrosemenná odroda. Má veľmi dobrú rovnomernosť dozrievania toboliek. Výška rastlín je stredná, s veľmi dobrou odolnosťou proti poliehaniu a vyvracaniu. Výskyt toboliek s nežiaducim otváraním po dozretí je minimálny. Tobolky majú vajcovitý tvar, stredný voskový povlak a so stredným pozdĺžnym rebrovaním. Farebne dobre vyrovnané semeno je modrošedej farby. Zdravotný stav odrody je dobrý, s dobrou odolnosťou proti helmintosporiíze na listoch a toboľkách aj proti plesni makovej. Odroda je vhodná na pestovanie do všetkých výrobných oblastí. Je to adaptabilná odroda, prispôsobivý pôdnym aj klimatickým podmienkam, ktorá dosahuje vysoké, vyrovnané a stabilné úrody kvalitného semena.

Odroda bola registrovaná v roku 1998 v SR a v roku 2015 v Českej republike. Je obľúbená u pestovateľov pre svoju výkonnosť a nenáročnosť. Obsah morfinu v sušine toboliek je 0,62 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,55 g.

### **Maratón**

Maratón je modrosemenná stredne skorá odroda, ktorej rastliny dosahujú strednú až vysokú výšku. Má dobrú odolnosť proti poliehaniu a vyvracaniu rastlín napriek svojmu mohutnému vzrastu. Odolnosť proti nežiaducemu otváraniu toboliek po dozretí je veľmi dobrá. Tvar toboliek je vajcovitý so stredným voskovým povlakom. Semeno má modrošedú farbu, ktorej vyrovnanosť je veľmi dobrá. Tobolky sú pri dozrievaní veľmi dobre odolné proti nežiaducemu otváraniu pod bliznou. Rovnomernosť dozrievania semena je veľmi dobrá. Odroda počas vegetácie dobre odoláva proti napadnutiu toboliek helmintosporiózou. Je to adaptabilná odroda s vysokým úrodovým potenciálom, ktorá vykazuje dobré parametre aj v menej priaznivých pestovateľských podmienkach a ročníkoch. Je vhodná do všetkých pestovateľských oblastí.

Odroda bola registrovaná v roku 2000 v SR a v roku 2015 v Českej republike. Je to odroda univerzálneho typu, určená na potravinárske využitie semena a spracovanie makoviny vo farmaceutickom priemysle. Pestovatelia aj spracovatelia si u nej cenia vynikajúce chuťové vlastnosti. Obsah morfinu v suchých toboľkách sa pohybuje na úrovni 0,62 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,57 g.

### **Major**

Odroda Major je stredne skorá modrosemenná odroda. Vyznačuje sa robustnejším habitusom, ktorý podmieňuje jej dobrú odolnosť proti vyvráteniu a poliehaniu rastlín. Jej zdravotný stav počas vegetácie je dobrý, má strednú odolnosť proti plesni makovej a helmintosporiíze. Tobolky majú vajcovitý až guľovitý tvar bez výrazného pozdĺžneho rebrovania a sú pokryté voskovým povlakom. Farba semena je modravá s dobrou farebnou vyrovnanosťou. Tobolky sú v čase dozrievania nepukavé s veľmi dobrou odolnosťou proti nežiaducemu otváraniu pod bliznou. Je to plastická, adaptabilná odroda s vysokým úrodovým potenciálom. V priaznivých pestovateľských oblastiach dosahuje špičkové hospodárske vlastnosti a vysoké úrody makoviny.

Odroda bola registrovaná v roku 2002. V ŠOS SR je zaraďovaná ako kontrolná odroda. Je to odroda univerzálneho typu so semenom vhodným na využitie v potravinárskom priemysle a makovinou na spracovanie pre farmaceutické účely. Obsah morfinu v suchých toboľkách sa pohybuje na úrovni 0,55 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,60 g.

## **Albín**

Albín je jediná slovenská bielosemenná odroda maku. Je výrazne skoršia ako modrosemenné odrody. Rastliny dosahujú strednú výšku. Má dobrú odolnosť proti poliehaniu a vyvracaniu rastlín. Od modrosemenných odrôd sa odlišuje aj farbou korunných lupienkov, ktoré sú ružové s fialovou bazálnou škvrnou. Odroda sa tiež vyznačuje výraznou štetinatosťou stonky pod tobolkou. Tvar toboľiek je vajcovitý s rovnou bázou a polovzpriamenou bliznou. Veľké semeno je bielej farby s veľmi dobrou farebnou vyrovnanosťou. Pri dozrievaní toboľiek dochádza k väčšiemu výskytu hľadákov – toboľiek s nežiaducim otváraním pod bliznou. Odroda má nižšiu odolnosť proti helmintosporiíze na listoch aj toboľkách. Má zníženú rezistencia proti účinkom herbicídov. Odroda je prispôsobivá k agrotechnickým podmienkam, poskytuje v porovnaní s modrosemennými odrodami nižšie úrody semena.

Odroda bola registrovaná v roku 1991. Je vyhľadávaná u spotrebiteľov, no najmä u spracovateľov v potravinárskom priemysle vďaka jedinečnosti farby semena ale aj kvôli jeho chuti, ktorá pripomína chuť orechov. Významný je aj vyšší obsah tuku v semene. Obsah morfinu v suchých toboľkách sa pohybuje na úrovni 0,20 %. Hmotnosť tisíc semien je v priemere 0,60 g.

## **LITERATÚRA**

1. KOSEK, Z., ŠIMEK, P., VLK, R. 2014. Odrúdmáku, stimulátory, listová hnojiva, fungicidy a regulátory rústu v máku. Sborník z konferencie „Prosperujúci olejniny“, 11. - 12. 12. 2014, s.105
2. ZEHNÁLEK, P. 2016. Výsledky zkoušekúžitné hodnoty zesklizně 2016. Máksetý. In [www.ukzuz.cz](http://www.ukzuz.cz).

### **Adresy autorov**

Ing. Beáta Brezinová - [b.brezinova@vurv.sk](mailto:b.brezinova@vurv.sk)

RNDr. Darina Muchová - [muchova@vurv.sk](mailto:muchova@vurv.sk)

Mgr. Miroslava Hochmuthová - [hochmuthova@vurv.sk](mailto:hochmuthova@vurv.sk)

NPPC-VÚRV Piešťany – Výskumno-šľachtiteľská stanica Malý Šariš

## CHEMICKÉ ZLOŽENIE A OXIDAČNÁ STABILITA SEMIEN A OLEJA MAKU SIATEHO (*Papaver somniferum* L.)

Ľubomíra DEÁKOVÁ

NPPC – VÚRV Piešťany

Mak siaty je významná priemyselná plodina. Historické stopy pestovania rastlín maku a ich využitia v oblastiach dnešného Stredomoria siahajú do obdobia 6000 rokov p.n.l.. Celosvetové pestovanie maku je v súčasnosti zamerané na priemyselné spracovanie a využitie makoviny vo farmaceutickom priemysle vzhľadom na vysoký obsah alkaloidov. Slovensko má dlhoročnú tradíciu pestovania maku na potravinárske a cukrárske účely. Je to najmä z dôvodu, že slovenské odrody maku majú podstatne nižší obsah morfínu a vysokú kvalitu semena ako olejniný. V dnešnej dobe má však mak v Slovenskej republike minoritné zastúpenie pestovateľských plôch, aj keď v posledných rokoch sledujeme narastajúci trend v pestovaní a využívaní tejto komodity.

Vzhľadom na nutnosť skladovania semena maku je okrem iného dôležité poznať chemické zloženie semien maku a makového oleja a taktiež oxidačnú stabilitu semien a produktov z nich. Ako mnohé štúdie poukazujú, tieto parametre sú významne ovplyvniteľné lokalitou a podmienkami pestovania, kedy je nutný najmä dostatočný prísun živín (N, P, K, Ca, B).

Semená maku majú všeobecne vlhkosť 4 - 6 %, obsah proteínov 18 - 25 %, sacharidov 16 - 24 %, hrubej vlákniny 5 - 8 % a minerálnych prvkov 5 - 10 % (v 100 g semena: Ca ~ 1500 mg, P ~ 850 mg, K ~ 700 mg, Mg ~ 330 mg, Fe ~ 9,8 mg, Mn ~ 7 mg, Cu ~ 1,5 mg, vitamín B<sub>1</sub> ~ 1 mg, B<sub>2</sub> ~ 0,2 mg, C ~ 1 mg, E ~ 0,4 mg, kyselina listová ~ 80 µg).

Hlavnou zložkou semien maku je olej, všeobecne jeho obsah varíruje v rozmedzí 45 - 50 %. Makový olej je viacúčelová potravina využívaná v ľudskej výžive, kozmetike, ale aj ako technická surovina. Makový olej je taktiež dobrým zdrojom mastných kyselín. Nutričná hodnota oleja je založená na pomere obsahu mono- a poly-nenasýtených mastných kyselín (MUFA a PUFA) k obsahu nasýtených mastných kyselín (SFA). Dominantnými mastnými kyselinami v makovom oleji sú kyselina linoľová, olejová a palmitová. Minoritné zastúpenie majú kyseliny stearová, palmitoolejová a alfa-linolénová.

Obsahovými látkami maku sú aj steroly (kampesterol, stigmasterol, sitosterol a 5-avenasterol). Tokoferoly a tokotrienoly majú dôležité zastúpenie v maku ako antioxidanty zúčastňujúce sa v procese stabilizácie mastných kyselín. Hlavnými alkaloidmi maku sú morfín, kodeín, tebaín, noskapín a papaverín.

Z dôvodu vysokého obsahu oleja semená a produkty z nich podliehajú autooxidácii. Tento proces je nežiaduci a spôsobuje nepríjemný zápach a horkosť produktov. Oxidatívne a chemické zmeny v oleji sú charakterizované zvýšením čísla kyslosti (zvýšením obsahu voľných mastných kyselín v oleji). Daný parameter udáva množstvo kyslých látok, ktoré vznikajú oxidáciou uhľovodíkov. Číslo kyslosti teda priamo určuje stupeň degradácie oleja. Žiaduce sú nízke hodnoty sledovaného parametra. Štandardná hodnota čísla kyslosti pri makovom oleji nemá presiahnuť 4 mg KOH / g oleja.

Peroxidové číslo je ďalším indikátorom oxidácie lipidov, resp. hodnotenia žltnutia oleja. Charakterizuje množstvo vytvorených peroxidov a hyperperoxidov pôsobením vzdušného kyslíka. Nízka hodnota predurčuje dobrú stabilitu vzorky voči oxidatívne mu poškodeniu. Štandardná hodnota peroxidového čísla pri makovom oleji nemá presiahnuť 10 meq O<sub>2</sub> / g oleja.



Ďalším parametrom hodnotiacim kvalitu a potenciálne využitie oleja je číslo zmydelnenia, ktoré je zároveň stanovením priemernej molekulovej hmotnosti všetkých mastných kyselín v sledovanej vzorke oleja. Dlhé mastné kyseliny majú nízku mieru zmydelnenia a tým pádom nízky potenciál využitia v kozmetike a pri výrobe mydiel. Štandardné hodnoty čísla zmydelnenia sa pohybujú v rozmedzí 189 - 196 mg KOH / g oleja.

Jódové číslo je mierou celkovej nenasýtenosti (obsah dvojitých väzieb). Je definované ako množstvo jódu v gramoch viažuceho sa na 100 g oleja. Štandardné hodnoty sa pohybujú v rozmedzí 130 - 140 g jódu / 100 g oleja. Vysoké jódové číslo predurčuje dobrú kvalitu oleja.

Mgr. Ľubomíra Deáková  
deakova@vurv.sk

NPPC - Výskumný ústav rastlinnej výroby, Bratislavská cesta 122, 921 68 Piešťany

