

AGROTECHNIKA 2 t/ha MÁKU A POZNATKY

Farming practices in 2 t/ha of poppy seed and findings

Pavel CIHLÁŘ, Jan VAŠÁK, Petr PŠENIČKA

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: Poppy seed is in 2006 and 2007 one of the most lucrative commodities of the Czech crop production. In order to maintain present state, it is necessary to constantly improve farming practices. Since 1999 extensive trials with poppy seed have been established at CAU. Based on six year research it is possible to design innovated growing technology for stable and high seeds yields.

Keywords: Poppy seed, growing technology, protection, fertilization, yield

Souhrn: Mák setý je v letech 2006 a 2007 jednou z nejlukrativnějších komodit české rostlinné výroby. Pro udržení stávajícího stavu je nutné neustále zdokonalovat agrotechniku. Od roku 1999 se na ČZU zakládají rozsáhlé pokusy s mákem setým. Na základě šestiletého výzkumu je možné sestavit inovovanou pěstitelskou technologii pro stabilní a vysoké výnosy semen.

Klíčová slova: Mák setý, pěstitelská technologie, ochrana, hnojení, výnos

Úvod

Mák se stává jednou z nejlukrativnějších plodin českého zemědělství. Od roku 2005 je Česká republika největším pěstitelem máku na světě. Exportérům se úspěšně daří uplatňovat produkci semen na světových

trzích a to i v regionech, kde byl v minulosti český mák reexportován jako mák holandský, v USA a Kanadě. Českým zemědělcům se daří díky velkovýrobní technologii úspěšně čelit konkurenci farmářů z jiných zemí.

Tab. 1: Vývoj pěstování máku v ČR. Dle Statistického úřadu ČSSR, ČSFR, ČR

Období	1920 – 38	1946 – 70	1971 – 89	1990 – 00	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Sklizňová plocha (tis. ha)	5,4–10,7	6,0–25,6	4,4–7,9	8,8–45,5	31,4	33,2	29,6	38,1	27,6	44,6	57,8
Výnos semen (t.ha ⁻¹)	0,68–1,01	0,36–0,77	0,24–1,04	0,43–1,13	0,50	0,64	0,60	0,51	0,90	0,82	0,6
Produkce semen (tis. t)	3,9–10,6	3,1–13,6	1,1–7,9	6,9–28,5	15,7	21,2	17,7	19,5	24,8	36,4	35

Na podzim roku 2006 se cena za 1 kg makového semene vyšplhala nad 40 Kč. Tato cena zaručuje pěstitelům velkou lukrativnost pěstování. Je pouze otázka, zda lze tuto cenovou úroveň očekávat i nadále. Může se stát, že se trh s makovým semenem z celé řady možných důvodů zhroutí a cena spadne na 18 Kč za 1 kg. Pak bude perspektiva pěstování pouze pro ty, kteří budou dosahovat nejvyšší efektivity a nejvyšších výnosů.

Pěstování. Mák lze pěstovat prakticky ve všech produkčních oblastech České republiky. Problematické jsou pouze oblasti s těžkými slévavými půdami a oblasti s častými jarními přísušky. Mák je zejména v raných vývojových fázích na sucho velmi citlivý. Setí by mělo probíhat brzy na jaře. Je však nutné, aby půda byla dostatečně prohrátá a při předseťové přípravě nedocházelo k tvorbě hrudek. Na jaře bychom měli zacházet velmi šetrně s půdní vláhou. Proto doporučujeme provádět hrubé urovňání brázdy již na podzim a na jaře předseťovou přípravu co nejvíce redukovat. Vyséváme do hloubky 2 cm. Je vhodné, aby osivo leželo na vlhké půdě a tím bylo podpořeno klíčení.

Osivo a odrůdy. V současné době můžeme v ČR pěstovat nejen odrůdy již dříve registrované (Opal, Lazur, Przemko a Gerlach) ale i odrůdy zapsané v evropském katalogu registrovaných odrůd. Jsou to zejména nové odrů-

dy vyšlechtěné ve šlechtitelské stanici Malý Šariš o. Prešov jako Major, Malsar, Maraton.

Lze jen doporučit neprovádět vlastní obměnu osiva a osivo každoročně nakupovat od množitelů. To by mělo procházet výběrem a mělo by vykazovat odpovídající osivovou hodnotu.

Rovněž doporučujeme používat osivo mořené. V roce 2005 bylo registrováno mořidlo Cruiser OSR s insekticidní i fungicidní složkou. Toto mořidlo vykazuje velmi dobrou účinnost na krytonosce kořenového v počátečních vývojových fázích a také na houbových chorobách kterými může být osivo napadeno. Od roku 2006 lze opět používat i mořidlo Chinook 200 FS.

Regulace zaplevelení. Ošetření proti plevelům je obecně problematické ze dvou důvodů: 1) Je nutné, aby aplikace zasáhly cílové plevele. 2) Je třeba aplikacemi porost máku co nejméně poškodit.

Lze použít preemergentní i postemergentní aplikace. Při preemergentních je třeba přihlížet na půdní druh, pH, očekávané spektrum plevelů aj. Pro postemergentní aplikaci v máku máme možnost výběru z řady již registrovaných herbicidů, ale i herbicidů jejichž registraci lze očekávat.

Tab. 2: Vliv moření na výnos semen, makoviny a počet larev na kořenech. Přesný pokus Červený Újezd 2004.

Varianta	Výnos semen [t/ha]	Výnos makoviny [t/ha]	Počet larev na kořeni (průměr ze 40 kořenů)
Cruiser OSR	2,642	0,665	0,63
Chinook 200 FS	2,648	0,550	0,50
nemořeno	2,171	0,623	2,40

Preemergenty. Malá konkurenční schopnost máku v období vzcházení může být při často velmi silném zaplevelení porostu pro další vývoj rostlin limitující. Pokud není proveden včasný herbicidní zásah, dochází často k velmi rychlému odrůstání některých plevelů (např. merlíků) a jejich další likvidace postemergentními herbicidy je již velmi problematická.

Jednou z možností vyhnout se této situaci je použití vhodného herbicidu pro preemergentní aplikaci, který by při dostatečné toleranci vůči vzcházejícím rostlinkám máku likvidoval co nejširší spektrum plevelů.

Můžeme aplikovat herbicid Merlin 750 WG. Ten je doporučován pro aplikaci co nejdříve po zasetí máku (do 3 dnů). Na půdách s pH vyšším než 7 je možno přípravek Merlin 750 WG použít jen v dávce 70 g/ha, což je na spodní hranici účinnosti na plevel. Na lehkých a šterkovitých půdách se nedoporučuje Merlin

750 WG používat vůbec. Merlin 750 WG má reziduální účinek v půdě po dobu několika týdnů.

Na podporu účinnosti na pohanku je ale možné použít kombinaci s přípravkem Command 36 CS. Tuto kombinaci lze doporučit zkušeným pěstitelům a pro aplikaci platí stejná omezení jako u aplikace samotného Merlin 750 WG.

Dále je možné aplikovat přípravky na bázi *chlortoluronu*. Ty však samotné nemusí být vždy úspěšné, protože se může projevit zbrzdění počátečního růstu máku a za suchých podmínek nedostatečný účinek na plevel. Vhodnější je použití kombinací preemergentních herbicidů do 2 – 3 dnů po zasetí s Command 36 SC v dávce 0,15 – 0,25 l/ha.

Od roku 2004 je s velmi dobrými zkušenostmi ověřováno použití přípravku Callisto 480 SC a to v dávce 0,25 l/ha jako preemergentu. Callisto 480 SC je od roku 2006 registrováno pro postemergentní aplikace Tento přípravek vykazuje podobné účinky na plevel jako Merlin WG avšak doposud se zdá, že fytotoxicita tohoto přípravku by mohla být nižší než u Merlinu 750 WG.

V pokusu, který byl založen v roce 2006 na Výzkumné stanici FAPPZ ČZU v Červeném Újezdě jsme se zaměřili na vliv aplikace preemergentních herbicidů na výnos semen a stav zaplevelení. Ostatní zásahy byly zařazeny podle naší metodiky pro výnos máku 2 t/ha.

Přehled o průběhu pokusu

Řepařský výrobní typ, půda jílovitohlinitá, pH: 6,1.
Předplodina kukuřice na zrno, sklizeň 12.11. 2005, orba 21.11. 2005 + urovnání povrchu půdy kombinátorem.
18.4. 2006 Příprava půdy smyk + brány.
20.4. 2006 Setí 1,7 kg osiva odrůdy Major .
21.4. 2006 Postřik preemergentními herbicidy.
3.5. 2006 Hnojení 70 kg N v LAV.
8.5. 2006 Kompletně vzešlý porost.

19.5. 2006 Aplikace Gallant Super 1,25 l/ha a hnojení 50 kg N v močovně
2.6. 2006 Wuxal SUS Boron 6 l/ha + Atonik Pro 0,2 l/ha
19.6. 2006 Aplikace Caramba 0,8 l/ha ve fázi butonizace
23.6. 2006 Atonik Pro 0,2 l/ha + Zinran 1 kg/ha v 5% roztoku močoviny
4.7. 2006 Aplikace Discus 0,2 kg/ha-květ
21.8. 2006 Sklizeň maloparcelkovým kombajnem Wintersteiger Classic

Přehled pokusných variant a výsledky pokusu

Tab. 3: Přehled variant a výsledky pokusu s preemergentní aplikací herbicidů do máku.

Varianta	Výnos semen (t. ha ⁻¹)	Počet plevelů (ks na 1m ²) v době sklizně
Teridox 2l/ha + Command 36 CS 0,15 l/ha	1,84	4,5
Callisto 480 SC 0,25 l/ha	1,72	0
Callisto 480 SC 0,25 l/ha DAM TM	2,08	0
Callisto 480 SC 0,5 l/ha	2,01	0
Tolurex 50 SC 1,0 l/ha + Command 36 CS 0,15 l/ha	2,30	3,5
Merlin 750 WG 130 g/ha	1,72	0
Kontrola	2,37	18

Z uvedených výsledků vyplývá, že nejvyššího výnosu semen bylo dosaženo na kontrole. Tato varianta by se však nedala v běžných provozních podmínkách běžnou sklízecí technikou sklídit bez intenzivní desikace. Tento výsledek jsme zaznamenali u herbicidních pokusů i v předchozích letech. Jasně to upozorňuje na vysoký stupeň fytotoxicity i registrovaných herbicidů do máku.

Druhý nejvyšší výnos byl získán u osvědčené varianty - kombinace Command + herbicid s účinnou látkou *chlortoluron*. Tato herbicidní kombinace však neudržela porost v bezplevelném stavu až do sklizně (dominantní plevel: merlík bílý, laskavec ohnutý). Je otázkou zda by následná aplikace postemergentů výnos nesnížila.

Nejlepší účinnost na spektrum plevelů měly aplikace přípravku Callisto 480 SC. Tento přípravek je registrován od roku 2006 pro postemergentní aplikace a podle několikaletých zkušeností a předkládaných

výsledků by bylo účelné rozšířit jeho registraci i na preemergentní aplikace. Velmi dobrého efektu v našich podmínkách bylo rovněž dosaženo v tank mix kombinacích s hnojivem DAM 390.

Postemergenty. V podmínkách, které nám neumožní použití preemergentních herbicidů, nebo při dalším zeplevelení po použití preemergentů.

Aurora WG se vyznačuje rychlým a razantním účinkem. Sluneční svit výrazně aktivuje účinnou látku *carfentrazon-ethyl*. Při aplikaci musí být na listech máku vosková vrstvička. Z tohoto důvodu je vhodnější provádět aplikaci navečer. Dávka postřikové kapaliny by také měla být volena tak, aby nedocházelo ke stékání do úžlabí listů (obvykle 150 – 200 l/ha). Rovněž nemohou být použity postřikovače s podporou vzduchu. Dávka Aurory je 5 – 25 g/ha dle vývojové fáze máku a plevelů. Účinnost např. na svízel přitulu ve fázi 1 – 2 přeslenů, velmi dobře hubí laskavce ve fázi děložních listů. Jedná se o ošetření ekonomicky velmi příznivé. Aurora 50 WG nemůže být kombinována se Starane 250 EC. Bohužel přípravek Aurora WG není zatím do máku registrován.

Dále je možné používat osvědčené přípravky na bázi *chlortoluronu* a *isoproturonu*.

Callisto 480 SC je možné používat od růstové fáze máku čtyř plně vyvinutých pravých listů. Dávkování by mělo být odstupňováno. Od 4. listu je možné aplikovat 0,15 l/ha a od 6. plně vyvinutého listu pak jít na 0,2 – 0,25 l/ha. Po aplikaci může dojít k projevům fytotoxicity a to zežloutnutí až vybělení listů. K těmto projevům dochází zejména je-li přípravek použit spolu se smáčedlem Aplus.

Pro podporu regenerace po aplikacích herbicidů zakládáme pravidelně pokusy s rostlinnými stimulatory. Jako velmi vhodný je po zkušenostech z řady pokusů přípravek Atonik Pro. V roce 2006 jsme založili pokusy s Atonikem spolu s herbicidem Callisto 480 SC.

Tab. 4: Pokus s přípravkem Atonik do máku – Dřetovice 2006

Varianta	Termín aplikace	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (%)
Kontrola	bez herbicidu	0,72	100
Callisto 0,2l/ha + Aplus	4-6 listů (23.5.2006)	0,86	119
Callisto 0,2l/ha	4-6 listů (23.5.2006)	0,9	125
Callisto 0,2 l/ha za 7-10 dní, následně Atonik Pro 0,2 l/ha v 5% roztoku močoviny	23.5. 2006, 2.6. 2006	1,24	172

Výsledky jsou až mimořádně příznivé pro variantu Callisto 480 SC (bez smáčedla Aplus) ve fázi 4-6 listů 23.5.2006 a za 10 dnů následně ošetření fytotoxicitou poškozeného máku (viz var. 2 a 3) mixem Atonik

Pro (0,2 l/ha) v 5% vodním roztoku močoviny (200 l/ha).

Pro posílení regenerace a doplnění živin je vhodné u nadějných porostů aplikovat listová hnojiva s obsahem B a jiných mikroprvků. Vedle osvědčených hnojiv řady Campofort lze použít i jiné. V roce 2006 jsme založili pokus s hnojivem Wuxal v lokalitě Dřetovice. Metodika pokusu a výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.

Tab. 5: Použití listových hnojiv řady Wuxal

Herbucid	Termín aplikace	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (%) ¹⁾
Callisto 480 SC 0,25 l/ha + Wuxal SUS Boron 2 l/ha tank mix	4-6 listů	1,03	103
Callisto 480 SC 0,25 l/ha za 10 dní Wuxal SUS Boron 2 l/ha	4-6 listů	1,08	108
Aurora WG 10g + Wuxal SUS Boron 2 l/ha tank mix	4-6 listů	1,14	96
Aurora WG 10g za cca 10 dní Wuxal SUS Boron 2 l/ha tank mix	4-6 listů	1,22	103
Callisto 480 SC 0,25 l/ha za cca 10 dní Wuxal SUS Boron 2 l/ha, za 10 dní Wuxal Microplant 2 l/ha	4-6 listů	1,23	123
Callisto 480 SC 0,25 l/ha-Kontrola 1	4-6 listů	1,00	100
Aurora WG 10g-Kontrola 2	4-6 listů	1,19	100

¹⁾ U variant s Callistem je vztaženo ke kontrole 1, u variant s Aurorou je vztaženo ke kontrole 2.

Z uvedených výsledků vyplývá, že aplikace hnojiva Wuxal 10 dní po aplikaci herbicidů zvyšovala výnos semen u máku. U kombinací s herbicidem Callisto 480 SC zaznamenala nejvyšší výnos varianta 5 tedy Callisto, za 10 dní Wuxal SUS Boron a za 10 dní Wuxal Microplant. Při tank mix kombinacích s herbicidy nedošlo k navýšení, u var. s Aurorou WG dokonce ke snížení výnosu semen. To bylo nespíše způsobeno tím, že hnojivo působilo jako smáčedlo a zvýšilo tím fytotoxicitu herbicidu na rostliny máku.

V roce 2006 jsme založili jako každý rok pokusy s fungicidy s cílem ověřit způsoby ošetření máku proti houbovým chorobám v generativní fázi vývoje máku. Pokusy byly založeny na dvou lokalitách a to Dřetovice – rozsáhlý s registrovanými a dosud neregistrovanými fungicidy. V Červeném Újezdě byl založen pokus s přípravky do máku již zaregistrovanými. Nejzajímavější výsledky a metodika u pokusu v Dřetovicích uvádíme v tabulce 6. Výsledky a metodiku pokusu v Červeném Újezdě uvádíme v tabulce 7.

Tab. 6: Výsledky z pokusu s dosud neregistrovanými fungicidy v Dřetovicích 2006

Fungicid	Termín aplikace	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (%)
Kontrola bez fungicidu	-	1,25	100
Amistar 0,8 l/ha	Před květem	1,33	106
Amistar 2x 0,5+0,5 l/ha	Butonizace, před květem	1,55	124
Amistar 0,6 + Artea 0,4 l/ha TM	Před květem	1,54	123
Alto combi 0,5 l/ha	Před květem	1,52	122
Bumper Super 1,0 l/ha + Agrovital 0,7 l/ha	Před květem	1,60	128
Orius 25 EW 1,0 l/ha	Před květem	1,53	122

Jak vyplývá z uvedených výsledků všechny zmíněné fungicidy zvyšovaly výnos semen. Nejvíce se navýšení projevilo u varianty Bumper Super + Agrovital.

Tab. 7: Výsledky z pokusu s registrovanými fungicidy Červený Újezd 2006

Var	Aplikace	Termín	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (%)
1	Kontrola	-	1,4	100
2	Caramba 1 l/ha	Butonizace	1,63	116
3	Caramba 0,8 l/ha	Butonizace	1,65	118
4	Discus 0,2 kg/ha	Před květem	1,57	112
5	Caramba 0,8 l/ha, Discus 0,2 kg/ha	Butonizace, Před květem	1,81	129
6	Caramba 0,8 l/ha, Caramba 0,8 l/ha	Butonizace, Před květem	1,61	115

Z výsledků vyplývá, že nejvyšší výnosy zaznamenala varianta s aplikací Caramba v dávce 0,8 v období butonizace a následná aplikace Discusu 0,2 kg /ha na poč. květu. Výsledky také naznačují, že dávka Caramby 0,8 se zdá být optimální, při zvýšení na 1 l se výnos mírně snížil. U všech variant bylo dosaženo vyšších výnosů než u neošetřené kontroly.

Další výsledky z pokusů budou uveřejněny v Makovém občasníku, který vychází k příležitosti makových seminářů v termínu po 5.2.2007.

Kontaktní adresa

Ing. Pavel Cihlár, Ph.D. Výzkumná stanice FAPPZ ČZU, Červený Újezd, Červený Újezd 215, 273 51 Unhošť, tel.: 312 698 035, 606 287 232, e-mail: cihlar@af.czu.cz

Řešeno za přispění grantu:

NAZV QF 3173 – Inovace pěstitelské technologie máku (*Papaver somniferum* L.), program Konkurenceschopnost při trvale udržitelném rozvoji,

NAZV QF 4162 – Ovlivnění dozrávání, kvality a výnosu semen a makoviny, optimalizace sklizně máku setého (*Papaver somniferum* L.), program Konkurenceschopnost při trvale udržitelném rozvoji