

VLIV ROČNÍKU A ZPŮSOBU APLIKACE HNOJIV NA VÝNOS SEMEN MÁKU SETÉHO

Effect of Vintage and Nitrogen Application Technique on Seed Yield of Opium Poppy

Pavel CIHLÁŘ, Petr VLAŽNÝ, David BEČKA, Jan VAŠÁK

Česká zemědělská univerzita v Praze

Summary: During years 2009- 2011 were conducted small-plot trials in opium poppy on Experimental station of Czech Agricultural University in Červený Újezd. Trials monitored effect of application technique and application term of nitrogen fertilizer on yield of poppy seed.

Keywords: opium poppy, plant nitrogen nutrition, application, seed yield

Souhrn: V letech 2009- 2011 byly na Výzkumné stanici ČZU v Červeném Újezdě založeny maloparcelkové pokusy s dusíkatým hnojivem na máku setém. Byl sledován vliv způsobu a termínu aplikace na výnos semen máku.

Klíčová slova: mák setý, dusíkatá výživa, aplikace, výnos semen

Úvod

V roce 2011 jsme zaznamenali po roce 2010 další propad ploch máku na něco málo přes 31 tis. ha. Rok 2011 byl přesto pro pěstitele máku většinou velmi příznivý. Srážky přicházely vždy v ten správný čas (vyjma některých oblastí Čech - Slánsko a Rakovnicko). V květnu a červnu nepřišly většinou žádné významné prudké bouře a větrné smršti. Díky příhodným povětrnostním podmínkám bylo v roce 2011 dosaženo

v ČR nejvyššího průměrného výnosu semen za posledních 10 let a to 0,85 t/ha (www.czso.cz). Celková produkce makového semen pak činila 26,7 tis. t. Bohužel cena za makové semeno od ledna 2011 neustále (s drobnými výkyvy) klesá. Tento pokles a tím výpadek v tržbách mohou částečně pěstitelům kompenzovat jednak vysoké výnosy a pak částečné obnovení výkupu makoviny.

Tab. 1: Sklizňová plocha, průměrný hektarový výnos semen máku v letech 2002 – 2011.

Období	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sklizňová plocha (tis. ha)	29,6	38,1	27,6	44,6	57	57	69,7	52,5	51,1	31,5
Výnos semen (t/ha)	0,57	0,51	0,90	0,82	0,55	0,59	0,75	0,63	0,5	0,85
Produkce semen (tis. t)	16,9	19,5	24,8	36,4	31,6	33,8	52,1	33,7	25,5	26,7

Zdroj: www.czso.cz

Jedním ze základních opatření v agrotechnice máku je výživa. Na výnos 1t a odpovídajícímu množství alkaloidů odčerpá 70 kg N (Kolektiv, 2010). Při nedostatku dusíku v půdním prostředí se jeho obsah v rostlině silně snižuje. Mák se omezeně vyvíjí a špatně roste. Rostliny jsou na pohled nevyrovnané, s omezeným počtem světlých a malých listů. Podle stupně nedostatku N se mění barva listů od bledě zelené po žlutou. Při nedostatku dusíku je snížen počet semen v tobolce a HTS. Snižuje se také obsah morfinu v makovině (Kolektiv, 2010).

V následujícím příspěvku se budeme zabývat pokusem s aplikací hnojiv na výnos ve třech odlišných ročních 2009, 2010 a 2011.

Rok 2009 se vyznačoval mimořádným nástupem jara. Průměrná denní teplota (měřeno na Výzkumné stanici Červený Újezd) se pohybovala na přelomu března a dubna okolo 5 °C, během prvního dubnového týdne však dosahovala letních teplot a to 14,2 °C (8. 4. 2009). Přitom za měsíc březen spadlo celkem 40,3 mm srážek a přšlo nebo sněžilo téměř denně. To prakticky znemožnilo počátek polních prací v březnu. Když začalo v dubnu „léto“, přestalo v oblasti na západ od Prahy

pršet a sucho trvalo až do poloviny května. Druhá polovina května byla deštivá, vyskytovala se i lokální krupobití. V červnu a červenci byl přísun srážek dostatečný, navíc v květnu a červnu s chladnými nocemi a teplotou přes den okolo 20 °C.

Rok 2010 se vyznačoval mrazivou první polovinou března s nočními teplotami okolo – 10 °C. Jarní práce začaly kolem 30.3.2010. Podmínky pro setí a vzcházení jarního máku byly dobré a celý duben lze hodnotit jako zcela normální. V květnu nastaly mimořádně silné deště. Mokro oslabilo mák a vyplavilo dusík. Od 27.6. do 17.7. 2010, kdy se u máku začínají tvořit makovice, přišla velká horka i nad 30°C včetně tropických nocí. Na pokusných pozemcích v Červeném Újezdě se vytvořil velmi silný škraloup. Od 18.7.2010 nastaly opět silné deště, které trvaly s přestávkami až do konce srpna. Výnosový propad prakticky u všech plodin lze přičíst hlavně poškození kořenů vodou, zčásti i extrémnímu třítydennímu horku od konce června v období tvorby semen. V nemalé míře to způsobil i nedostatek dusíku v půdě (obsah N_{anorg} 12,7 mg.kg⁻¹ 17.5. 2010).

Zemědělský rok 2011 začal ve středních Čechách již na konci února, kdy se začalo regeneračně přihnojovat obilí a řepka. Aplikace probíhala za poměrně silných mrazů na holou zem. Toto hnojivo ale většinou zůstávalo na povrchu půdy až do 17. března (téměř měsíc), kdy se dostavily první jarní srážky. V lokalitě Červený Újezd jsme seli mák 30.3. 2011 do hloubky cca 2 cm (tzv. na vodu). Před tím jsme pozemek připravili pouze jedním přejezdem smyku a bran. I přes slabé srážky v měsíci dubnu se porosty vyvíjely uspokojivě. Porosty nepoškodil ani výrazný

mraz, který zasáhl naší lokalitu v prvním květnovém týdnu. Teploty klesaly pod nulu vždy ráno a to mezi 4. – 8. květnem. Tento výkyv počasí významně poškodil porosty řepky. Na rostlinách se projevil 10 cm širokým patrem bez šesulí. Poškozeny byly květy hned na počátku kvetení, déle rozkvetlé květy a poupata byly poškozeny méně. Nejdeštivějším měsícem vegetace byl opět červenec, kdy spadlo 227% srážek oproti normálu.

Celkově se ročník 2011 v lokalitě Červený Újezd jevil pro vývoj máku jako optimální.

Tab. 2: Srážkové úhrny a teploty během vegetace roku 2009 v Červeném Újezdě.

Měsíc	III.	IV.	V	VI.	VII.	VIII.
Průměrná teplota (°C)	3,8	12,2	13,8	15,1	18,8	19,3
Úhrn srážek (mm)	41,3	25	95,7 ¹⁾	64,1	81,8	49
% normálu (srážky)	158	60	177	102	128	71

¹⁾ 80% v poslední dekádě

Tab. 3: Srážkové úhrny a teploty během vegetace roku 2010 v Červeném Újezdě.

Měsíc	III.	IV.	V	VI.	VII.	VIII.
Průměrná teplota (°C)	3,6	8,6	12,0	16,4	20,2	17,7
Úhrn srážek (mm)	18,7	37,4	83,8	60	145,3	145,7
% normálu (srážky)	72	92	155	100	227	211

Tab. 4: Srážkové úhrny a teploty během vegetace roku 2011 v Červeném Újezdě.

Měsíc	III.	IV.	V	VI.	VII.	VIII.
Průměrná teplota (°C)	4,61	11,3	13,65	17,78	16,72	18,88
Úhrn srážek (mm)	26,7	18,0	41,2	86,0	157,8	76,8
% normálu (srážky)	100	44	76	137	247	112

Metodika a výsledky

Pokus byl založen na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě. Hloubka ornice je 28 - 35 cm a má střední až silné prokořenění a biologickou činnost. Na pokusných plochách převažuje BPEJ 4.10.00. Po stránce zrnitostního složení se jedná o půdy středně těžké.

Půda má střední až vysokou sorpční kapacitu, sorpční komplex je plně nasycen. Půdní reakce je neutrální, obsah humusu střední. Obsah P a K je střední až dobrý. Obsahy minerálního dusíku byly v pokusných letech: 2009 - 3,5 N-an mg.kg⁻¹, 2010 - 2,3 N-an mg.kg⁻¹, což je hodnoceno v obou letech jako obsah velmi nízký. V roce 2011 to pak bylo optimálních 9,3 N-an mg.kg⁻¹.

Do 1. pokusu byla zařazena hnojiva Urea stabil a LAD. Urea stabil je koncentrované minerální hnojivo na bázi močoviny s inhibítorem ureázy NBPT, který stabilizuje močovinu, inhibuje její rozklad a omezuje ztráty dusíku po aplikaci. Ve srovnání s neupravenou močovinou jsou působením inhibitoru ureázy eliminovány ztráty dusíku únikem amoniaku a vytvořený lepší předpoklad pro transport nerozložené močoviny ke kořenům rostlin. Obsah N v tomto hnojivu je 46 %.

Do 2. pokusu byla zařazena granulovaná hnojiva řady Eurofertil obsahující složky, které rozhodují o

rozpuštěnosti, respektive o rychlosti přechodu živin do půdního roztoku a dále látky ovlivňující následný vývoj rostlin. Jedná se zejména o speciální nosič živin pod názvem Mescal 975, což je upravený, velice jemný vápenec pro urychlené rozpouštění jednotlivých granulí s pozitivním vlivem na přijatelnost živin ze samotného hnojiva.

Další součástí těchto granulovaných hnojiv je účinný komplex Physio+, který je založen na bázi fytohormonu – aminopurinu. Toto specifikum zabezpečuje progresivní růst kořenů a příznivě ovlivňuje architekturu podzemní hmoty. Mescal 975 ve spojení s Physio+ a fosfáty, které jsou součástí produktů řady Eurofertil, významně podporuje kvalitní založení porostů. Složení hnojiva Eurofertil Plus NP 35 je (%) – NP 15/20; 18 SO₃; 3 MgO; 0,5 Zn; Physio+; Mescal 975.

Pokus byl založen ve 4 opakováních u každé varianty metodou náhodných bloků. Velikost parcel 15 m² brutto, 11,250 m² netto. Aplikace probíhala ručním rozhozem na parcely. Navážka byla zvlášť na každé opakování každé varianty provedena na analytických vahách. V termínu před setím proběhla aplikace těsně před setím a hnojivo bylo do půdy zapraveno secím strojem. Dohnování proběhlo aplikací na vzešlý porost ve fázi BBCH 35.

Tab. 5: Metodika pokusu s aplikací hnojiva Urea stabil – Červený Újezd 2009-2011.

Varianta	Aplikace N před setím se zapravením	Dohnojení během vegetace	Celková dávka N
1	82,5 kg v Urea stabil	27,5 kg v LAD (DASA 2011)	110 kg
2	110 kg v Urea stabil	-	110 kg
3 - standard	55 kg v LAD	55 kg v LAD (DASA 2011)	110 kg

Tab. 6 – Výnos semen u pokusu s aplikací hnojiva Urea stabil – Červený Újezd 2009-2011.

Varianta	Rok 2009		Rok 2010		Rok 2011	
	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)
1	1,43	124	1,55	107	2,07	100
2	1,12	97	1,94	134	2,1	101
3 – standard	1,15	100	1,45	100	2,07	100

Tab. 7: Metodika pokusu s aplikací hnojiv Eurofertil 2009 -2011.

Varianta	Aplikace hnojiv s N před setím se zapravením (dávka N 22,5 kg/ha)	Dohnojení během vegetace (dávka N 35 kg/ha)	Celková dávka N
1	NPK 3x15	LAD	57,5 kg
2	NPK 3x15	Sulfammo 23	57,5 kg
3	Eurofertil Plus NP 35	LAD	57,5 kg
4	Eurofertil Plus NP 35	Sulfammo 23	57,5 kg

Tab. 8 – Výnos semen u pokusu s aplikací hnojiv – Červený Újezd 2009-2011.

Varianta	Rok 2009		Rok 2010		Rok 2011	
	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)	Výnos semen (t/ha)	Výnos semen (% standardu)
1	1,57	100	0,96	100	1,95	100
2	1,67	106	1,10	115	2,02	104
3	1,80	115	1,15	120	2,13	109
4	1,65	105	1,21	126	2,00	103

Pokus s Urea stabil

Z výsledků vyplývá, že nejlepší variantou u pokusu v roce 2009 byla varianta 2 tj. aplikace celkové dávky dusíku ve formě stabilizované močoviny před setím se zapravením sečkou.

V roce 2010 vykazovala nejvyšší výnos semen varianta 1 tj. aplikace 82,5 kg N v Urea stabil před setím se zapravením sečkou a následná aplikace LAD v dávce 27,5 kg N na list v BBCH 27.

V roce 2011 nebyl pozorován žádný významný rozdíl mezi pokusnými variantami.

Tyto rozdílné výsledky byly nejspíš způsobeny průběhem počasí a vegetace v jednotlivých ročnících. V roce 2009 bylo velmi teplo na jaře, porost velmi rychle vzešel a tím rychle vzrostla i potřeba dusíku. Kolektiv autorů (2010) uvádí, že mák spotřebuje do

Pokus s hnojivy Eurofertil

Z výsledků vyplývá jednoznačný efekt hnojiva Eurofertil NP 35 na výnos máku. Těchto výsledků bylo dosaženo ve všech třech pokusných ročnících. Celková dávka N v tomto pokusu nedosahovala ani úrovně 60

fáze BBCH 35 více než 60% N. Tento dusík měly rostliny k dispozici v půdě ze základního hnojení. V roce 2010 byl naopak nástup jara pozvolný a porost vzcházal sice bezproblémově, ale o týden déle. V lokalitě Červený Újezd v květnu (zejména v jeho prvních dvou dekádách) téměř denně pršelo a celkový měsíční úhrn činil 155% normálu (v roce 2009 díky bouřím v závěru měsíce 177%). Po aplikaci 17.5. 2010 pak nepřekročil denní srážkový úhrn 5 mm (vyjma 24.5. 16 mm). Rok 2011 se vyznačoval optimálním průběhem počasí během vegetace. Po zimě byla v půdě zjištěna poměrně vysoká hodnota N_{min}. V tomto roce pak bylo dosaženo jednoznačně nejvyšších výnosů ve 3-letém testování, avšak bez rozdílu mezi jednotlivými variantami.

kg, přesto výnosová úroveň v roce 2011 překročila 2 t/ha. Ukazuje se vhodnost tohoto hnojiva pro předsetíové aplikace do máku.

Závěr

- Námi testovaná speciální hnojiva jsou vhodná pro aplikace před setím se zapravením sečkou, popřípadě pro aplikaci pod patu či do meziřádků sečkou spolu s osivem.
- Na základě výsledků a dlouhodobého sledování počasí bude nevhodnější nadále celkovou dávku N dělit s tím, že větší část živiny aplikujeme před setím ve formě stabilizovaných močovín popř. jiných podobných i vícesložkových hnojiv. A dohnojení provedeme na list v BBCH 27 – 35.
- Zdá se, že použití těchto hnojiv spolu s diagnostickými metodami výživného stavu rostlin a obsahů živin v půdě může v budoucnu výrazně přispět k efektivitě pěstování máku.

Použitá literatura

Český statistický úřad: www.czso.cz

Kolektiv autorů (2010): Mák. Sdružení Český mák, 352 stran, ISBN 978-80-904011-8-1

Kontaktní adresa

Ing. Pavel Cihlář, 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