

# **Redakčně upravená výroční zpráva 2015**

**Název projektu**

**QJ1510014 Snížení rizikovosti pěstování máku**

**Program**

**Komplexní udržitelné systémy v zemědělství 2012 - 2018**

**Prioritní oblast  
Prostředí pro kvalitní život**

**Oblast a podoblast  
Udržitelný rozvoj krajiny a lidských sídel  
Zemědělství a lesnictví**

**Doba řešení**

**1.4.2015 - 31.12.2015**

**Projektový tým - příjemci**

**OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. Zubří, provozovna Opava**

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Český mák s.r.o.**

**Zemědělský výzkum, spol. s r.o.**

**Agritec Plant Research s.r.o.**

**Řešitelský tým - odpovědnost za řešení**

**Ing. Havel Jiří, CSc.**

**Ing. Pavel Cihlár, PhD.**

**Ing. Dušan Musil**

**Ing. Pavel Kolařík**

**Ing. Jana Poslušná**

Za řešitelský kolektiv zprávu zpracoval

Ing. Jiří Havel, CSc.

Statutární zástupce nositele:

Ing. Radek Macháč, PhD., Ing Věra Vrbovská

V Opavě 22.1.2016

## 2. Osnova zprávy a její součásti

### Zhodnocení průběhu řešení za rok 2015

#### Průběh počasí na pokusných lokalitách:

##### Výzkumný ústav olejin Opava:

Charakteristika průběhu počasí v roce 2015:

Měsíc	Prům. teplota °C	Srážky mm	Měsíční normál- teplota°C	Měsíční normál - srážky mm
leden 2015	1,7	32,1	-1,9	19,1
únor 2015	1,12	12,2	-0,5	22,4
březen 2015	4,93	22,0	3,1	29,4
duben 2015	8,5	23,8	8,0	43,6
květen 2015	13,2	48,2	13,2	73,8
červen 2015	16,9	48,3	16,3	86,3
červenec 2015	20,63	20,0	17,9	90,1
srpen 2015	21,3	29,3	17,4	71,2
září 2015	14,44	27,3	13,4	54,6
říjen 2015	7,84	24,2	8,7	37,2
listopad 2015	7,08	12,9	3,6	39,8
prosinec 2015			-0,4	25,1
Roční normály			8,2	592,6

Zima 2014/15 byla neobyčejně teplá, bez sněhu a bez větších mrazů. Srážkově nadnormální byl pouze leden, další měsíce už byly srážkově podnormální a nedostatek srážek se prohluboval. Příprava půdy, setí a vzházení máku probíhaly za příznivé půdní vlhkosti. I přes sucho a vyšší teploty mák rostl dobře a pěkně se vyvíjel. V červnu a červenci se k deficitu srážek přidaly vlny tropických teplot, které zraní máku velmi urychlily, byl proto sklizen už v první polovině srpna. Období sucha a vyšších teplot pokračovalo až do konce roku. Na severní Moravě v 2. polovině roku 2015 přelo prakticky nejméně z celé republiky, sucho bylo zde proto největší.

Pokusný pozemek se nachází v řepařské výrobní oblasti, v údolí řeky Moravice, katastrální území Opava – Kylešovice, nadmořská výška 270 m, půdní typ luvizem oglejená, písčitohlinitá až hlinitá, mírně skeletovitá. Výživový stav – pH 6,06 (slabě kyselá), P 71 mg/kg (vyhovující), K 323 mg/kg (vysoký), Mg 127 mg/kg (vyhovující), humus 2,15% (nižší až střední). Před orbou bylo na pozemek aplikováno 20 kg N/ha v digestátu, příprava půdy byla standardní – podzimní orba, urovnání na jaře, příprava kompaktozem. Seto bylo 10 – 11.4. kvůli studenému a deštivému počasí na začátku dubna. Standardní ošetření (mimo herbicidních pokusů) bylo Merlin 100 g/ha, Laudis 2 l/ha + Starane 0,3 l/ha, přihnojení 30 kg N/ha ledkem ve fázi listové růžice.

#### Zemědělský výzkum spol. s r.o. Troubsko

Vegetační rok 2015 lze charakterizovat jako teplotně nadnormální a srážkově podnormální. V průběhu zimní období bez výskytu významnější sněhové pokrývky, teploty většinou v okolí bodu mrazu či lehce nad bodem mrazu, převládající forma srážek v podobě deště. Rychlý nástup jara, dostatek půdní vláhy v období zakládání pokusů na lokalitě Troubsko. Období od konce měsíce června až do druhé dekády měsíce srpna velmi vysoké teploty s minimem dešťových srážek, porosty stresovány především z důvodu nedostatku půdní

vláhy. Poslední dekáda měsíce srpna charakterizují intenzivní srážky s celkovým úhrnem nad 100 mm ale pouze v intervalu cca 2 dní.

Troubsko se nachází v řepařské výrobní oblasti. Půda v místě pokusů je klasifikována jako luvizem modální, zrnitostním složením hlinitá až jílovitohlinitá s půdní reakcí neutrální. Dlouhodobý průměr ročního úhrnu srážek je 547 mm, z toho ve vegetačním období 344 mm, dlouhodobá průměrná roční teplota 8,4 °C, ve vegetačním období 14,8 °C. Průměrná zásoba P střední, zásoba K dobrá, zásoba Mg vysoká, dlouhodobý obsah humusu 1,61 % - obsah nízký, půdy jsou tedy mírně humózní.

#### Měsíční teploty a srážky během vegetace máku a dlouhodobé normály – Troubsko 2015

2015	průměrná teplota	suma srážek	teplota normál	srážky normál	teplota	srážky
	[°C]	[mm]	[°C]	[mm]	(°C k normálu)	(% normálu)
březen	4,8	32	3,6	27,0	+ 1,2	118,5
duben	9,3	9,4	8,5	37,0	+ 0,9	25,4
květen	13,7	46,9	13,8	57,0	- 0,1	82,3
červen	18,1	57,8	16,7	70,0	+ 1,4	82,6
červenec	21,7	29,1	18,5	77,0	+ 3,2	37,8
srpen	22,3	112,2	17,4	63,0	+ 4,9	178,1
září	14,9	17,4	13,8	42,0	+ 1,1	41,4

#### Šumperk

		Teplota	Suma	Teplotní	Srážkový	srážky
Měsíc	Dekáda	průměrná (°C)	srážek (mm)	normál (°C)	normál (mm)	% k normálu
<i>Leden</i>	1. – 31.	0,4	63,2	-3,6	55,4	114,1
<i>Únor</i>	1. – 28.	0,5	7,0	-2,0	39,0	17,9
<i>Březen</i>	1. – 31.	4,0	63,2	2,1	44,1	143,3
<i>Duben</i>	1. – 30.	8,2	27,7	7,5	36,3	76,3
<i>Květen</i>	1. – 31.	12,6	33,7	12,5	68,7	49,1
<i>Červen</i>	1. – 30.	16,2	38,5	15,6	82,6	46,6
<i>Červenec</i>	1. – 31.	20,0	40,5	16,7	77,5	52,3
<i>Srpen</i>	1. – 31.	21,4	72,3	16,2	74,4	97,2
<i>Září</i>	1. – 30.	13,6	136,7	12,8	51,8	263,9

Průběh počasí na lokalitě Šumperk v sezóně 2015 byl charakterizován jako suchý a velmi teplý. Zima byla celkově teplotně nadprůměrná a bez významnější sněhové pokrývky. Kromě měsíce ledna a března byly všechny měsíce v sezóně srážkově podprůměrné. Brzký nástup jara byl zaznamenán už od března, ačkoli časně dešťové přeháňky v březnu a v dubnu brzdily polní práce. Průběh jara byl celkově příznivý až na květnové vysoké teploty. Měsíce červen, červenec a srpen byly opět velmi horké a celkově se letní měsíce vyznačovaly velkým suchem. Více začalo pršet až od poloviny srpna, kdy mák dozrával. Pokusy se sely 29. 4. 2015 a sklizeň proběhla 24. 8. 2015.

Pokusná lokalita se nacházela v bramborářské výrobní oblasti, v katastru obce Šumperk – Temenice. Nadmořská výška pozemku činila 327 m n. m. Půdní typ hnědozem, půdní druh hlinito-jílovitá. Dlouhodobý teplotní normál pro lokalitu Šumperk činí 7,27 °C, dlouhodobý

srážkový normál pak 702,2 mm. Pozemek byl na podzim zorán, na jaře urovnán, příprava před setím byla provedena kompaktořem. Před setím bylo plošně aplikováno hnojivo PRPSOL v dávce 171,4 kg/ha a NPK v dávce 95,4 kg/ha.

Červený Újezd (bývalý okres Praha – západ)

Přesné polní maloparcelkové pokusy byly založeny na Výzkumné stanici FAPPZ ČZU v Praze v Červeném Újezdě, o.Praha západ. Stanice se nalézá na rozhraní okresů Kladno a Praha-západ, cca 25 km od Prahy. Zeměpisné údaje: 50°04' zeměpisné šířky a 14°10' zeměpisné délky.

#### *Půdní charakteristika*

Rovinatý charakter terénu s mělkými mikrodepresemi podmiňuje dobrý zásak srážkových vod a tím i uplatnění illimerizačního procesu. Jeho vlivem se na území obvodu vytvořily půdy hnědozemního typu, u kterých dochází k vyluhování svrchních půdních horizontů a posunu koloidních částic do spodiny.

Půdotvorným substrátem (80 - 120 cm) je spraš a sprašový pokryv s velmi dobrou vododržností, dobrou vnitřní drenáží. Na opukách v důsledku větší štěrkovitosti a tím rychlého zásaku se projevuje vyšší vysychavost v půdním profilu.

Zájmové území je tvořeno opukami křídového stáří, překryto sprašemi a sprašovitými pokryvy pleistocenními. Opuky jsou vápnité se štěrkovitým rozpadem. Spraše a nevápnité sprašové pokryvy jsou převažujícím půdním substrátem tvořícím hnědozem, méně hnědozem luvickou, černozem hnědozemní (při slabší illimerizaci) popř. černozem luvickou (při silnější illimerizaci) a hnědozemě pseudoglejové.

Ornice je šedohnědá, hlinitá, s drobtovitou strukturou. Její hloubka je od 28 do 35 cm a má střední až silné prokořenění a biologickou činnost. Podorniční horizont (50 - 70 cm) je hnědý až rezavý, hlinitý s příměsí opuky. Prokořenění a biologická aktivita je střední.

Na pokusných plochách převažuje BPEJ 4.10.00.

Po stránce zrnitostního složení se jedná o půdy středně těžké. Objemová hmotnost činí přibližně 1,4 t/m<sup>3</sup>, 7% skeletu.

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. Průměrné obsahy N<sub>min</sub> v předjaří činí 15,7-29,1 ppm.

#### *Hydrologické a geomorfologické poměry*

Daná lokalita se nachází v povodí dolní Vltavy. Hydrologická síť je tvořena pouze potokem Rymaňským, který pramení západně od obce. Protéká od východu a tvoří nivu. Voda není odváděna žádným jiným vodním tokem. Potok má velmi malý spád a minimální průtok. Pouze poblíž lokality kláštera Hájek je umělá bezodtoková vodní nádrž. Nejbližší rybník je vzdálen cca 6 km.

Území je rovinaté s minimálním odtokem vody. Substráty mají dobrou vododržnost, dobrou vnitřní drenáž. Rovinný terén umožňuje velmi dobré vsakování srážkových vod.

### *Povětrnostní podmínky*

Klimaticky pokusné stanoviště spadá do oblasti mírně teplé, klimatického okrsku mírně suchého, převážně s mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu činí 6,9 °C (za roky 1901-1950 po zohlednění interpolace stanice Lány a Karlov - 7,7 °C). Průměrný roční úhrn srážek činí 549 mm (za roky 1901-1950 činí 493 mm). Průměrná teplota ve vegetačním období (1.4. - 30.9.) je 12,9 °C (resp. 13,8 °C), průměrný vegetační úhrn srážek činí 361 mm (resp. 333 mm). Průměrná teplota ve vegetačním klidu (1.12. - 28.2.) činí -2,2 °C a úhrn srážek za toto období 53,0 mm. Sluneční svit v období 1926-1950 (Praha-Karlov) je 1902 hodin. Délka vegetačního období činí 150-160 dní. První mrazivý den se dostavuje v průměru 11. října. Na jaře se vyskytují mrazíky ojediněle koncem dubna.

### **Průběh počasí 2015**

Měsíc 2015	Červený Újezd		Normál	
	teplota	srážky	teplota	srážky
I.	1,78	19,1	-2,3	21,6
II.	0,70	1,6	-0,8	21,4
III.	5,48	32,6	2,9	26,3
IV.	8,96	30,0	7,6	34,9
V.	13,65	44,7	12,9	67,2
VI.	16,19	37,0	16,2	63,5
VII.	20,82	29,4	17,6	58,7
VIII.	21,93	54,7	17,3	67,5

Leden byl skoro bez mrazů (krtci stále ryli), ve středních polohách bylo sněhu kolem 5 cm. Tzv. řepková zima (promrzlá půda) byla velmi krátká (27.12. až 10.1.15 a 7.2.-9.2.), nejvýše 16 dnů. V r. 2013/14 panovala mezi 24.1.-9.2.14, tedy 15 dnů. V obou letech byly rostliny řepky velmi silné a rostly prakticky celou zimu, především v kořenovém systému. Jarní práce na Slánsku začaly 26.2.2015 (loni 20.2.2014), tedy velmi brzy. Brzy se i selo a hnojilo prvním dusíkem (někdy i před 15.2.15), nejčastěji od přelomu února a března a poloviny března. Zima byla v oblastech se zemědělstvím obecně bez sněhu, či ho bylo jen 5-15 cm.

Od 16.3.15 přišlo velké ochlazení (noc -3°C, den +12 až +15°C), které se jen málo zmírnilo do konce března, kdy na konci měsíce a počátkem dubna (i na Velikonocce 5.-6.4.) až do 9.4.15 bylo i ve středních polohách až 20 cm sněhu (v průměru jen 5-10 cm). Po zbývající část dubna byly časté noční mrazíky a už nastávalo sucho. Teprve po 26.4.15 se oteplilo a mírně (v sumě cca 25 mm) napršelo. Od 3.5.15 začalo teplo a bylo velké sucho. Květen byl vegetačně teplejší (den i nad 20°C, noc pod 10°C) s chladnými nocemi, s málo dešti. Červen již byl teplý nad 25°C, mimo 3. dekádu bez významnějších dešťů. Žně v nížinách ČR začaly kolem 4.7. Ozimá řepka na Výzkumné stanici Č.Újezd o.Praha západ se sklízela 23.-24.7., (i když očekávání z poloviny června bylo až 2-4.8.), tedy o 1 den dříve než v mimořádně vegetačně příznivém a raném roce 2014. V Č.Újezdě (i v Čechách, mimo mák na Moravě a SR) se sklídily mimořádně dobré úrody (rekordní či po roce 2014 nebo 2004 druhý až třetí rekord) ozimé řepky, ozimé pšenice, jarního ječmene, kolem 10.7. i jarního máku.

Celý červenec, srpen a září 2015 se dají charakterizovat jako extrémně suché, mezi 27.7. až 16.8. i jako mimořádně horké (+32 až +39°C) = suchá Sahara. Je sice skutečností, že mezi 16.8. až 25.8.15 přišly dost vydatné deště (v sumě i 70 mm), ale protože zem byla vyprahlá a tepla pokračovala, velké sucho zůstalo (studně bez vody). Byl mimořádně silný výskyt hrabošů.

### Český mák

Měsíční úhrny srážek během vegetace máku Lešany 2015

Měsíc	Srážky mm
leden	25,4
únor	9,0
březen	36,6
duben	17,3
květen	59,0
červen	31,0
červenec	21,4
srpen	82,5

### Lokalita Lešany - Mazanec 50 ha

Výrobní oblast řepařská, půdní druh středně těžká, půdní typ hnědozem na spraši.

Klimatická charakteristika – mírně teplá oblast, mírně suchá s mírnou zimou. Průměrná nadmořská výška 232 m.n.m. Průměrné roční srážky 577 mm, průměrná teplota 8,5 °C.

Rozbory AZP (2011):

pH 6,7

P 128 (vysoká)

K 497 (velmi vysoká)

Mg 274 (vysoká)

Ca 5180 (vysoká)

Vápnění v posledních 6 letech nebylo provedeno.

Předplodiny

2013 Cukrovka prům. výnos 89 t sklizeň říjen 2013 chrást zaorán

2014 Ječmen jarní prům. výnos 8,71 t sklizeň 27.7.2014 sláma odvezena

Organické hnojení

Září 2012 hnůj 32 t/ha zapodmítání 15-18 cm, Lemken diskový následně podrývání Teraland

Hnojení pod cukrovku

18.4.2013 před setím směs Amofos 1q/ha + Síran amonný 1 q/ha + LAD 1,7 q/ha

Hnojení pod ječmen

26.2.2014 Fertikomplex Hordeum P 200 kg/ha

27.2.2014 LAD 200 kg/ha

Pod patu NP roztok 100 l/ha

Hnojení předplodin bylo na uvážení agronoma podniku. V době založení pokusu nebylo možné jakékoliv ovlivnění.

Před setím máku:

Srpen 2014 podmínka Horsch Terano 15-18 cm

Říjen 2014 Hluboké kypření Horsch Tiger 22 cm

Hnojení pod mák nebylo provedeno. Zaseto bylo secím strojem Horsch Pronto přímo do nepřipravené půdy.

Setí:

Datum setí 9.3.2015, secí stroj Horsch Pronto, certifikované osivo odrůdy Major, dodavatel ČESKÝ MÁK,s.r.o., výsevek 1,8 kg, hloubka setí 1-2 cm, mořeno M Sunagreen 8 l/t + Envisseed 20 l/t.

Přehled srážek Leden – Srpen 2015

	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen
1				1				
2			1,5	1,8				
3					0,5			
4					2,2			
5					9			0,1
6				0,5	0,3			
7								
8					6,7		4,1	
9		2			0,1			
10	5,6							
11			3					
12					0,4		3	0,2
13	4				4,5	2,3	0,4	
14						10		
15			0,9			3,5		
16								
17	6,9			4				22,1
18				0,2				38,2
19					4,8			19,6
20	0,2				7	2,6		
21					0,1	0,4		
22	0,6	1,5				8,7		
23		0,3			6,7			
24	3,4	2,3					0,2	
25		2	2,5		2,3		2,1	2,3
26		0,6			3,9		8	
27	1,8		5,3					
28		0,3	1,2	9,8		3,5		
29	0,5		6,2		1,3		3,6	
30	2,4		2,4		9,2			
31			13,6					
celkem	25,4	9	36,6	17,3	59	31	21,4	82,5

Založení porostu využilo zimní vláhu. Vzhledem k nízkým teplotám po zasetí došlo k pozdějšímu vzházení porostu. Porost vzešel po oteplení během krátké doby. Vzejitý porosty



byly z tohoto důvodu velice vyrovnané. Srážky v květnu byly pravidelně rozložené a na stavu porostu se vliv sucha neprojevil. V červnu a červenci byl zaznamenán deficit srážek. Na porostu se projevil jen minimálně. Pozemek se nachází v údolí vedle řeky. Pravděpodobně byl srážkový deficit vyrovnán hladinou spodní vody. Voda steče z okolních kopců směrem k řece. O malém poškození porostu suchem svědčí také dosažené výnosy máku cca 1 t/ha, což je srovnatelné s výnosy dosaženými v jiných letech. Také habitus rostlin u odrůdy Major (na zbytku pozemku) byl zcela normální – výška porostu, počet tobolek... Průměrné denní teploty nebyly sledovány – v podniku není zařízení k dispozici.

**Vývojové fáze máku odrůda Major:**

Setí	9.3.2015
Vzcházení	8.4.- 15.4.2015
Listová růžice 4-6 listů	7.5. -12.5.2015
Prodlužovací růst	22.5. – 10.6.2015
Háčkování	16.6.2015
Kvetení	19.6. - 30.6.2015
Zralost	1.8.2015

## Dílčí cíle projektu

C001	Zlepšení ochrany proti chorobám a škůdcům
C002	Ověřit možnosti zvýšení výnosu i kvality semene vybranými výživářsko-hnojivářskými zásahy.
C003	Omezení rizik poškození máku při aplikaci herbicidů a zlepšení účinnosti herbicidní ochrany
C004	Sledování vybraných kvalitativních parametrů semen máku
C005	Zlepšení vzcházení porostů máku
C006	Novošlechtění máku

## Aktivity projektu

<b>Identifikační číslo</b>	<b>Název (cíl) aktivity</b>
A1501	Založení pokusů s herbicidy
A1502	Ověření účinku listových hnojiv a hnojiv se stimulačními účinky na mák
A1503	Zahájení stanovení vybraných kvalitativních parametrů semen máku.
A1504	Průzkum výskytu škůdců a nestandardních poškození máku
A1505	Založení pokusů s fungicidním ošetřením máku, determinace původců chorob máku.
A1506	Založení pokusů na ochranu proti škůdcům.
A1507	Tvorba novošlechtění máku
A1508	Zabezpečení vyšší vitality osiva pomocí fungicidních sledů v množitelských porostech
A1509	Kalibrace osiva máku
A1510	Pomocí fyziologicky aktivních látek aplikovaných na osivo zvýšit jeho osivářské parametry.
A1511	Pomocí hydrofobních látek zabezpečit vzejití porostu za sucha.

## A1501 Založení pokusů s herbicidy

Testování herbicidů v máku sledovalo dva cíle – zlepšit ochranu máku stávajícími herbicidy a pokusit se najít nějaké nové přípravky, které by vhodně doplnily spektrum přípravků vhodných do máku. Příliš krátká doba na přípravu pokusů, opožděná reakce chemických firem na požadavek dodání herbicidů, odlišné vývojové fáze v daném okamžiku vlivem velkých rozdílů v termínech setí na jednotlivých pracovištích, nedostatečné vzejití plevelů (Opava) a operativní vyřazení příliš fyto toxických přípravků tam, kde měly být aplikovány později způsobily, že pokusy působí málo konzistentním dojmem. Byla provedena příslušná opatření k nápravě tohoto stavu v nadcházející pokusnické sezóně.

Tank-mix preemergentních herbicidů (Opava)

Z minulosti jsou známy případy poškození máku kombinací přípravků s clomazonem, cílem bylo proto ověřit selektivitu takových tank-mixů. Byla sledována pouze selektivita, účinek na plevele sledován nebyl, protože ten je dostatečně známý. Aplikace byla provedena den po zasetí a byly hodnoceny projevy fyto toxicity při vzcházení a počátečním růstu rostlin. Po celou dobu sledování panovaly sušší podmínky, žádná fyto toxicita nebyla pozorována.

Varianta	Fyto toxicita
clomazone 0,2 l/ha	nepozorována
chlortoluron 0,75 l/ha	nepozorována
mesotrione 0,3 l/ha	nepozorována
isoxaflutole 100 g/ha	nepozorována
chlortoluron + clomazone	nepozorována
mesotrione + clomazone	nepozorována
isoxaflutole + clomazone	nepozorována

## Troubsko

V Troubsku bylo setí máku provedeno 24. 3. 2015 a po preemergentní aplikaci herbicidů přišly slabší srážky (5,0 mm) a hlavně pak deštivé období s ochlazením na přelomu března a dubna (cca 19mm) bylo významné pro dobrou účinnost herbicidů, na druhé straně se však projevila u některých i jejich fyto toxicita. Pokus zde probíhal na střední půdě hnědozemního typu. Výskyt plevelů byl v Troubsku významný, vzcházel zde více druhů plevelů, silný výskyt byl zaznamenán hlavně u merlíku bílého, střední u ovsa hluchého a penízku rolního, další významnější druhy ježatka, svízel, laskavec, opletka obecná, případně knotovka bílá na pozemku byly ve slabším, ale hodnotitelném výskytu. Jak ukazují následující tabulky 1a,1b, z hlediska selektivity se projevila velmi silná fyto toxicita více než 50% (redukce vzcházení a růstu) zejm. u kombinací neregistrovaného dimethachloru s clomazonem (Brasan). Poměrně silná fyto toxicita cca 30-45% se dočasně projevila i u tankmixů registrovaného isoxaflutolu (Merlin Flex). Naopak poměrně bezpečné pro plodinu se jeví kombinace mesotriionu (Callisto 480SC), chlortoluronu (Lentipur 500FW) a clomazone (Command 36CS).

Z dobře selektivních variant č. 1-5 se projeví jako výrazně účinnější varianty s mesotriionem, jehož kombinace dobře působily na dominantní merlíky a většinu dalších druhů, bylo slabé na oves hluchý, opletku, svízel a ježatku. Nejlépe selektivní chlortoluron s clomazonem byl slabě účinný na dominantní merlíky i některé další druhy, postemergentní doplnění tembotriionem (Laudis) bylo účinné, ale mírně zhoršilo selektivitu. Isoxaflutole (Merlin) byl sice oproti mesotriionu účinnější na merlík, laskavec, ježatku a částečně i oves hluchý, ale rovněž slabě působil na pohanku a svízel a zřejmě kvůli horší selektivitě zaostával mírně i výnosově.

Výnosové hodnocení bylo zřejmě částečně ovlivněno příměsmi plevelů, hlavně zbylého merlíku, případně laskavce, které se nedařilo důkladně vyčistit. Nebylo proto podrobněji hodnoceno, lepších výsledků cca 0,75-0,8 T/ha dosahovaly varianty s mesotriionem.

Tab. 1a Mák setý 2015 preemergentní pokus

Setí:  
24.3.2015 Aplikace:25.3.

Č.	Varianta ošetření	ÚČINNOST %										
		AVEFA	CHEAL	ECCHG	POLCO	AMARE	MELAL	GALAP	THLAR	LAMAM	VERPE	VIOAR
		12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.	12.5.
1	Kontrola pokryvnost %	3,8	15,8	1,8	1,8	1,5	2,0	1,0	6,8	3,5	1,3	1,5
2	Callisto 0,2 l + Command 0,1 l	33	93	74	79	91	93	96	84	100	100	64
3	Lentipur 1 l + Command 0,1 l, Laudis 1,8l	28	83	96	81	98	98	80	81	85	69	100
4	Lentipur 1 l + Callisto 0,2 l	35	99	48	89	96	100	76	94	100	100	76
5	Callisto 0,15 l + Command 0,1 l + Lentipur 0,7 l	29	91	55	88	89	100	88	86	100	90	100
6	Merlin flexx 0,25 l + Lentipur 1 l	60	100	98	78	100	100	60	88	99	100	100
7	Merlin flexx 0,25 l + Command 0,1 l	39	100	100	54	100	100	86	79	100	100	100
8	Merlin flexx 0,2 l + Callisto 0,2 l	53	100	93	53	100	100	75	99	100	100	100
9	Callisto 0,25 l/ha + Brasan 1,3 l/ha	66	100	83	93	100	100	95	97	100	100	100
10	Merlin flexx 0,2 l + Brasan 1,3 l/ha	58	100	99	81	100	100	99	92	100	100	100

Tab. 1b Mák setý 2015 preemergentní pokus

Setí:  
24.3.2015 Aplikace:25.3.

Č.	Varianta ošetření	FYTOXICITA %				Výnos kg/10m2.	Vlhkost %
					op.kvetení		
		12.5.	21.5.	18.6.	18.6.	11.8.	12.8.
1	Kontrola	0,0	0,0	12,5	11,3	0,41	8,6
2	Callisto 0,2 l + Command 0,1 l	16,3	9,5	8,0	7,5	0,84	9,6
3	Lentipur 1 l + Command 0,1 l, Laudis 1,8l	10,0	20,8	17,5	5,5	0,59	9,0
4	Lentipur 1 l + Callisto 0,2 l	26,3	22,0	16,3	15,0	0,75	8,3
5	Callisto 0,15 l + Command 0,1 l + Lentipur 0,7 l	18,8	18,8	17,5	16,3	0,74	8,6
6	Merlin flexx 0,25 l + Lentipur 1 l	45,0	41,3	28,8	27,5	0,60	8,2
7	Merlin flexx 0,25 l + Command 0,1 l	33,8	31,3	26,3	23,3	0,60	8,9
8	Merlin flexx 0,2 l + Callisto 0,2 l	33,8	28,8	23,8	25,0	0,52	8,3
9	Callisto 0,25 l/ha + Brasan 1,3 l/ha	65,0	56,3	40,0	40,0	0,65	8,8
10	Merlin flexx 0,2 l + Brasan 1,3 l/ha	58,8	55,0	42,5	43,8	0,41	8,6

Vysvětlivky: plevele kódy Bayer – český název : AVEFA-oves hluchý, ECCHG- ježatka kuří noha, CHEAL-merlík bílý, POLCO-opletka obecná, AMARE-laskavec ohnutý, MELAL-knotovka bílá, GALAP-svízel přítula, THLAR-penizek rolní, LAMAM-hluchavka objímavá, VERPE-rozrazil perský, VIOAR-violka rolní.

Hodnoty účinnosti a fytotoxicity jsou v tabulkách rozlišeny barevně od příznivých hodnot – zeleně podbarvené, přes mírně nepříznivé-žlutě po výrazně až slně nepříznivé (oranžově nebo červeně).

#### Testování postemergentních herbicidů

Pro ochranu máku je registrováno více herbicidů, které ale neřeší všechny významné plevele. Zcela chybí herbicidy řešící pozdní zaplevelení porostů a nic není registrováno ani pro desikaci. Ve spolupráci se zástupci firem vyrábějících herbicidy byly vyhledány přípravky málo účinné nebo neúčinné na vlčí mák. Pro testování jejich selektivity na mák setý a účinku na plevele byl zvolen typ účinnostního pokusu. Hodnocení probíhá srovnáním ošetřených variant s neošetřenou (a proto obvykle silně zaplevelenou) kontrolou, pokus se výnosově nehodnotí. Byla zvolena poloviční nebo snížená a plná dávka registrovaná do jiných plodin

#### Test neregistrovaných herbicidů do máku (Opava)

Varianta	Fytotoxicita
1. OS-169 0,4 l/ha	silná
2. OS- 169 0,2 l/ha	silná
3. OS-222 1,0 l/ha	silná
4. OS-222 0,5 l/ha	silná
5. Salsa 75 WG 25 g/ha	není
6. Salsa 75 WG 12,5 g/ha	není
7. Corello 125 g/ha	není
8. Corello 100 g/ha	není
9. Aurora 40WG 50 g/ha	slabá
10 Aurora 40 WG 40 g/ha	minimální
11. Neošetřená kontrola	

Aplikace byla provedena ve fázi 6 pravých listů při dodržení aplikačních podmínek platných pro registrované herbicidy (dostatečná tloušťka voskové vrstvy na listech). Přípravky OS 169 a OS 222 mají stejnou účinnou látku, OS 222 je s přídatkem adjuvantu. Již poloviční dávka OS 169 bez adjuvantu (č. 1) měla neakceptovatelnou fytotoxicitu pro mák. Nadzemní část rostliny během dvou dnů zcela zhnědla, 1/3 rostlin uhynula a zbylé byly silně oslabené. Zbylé tři varianty OS poškodily mák ještě podstatně více, ale žádná nezpůsobila totální likvidaci porostu. Salsa byla pro snížení fytotoxicity aplikována bez smáčedla (Trend 0,1 %), spolu s Corellem nebyly pro mák fytotoxické. Fytotoxicita Aurory byla na přijatelné úrovni (lehké zhnědnutí okrajů listů). Účinnost herbicidů na plevele nebylo možno vyhodnotit, protože díky suchu jich vzešlo velmi málo. Za hodnotitelný výskyt je považováno více než 5 ks plevelů na 1 m<sup>2</sup>, v tomto pokusu se ojediněle vyskytoval pouze merlík a zeměděm v množství nanejvýše několik kusů na celé parcele. Nejúčinnější byly všechny aplikace OS, které ale nejsou perspektivní kvůli nepříjemně vysoké fytotoxicitě. Účinek ostatních herbicidů byl slabší.

#### Tank-mix preemergentních herbicidů (Šumperk)

Z minulosti jsou známy případy poškození máku kombinací přípravků s účinnou látkou clomazone. Cílem našich pokusů bylo proto ověřit selektivitu takovýchto tank-mixů. Byla sledována a hodnocena pouze selektivita použitých přípravků, protože účinek na plevele je

dostatečně známý. Velikost parcel byla 20 m<sup>2</sup> a jako modelová odrůda byla zvolena odrůda modrotemenného máku Opex. Aplikace byla provedena dva dny po zasetí na zaválený a urovnaný povrch půdy. Byly hodnoceny projevy fytoxicity při vzcházení a při počátečním růstu rostlin. Po celou dobu hodnocení panovaly sušší podmínky a z hlediska teplot, nadprůměrné hodnoty. Za těchto podmínek nebyla zaznamenána žádná fytoxicita vůči vzcházejícím a rostoucím rostlinám máku setého.

Varianta – použitá účinná látka herbicidu a dávka herbicidu na hektar	Fytoxicita
clomazone 0,2 l/ha	Bez příznaků fytoxicity
chlortoluron 0,75 l/ha	Bez příznaků fytoxicity
mesotrione 0,3 l/ha	Bez příznaků fytoxicity
isoxaflutole 100 g/ha	Bez příznaků fytoxicity
chlortoluron + clomazone 0,75 l/ha + 0,2 l/ha	Bez příznaků fytoxicity
mesotrione + clomazone 0,3 l/ha + 0,2 l/ha	Bez příznaků fytoxicity
isoxaflutole + clomazone 100 g/ha + 0,2 l/ha	Bez příznaků fytoxicity

#### Testování postemergentních herbicidů

Pro zajištění herbicidní ochrany máku setého je registrováno vícero herbicidů, které však neřeší všechny významné plevele. Prakticky zcela chybí herbicidy řešící pozdní zaplevelení porostů a mezera je také v registraci pro předsklizňovou desikaci máku. Ve spolupráci se zástupci firem vyrábějících herbicidy byly vytipovány přípravky relativně méně účinné nebo zcela neúčinné na mák vlčí. Pro testování jejich selektivity na parcelách máku setého a účinku na plevele byl zvolen typ herbicidního účinnostního pokusu. Velikost parcel byla 20 m<sup>2</sup> a jako modelová odrůda byla zvolena odrůda modrotemenného máku Opex. Hodnocení probíhalo srovnáním ošetřených variant s neošetřenou (a proto obvykle silně zaplevelenou) kontrolou, pokus se výnosově nehodnotí. Byla zvolena poloviční nebo snížená a plná dávka herbicidu registrovaná do jiných plodin.

#### Test neregistrovaných herbicidů do máku (Šumperk)

Varianta – použitý herbicid a dávka na hektar	Zjištěná fytoxicita (popis)
1. Salsa 75 WG 25 g/ha	Bez příznaků fytoxicity
2. Salsa 75 WG 12,5 g/ha	Bez příznaků fytoxicity
3. Corello 125 g/ha	Bez příznaků fytoxicity
4. Corello 100 g/ha	Bez příznaků fytoxicity
5. Aurora 40WG 50 g/ha	Mírná fytoxicita spočívající v nepatrné retardaci růstu rostlin máku a nekrotickému hnědnutí špiček a okrajů listů máku. Nově narůstající listy již bez příznaků fytoxicity.
6. Aurora 40 WG 40 g/ha	Obdobně mírná fytoxicita spočívající v nepatrné retardaci růstu rostlin máku a nekrotickému hnědnutí špiček a okrajů listů máku. Nově narůstající listy již bez příznaků fytoxicity.
7. Neošetřená kontrola	

Aplikace testovaných postemergentně aplikovaných herbicidů byla provedena ve fázi cca 6 pravých listů máku, při dodržení aplikačních podmínek platných pro registrované herbicidy (dostatečná tloušťka voskové vrstvy na listech), tj. odstup od poslední dešťové srážky alespoň 3 dny. Přípravky OS 169 a OS 222, které měly být původně v pokusu také hodnoceny, nebyly

aplikovány, protože ze spoluřešitelských organizací přišly zprávy o jejich fatální fytotoxicitě vůči rostlinám máku setého. Herbicid Salsa byl pro snížení případné fytotoxicity aplikován bez smáčedla (Trend 0,1 %). Herbicidy Salsa a Corello byly hodnoceny jako selektivní pro rostliny máku setého. Fytotoxicita Aurory byla na přijatelné úrovni (lehké zhnědnutí okrajů listů).

ČZU

Červený Újezd - základní informace a přehled agrotechniky

12.11. 2014 Orba

18.3. 2015 příprava půdy (1 přejezd smyk + obrány)

19.3.2015 hnojení před setím DASA 55 kg N

19.3.2015 setí mák 1,5 kg Major mořeno M Sunagreen + Envisseed

19.3. 2015 aplikace preemergentních herbicidů

5.5. 2015 Targa Super 5 EC 2,5 l/ha + Nurelle D 0,6 l/ha

18.5. 2015 hnojení 55 kg N LAD

8.5. 2015 aplikace postemergentních herbicidů

19.5. 2015 aplikace postemergentních herbicidů

11.8. 2015 odběr makovic

11.8. 2015 Sklizeň parcelní sklízecí mlátičkou Wintersteiger Classic, následné posklizňové rozборы v průběhu měsíce října na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě.

Pokus byl založen na Výzkumné stanici v Červeném Újezdě, velikost parcel 15m<sup>2</sup> brutto, 11,250 m<sup>2</sup> netto. Každá varianta ve čtyřech opakováních metodou náhodných čtverců.

### Metodika pokusu

Var	Preemergentní aplikace	BBCH 18	2 týdny po 1. aplikaci
1.		neošetřená varianta	
2.		Laudis 2 l/ha	-
3.		Laudis + Starane 250 EC 1,7 l/ha + 0,3 l/ha	-
4.		Laudis + Starane 250 EC 2 l/ha + 0,2 l/ha	-
5.		Laudis + Starane 250 EC 1,7 l/ha + 0,3 l/ha	Lentipur 500 FW 1,5 l/ha
6	Brasan 1,3 l/ha + Callisto 0,2 l/ha		
7			Callisto 0,1 l/ha + Starane 0,1 l/ha BBCH 22 za cca 10 dní Callisto 0,15 l/ha + Starane 0,2l/ha
8	Brasan 1,3 l/ha + Callisto 0,2 l/ha		Callisto 0,1 l/ha BBCH 22 za cca 10 dní Callisto 0,15 l/ha + Starane 250 EC 0,2l/ha

Výnos semen (t/ha)

Variant a	Výnos t/ha
1	0,5275
5	1,49

2	1,5275
3	1,555
4	1,62
5	1,625
8	1,625
7	1,7375

Nejvyšší byl v daném pokusu u varianty 7 Tato varianta vykazovala rovněž bezplevelný stav v termínu sklizně. Nejnižší výnos byl zaznamenán na neošetřené kontrole. Počty nejvýznamnějších plevelů na kontrole na 1m<sup>2</sup> pak byly: merlík 9 ks, pohanka 7ks. řepka 1 ks.

HTS (g)

Variant	HTS (g)
a	
1	0,4785
3	0,497
2	0,51075
5	0,51675
4	0,522
7	0,50125
8	0,50175
5	0,50475

Všechny testované varianty vykazovaly vyšší HTS než neošetřená kontrola.

Počet rostlin ks/m<sup>2</sup> v termínu sklizně.

Variant	Počet rostlin ks/m <sup>2</sup>
a	
1	28,5
2	55,0
3	60,0
4	65,75
5	68,5
8	62,5
6	65,5
7	66,0

Všechny testované varianty vykazovaly vyšší počet rostlin než herbicidně neošetřená kontrola.

Počet makovic ks/m<sup>2</sup> v termínu sklizně.

Variant	Počet makovic ks/m <sup>2</sup>
a	
1	56,75
2	102,5
3	104,25
5	104,25
4	107,5



8	108,5
7	111,0
6	113,5

#### Účinnost na plevelle (%) v termínu sklizně

Variant a	Účinnost na plevelle (%)
1	0
2	67,5
3	83,75
4	87,5
5	91,25
6	91,5
8	100,0
7	100,0

Všechny testované varianty vykazovaly vysokou odplevelovací účinnost.

#### Závěr:

- Nejvyšší výnos semen byl v daném pokusu u varianty 7tj.
- Tato varianta vykazovala rovněž bezplevelný stav v termínu sklizně. Nejnižší výnos byl zaznamenán na neošetřené kontrole.
- Počty nejvýznamnějších plevelů na kontrole na 1m<sup>2</sup> pak byly: merlík 9 ks, opletka 7ks. řepka 1 ks.
- Všechny testované varianty vykazovaly vyšší HTS než neošetřená kontrola.
- Všechny testované varianty vykazovaly vyšší počet rostlin než herbicidně neošetřená kontrola.
- Všechny testované varianty vykazovaly vysokou odplevelovací účinnost. Nejvyšší byly pak u variant 7 a 8.
- Je vhodné uvažovat o registraci přípravku Brasan do porostů máku. Jeho pozitivní působení na spektrum plevelů a vysoká selektivita je opakovaně potvrzována již 5 let.

Hodnocení pokusu s neregistrovanými herbicidy (aplikace v 6. listech máku za optimálních podmínek – silná vosková vrstva)

1. Salsa 10 g + Trend 0,1 % 2 x po 10 dnech - silná fytotoxicita nízká účinnost na plevelle
2. Salsa 25 g + Trend 0,1 % - silná fytotoxicita nízká účinnost na plevelle
3. Salsa 25 g + Trend 0,1 % - silná fytotoxicita nízká účinnost na plevelle
4. Salsa 15 g + Laudis 1,5 l/ha – nízká fytotoxicita zůstávají opletky
5. Salsa 15 g + Laudis 1,5 l/ha + Starane 0,2 l/ha – nízká fytotoxicita 95 % účinnost na plevelle.

Na pozemku se nevyskytoval kakost, proti kterému by byla aplikace přípravku Salsa cílená. Podle našich zkušeností je třeba přípravek Salsa aplikovat ve výrazně nižších vývojových fázích plevelů (u pokusu dlouhivý růst) a bez smáčedla.

Corello 100 g – nízká fytotoxicita malá účinnosti na plevelle

Corello 150 g – nízká fytotoxicita malá účinnosti na plevelle

Rovněž u pokusu s herbicidem Corello byl tento přípravek aplikován pozdě, nebo by bylo vhodné volit tento herbicid jako druhý po preemergentních aplikacích. Ty však v pokusu provedeny nebyly.

Spektrum plevelů na kontrole: 12 ks. merlík, 5 ks rdesno, 1 ks mléč, 11 ks zemědým, 2 ks svízel, 9 ks opletka na m<sup>2</sup>.

Ve fázi ověřování a stanovení dávky jsme rovněž pro preemergentní aplikaci testovali přípravky s účinnou látkou *pethoxamid* – cíleně proti kakostům. Rok 2015 byl specifický v tom, že nebyly silné srážky po zasetí a proto se jen velmi obtížně stanoví selektivita těchto produktů. Nicméně se ukazuje poměrně vysoká účinnost těchto aplikací právě na kakosty.

Troubsko – postemergentní aplikace herbicidů

V Troubsku byly postemergentní pokusy zaměřeny jednak na jednorázové aplikace s porovnáním známých registrovaných přípravků hlavně v tankmixech s několika přípravky s neregistrovanými účinnými látkami, jednak na vybrané dělené aplikace kombinací registrovaných přípravků.

Pokud se týče samostatných aplikací (Tab. 2a,b), byly provedeny v doporučených fázích po dosažení převážně 6 pravých listů máku 7.5.2015. Porovnávaly se v nich registrované přípravky na bázi tembotrionu (Laudis), mesotrionu (Callisto 480SC) a chlortoluronu (Lentipur 500), kombinované zejm. proti svízeli a opletce s fluroxypyrem (Starane 250EC). Neregistrované přípravky byly na bázi pyroxsulamu (Corello), ethametsulfuron-methylu (Salsa 75 WG) a carfentrazone-ethylu (Aurora 40 WG). Neregistrované přípravky byly vesměs středně až silně fytotoxické a navíc velmi slabě až nedostatečně účinné zejm. na merlík, opletku nebo i některé další druhy a nejeví se pro další zkoumání příliš perspektivně. U sulfonylmočoviny Salsa by sice mohla selektivitě pomoci aplikace bez smáčedla, která by však snížila i tak slabé působení na většinu jarních plevelů.

Z hlediska selektivity byla u registrovaných variant zaznamenána dočasná slabá až výraznější fytotoxicita, velmi silná byla u varianty mezotrionu i přes sníženou dávku smáčedla cca o 30% (Callisto+ Atplus). Účinnost registrovaných variant byla uspokojivá, kromě varianty 5 chlortoluronu s fluroxypyrem (merlík, laskavec), samotného tembotrionu č. 2 na opletku nebo poněkud slabší účinek kombinace s mesotrionem č. 7 na merlík. Výnosově nebyla dominance variant tembotrionu příliš jednoznačná.

Tab. 2a Mák setý 2015 postemergentní aplikace

Setí:  
24.3.2015 Aplikace:7.5., 18.5.

Č.	Varianta ošetření	ÚČINNOST %								
		AVEFA	CHEAL	ECCHG	POLCO	AMARE	GALAP	THLAR	CAPBP	VERPE
		9.6.	9.6.	9.6.	9.6.	9.6.	9.6.	9.6.	9.6.	9.6.
1	Kontrola pokryvnost %	4,5	26,3	1,0	0,6	1,0	0,6	2,1	1,3	0,9
2	Laudis 2l	50	96	100	54	100	92	100	90	98
3	Laudis 1,8 l + Starane 0,3 l	45	99	100	100	100	100	93	93	83
4	Laudis 2 l + Starane 0,25 l	48	98	100	96	99	100	95	89	75
5	Lentipur 1 l + Starane 0,3 l	40	74		100	75	93	93	84	83
6	Callisto 0,2 l + Atplus 0,35%	40	100	93	100	94	89	100	100	100
7	Callisto 0,2 l + Starane 0,3 l	33	88	94	100	99	93	100	100	100
8	Corello 90g	48	43		65	100	93	100	100	100
9	Salsa 20g +Trend 0,05%		46		40	100	64	84	100	100
10	Aurora 40WG 50 g/ha 18.5.	30	84		75	100	100	100	100	94

Tab. 2b Mák setý 2015 postemergentní aplikace

Setí:  
24.3.2015 Aplikace:7.5., 18.5.

Č.	Varianta ošetření	FYTOXICITA %				Výnos kg/10m2.	Vlhkost %
		21.5.	9.6.	18.6.	op.kvetení		
		21.5.	9.6.	18.6.	18.6.	11.8.	12.8.
1	Kontrola	0,0	0,0	11,3	15,0	0,41	8,6
2	Laudis 2l	33,8	23,8	22,5	31,3	0,84	9,6
3	Laudis 1,8 l + Starane 0,3 l	36,3	25,5	21,3	18,8	0,59	9,0
4	Laudis 2 l + Starane 0,25 l	25,0	18,3	18,3	13,8	0,75	8,3
5	Lentipur 1 l + Starane 0,3 l	25,8	17,5	12,5	11,8	0,74	8,6
6	Callisto 0,2 l + Atplus 0,35%	80,0	60,0	58,8	92,5	0,60	8,2
7	Callisto 0,2 l + Starane 0,3 l	36,3	27,5	28,3	36,3	0,60	8,9
8	Corello 90g	41,3	32,5	32,5	40,0	0,42	8,3
9	Salsa 20g +Trend 0,05%	50,0	42,5	45,0	45,0	0,58	8,8
10	Aurora 40WG 50 g/ha 18.5.	35,0	33,8	31,3	36,3	0,41	8,55

Dělená aplikace

Pokud se týče pokusu s děleními či následnými aplikacemi (Tab. 3a,b), účinnější kombinace mesotrionu a tembotrionu s fluroxypyrem byly sice výrazněji fytotoxické, ale zato neměly takové slabiny v působení na plevele, jako kombinace chlortoluronu a pyridatu (Lentagran WP). Výnosově poněkud zaostaly, avšak čistota semen byla lepší i oproti samostatným aplikacím.

Tab. 3a Máč setý 2015 postemergentní dělené aplikace

Setí: 24.3.2015 Aplikace:30.4.,7.5., 11.5.

Č.	Varianta ošetření	ÚČINNOST %										
		AVEFA	CHEAL	ECCHG	POLCO	AMARE	MELAL	GALAP	THLAR	LAMAM	VERPE	VIOAR
		27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.	27.5.
1	Kontrola pokrývnost %	3,8	15,8	1,8	1,8	1,5	2,0	1,0	6,8	3,5	1,3	1,5
2	Laudis 0,8 l + Starane 0,1 l, Laudis 1 l + Starane 0,15 l	64	100	100	86	100	100	97	99	100	56	94
3	Callisto 0,1 l + Atplus 0,35%, Callisto 0,1 l + Starane 0,25 l	41	100	55	98	100	100	97	100	100	100	100
4	Lentipur 0,6 l + Starane 0,1 l, Lentipur 0,6 l + Starane 0,15 l	41	65	48	98	49	100	88	74	98	45	100
5	Lentagran 1 kg + Starane 0,1 l, Lentagran 1 kg + Starane 0,15 l	41	54	61	90	98	100	94	70	100	86	100

Tab. 3b Máč setý 2015 postemergentní dělené aplikace

Setí:

24.3.2015 Aplikace:30.4.,7.5., 11.5.

Č.	Varianta ošetření	FYTOXICITA %				Výnos kg/10m2	Vlhkost %
					op.kvetení		
		21.5.	27.5.	18.6.	18.6.	11.8.	12.8.
1	Kontrola	0,0	0,0	8,8	13,8	0,51	8,6
2	Laudis 0,8 l + Starane 0,1 l, Laudis 1 l + Starane 0,15 l	41,3	35,0	30,0	47,5	0,50	8,2
3	Callisto 0,1 l + Atplus 0,35%, Callisto 0,1 l + Starane 0,25 l	43,8	38,3	33,8	52,5	0,44	8,7
4	Lentipur 0,6 l + Starane 0,1 l, Lentipur 0,6 l + Starane 0,15 l	9,8	7,5	6,0	6,3	0,49	8,5
5	Lentagran 1 kg + Starane 0,1 l, Lentagran 1 kg + Starane 0,15 l	22,5	20,0	17,5	26,3	0,54	8,5

Český mák s.r.o.

Pokusy byly založeny na parcelách vytýčených v provozní ploše máku. Hodnocení plevelného spektra bylo prováděno vizuálně subjektivním celkovým posouzením poškození a výskytu plevelů na parcele. Pro vyhodnocení účinku na plevele byly hodnoceny všechny plevelné rostliny na parcele. Za 100 % účinnost byl považován stav, kdy v době hodnocení byly viditelné změny na celé rostlině. Hodnocena byla míra poškození každé plevelné rostliny zvlášť a vypočten celkový průměr za všechna opakování.

Pro hodnocení byla stanovena stupnice:

0% bez poškození

25 % čtvrtina rostliny poškozena

50% polovina rostliny poškozena

75 % tři čtvrtiny rostliny poškozeno

100 % rostlina zcela poškozena

Procento poškození vyjadřuje míru poškození rostliny.

Fytotoxicita u preemergentních aplikací byla zjišťována odpočtem vzejitých rostlin a porovnávána s neošetřenou kontrolou. Datum hodnocení 22.4.2015. Vzešlé rostliny nevykazovaly příznaky fytotoxicity. Hodnocení plevelného spektra a účinku na plevele bylo provedeno 15.5.2015. Dřívější hodnocení nebylo možné, neboť po preemergentních aplikacích bylo vzcházení plevelů postupné a dlouhou dobu po ošetření se na parcelách žádné plevele nenacházely. Počet plevelů na preemergentně ošetřených parcelách byl nižší než 1 rostlina na m<sup>2</sup>. Proto byly sečteny všechny rostliny na celé parcele (10 m<sup>2</sup>) a přepočítány na 1 m<sup>2</sup>.

U postemergentních aplikací rozdíl ve fytotoxicitě mezi registrovanými herbicidy nebyly zaznamenány. Výjimkou byla varianta č.5 Callisto + Atplus. U této varianty došlo po 7 dnech k vybělení všech rostlin máku. Toto vybělení postupně odeznělo 14 den po aplikaci. Při hodnocení 28 den po aplikaci rostliny nejevily známky vybělení.

Varianty pro postemergentní ošetření byly navrženy před 4.5. 2015, kdy byla provedena první aplikace dělených dávek herbicidů. V tento termín bylo rozhodnuto o zbytku postemergentních variant, které byly aplikovány 7.5.2015.

U neošetřené kontroly došlo k postupnému totálnímu zaplevelení opletkou obecnou. Opletka významně zredukovala počet rostlin máku.

Přehled zkoušených variant:

- 1 neošetřená kontrola
- 2 Callisto 480 SC 0,2 l
- 3 Callisto 480 SC 0,2 l + Command 0,12l
- 4 Lentipur 1 l + Command 0,15 l
- 5 Callisto 0,2 l + Atplus 0,5 l
- 6 Callisto 0,2 l + Starane 0,25 l
- 7 Laudis 2,1 l
- 8 Laudis 2,3 l
- 9 Laudis 2 l + Statrane 0,2 l
- 10 Laudis 0,8l + Starane 0,1l následně Laudis 1l + Starane 0,2l
- 11 Callisto 0,1l + Starane 0,1l následně Callisto 0,1l + Starane 0,2l
- 12 Lentagran 1 kg + Starane 0,1 l následně Lentagran 1 kg+ Starane 0,2l

Plevelné spektrum a účinek jednotlivých variant na plevele (%) preemergentní aplikace herbicidů.

Var.	Merlík	Svízel	Opletka	Rdesno	Laskavec	Hořčice
	bílý	přítula	obecná	červivec	ohnutý	setá
Účinek	%	%	%	%	%	%

1	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
2	98±0,72	83±4,51	97±0,65	89±4,62	94±1,12	68±5,94
3	100±0,12	96±1,91	99±0,1	100±0	100±0,08	80±4,57
4	100±0,15	97±3,28	100±0,38	99±1,1	96±3,1	79±15,17

Plevelné spektrum a účinek jednotlivých variant na plevele (%) postemergentní aplikace herbicidů.

Var.	Merlík	Svízel	Opletka	Rdesno	Laskavec	Hořčice
	bílý	přítula	obecná	červivec	ohnutý	setá
Účinek	%	%	%	%	%	%
5	88±5,59	32±5,87	70±7,91	60±10,61	72±5,43	41±6,5
6	99±1	97±2,24	89±4,15	91±4,15	99±0,5	54±4,15
7	99±1,66	57±5,41	43±16,44	62±4,09	99±1,66	99±1,22
8	99±0,71	61±4,15	49±6,5	70±3,54	99±0,83	99±1
9	98±1,8	97±0,71	92±4,39	95±3,54	99±0	99±0,5
10	99±0,83	98±1,12	94±2,92	95±5	99±0,43	99±0,71
11	96±1,48	97±2,06	95±1,87	91±4,3	99±0,83	89±4,15
12	90±3,54	93±4,3	89±4,15	90±6,12	94±2,17	67±4,95

Test neregistrovaných herbicidů do máku (Lešany)

Neregistrované přípravky OS 169, OS 222 byly předány v polovině května v době, kdy již byly všechny preemergentní i postemergentní aplikace provedeny. Z důvodu nedostatku neošetřených parcel byla provedena zkušební aplikace na cca 15 m<sup>2</sup> od každého přípravku. Po jejich aplikaci došlo k významnému poškození máku. V období prodlužovacího růstu byly parcely přestříkány kombinací Laudis 1,7 l + Starane 0,3l.

Fytotoxicita neregistrovaných přípravků a účinek na plevele

	Fytotoxicita	Svízel	Opletka
		přítula	obecná
		%	%
OS 169 - 0,2 l	30% rostlin zničeno	90	90
OS 169 - 0,4 l	50 % rostlin zničeno	95	95
OS 222 - 1 l	60% rostlin zničeno	99	99

## A1502 Ověření účinku listových hnojiv a hnojiv se stimulačními účinky na mák

### Materiál a metody

Listová hnojiva a stimulační přípravky byly získány na základě jednání s výrobcí nebo distributory těchto přípravků. Dávky a termíny aplikace se řídily jejich doporučeními. Pokusy byly založeny na 5 lokalitách, ale celý sortiment přípravků byl testován pouze v Opavě. Na všech lokalitách byly ověřeno pouze vybrané varianty včetně kontroly z důvodu omezené kapacity polních pokusů v některých lokalitách a pozdního dodání přípravků. Hodnotitelné výsledky byly získány z Opavy, Troubska, Červeného Újezdu a Šumperka, na poslední lokalitě byl pokus nehodnotitelný kvůli nevyrovnanosti porostu.

Pokusy byly realizovány dle jednotné metodiky vycházející ze zásad metodik EPPO. Přímou pro mák příslušná metodika EPPO neexistuje, byla proto přizpůsobena metodika PP 1/153(2) pro řepku. Plocha parcelky byla 10 m<sup>2</sup> ve čtyřech opakováních, byla použita jednotná odrůda Opex, výsevek 1,2 kg/ha. Pro pěstování byla použita standardní agrotechnika, ochrana porostu byla provedena registrovanými přípravky. Úroveň hnojení se řídila doporučením pro danou lokalitu, žádná listová hnojiva a stimulanty mimo testovaných přípravků nebyla v pokusech použita. U tohoto typu přípravků se nepředpokládá výraznější vliv ošetření na průběh kvetení, výšku porostu a zdravotní stav porostu, u těchto znaků byl proto sledován pouze eventuální výskyt výraznějších odchylek. Hlavním sledovaným parametrem byl výnos semen a obsah tuku v sušině semen.

### Přehled pokusných variant

Varianta	BBCH 14-16 max.19	BBCH 31 - 39	BBCH 55 - 59	Dodavatel
1 kontrola				
2	TS Impuls 0,5 l/ha		TS Květa 0,75 l/ha	Trisol
3	Fertigreen Kombi 5 l/ha	Borosan Humine 2 l/ha	Zinkosol Forte 2 l/ha	Lovochemie
4	Lovohumine N 5 l/ha	Borosan Humine 2 l/ha	Zinkosol Forte 2 l/ha	Lovochemie
5	RootMost 1 l/ha		Alga 600 0,5 kg/ha	Agrobiosfer
6	RootMost 1 l/ha SoftGuard++ 1l/ha		Alga 600 0,5 kg/ha ProZinc 1 l/ha SoftGuard++ 1l/ha	Agrobiosfer
7	RootMost 1 l/ha SoftGuard++ 1l/ha CaBoron 0,75 l/ha	Alga 600 0,5 kg/ha ProZinc 1 l/ha SoftGuard++ 1l/ha	Alga 600 0,5 kg/ha SoftGuard++ 1l/ha AmiCa 0,75 l/ha	Agrobiosfer
8	Fertigreen Kombi 5 l/ha			Lovochemie
9	Oilstart Fluid 5 l/ha			Soufflet Agro
10	ZinStart 1 l/ha		ZinStart 1 l/ha	Soufflet Agro
11 kontrola				
12		BorStart 1 l/ha		Soufflet Agro
13			OilTop 1,5 l/ha	Soufflet Agro
14		NitroTop 5 l/ha		Soufflet Agro

15		Fortestim Beta 7 l/ha	Campofort Special Zn 10 l/ha BBCH 51	Agra Group
16		FEN A4 0,4 l/ha Bór 150 0,6 l/ha	Campofort Special Zn 10 l/ha BBCH 51	Agra Group
17		Fortestim Beta 7 l/ha	FEN A4 0,4 l/ha Zinek 120 1 l/ha	Agra Group
18		Terra Sorb Foliar 2 l	Terra Sorb Foliar 0,5 l	Agrostim
19		Terra Sorb Komplex 1,2 l	Terra Sorb Komplex 0,3 l	Agrostim
20			RR-D5 + LH2 4 l	UPOL
21			RR-H5 + LH2 4 l	UPOL
22			RR-K5 + LH2 4 l	UPOL
23			RR-J5 + LH2 4 l	UPOL
24			RR-O5 + LH2 4 l	UPOL

Varianty č. 1 – 7 byly zkoušeny na všech lokalitách, varianty 8 – 24 pouze v Opavě

Varianty č. 20 – 24 byly aplikovány na začátku květu (BBCH 61)

V Opavě byl pokus založen na hlinitém pozemku po jarním ječmenu. Před podzimní orbou bylo digestátem dodáno 20 kg N/ha. Pokus byl zaset po oteplení 11.4.2015. Pokus byl pohnojen ledkem 40 kg N/ha na začátku prodlužovacího růstu, jiné hnojení použito nebylo. Postupně narůstající sucho pokus nijak nepoškodilo, vlny tropických teplot urychlily zrání porostu. Pokus byl sklizen 13.8.2015.

Podmínky na Opavsku dávají velmi dobré předpoklady pro pěstování máku. Přestože byla použita nižší úroveň hnojení, dosažené výnosy byly velmi vysoké. Varianty č. 6, 7, 8, 10, 14, 22 a 23 sice byly lepší než kontrola, zvýšení výnosu bylo ale jen velmi malé. U zbytku pokusných variant byl výnos neprůkazně nižší než kontroly. U žádné pokusné varianty se neprojevila výraznější výnosová deprese. Na obsah tuku nemělo ošetření téměř žádný vliv.

Na lokalitě Troubsko byl pokus založen na pozemku po ozimé řepce. Před vlastním setím proběhlo základní hnojení pomocí NPK. Setí pokusu proběhlo 24.3. do velmi vhodných půdních i povětrnostních podmínek což byl dobrý předpoklad pro vzházení i vývoj rostlin máku. Od období vývoje zelených makovic až do sklizně byly velmi vysoké teploty bez dešťových srážek, makovice proto velmi rychle zasychaly. I z tohoto důvodu tak může být nižší výnosová úroveň na této lokalitě v porovnání s lokalitou v Opavě. Jednotlivé pokusné ošetření byla aplikována v podmínkách dle zvolených BBCH a bez výskytu extrémních jevů. Dle získaných výsledků je patrné, že mák velmi pozitivně reagoval na zvolená listová hnojiva a stimulanty. V porovnání s neošetřenou kontrolní variantou představovalo zvýšení výnosu u všech ošetřených variant cca o 10 % s tím, že nebyl zjištěn průkazný statistický rozdíl mezi jednotlivými variantami. Nejvyššího výnosu bylo dosaženo u varianty 3 (1,14 t/ha), nejnižšího u kontrolní varianty 1 t/ha.

Maloparcelkové pokusy s mákem byly na Šumpersku vysety v pozdním termínu kvůli četným dešťovým srážkám v dané lokalitě. Předplodinou byl kmín ozimý. Mák vzešel bez problémů a pokusy byly hnojeny dle metodiky. Pokus byl sklizen 24. 8. 2015. Výsledky výnosového hodnocení byly statisticky rozdílné pouze vůči nehnojené kontrole, která dosáhla v průměru 0,67 t/ha. Výnosy z hnojených variant se pohybovaly v rozmezí od 0,84 do 0,89 t/ha. Navýšení výnosu oproti nehnojené kontrole činilo 24 – 31 %.

Na lokalitě Červený Újezd byl pokus založen po předplodině jarní ječmen 19.3. S ohledem na chladnému počasí porosty vzházely poměrně dlouho až okolo 12.4. 2015. Díky



velikonočnímu sněhu (5.4. 2015 v Červeném Újezdě 15 cm) byly porosty od počátku vegetace vcelku vyrovnané. Hnojení N bylo aplikováno před setím v hnojivu DASA a dále pak v šesti listech hnojivem LAD . Celková dávka N byly 100 kg/ha. Díky výraznému suchu, zejména v 2. polovině vegetace, nebyly porosty napadeny houbovými chorobami a výskyt škůdců byl v porostech máku v lokalitě Červený Újezd rovněž velmi slabý. Do porostu u pokusu s listovými hnojivy nebyly provedeny, kromě listových hnojiv a herbicidů, žádné další foliární aplikace. Sklizeň proběhla 11.8. 2015 za optimálních podmínek. Výnosová úroveň byla na většině pokusných parcel více než 2t/ha, při takovéto výnosové hladině nebyla efektivita použitých listových aplikací příliš vysoká.

#### Výnos semen t/ha z lokalit

Varianta	Opava		Troubsko		Šumperk		Červený Újezd	
	t/ha	rel.%	t/ha	rel.%	t/ha	rel.%	t/ha	rel.%
1	1,75 a	100,00	1,00 a	100,00	0,67 b	100,00	2,02 a	100,00
2	1,67 a	94,96	1,12 a	111,71	0,88 a	131,23	2,07 a	102,47
3	1,66 a	94,58	1,14 a	114,21	0,87 a	129,00	2,11 a	104,45
4	1,75 a	99,75	1,13 a	112,78	0,89 a	131,97	2,09 a	103,47
5	1,69 a	96,34	1,10 a	109,79	0,86 a	127,88	2,10 a	103,96
6	1,81 a	102,90	1,13 a	113,03	0,84 a	124,54	2,08 a	102,97
7	1,85 a	105,42	1,11 a	111,26	0,84 a	125,28	2,02 a	100,00
8	1,80 a	102,52			0,87 a	129,00		
9	1,75 a	99,50			0,87 a	128,62		
10	1,84 a	104,92			0,87 a	129,37		

Odlíšná písmena v daném sloupci znamenají, že rozdíl hodnot je statisticky průkazný

#### Výnos semen máku v Opavě

Varianta	t/ha	rel. %	Varianta	t/ha	rel. %
11 kontrola	1,82 a	100,00	18	1,79 a	98,18
12	1,79 a	98,18	19	1,76 a	96,36
13	1,82 a	99,64	20	1,77 a	96,97
14	1,87 a	102,31	21	1,74 a	95,51
15	1,73 a	94,90	22	1,84 a	100,73
16	1,78 a	97,69	23	1,85 a	101,70
17	1,74 a	95,39	24	1,81 a	99,03

#### Obsah tuku v sušině Opava

Varianta	% tuku	rel. %	Varianta	% tuku	rel. %
1	45,46 a	100	13	45,99 a	101,17
2	45,57 a	100,25	14	45,37 a	99,80
3	45,47 a	100,03	15	45,63 a	100,39
4	45,60 as	100,32	16	45,84 a	100,85
5	45,37 a	99,82	17	45,57 a	100,25
6	45,24 a	99,53	18	45,68 a	100,49
7	45,67 a	100,47	19	45,59 a	100,30
8	45,26 a	99,58	20	45,88 a	100,93
9	45,35 a	99,76	21	46,08 a	101,36
10	45,35 a	99,71	22	45,69 a	100,53
11	45,76 a	100,58	23	45,84 a	100,85
12	45,64 a	100,41	24	45,87 a	100,91

## A 1503 Zahájení stanovení vybraných kvalitativních parametrů semen máku

### Stanovení obsahu kadmia v semenech máku

Na obsah Cd v máku má vliv mimo jiné lokalita a hnojení. Ve spolupráci všech členů výzkumného týmu byly vzorky máku z různých pozemků s mákem a vzorky z pokusů s hnojením (viz. A 502) analyzovány na obsah Cd. Pro stanovení kadmia byl z každé vedené varianty odebrán smíšený vzorek semen máku ze všech 4 opakování v množství 1 g/variantu. Vzorky máku byly homogenizovány, pomlety a po minerálním rozkladu analyzovány na atomovém absorpčním spektrometru (SOLAAR M, Unicam Ltd., Cambridge, UK) metodou elektrotermické atomové absorpční spektrometrie (ET-AAS).

Nejvíce kadmia bylo naměřeno ve vzorcích z Opavy a Šumperka, některé naměřené hodnoty přesahovaly maximální přípustnou hranici pro obsah kadmia v máku, tj. 0,8 mg/kg (doporučení komise 2014/193/EU 2014, vyhláška č. 399/2013 Sb.). Průměrný obsah kadmia ve vzorcích se pohyboval kolem hodnot 0,706 mg/kg v Opavě, 0,679 mg/kg v Šumperku, nejméně kadmia bylo naměřeno na lokalitě Červený Újezd 0,609 mg/kg. Průměrné výsledky obsahu kadmia v semenech máku získaných ze všech lokalit jsou v normálu a splňují maximální přípustný limit. Získané výsledky v prvním roce vykazovaly určité rozdíly vlivu testovaných hnojiv na obsah kadmia v semenech máku, přesto nevykazují jednotný trend a také se potvrdil výrazný vliv lokality na obsah kadmia v semenech máku.

Dále byl sledován případný vliv fungicidů na obsah kadmia v semenech. Výsledky z lokalit Šumperk, Opava a Červený Újezd jsou uvedeny v tabulce č. X. Ačkoli získané výsledky se statisticky liší, nebyl sledován jednotný trend jakéhokoli vlivu fungicidů.

Obsah kadmia (mg.kg<sup>-1</sup>) v semeni máku-vliv hnojení

Lokalita	Typ hnojení/Tukey test							Průměr na lokalitu	Abbott	
	1	2	3	4	5	6	7		95%	95%
Troubsko	0,192g	0,230c	0,224d	0,258b	0,200f	0,219e	0,328a	0,236	c	c
Lešany	0,202a	0,219a	0,182a	0,202a	0,200a	0,208a	0,414b	0,232	c	c
Červený Újezd	0,269f	0,431b	0,285e	0,336d	0,238g	0,350c	0,525a	0,348	bc	bc
Šumperk	0,417e	0,429d	0,459c	0,543a	0,534b	0,415f	0,242g	0,434	ab	ab
Opava	0,494f	0,502e	0,559a	0,544c	0,486g	0,550b	0,517d	0,522	a	a

Obsah kadmia (mg.kg<sup>-1</sup>) v semeni máku v závislosti na lokalitě-fungicidní pokusy

Varianta/Lokalita	Opava	Šumperk	Červený Újezd
<b>1 kontrola</b>	0,937 a	0,627 bc	0,671 a
<b>2</b>	0,793 abc	0,874 a	0,523 cd
<b>3</b>	0,717 bcd	0,632 bc	0,663 ab
<b>4</b>	0,767 bc	0,734 abc	0,544 bcd
<b>5</b>	0,615 de	0,624 bc	0,546 bcd
<b>6</b>	0,587 de	0,600 c	0,619 abc
<b>7</b>	0,558 e	0,585 c	0,607 abc
<b>8</b>	0,846 ab	0,647 bc	0,681 a
<b>9</b>	0,691 bcde	0,709 abc	0,710 a
<b>10</b>	0,589 de	0,643 bc	0,472 d
<b>11</b>	0,671 cde	0,791 ab	0,664 ab

<b>Průměr</b>	<b>0,706</b>	<b>0,679</b>	<b>0,609</b>
---------------	--------------	--------------	--------------

Vývoj analytické metody pro stanovení hořknutí máku

Hořknutí máku souvisí s jeho mechanickým poškozením při sklizni (nedozrálý, podrůstající nebo nedostatečně suchý porost) anebo posklizňové úpravě, silně hořký mák může být i nepoživatelný. Cílem proto je najít vhodnou metodu pro stanovení aktuální hořkosti semen máku a/nebo metodu pro hodnocení stupně poškození semen. O aktuálnosti tohoto výzkumu svědčí zájem o takovou metodu ze strany výrobce pekárenských směsí a náplní, který se po zahájení projektu shodou okolností objevil. Podstatou hořknutí je žluknutí oleje při styku se vzduchem. Oxidace olejů a tuků je jednou z nejběžnějších a často nežádoucích chemických změn, které mají za následek změnu jejich chuti, vůně, výživové hodnoty a v některých případech i textury. Chemické látky vytvořené právě oxidací olejů a tuků jsou zodpovědné za žluklou chuť a vůni. Pro sledování žluknutí semen máku byly proto vybrány vhodné metody pro analýzu tohoto procesu. Snahou je najít pokud možno jednoduchou a levnou metodu s minimálními nároky na laboratorní vybavení pro orientační stanovení.

Pro zahájení testů bylo potřeba připravit dostatečně velké vzorky úmyslně poškozených semen máku. Byly použity dva způsoby přípravy – smíchání celých a rozemletých semen a poškození semen opakovaným průchodem laboratorní mlátičkou s kovovým mlátícím ústrojím nastaveným na co nejmenší vzdálenost. Vzorky poškozených semen máku byly skladovány při laboratorní teplotě a v pravidelných intervalech byly stanoveny hodnoty peroxidového a anisidinového čísla u extrahovaného makového oleje. Olej byl z máku extrahován šetrnou a rychlou metodou, aby nedocházelo ke změnám hodnot oxidačních čísel (výše uvedená čísla jsou velmi nestálá, a proto se musí dávat pozor při manipulaci a testování vzorků). S analýzami bylo možno začít teprve, až byly k dispozici čerstvě sklizené vzorky máku, které nebyly ovlivněny skladováním. Vyhodnocení bude provedeno až po získání výsledků z dostatečně dlouhé časové řady analýz.

Mezi oxidační indikátorové testy patří stanovení peroxidového čísla. Tento test je jedním z nejvíce používaných testů oxidační žluklosti. Měří se jím koncentrace peroxidů a hydroperoxidů a tvorba hydroperoxidů v iniciačním stupni lipidové oxidace. Vysoká peroxidová čísla jsou jednoznačnou známkou žluklosti tuku a nízké hodnoty jsou naopak výsledkem úbytku peroxidů po dosáhnutí vysokých koncentrací. Zkušební vzorek vyextrahovaného makového oleje se rozpustil ve směsi izooktanu a ledové kyseliny octové a přidal se jodid draselný. Jód uvolněný peroxidy se stanovil jodometricky (vizuálně) pomocí škrobového indikátoru a standardního roztoku thiosíranu sodného.

Dalším testem, který byl použit, bylo stanovení anisidinového čísla. Při štěpení hydroperoxidů se produkují těkavé aldehydy jako hexanal, které odcházejí s netěkavým podílem mastných kyselin. Tyto netěkavé reakční produkty mohou být měřeny reakcí s anisidinem. Zkušební vzorek makového oleje se rozpustil v izooktanu, následně se přidalo činidlo - roztok kyseliny octové s *p*-anisidinem a po dané době se měřila absorbance při vlnové délce 350 nm.

Stanovení alkaloidů u komerčních vzorků máku

Semeno máku neobsahuje mléčnice, a tím pádem ani alkaloidy. Provedené analýzy semen ale dokládají, že obsahy morfinu v konzumním máku kolísají. Příčina zvýšených hodnot s nejvyšší pravděpodobností spočívá ve znečištění semen prachovými částicemi makoviny při sklizni nebo v průběhu skladování.

Nepříznivým důsledkem tak může být příjem takového množství morfinu z potravin obsahujících mák, které patří do terapeutické oblasti (6,3 mikrogramu na kilogram tělesné hmotnosti a den). V tabulce jsou uvedeny výsledky analýz 12 vzorků máku získaných u

pěstitelů a v obchodní síti. Z výsledků je patrné, že pouze 3 vzorky nesplňovaly normu 25 ppm na kg semene.

Vzorek č.	Olejnatost %	Obsah morfinu (mg.kg <sup>-1</sup> )
1	52,7	16,4
2	51,0	36,5
3	40,8	22,0
4	46,8	35,6
5	46,9	20,5
6	47,2	21,3
7	45,2	12,0
8	44,9	16,5
9	48,8	67,0
10	46,6	29,7
11	45,8	19,5
12	47,8	31,3

## A1504 Průzkum výskytu škůdců a nestandardních poškození máku

Krytonosec makovicový a bejломorka maková se pravidelně vyskytují v nejteplejších oblastech republiky, kde působí významné škody. Ochrana proti nim je v těchto oblastech už standardní součástí pěstitelské technologie. V poslední době je zjišťován výskyt těchto škůdců i v chladnějších oblastech, např. na Opavsku bylo vloni zaznamenáno citelné napadení malých množitelských ploch. Cílem bylo zjistit výskyt a úroveň napadení na plochách praktických pěstitelů a potřebu eventuální ochrany. Současně byl sledován výskyt dalších škůdců – krytonosec kořenový, žlabatka stonková a i výskyt neobvyklých poškození a abnormalit. Mák je plodina velmi citlivě reagující na nepříznivé vlivy, které mohou způsobit velmi specifická poškození nepodobající se ničemu, co je známo z jiných plodin. V rámci možností byly proto po odkvětu vyhodnoceny dostupné porosty, v případě potřeby nějakých upřesňujících informací byl kontaktován dotyčný pěstitel. Současně byly shromážděny i vzorky pro stanovení obsahu kadmia (A1504)

### Hodnocení výskytu škůdců na Opavsku,

Lokalita	Krytonosec kořenový	Žlabatka stonková ks/stonek	Krytonosec makovicový	Poznámky
Větrkovice 1	0	0 – 2	není	pěkný vyrovnaný
Větrkovice 2	0	0	není	ojediněle mšice
Chvalíkovice 1	0	0	není	zapelevelený <sup>1</sup>
Chvalíkovice 2	0	0 – 1	není	pěkný <sup>1</sup>
Komárov drůbežárna	0	0 – 8	není	pěkný, černání bází stonků
Otice	0	0 – 7	není	dobry porost
Černý mlýn	0	0	slabý	průměrný, raný
Komárov západ	0	0 – 6	není	dobry
Slavkov	0	0 – 6	není	pěkný
Zlatníky	0	0 – 2	střední	na okrajích <sup>2</sup>
Milostovice	0	0	není	pěkný
Lublice	0	0	není	pěkný
Pusté Jakartice	0	0 - 2	není	pěkný

1 – ojedinělý výskyt nalepených okvětních plátků na makovicích

2 – směs různobarevně kvetoucích odrůd silně zapelevelená výdrolom řepky

### Doporučení ochrany pro Opavsko

Krytonosec kořenový - vyšší výskyt v roce 2004, od té doby výskyt slabý nebo žádný. Nutný monitoring, ochrana většinou není nutná.

Mšice maková – sporadický výskyt, ochrana jen výjimečně.

Žlabatka stonková – většinou slabý výskyt, silně napadená ohniska jen výjimečně. Ochrana se neprovádí, není k dispozici vhodná metoda monitoringu.

Krytonosec makovicový – výskyt v oblasti zaznamenán v roce 2012, v roce 2014 citelné poškození některých malých ploch (záhumenky), v roce 2015 výskyt slabý. Vzhledem ke stabilnímu výskytu v oblasti nutný monitoring, ochranu zvážit dle výskytu. Porost se nesmí ošetřovat preventivně, při zasažení blýskáček vzrůstá nebezpečí rozšíření jejich rezistence na další účinné látky insekticidů.

Bejломorka maková – výskyt zatím nebyl zaznamenán.

### Šumperk

V rámci Olomouckého kraje hranice výskytu krytonosece makovicového končí v oblasti Uničova. Ve vyšších polohách (směrem severním) se již nevyskytuje. Bejломorka maková se

místa vyskytuje i severněji, ale její výskyty byly v roce 2015 v podstatě zanedbatelné v celém Olomouckém kraji. Výskyt larev krytonosců na kořenech je naopak zcela běžný na celém monitorovaném území (Olomoucký kraj). Tento druh se zcela běžně vykytuje i ve vyšších polohách v rámci Olomouckého kraje. Napadení rostlin bylo v roce 2015 velmi odlišné lokalitu od lokality (často i v důsledku kvality insekticidního zásahu). Výskyt neobvyklých poškození a abnormalit nebyl v porostech máku v rámci monitorovaného území v roce 2015 zaznamenán.

#### Český mák

##### Hodnocení výskytu škůdců na Prostějovsku

Lokalita	Krytonosec kořenový	Žlabatka stonková ks/stonek	Krytonosec makovicový	Mšice
Lešany, Mazanec 50 ha	18,8%	0	15,0%	60,0%
Lešany, U Olivy 26 ha	0%	0	11,3%	43,8%
Lešany, U Přehrady 20 ha	0%	0	10,0%	52,5%
Lešany, Havrance 64 ha <sup>1</sup>	0%	0	11,3%	15,0%
Konice, U farmy 26 ha	0%	0	5,0%	0,0%
Runářov, Nad farmou 32 ha	0%	0	1,3%	0,0%

1 – ojedinělý výskyt nalepených okvětních plátků na makovicích

##### Výskyt škůdců na pozorovacích místech (ČZU)

Lokalita	Krytonosec kořenový <sup>1)</sup>	Žlabatka stonková ks/stonek	Krytonosec makovicový	Mšice maková
Červený Újezd	1,82	0	0	0
Stehelčevy	0	0	0	slabí 1 kolonie na m <sup>2</sup> 3 list od shora
Krucemburk	0	0	0	0
Lešany (Rakovník)	0	0	0	0
Skupeč (Plzeň – sever)	0	0	0	0

<sup>1)</sup> Počty larev na kořeni stanoveno ve 2. ½ června. V lokalitě Červený Újezd - stanoveno z celého insekticidního pokusu viz tab. níže

## A1505 Založení pokusů s fungicidním ošetřením máku, determinace původců chorob máku.

Na lokalitách Opava, Červený Újezd, Šumperk a Lešany byly v roce 2015 založeny maloparcelní pokusy s mákem setým, odrůda Opex. Pokusy byly zasety 19. 3. Červený Újezd, 10. 4. Opava a 29. 4. Šumperk. Důvodem pozdního termínu setí na lokalitě Šumperk byly četné srážky. Vlivem pozdního termínu setí byly porosty slabé a opožděné ve vývoji. Porosty v Opavě a Červeném Újezdu vzcházely pomalu, ale vyrovnaně a byly v dobrém stavu. Velikost parcel byla cca 10 m<sup>2</sup>. Pokusy byly standardně plošně ošetřeny herbicidy a plošně přihnojeny dle půdních a povětrnostních podmínek na dané lokalitě. V Opavě a Červeném Újezdu bylo přihnojeno před setím a v 6 listech 50 kg N a 100 kg N na hektar a v Šumperku bylo před setím plošně aplikováno hnojivo PRPSOL v dávce 171,4 kg/ha a NPK v dávce 95,4 kg/ha. Insekticidy nebyly nikde aplikovány. Kvůli nulovému výskytu chorob byl pokus v Lešanech nehodnotitelný.

Na každé lokalitě bylo hodnoceno 11 variant. Jednalo se o samostatné varianty s ošetřeným osivem a různé kombinace foliárních ošetření (Tabulka X).

Varianty pokusu (dávky přípravků: úprava osiva na tunu, ostatní na hektar)

Č.	Úprava osiva	Aplikace 2 listy	Aplikace list růžice (6 listů)	Aplikace 20 cm	Aplikace poč. květu
1	Kontrola				
2	Gliorex 4kg				
3	Clonoplus 4kg				
4	Polymix 4kg				
5	Polyversum 5kg				
6		Dithane 2kg		Amistar Xtra 0,5 l	Amistar Xtra 0,5 l
7			Acanto 0,5 l		Amistar Xtra 0,5 l
8			Ridomil Gold 2,5 kg		
9				Symetra 1,0 l	
10				Propulse 1,0 l	
11		Dithane 2kg			Propulse 1l/ha

Hodnocení zdravotního stavu byla prováděna dle národní metodiky pro hodnocení vlivu fungicidního ošetření osiva a foliární aplikace Plachká 2005. Princip metody spočívá v hodnocení napadení stonků, listů a tobolek v procentech v daných vývojových fázích máku setého. V případě, že dané vývojové fázi nebylo napadení zaznamenáno, bylo hodnocení provedeno po zaznamenání příznaků choroby. Byla hodnocena skvrnitost listů (Tabulka 2), výskyt plísně máku na stoncích a napadení povrchu tobolek černěmi (Tabulka 3). Napadení tobolek uvnitř bylo v roce 2015 na všech lokalitách ojedinělé. Byla sledována intenzita napadení tj. průměrný stupeň napadení. V Opavě a Červeném Újezdu bylo hodnoceno v jednom termínu na konci růstu tobolek (15.7. a 20.7.), v Šumperku byly hodnoceny listy 1.7. (výška porostu 20 cm, BBCH 36-38) listy, stonky 27.7. (BBCH 71-73) a tobolky 24.8. (BBCH 97-99). Hodnocení výnosu bylo přepočteno na standardní vlhkost (8 %) a vyjádřeno v tunách na hektar, výnos 10 makovic byl stanoven v gramech. Zdravotní stav a výnos byl hodnocen v každém opakování a ze získaných údajů byl vypočten průměr.

Zdravotní stav:

Napadení listů bylo vyhodnoceno jako směsná infekce patogeny *Helminthosporium papaveris*, *Peronospora arborescens* a *Xanthomonas campestris* pv. *Papavericola*. Jedná se o původce helmintosporiázy máku, plísně máku a bakteriální skvrnitosti listů máku. Napadení tobolek černěmi máku původci: *Alternaria* spp, *Pleospora herbarum*, *Cladosporium herbarum* (Říha K., Kraus P. 2011). Napadení stonků bylo v Opavě ojedinělé, v Červeném Újezdu nízké

v průměru na neošetřené kontrole do 5 %. Původcem napadení byla plíseň máku *Peronospora arborescens*. Napadení máku v Opavě a Červeném Újezdu bylo v roce 2015 nízké, a proto bylo hodnocení provedeno v jednom termínu před počátkem zrání máku. V této době bylo možné podchytit napadení listů, stonků i tobolek. V Šumperku bylo napadení vyhodnoceno ve třech termínech. Vzhledem k pozdnímu setí a rozdílným termínům hodnocení zdravotního stavu v Šumperku, nebyl Šumperk zařazen do sumárního hodnocení zdravotního stavu a výnosu na variantu. Výsledky jsou uvedeny v Tabulkách 3 a 4.

Tabulka 3: Intenzita napadení listů (%) – směsná infekce

Varianta/Lokalita	Opava	Červený Újezd	Průměr OP a ČÚ	Šumperk
<b>1 kontrola</b>	45,31 ab	5,25 ab	<b>25,28 a</b>	0,28 a
<b>2</b>	43,12 abc	5,75 ab	<b>24,44 a</b>	0,17 a
<b>3</b>	53,75 a	4,75 abc	<b>29,25 a</b>	0,15 a
<b>4</b>	37,92 abc	9,12 a	<b>23,52 ab</b>	0,08 a
<b>5</b>	47,08 a	6,5 ab	<b>26,79 a</b>	0,12 a
<b>6</b>	27,50 bc	1,50 c	<b>14,50 b</b>	0,08 a
<b>7</b>	25,00 c	4,00 bc	<b>14,50 b</b>	0,20 a
<b>8</b>	38,96 abc	4,00 bc	<b>21,48 ab</b>	0,10 a
<b>9</b>	72,92 abc	3,75 bc	<b>23,33 ab</b>	0,10 a
<b>10</b>	34,79 abc	5,88 ab	<b>20,33 ab</b>	0,20 a
<b>11</b>	39,96 abc	4,25 bc	<b>22,10 ab</b>	0,12 a
<b>Průměr</b>	<b>42,39</b>	<b>4,98</b>	<b>22,32</b>	<b>0,15</b>

Tabulka 4: Intenzita napadení tobolek (%)

Varianta/Lokalita	Opava	Červený Újezd	Průměr OP a ČÚ	Šumperk
<b>1 kontrola</b>	6,04 a	0,00	<b>3,02 a</b>	14,4 a
<b>2</b>	3,96 bc	0,00	<b>1,98 bc</b>	1,64 b
<b>3</b>	4,58 ab	0,00	<b>2,29 ab</b>	1,79 b
<b>4</b>	3,96 bc	0,00	<b>1,98 bc</b>	1,55 b
<b>5</b>	4,38 ab	0,00	<b>2,19 ab</b>	1,44 b
<b>6</b>	4,38 ab	0,00	<b>2,19 ab</b>	1,42 b
<b>7</b>	4,79 ab	0,00	<b>2,39 ab</b>	1,75 b
<b>8</b>	3,96 bc	0,00	<b>1,98 bc</b>	1,33 b
<b>9</b>	2,50 c	0,00	<b>1,25 c</b>	1,95 b
<b>10</b>	3,96 bc	0,00	<b>1,98 bc</b>	1,77 b
<b>11</b>	4,17 ab	0,00	<b>2,08 ab</b>	1,62 b
<b>Průměr</b>	<b>4,24</b>	<b>0,00</b>	<b>2,12</b>	<b>2,79</b>

Výnos:

V hodnocení výnosu byl na lokalitách Opava a Červený Újezd dosaženy vysoké výnosy okolo 2 t na hektar. U některých ošetřených variant jsme zaznamenali nižší výnosy než u neošetřené kontroly. Z pohledu statistiky byly výnosy vyrovnané a rozdíly ošetřených variant k neošetřené kontrole nebyly signifikantní. Na lokalitě Opava jsme zaznamenali nejvyšší výnos u varianty 6 (Dithane; Amistar Xtra, Amistar Xtra) a 7 (Acanto, Amistar Xtra). Navýšení výnosů bylo 70 a 80 kg na hektar. Na lokalitě Červený Újezd byl vyšší výnos zaznamenán u varianty 5 (Polyversum) a varianty 6. Nárůst ke kontrole byl minimální do 20 kg. Zvýšené výnosy po fungicidním ošetření jsme zaznamenali na lokalitě Šumperk., kde byl průměrný



výnos 0,66 t na hektar. Navýšení bylo minimální bez signifikantních rozdílů a pohybovalo se do 30 kg na hektar. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 5: Výnos semen (t/ha)

<b>Varianta/Lokalita</b>	<b>Opava</b>	<b>Červený Újezd</b>	<b>Průměr OP a ČÚ</b>	<b>Šumperk</b>
<b>1 kontrola</b>	2,29 ab	2,12 a	<b>2,20 ab</b>	0,64 a
<b>2</b>	2,04 b	2,07 a	<b>2,06 b</b>	0,66 a
<b>3</b>	2,17 ab	2,11 a	<b>2,14 ab</b>	0,65 a
<b>4</b>	2,07 b	2,02 a	<b>2,04 b</b>	0,66 a
<b>5</b>	2,19 ab	2,14 a	<b>2,16 ab</b>	0,66 a
<b>6</b>	2,36 a	2,12 a	<b>2,24 a</b>	0,66 a
<b>7</b>	2,38 a	2,01 a	<b>2,20 ab</b>	0,67 a
<b>8</b>	2,25 ab	2,01 a	<b>2,13 ab</b>	0,66 a
<b>9</b>	2,19 ab	2,07 a	<b>2,13 ab</b>	0,66 a
<b>10</b>	2,24 ab	2,08 a	<b>2,16 ab</b>	0,66 a
<b>11</b>	2,25 ab	2,08 a	<b>2,16 ab</b>	0,67 a
<b>Průměr</b>	<b>2,22</b>	<b>2,08</b>	<b>2,15</b>	<b>0,66</b>

### **Závěr**

Rok 2015 byl v případě dostatku vláhy po zasetí a dodržení agrotechnického termínu setí příznivý pro pěstování máku setého. V případě splnění těchto podmínek byly v maloparcelních pokusech dosaženy výnosy okolo 2 t na hektar. U takových porostů nebylo vždy zaznamenáno zvýšení výnosu po fungicidním ošetření a v případě jeho navýšení, nebyly tyto rozdíly signifikantní k neošetřené kontrole a pohybovalo se maximálně do 90 kg na hektar.

### A1506 Založení pokusů na ochranu proti škůdcům.

Vzhledem k rozdílnosti výskytu škůdců v jednotlivých oblastech (viz. A1504) byly pokusy na ochranu proti škůdcům založeny jen v oblasti, kde se škůdci pravidelně vyskytují. Na ostatních lokalitách byly dle aktuálního výskytu škůdců založeny pouze orientační pokusy, anebo pokusy nebyly založeny vůbec.

Zemědělský výzkum spol. s r. o. Troubsko

Pro zhodnocení biologické účinnosti vybraných insekticidů vytipovaných pro regulaci makovicových škůdců byl v Troubsku založen maloparcelkový pokus. Parcelky byly 2,5 m široké a 10 m dlouhé, tj. 25 m<sup>2</sup>. Dosažené výsledky byly statisticky zpracovány analýzou variance.

Zkoušeny byly následující přípravky: Spintor 0,4 l/ha, NeemAzal T/S 3 l/ha, Biscaya 0,3 l/ha a Prev B2 0,3 %. Ošetření bylo provedeno v době před květem (16.6.) s tím, že v porostu již byly přítomny první květy a i první malé makovičky. Před postřikem a 7 dní po postřiku bylo hodnoceno následující: počet poškození na a pod makovicích způsobené žírem dospělců krytonosce makovicového, počet dospělců krytonosce makovicového na rostlině, celkem hodnoceno 25 rostlin. Hodnocení účinnosti přípravků na početnost larev v makovicích bylo provedeno na základě rozboru 25 odebraných makovic z každé parcelky a stanovení počtu larev uvnitř. U bejломorky makové byly rostliny rozděleny do stupňů dle počtu larev v makovici. Stupnice byla následující: 1 – bez výskytu, 2 – do 10 larev na makovici a 3 – nad 10 larev na makovici. Byl hodnocen výnos jednotlivých pokusných variant. Získané výsledky jsou shrnuty v tabulce 2.

Tabulka 2

Vliv ošetření vybranými insekticidy na výskyt makovicových škůdců v tobolkách máku - Troubsko 2015

Varianta / rok	Průměrný počet poškození na jednu rostlinu 7 dní po ošetření	Průměrný počet larev krytonosce makovicového na jednu makovici	% napadených makovic krytonoscem makovicovým	% napadených makovic bejломorkou makovou	Biologická účinnost na přípravků v %	Výnos t/ha
kontrola	3,89	1,82	50	5	*	1,036
Spintor 0,4 l/ha	0,87	0,33	13	1	81,9	0,783
Biscaya 240 OD	0,13	0,17	7	2	90,7	0,892
NeemAzal T/S	0,86	0,31	10	2	82,9	0,777
PREV B2	1,07	0,33	12	1	81,9	1,0

Před ošetřením bylo provedeno hodnocení poškození makovic žírem dospělců krytonosce makovicového. Průměrné poškození makovic bylo na lokalitě Troubsko v roce 2015 1,07 poškození na makovici. V termínu hodnocení 7 den po aplikaci bylo nejvíce požerků na makovici zjištěno na neošetřené kontrolní variantě (3,59 poškození/makovici), nejméně u varianty Biscaya 240 OD - 0,13 poškození na makovici.

Při hodnocení napadení makovic larvami bylo zjištěno následující. Celkem bylo u kontroly napadeno 50 % makovic larvami tohoto škůdce s průměrným počtem 1,82 larev na makovici. U ošetřených variant se napadení makovic larvami krytonosce pohybovalo od 7 % (Biscaya 240 OD v dávce 0,3 l/ha) do 13 % (Spintor 0,4 l/ha) s průměrným počtem 0,17 – 0,33 larvy na makovici. Biologická účinnost testovaných přípravku byla v rozmezí od 81,9 %

(Spintor a PREV B) do 90,7 % (Biscaya 240 OD). Při hodnocení počtu larev krytonosce makovicového u ošetřených variant nebyl zjištěn statisticky rozdíl. Výskyt bejломorky makové byl velmi nízký (tabulka 5), napadení se pohybovalo od 1 do 5 % napadených makovic. Nejvyšší procento napadení makovic bejломorkou makovou bylo u neošetřené kontroly. Výnos máku se pohyboval v rozmezí od 0,77 t/ha do 1,036 t/ha bez statistické významnosti.

#### Závěr

Z dosažených výsledků lze konstatovat, že při aplikaci postřikových přípravků proti makovicovým škůdcům se potvrdilo, že ošetření před květem významně omezí napadení makovic larvami krytonosce makovicového. Velmi dobré výsledky byly dosaženy u všech testovaných variant při porovnání se standardní variantou Biscaya 240 OD. Nebyly patrné rozdíly při porovnání parametru výnosů jednotlivých variant.

### Ochrana máku před krytonoscem kořenovým

Pro zhodnocení biologické účinnosti vybraných insekticidů vytipovaných pro regulaci krytonosce kořenového byl v Troubsku založen maloparcelkový pokus. Parcelky byly 1,25 m široké a 10 m dlouhé, tj. 12,5 m<sup>2</sup>. Setí nemořené osiva odrůdy Opex dne 24.3.2015. Dosažené výsledky byly statisticky zpracovány analýzou variance.

Zkoušeny byly následující přípravky: Spintor v dávce 0,2-0,4 l/ha, NeemAzal T/S v dávce 3 l/ha, Prev B2 0,3 %, Nurelle D v dávce 0,6 l/ha, Biscaya v dávce 0,3 l/ha, a biologický přípravek obsahující parazitické hlístice *Heterorhabditis megidis* v dávce 50 milionů invazních larev na 100 m<sup>2</sup> půdy. Ošetření bylo provedeno v následujících termínech: varianty 1 – 7 na počátku vzcházení rostlin máku dne 13.4.; varianta 8 dne 28.4. při BBCH 14, varianty 9 – 10 dne 22.5. při BBCH 19. Hodnocení účinnosti přípravků: celkem hodnoceno 25 rostlin na parcelu, rostliny rozděleny do stupňů dle poškození listové plochy. Stupnice byla následující: 1 – bez výskytu, 2 – poškozeno do 10 % listové plochy, 3 – 11 – 25 %, 4 – 26 – 49 %, 5 – nad 50 % poškození listové plochy. Termíny hodnocení – před aplikací, a pak následně 3, 8, 14 a 22 dní po aplikaci. Při BBCH 19 a 14 dní po (BBCH 39), sledování početnosti larev na kořenech rostlin máku – celkem hodnoceno 25 rostlin na parcelu. Byl hodnocen výnos a vlhkost jednotlivých variant. Získané výsledky jsou shrnuty v tabulce 3.

Pro monitoring škůdce v porostu jsme ověřovali různé způsoby monitoringu – vizuální sledování, leповé desky, misky s vodou s předpěstovanými rostlinkami máku.

#### Výsledky

Vzcházení máku bylo z důvodu dobré zásoby půdní vláhy velmi dobré. Zkoušením různých metod monitoringu byly zjištěny následující výsledky. Vizuálním pozorováním lze pohybující se dospělce po povrchu zjistit ale je to metoda velmi pracná a zdoluhavá. Při odpočtech na jednom metr řádku, či 0,25 m<sup>2</sup> nebyli v žádném termínu hodnocení zjištěni živí jedinci. Použitím bílých a žlutých leповých desek nebyli zjištěni v jednotlivých termínech hodnocení živí jedinci. Metodou vodních pastí s předpěstovanými rostlinkami máku byly zjištěny následující odpočty: první jedinci krytonosce kořenového byli zaznamenáni v termínu 23.4. – 27.4. – 1 dospělec, v dalších termínech hodnocení: 27.4 – 30.4. – 4 dospělci, 30.4. – 2 dospělci, 1.5. – 4.5. – 2 dospělci.

Před aplikací jednotlivých pokusných variant bylo provedeno hodnocení napadení listové plochy s tím, že na všech foliárních variantách bylo zjištěno poškození v rozmezí od 1 – 1,8 % (tabulka 3). Pokusná aplikace byla provedena dne 13.4. – během pokusné aplikace nebyly zaznamenány žádné problémy. Následné hodnocení 3 den po aplikaci bylo zjištěno, že nejvíce poškozené listové plochy bylo na neošetřené kontrolní variantě, s postřikových variant pak na variantě 2,6 a 7 ale ve velmi nízké míře s maximem 0,4 % poškozené listové plochy. U

zbývajících ošetřených variant nebylo zjištěno na listech žádné poškození. V dalším termínu hodnocení vzrostlo poškození listové plochy na neošetřené kontrolní variantě (4,2 %), u ošetřených variant bylo nejvíce poškození zjištěno na variantě s přípravkem Spintor v dávce 0,2 l/ha. Nejméně poškozené listové plochy bylo zaznamenáno u varianty s přípravkem NeemAzal T/S (0,6 %). Při hodnocení 14 dní po aplikaci přípravků významně vzrostlo procentické poškození listové plochy na neošetřené kontrolní variantě (9,55%). U foliárních testovaných variant se míra poškození pohybovala v rozmezí od 1,25 % - 87 % biologická účinnost při porovnání s neošetřenou kontrolní variantou (Nurelle D a PREV B2) do 2,75 % - 71,2 % biologická účinnost (Spintor 0,2 l/ha). V posledním termínu hodnocení kleslo procentické napadení listové plochy u kontrolní varianty na 4,6 %, u ošetřených variant se míra poškození pohybovala od 0,55 % (Spintor 0,4 l/ha) do 2,15 % (Spintor 0,2 l/ha). Při odběru a hodnocení kořenů na přítomnost larev dne 28.5. bylo nejvíce larev zaznamenáno na neošetřené kontrolní variantě. V průměru na jeden kořen bylo zaznamenáno 1,74 larev. Z ošetřených variant bylo nejméně larev zjištěno na variantě s aplikací parazitických hlísti ve druhém termínu (1,19 larev/kořen). U foliárních variant bylo nejméně larev zjištěno u varianty s přípravkem Spintor v dávce 0,4 l/ha. Ve druhém termínu hodnocení (14 dní později) bylo nejvíce larev zjištěno u kontrolní neošetřené varianty (4,18 larev/kořen) s tím, že se zde vyskytovaly jak mladé, tak i larvy v pozdější vývojové fázi, v mezidobí tedy docházelo k dalšímu nárůstu početnosti v podobě mladých vylíhlých larviček. U ošetřených variant se průměrná početnost pohybovala od 2,32 (Nurelle D) do 2,95 (PREV B2) larev na kořen.

V jednotlivých termínech sledování poškození listové plochy byla též sledována fytotoxycita přípravků s tím, že v žádném termínu hodnocení nebyli zjištěny negativní projevy na rostlinách a přípravky tak byly bezpečné pro použití v máku setém.

Byl hodnocen výnos jednotlivých variant – nejvyšší výnos byl u varianty s použitím parazitické hlístice *Heterorhabditis* ve druhém termínu aplikace (1,14 t/ha), nejnižší výnos pak u přípravku Spintor (0,94 t/ha) v dávce 0,2 l/ha.

Tabulka 3 – napadení listové plochy v roce 2015 krytonosem kořenovým – Troubsko

Varianta	Průměrné procento poškození listové plochy na jednu rostlinu					Průměrný počet larev na jednu rostlinu	Průměrný počet larev na jednu rostlinu	Výnos t/ha	rel.%
	13.4.	16.4.	21.4.	27.4.	5.5.				
	13.4.	16.4.	21.4.	27.4.	5.5.	28.5.	9.6.	12.8.	
kontrola	1,3	1,8	4,2	9,55	4,59	1,74	4,18	0,9854	100
Spintor 0,2 l/ha	1,2	0,2	2,3	2,75	2,15	1,33	2,56	0,9496	96,36
Spintor 0,3 l/ha	1,1	0	2,25	1,8	1,05	1,49	2,61	0,9994	101,42
Spintor 0,4 l/ha	1,4	0	1,6	2,05	0,55	1,2	2,47	1,038	105,34
NeemAzal T/S	1,8	0	0,6	2,25	1,4	1,58	2,67	1,1068	112,32
PREV B2	0,8	0,4	1,35	1,25	1	1,7	2,95	1,1214	113,8
Nurelle D	1,2	0,2	2,1	1,25	0,6	1,54	2,32	1,072	108,79
<i>Heterorhabditis</i>	1	*	*	*	*	1,51	2,71	1,0194	103,45
Biscaya 240 OD	1,2	*	*	*	*	1,72	2,4	1,1224	113,9
<i>Heterorhabditis</i>	1,3	*	*	*	*	1,19	2,7	1,141	115,79

**Vliv žiru krytonose kořenového a jeho početnosti na poškození máku setého v nejranějších fázích jeho vývoje**

Krytonosec kořenový může významně poškodit vzházející mák a na výše škod má vliv jeho populační hustota na dané lokalitě. Pro získání přesnějších poznatků o žíru tohoto škůdce byl založen pokus s umělou infestací brouků v kontrolovatelných podmínkách. V jednotlivých variantách měli 3, 6, 9 a 12 brouků k dispozici okolo 80 až 90 rostlin ve fázi děložních lístků. Pokus proběhl ve třech opakování a denně, po dobu 6 dní se hodnotilo poškození rostlin žírem brouků, případně jejich úhyn.

## Výsledky

Tabulka 4

Poškození vzházejícího máku při různé populační hustotě během šesti dnů žíru v kontrolovatelných podmínkách

Počet rostlin na jednoho brouka	Počet rostlin vzházejícího máku		Celkem napadeno rostlin	Procento rostlin	
	poškozeno žírem	zničeno žírem		napadených	nepoškozených
27,3	9	17	26	31,7	68,3
12,5	30	16	46	61,3	38,7
8,7	58	19	77	98,7	1,3
7,9	42	45	87	91,6	8,4

Tabulka 4 ukazuje na vliv žíru brouků krytonosce kořenového při různé populační hustotě během šesti dnů žíru v kontrolovatelných podmínkách. Z těchto jednorozhodných výsledků lze dokladovat, že zvyšující se populační hustota způsobuje vyšší poškození rostlin i jejich vyšší úhyn. Při nejnižším napadení (27,3 rostlin/1 brouk) bylo napadeno 31,7 % rostlin, z toho zničeno 20,7 %. Již při populační hustotě jeden brouk na 12,5 rostlin došlo k napadení 61,3 % rostlin, z toho 22,7 % zničeno. Varianty 3 a 4 (počet rostlin na jednoho brouka okolo 8 až 9) docházelo prakticky k likvidaci porostu (91,6 až 98,7 % napadených rostlin, z toho 24,4 % až 47,4 % zničených rostlin). V některých opakováních ve variantách 2, 3 a 4 bylo napadení rostlin až 100 %.

Práh škodlivosti se dá stanovit podle počtu rostlin a vyskytujících se brouků v porostu máku. Pokud počítáme, že průměrný porost má okolo 25 rostlin na běžný metr řádku odpovídá současně uváděný práh škodlivosti 3 až 4 brouci na běžný metr řádku počtu jeden brouk na 6 až 8 rostlin. Dle našich jednorozhodných výsledků v kontrolovatelných podmínkách tento poměr brouků k rostlinám máku vede téměř k likvidaci porostu. S poměrem 8 až 9 rostlin na jednoho brouka došlo v našich pokusech k napadení 91,6 až 98,7 % rostlin s tím, že byla čtvrtina až polovina rostlin zničena. I při hustě setém porostu můžeme počítat s 50 rostlinami na běžný metr řádku tj. 1 brouk na 12,5 – 16,5 rostlin dle současně uváděného prahu škodlivosti. Při této populační hustotě v našem pokusu došlo k napadení 61,3 % rostlin, z toho bylo 21,3 % rostlin žírem zničeno.

## Závěr

Je potřebné, aby tento typ pokusu byl v dalším roce opakován s tím, že je nutné otestovat širší poměr rostlin ke krytonosci kořenovému, abychom mohli přesněji stanovit práh škodlivosti krytonosce kořenového na máku setém.

## OSEVA vývoj a výzkum Opava

Vzhledem k nepravidelnému výskytu škůdců byl zde založen pouze orientační pokus zaměřený na žlabatku stonkovou a makovicové škůdce. Pro monitoring náletu žlabatek stonkových není k dispozici žádná vhodná metoda, doporučované zelené tyče natřené

nevysychajícím lepidlem se ve zdejších podmínkách neosvědčily. Pokus proto bylo nutno založit naslepo, protože výskyt žlabatek se dá zjistit až dle larev ve stoncích, kdy už je na ošetření pozdě.

1. Biscaya 0,3 l/ha, 2. polovina prodlužovacího růstu
- 2, Biscaya 0,3 l/ha, začátek květu
3. neošetřená kontrola

Při hodnocení byl zjištěn sporadický výskyt žlabatek a jen ojedinělý výskyt krytonosce makovicového (1 napadená rostlina), pokus byl proto nehodnotitelný.

#### ČZU

V Červeném Újezdě byl v roce 2015 výskyt škůdců velmi slabý a nepravidelný. Byly založeny pokusy s aplikací neregistrovaných mořidel (Sonido), sólo listových aplikací (Plenum, Proteus, Nurelle D, Cyperkill, Nexide) a insekticidních sledů (Cyperkill – Nurelle D, Nurell D – Plenum, Nexide – Proteus, Cyperkill – Proteus). Rozdíly mezi variantami však nebyly pozorovány žádné ani ve výskytu požerků larev na kořenech (max. 2) ani v poškození nadzemních částí rostlin.

Počty požerků na kořenech a indexy napadení máku krytonoscem kořenovým, Červený Újezd (2016)

Varianta	Požerků 15.6. (průměr 100 rostlin – 25 z opakování)	Požerků 16.7. (průměr 100 rostlin – 25 z opakování)	Výnos t/ha (průměr ze 4. opakování)
Kontrola	2,01	1,99	2,02
Sonido	1,89	2,01	1,91
Plenum	1,98	1,64	2,03
Proteus	1,75	1,76	2,17
Nurelle D	1,59	0,99	2,01
Cyperkill	0,99	1,01	2,08
Nexide	1,24	1,32	2,05
Cyperkill – Nurelle D	1,21	0,99	1,95
Nurell D – Plenum	0,84	1,02	1,98
Nexide – Proteus	1,06	1,08	2,05
Cyperkill – Proteus	0,95	0,98	1,96

1. aplikace 5.5. 2015, 2. aplikace 20.5. 2015

rozdíly mezi variantami nejsou statisticky průkazné a jsou velmi malé.

#### Český mák

Pokus na ochranu proti škůdcům byl založen, ale kvůli nízkému a nepravidelnému výskytu škůdců na pokusné ploše nebyl hodnotitelný.

### **A1507 Tvorba novošlechtění máku**

V rámci této aktivity byly na lokalitě Lešany založeny tři linie, které budou tvořit základ pro další šlechtitelský program v následujících letech. Materiál byl sklizen, vyhodnocen a je připraven pro založení porostů F2 generace.

1. Odrůda CM 8 (matka) křížená odrůdou Aplaus (otec) – modré semeno (chlupatý stonek pod tobolkou)
2. Odrůda Aplaus (matka) křížená odrůdou CM 8 (otec) – modré semeno (holý stonek pod tobolkou)
3. Odrůda Akvarel – izolované tobolky – okrové semeno

Cílem je získat z každé linie modrosemenného máku další dvě linie. Tyto budou buď šlechtěny každá zvlášť (pokud se od sebe budou výrazně lišit) nebo jejich směs bude použita jako základ další odrůdy. Protože rodičovské materiály se liší pouze habitem, cílem je vyšlechtit rostlinu s odlišným habitem.

Izolovaných tobolek odrůdy Akvarel bude použito k založení porostu pro případné křížení této odrůdy. V letošním roce došlo ke zvýšenému výskytu vyštěpenců ve zkouškách ÚKZUZ. Tato skutečnost sice nemá vliv na registraci odrůdy, v každém případě je nutné s touto odrůdou nadále pracovat a její sklony ke štěpení omezit.

Pro křížení bylo použito certifikované osivo odrůdy Aplaus, dodavatel ČESKÝ MÁK s.r.o., a šlechtitelský materiál CM 8 a Akvarel.

### A1508 Zabezpečení vyšší vitality osiva pomocí fungicidních sledů v množitelských porostech

Řešeno pouze na ČZU.

Z fungicidních pokusů (viz. kapitola fungicidy) byly v laboratoři Katedry ochrany rostlin ČZU otestovány vzorky máku. Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce.

	eng. klíčivosti	klíčivost	klíčenců zdravých	<i>Dendryphiella</i>	<i>Alternaria</i> spp.	<i>Cladosporium</i>	BC	<i>Penicillium</i>
FG1	85,25	86,75	26,75	1,25	1	2,5	0,5	0
FG2	94,75	94	73,5	3,25	4,5	5	1	1,5
FG3	92,75	84,75	17,5	1	2	5	0	1,5
FG4	90,75	81,25	53	1,75	1,5	2,5	0	0,25
FG5	89	88,75	73,5	0,25	1,25	6,75	3	0,5
FG6	95,25	93,25	60,75	0	0,5	0	0	0
FG7	95	91,75	48	0	0,25	1	0	0
FG8	98,5	90,5	75,25	0	0,5	1,25	1	0
FG9	98,5	90,75	66,75	0	0,75	2	0	0
FG10	98,75	94	78,25	0	1,75	2,75	0,3	0
FG11	95	88,5	53,25	1,25	1,5	2,75	0	0

### A1509 Kalibrace osiva máku

Viz. A1511, varianta č. 2 až 5.

### A1510 Pomocí fyziologicky aktivních látek aplikovaných na osivo zvýšit jeho osivářské parametry.

ČZU

Po zákazu použití mořidel na bázi *neonikotinoidů* jsme pozbyli možnost ochrany vzcházejících rostlin máku před škodlivými činiteli. Od roku 2014 se proto úprava osiva zaměřila zejména na aplikaci rostlinných stimulatorů. Stále je podle nás kladen nedostatečný důraz na ochranu množitelských porostů, a to zejména před houbovými chorobami.

V tabulce jsou uvedeny výsledky s mořením osiva máku (výběr z mnoha variant). Pokusy byly insekticidně ošetřeny sledem Cyperkill 0,1 l/ha ve fázi dvou listů a následně za 13 dní Nurelle D 0,6 l/ha. Nejvýnosnější variantou v celém rozsáhlém pokusu byla aplikace přípravku TS Osivo v dávce 14 l/t. Již mnoho let se ukazuje mimořádně pozitivní vliv aplikace hnojiva obsahujícím Zn na osivo. Velmi dobré výnosové odezvy bylo dosaženo i u variant Sunagreen + Enviseed (varianta standardně dodávaná pěstitelům v roce 2015).

Tab. Vliv ošetření osiva na výnos semen máku (Červený Újezd 2015)

Varianta aplikace osiva	Výnos t/ha	Výnos %
Kontrola	1,96	100
Morfozin 5l/t	2,0	102
Sunagreen 30 l/t Enviseed	2,19	112
Zinkosol 5l/t	2,06	105
Mikrokomplex 5l/t	2,11	108



TS Osivo 14l/t	2,26	115
----------------	------	-----

Další členové týmu viz. A1511, varianta č. 6 až 9.

### **A1511 Pomoci hydrofobních látek zabezpečit vzejití porostu za sucha.**

Aktivita A1509 až A1511 byly nakonec založeny v rámci jednoho pokusu, tyto aktivity budou v dalších letech řešení sloučeny do jedné.

Pokus byl založen na 4 lokalitách podle jednotné metodiky, na všech místech bylo použito osivo stejného původu odrůdy Opex. Netříděné osivo bylo rozděleno na lehčí a těžší frakci buď pomocí jemně nastavitelného vzduchového čističe, nebo pomocí roztoku kuchyňské soli potřebné hustoty. Byla zjištěna měrná hmotnost semen máku a vypočtena potřebná koncentrace vodního roztoku kuchyňské soli. Po rozdělení byla každá frakce propláchnuta čistou vodou a šetrně rychle usušena na filtračním papíru. Pro moření byly použity dávky mořidel předepsané výrobcí. Potřebné množství Hydrogelu dle doporučení výrobce bylo bezprostředně před setím přimícháno k osivu a ihned vyseto. Osivo jednotlivých variant bylo příslušně ošetřeno a po ošetření rozděleno na části pro jednotlivá pracoviště, což zaručilo srovnatelnost jednotlivých variant na pracovištích. Velikost parcel byla 10 m<sup>2</sup> ve 4 znáhodněných opakováních, výsevní množství 1 kg/ha. Byla použita standardní pěstitelská technologie, hnojení bylo přizpůsobeno místní zásobenosti půd. Byl hodnocen počet vzešlých rostlin a výnos semen, další parametry jako rychlost vzejití a výška porostu byly hodnoceny jen v případě výskytu hodnotitelných rozdílů mezi variantami.

#### Varianty ošetření osiva

Varianta	Ošetření
1	kontrola – netříděné nemořené osivo
2	Slaný roztok – lehčí frakce
3	Slaný roztok – těžší frakce
4	Vzduch – lehčí frakce
5	Vzduch – těžší frakce
6	Trisol Osivo 14 ml/kg
7	Trisol Silva 7 ml/kg
8	Energen Fulhum 15 ml/kg
9	Energen Germin 15 ml/kg
10	Hydrogel jemný 25 kg/ha
11	Hydrogel hrubší 25 kg/ha

Pro frakcionaci osiva by byl vhodnější pneumatický třídící stůl, ten ale není na žádném pracovišti k dispozici, proto bylo použito jako náhradní řešení třídění osiva pomocí vzduchu a solného roztoku. U vzduchového třídění se bez problémů podařilo docílit rozdělení osiva na dvě přibližně stejně velké frakce. U solného roztoku byl výsledný poměr lehčí a těžší frakce přibližně 1 : 4 a ani při mírném zvýšení měrné hmotnosti roztoku se tento poměr frakcí výrazněji nezměnil. Všechna použitá mořidla mají stimulační vlastnosti a nejsou určena k ochraně vzcházejících rostlin proti chorobám a škůdcům. Hydrogel je enormně hygroskopická látka výrazně absorbující vodu, byla použita s cílem zajistit lepší zásobení vzcházejících rostlin vodou. Musí být do poslední chvíle uchována v suchu a po přimíchání k osivu co nejrychleji vyseta, než zvlhne a slepí osivo dohromady. Po vysetí bylo nutno výsevní ústrojí vyčistit od zbytků Hydrogelu, které vytvořily gelovitou usazeninu.

V Opavě byl pokus založen na hlinitém pozemku po jarním ječmenu. Před podzimní orbou bylo digestátem dodáno 20 kg N/ha. Na jaře byl pozemek připraven kompaktozemem, pokus byl zaset po oteplení 11.4.2015. Pokus byl pohnojen ledkem 40 kg N/ha na začátku prodlužovacího růstu, jiné hnojení použito nebylo. Postupně narůstající sucho pokus nijak nepoškodilo, ale pokus byl výrazně poškozen na konci kvetení při bouři, kdy vlivem nárazového větru zcela polehla dvě opakování tak, že nebylo možné sklídit. Sklizeň proběhla 13.8.2015, ale dosažené výnosové výsledky jsou pouze informativní kvůli poškození pokusu, nebylo je možné statisticky vyhodnotit.

Použité osivo pocházelo z roku 2014 a kromě vysoké klíčivosti mělo i neobvykle vysokou vzházivost, což v tomto typu pokusu bylo spíše na závadu. Vzešlo příliš mnoho rostlin, což oslabilo vliv pokusných zásahů. Výrazněji nižší počet rostlin byl u variant č. 2 a 9, ale rozdíly v počtu vzešlých rostlin byly statisticky neprůkazné. Jedině tyto dvě varianty měly vyšší výnos než kontrola, zbytek měl výnos lehce pod kontrolou. U takového pokusu bude proto zapotřebí použít buď snížený výsevek, anebo méně vitální osivo.

#### Výsledky pokusu v Opavě

Varianta	Počet rostlin 1m <sup>2</sup>	Rel. %	Výnos t/ha	Rel. %
1	69,75 a	100,00	1,81	100,00
2	51,25 a	73,48	1,82	100,65
3	75,25 a	107,89	1,77	98,06
4	76,50 a	109,68	1,65	91,69
5	76,00 a	108,96	1,64	90,86
6	77,75 a	111,47	1,66	91,97
7	69,75 a	100,00	1,63	90,58
8	64,25 a	92,11	1,62	89,75
9	47,75 a	68,46	1,85	102,22
10	73,25 a	105,02	1,63	90,58
11	60,25 a	86,38	1,78	98,89

#### Zemědělský výzkum spol. s r. o. Troubsko

Dne 5.5. ve fázi 4 – 6. listů bylo provedeno hodnocení odpočtu rostlin (4 x 0,25m<sup>2</sup>) na parcelu, v tabulce přepočteno na m<sup>2</sup>. dle získaných výsledků se početnost rostlin pohybovala od 92 (varianta vzduch lehčí frakce) do 116 (varianta Trisol Silva 7ml/kg). Mezi jednotlivými testovanými variantami nebyl zjištěn statistický rozdíl (F = 1,236). Další hodnocení proběhlo až v termínu sklizně dne 12.8. – počet makovic (4 x 0,25m<sup>2</sup>), přepočteno na počet makovic na m<sup>2</sup>. Nejvíce makovic bylo zjištěno u varianty vzduch – lehčí frakce (140 makovic/m<sup>2</sup>), nejméně pak u varianty Energen Germin 15 ml/kg a hydrogel hrubší 25 kg/ha (121 makovic na m<sup>2</sup>). Mezi jednotlivými variantami nebyl zjištěn statistický rozdíl (F = 10,526). Při výnosovém hodnocení bylo nejvyššího výnosu dosaženo u varianty Energie Fulham 1,05 t/ha (100,72 % v porovnání s neošetřenou kontrolní variantou), nejnižšího výnosu pak u varianty slaný roztok – těžší frakce – 0,89 t/ha (85,9 % při porovnání s neošetřenou kontrolou). Mezi jednotlivými variantami nebyl zjištěn statistický rozdíl (F = 3,253). Při následném hodnocení HTZ nebyly zjištěny průkazné statistické rozdíly při porovnání jednotlivých variant (F = 2,334).

#### Zlepšení vzházivosti máku – lokalita Troubsko 2015

Varianta	Průměrný počet rostlin máku na m <sup>2</sup>	průměrný počet makovic na m <sup>2</sup>	Výnos t/ha	rel.%	htz (g)	rel.%
kontrola	103	135	1,04	100	0,4851	100
slaný roztok - lehčí frakce	96	126	1,03	99,43	0,4923	101,5
slaný roztok - těžší frakce	108	128	0,89	85,91	0,4979	102,7
vzduch - lehčí frakce	92	140	1,00	95,90	0,4842	99,8
vzduch - těžší frakce	100	127	1,02	98,54	0,4875	100,5
Trisol Osivo 14 ml/kg	111	122	0,97	92,90	0,5032	103,6
Trisol Silva 7 ml/kg	116	129	0,99	95,44	0,4914	101,3
Energen Fulhum 15 ml/kg	97	127	1,05	100,72	0,4870	100,4
Energen Germin 15 ml/kg	94	121	1,00	95,77	0,4889	100,8
hydrogel jemný 25 kg/ha	98	129	1,01	96,72	0,4926	101,6
hydrogel hrubší 25 kg/ha	107	121	1,00	96,33	0,4865	100,3

#### Závěr

Při porovnání jednotlivých variant nebyl zjištěn statistický rozdíl v žádném parametru hodnocení. Míra výnosu ani kvalitativní rozbory nebyly u žádné varianty průkazně prokazatelné.

#### Šumperk

Získané výsledky z pokusné lokality Šumperk jsou uvedeny v tabulce XX. Nejlepší vliv na počet vzejitých rostlin měla varianta č. 3 (sůl T). Nejnižší počet vzejitých rostlin byl zaznamenán na variantě č. 2 (sůl L). Varianty se také lišily ve výnosovém hodnocení, kdy nejlepší výnos byl zaznamenán na kontrolní variantě a nejnižší u var. 3. Výnosy se pohybovaly v rozmezí od 0,411 do 0,654 t/ha. Byla pozorována jistá podobnost u ošetřených variant stimulačními přípravky (var. 6-9) i u aplikace hydrogelů (var. 10-11), a bude ověřena v následujících letech řešení projektu.

Tabulka XX: Výsledky z lokality Šumperk, pokus na vzcháživost, 2015

č.	varianta	průměr	BBCH 12	ANOVA		výnos	ANOVA	
		vzcháživost na 0,25 m <sup>2</sup>	vzcháživost na 1 m <sup>2</sup>	95%	99%	t/ha	95%	99%
1	kontrola	40,35	161,4	ab	ab	0,654	a	a
2	sůl L	15,25	61,0	c	c	0,411	d	d
3	sůl T	52,50	210,0	a	a	0,5375	c	c
4	vzduch L	25,75	103,0	bc	b	0,5365	c	c
5	vzduch T	30,25	121,0	bc	ab	0,5475	c	bc
6	TS osivo	27,88	111,5	bc	ab	0,5405	c	c
7	Silva	24,25	97,0	bc	b	0,54475	c	c
8	Fulhum	29,50	118,0	bc	ab	0,55275	c	bc
9	Germin	33,00	132,0	abc	ab	0,59675	b	b
10	hydrogel 1	29,88	119,5	bc	ab	0,57575	bc	bc

11	hydrogel 2	30,25	121,0	bc	ab	0,543	c	c
----	------------	-------	-------	----	----	-------	---	---

ČZU

Tab. Metodika a výsledky z pokusu s kalibrací osiv (Červený Újezd 2015)

Varianta kalibrace	Počet rostlin (m <sup>2</sup> )	Počet makovic (m <sup>2</sup> )	Výnos t/ha	Výnos %
Netříděná semena	52,5	107	1,57	100
Solný roztok lehká semena	55,6	118	1,55	99
Solný roztok těžká semena	60,0	130	1,79	114
Vzduch – lehká semena	58,6	117	1,59	101
Vzduch – těžká semena	60,0	122	1,80	115

Výsledky a metodika pokusu s úpravou osiva v Červeném Újezdě uvedené v tabulce jednoznačně ukazuje pozitivní efekt kalibrace. Nejvýnosnější byla metoda třídění v proudě vzduchu popřípadě na pneumatickém třídícím stole. Z tabulky je patrné, že kalibrace osiva zvýší počet rostlin a makovic což se pozitivně projeví ve výnosu

Podpora vzcházejících rostlin.

Všešlý vyrovnaný porost je jednoznačným základem pro dosažení vysokého výnosu semen. Cílem následujícího pokusu je podpora vzcházejících rostlin. V pokusu byly aplikovány látky Hydrogel a Physiostart do seťové rýhy – aplikace společně s osivem a Hydrogel naaplikovaný na osivo. K založení pokusu jsme použili přesný bezezbytkový secí stroj Oiord, který je schopný vyset jakékoli množství osiva popř. jiné látky. Hnojivo Physiostart je mikrogranulát určený k aplikaci přímo k osivu jeho složení je NP 8/28; 23 SO<sub>3</sub>; 2 Zn; 14 CaO; Physio+.

**Hydrogel** je půdní sorbent, který pohlcuje vodu a v ní obsažené živiny. Má schopnost vstřebávat živiny s vodou a následně je uvolňovat zpět do půdy, když je rostlina potřebuje. Tuto funkci může plnit 7 až 9 let.

Výsledky z pokusu z výše uvedenými látkami jsou uvedeny v tab.

Tab. 3: Metodika a výsledky pokusu s aplikací pomocných látek a hnojiv k osivu (Červený Újezd 2015)

Aplikace spolu do seťové rýhy s osivem	Počet rostlin ks m <sup>2</sup>	Počet makovic ks m <sup>2</sup>	Výnos t/ha	Výnos %
Kontrola	53	116	1,57	100
25 kg Hydrogel /ha	44	102	1,64	104
25 kg Physiostart /ha	52	107	1,52	97
25 kg Hydrogel /ha 25 kg Physiostart /ha	55	112	1,81	115
Hydrogel –nástrík na osivo	60	116	1,69	108

Jak vyplývá z výsledků pokusu, nejvýnosnější po oba pokusné roky byla varianta s aplikací přípravků Hydrogel + Physiostart spolu s osivem. Je zřejmé, že právě kombinace gelu a hnojiva dodávajícímu vzházejícím rostlinám živiny je nejvhodnější kombinace. V roce 2016 plánujeme ověřit toto působení na poloprovozních plochách i s novým prototypem secího stroje. Tento stroj by měl dokázat k osivu uložit nejen mikrogranulát, ale i silně hydrokopický gel.

### 3. Organizace účastníci se projektu (kap. 2.1.1)

Role	Název organizace	IČ	Adresa	Kontakty	Právní forma	Kategorie organizace
1	OSEVA vývoj a výzkum s.r.o.	26791251	Hamerská 698 , Zubří	553624160, www.oseva-vav.cz	POO	výzkumná organizace
1	Česká zemědělská univerzita v Praze	60460709	Kamýcká 129, Praha	224 381 111, www.czu.cz	VVS	výzkumná organizace
1	ČESKÝ MÁK, s.r.o.	27080498	Kolářova 676, Praha	272734054, www.sdruzeni.ceskymak.cz	POO	malý podnik
1	Agritec Plant Research s.r.o.	26784246	Zemědělská 2620, Šumperk	583382111, www.agritec.cz/new	POO	výzkumná organizace
1	Zemědělský výzkum, spol. s r.o.	26296080	Zahradní 1, Troubsko	547138811, www.vupt.cz	POO	výzkumná organizace

#### 4. Řešitelský tým (kap. 2.1.2) - bez rodných čísel

Klíčové osoby řešitelského týmu				
Role	Celé jméno	Organizace a funkce	Kontakty	Úvazek na projektu (%)
odpovědný řešitel	Ing. Jiří Havel CSc.	OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. - výzkumný pracovník	553624160 havel@oseva.cz	20
řešitel	Ing. Pavel Cihlář PhD.	Česká zemědělská univerzita v Praze - odborný asistent	312698035 cihla@af.czu.cz	15
člen řešitelského týmu	Mgr. Lenka Endlová	OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. - vedoucí chemické laboratoře	553624160 endlova@oseva.cz	20
řešitel	Ing. Pavel Kolařík	Zemědělský výzkum, spol. s r.o. - výzkumný pracovník	547138835 kolarik@vupt.cz	25
člen řešitelského týmu	Ing. Eva Plachká PhD.	OSEVA vývoj a výzkum s.r.o. - výzkumný pracovník	553624160 plachky@oseva.cz	10
řešitel	Ing. Jana Poslušná	Agritec Plant Research s.r.o. - výzkumný pracovník	583382128 poslusna@agritec.cz	20
řešitel	Ing. Dušan Musil	ČESKÝ MÁK, s.r.o. - Odborný pracovník	dusan.musil@ceskymak.cz	20
člen řešitelského týmu	Ing. Petr Šmahel	Zemědělský výzkum, spol. s r.o. - Výzkumný pracovník - herbologie	547138829 smahel@vupt.cz	20
člen řešitelského týmu	Ing. Bc. Martina Větrovcová	Agritec Plant Research s.r.o. - výzkumný pracovník	583382138 vetrovcova@agritec.cz	10
člen řešitelského týmu	Ing. Antonín Vaculík Ph.D.	Agritec Plant Research s.r.o. - výzkumný pracovník	583382128 vaculik@agritec.cz	20

## 5. Náklady za projekt celkem (kap 2.3)

Finance za projekt					
Kalkulace nákladů (v tis. Kč)	2015	2016	2017	2018	Celkem
18. Uznané náklady	3080	3080	4096	3757	14013
19. Přímé náklady	2272	2272	3042	2786	10372
19.10 Osobní náklady	1470	1470	1985	1799	6724
19.20 Pořízení HMM	0	0	0	0	0
19.30 Pořízení NHMM	0	0	0	0	0
19.40 Provoz a údržba HMM	10	15	25	20	70
19.50 Služby	345	345	393	381	1464
19.60 Materiál	265	260	381	342	1248
19.70 Cestovné	160	160	198	189	707
19.80 Specifické náklady	22	22	60	55	159
20. Doplnkové náklady	808	808	1054	971	3641
Finanční zdroje na krytí nákladů	2015	2016	2017	2018	Celkem
MZE18 Celkem z MZe	2612	2612	3472	3184	11880
MZE 19.10 osobní z MZe	1282	1282	1735	1367	5666
NZF 18 - Celkem z NZF	468	468	624	573	2133
Podíl účelové podpory %	84,81	84,81	84,77	84,75	84,78

## 6. Zhodnocení průběhu řešení (kap. 2)

Plánované aktivity byly uskutečněny v souladu s plánem, k výraznějším odchylkám nedošlo. V průběhu roku 2015 došlo ke změně řešitele u příjemce Český mák s.r.o., na další průběh řešení projektu tato skutečnost nemá vliv.

## 7. Přílohy

### 8. Dosažené výsledky

Havel, J. Neobvyklá abiotická a biotická poškození máku. Vystoupení na XX. české a slovenské konferenci k ochraně rostlin, Praha 2 – 4. 9. 2015

Havel, J. Integrovaná ochrana máku. Cyklus odborných přednášek určených pro zemědělskou praxi. 19.10.2015 Troubsko, 20.10.2015 Šumperk, 21.10.2015 Havlíčkův Brod, 22.10.2015 Zubří

- Havel, J. Neobvyklá abiotická a biotická poškození máku. Agromanuál 2016, v tisku
- Havel, J., Kolařík P., Seidenglanz M., Cihlár P. Škůdci máku v roce 2015 Makový Občasník 2016, v tisku
- Havel, J., Cihlár, P., Kolařík, P., Poslušná, J. 2015. Ošetření máku listovými stimulačními přípravky. In Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2015: 10. – 11. 12. 2014, Praha a Větrný Jeníkov: ČZU v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO, 2015, 127-129. ISBN 978-80-213-2598-2
- Větrovcová, M., Poslušná, J., Havel, J., Plachká, E., Cihlár, P., Kolařík, P., Barnet, M. 2015. Vliv hnojení na obsah kadmia v semenech máku setého (Papaver somniferum L.) Úroda 12/2015, vědecká příloha časopisu. 391 – 394. ISSN 0139-6013
- Plachká, E., Poslušná, J., Cihlár, P., Větrovcová, M., Havel, J. 2015. Vliv fungicidního ošetření máku setého na zdravotní stav, výnos v roce 2015. In Sborník z konference s mezinárodní účastí PROSPERUJICI OLEJNINY 2015: 10. – 11. 12. 2014, Praha a Větrný Jeníkov: ČZU v Praze, FAPPZ, Katedra rostlinné výroby, Zemědělská společnost při ČZU v Praze – pobočka BIO. 2015. S. 130 – 133. ISBN 978-80-213-2598-2

## **9. Popis uplatnění**

Kromě publikací v odborných časopisech bude s dosaženými výsledky zemědělská praxe seznámena na pravidelných seminářích k pěstování máku pořádaných sdružením Český mák 3 – 5. února 2015.