

Periodická zpráva

o využití institucionální podpory na dlouhodobý rozvoj výzkumné organizace za rok 2016

Část A.: Identifikační údaje

A.1. Číslo rozhodnutí	RO1016 (MZe Čj. 10462/2016-MZe-17011)
A.2. Název koncepce rozvoje VO	Studium a využití biotechnologických postupů v geneticko-šlechtitelském výzkumu a optimalizace systémů pěstování polních plodin
A.3. Příjemce institucionální podpory na rozvoj VO	Agritec Plant Research s.r.o.
A.4. Řešitel	RNDr. Miroslav Griga, CSc.
A.5. Statutární orgán příjemce (ředitel)	Ing. Prokop Šmirous, CSc.

V Šumperku 20. 1. 2017

.....
 statutární orgán – ředitel
 (podpis)

otisk razítka

.....
 řešitel koncepce
 (podpis)

B – Údaje o zajištění dlouhodobé koncepci rozvoje VO

B1 – Personální zabezpečení

a – Klíčoví pracovníci¹

Jméno	Podíl pracovní kapacity na řešení (%)
1) RNDr. M. Griga, CSc. - koordinátor	50
2) Ing. M. Bjelková, Ph.D.	30
3) RNDr. M. Cvečková	10
4) Bc. J. Čížek	30
5) Ing. R. Dostálová	10
6) Ing. M. Hochman	20
7) Mgr. J. Horáček, Ph.D.	25
8) Ing. V. Hlavjenka	30
9) Ing. I. Huňády	30
10) Ing. M. Ludvíková	10
11) Mgr. E. Ondráčková	20
12) Ing. M. Pavelek, CSc.	40
13) Ing. A. Ponížil, CSc.	10
14) Ing. M. Seidenglanz	30
15) Ing. I. Smýkalová, Ph.D.	30
16) Ing. J. Šafář, Ph.D.	30
17) Ing. P. Šmirous, Ph.D.	30
18) Ing. P. Šmirous, CSc.	30
19) Ing. L. Švábová, Ph.D.	40
20) Ing. A. Vaculík, Ph.D.	20
21) Ing. M. Větrovcová	20
22) Ing. M. Vrbová, Ph.D.	10

¹ Počet řádek tabulky upravit dle skutečného počtu klíčových pracovníků.

b – Ostatní členové řešitelského týmu

Kvalifikační skupina	Počet přepočtených pracovních úvazků
výzkumný a vývojový pracovník	1,5
technik ve výzkumu a vývoji	3,5

c – Pomocný personál

Charakter činnosti	Počet přepočtených pracovních úvazků
pomocný personál	1,5
dohody o pracovní činnosti a dohody o provedení práce – 4 osoby	0,2

B2 – Plnění stanovených cílů koncepce rozvoje VO

Finanční prostředky byly v r. 2016 standardně věnovány na udržení kontinuity výzkumných směrů, které nejsou momentálně pokryty výzkumnými projekty, ale které považujeme za důležité a fortifikaci výzkumu u projektů schválených/běžících. Jako v předchozích letech jsme se drželi tří stěžejních směrů výzkumu.

Směr č. 1

Studium a využití molekulárních a biotechnologických metod v geneticko-šlechtitelském výzkumu polních plodin a zelenin

Věcná etapa 01: Výzkum metod šlechtění na rezistenci vůči biotickým faktorům s využitím molekulárních metod

Věcná etapa 02: Výzkum metod transgenozie zaměřený na agronomické a kvalitativní znaky

Věcná etapa 03: Výzkum non-GMO metod (produkce haploidů, somaklonální variabilita, *selekce in vitro*) pro produkci kvalitativně nových genotypů

V etapě 01 bylo maximální úsilí věnováno optimalizaci metody detekce fytoplazmy u řepky pomocí molekulárních metod (PCR amplifikace specifických sekvencí konzervativních oblastí 16S rDNA).

V etapě 02 jsem se věnovali transgenozii hrachu s využitím promotorů specifických pro vývoj semene, zejména otázkami srovnání humánní versus rostlinné glykosylace zásobních, resp. rekombinantních proteinů semene. U lnu jsme pracovali s již vytvořenými GM-liniemi se zvýšenou tolerancí k těžkým kovům, včetně polního testování.

V etapě 3 probíhaly rozsáhlé experimenty zaměřené na produkci haploidů/dihaploidů u hrachu, lnu, kmínu, byl vyvíjen protokol mikropropagace konopí a nově byla studována problematika vlivu mikrořas na klíčení parazitických rostlin a kulturních plodin.

Směr č. 2

Tvorba nových genotypů luskovin, olejnin a vybraných technických plodin s odolností vůči biotickým a abiotickým faktorům, s vyšší užitnou hodnotou a kvalitou produkce

Věcná etapa 01: Výzkum využívání nových genetických zdrojů k tvorbě nových linií luskovin, olejnin s odolností vůči abiotickým vlivům

Věcná etapa 02: Tvorba nových genotypů s vyšší odolností vůči houbovým a virovým patogenům

Věcná etapa 03: Výzkum metod šlechtění na zlepšování biologického potenciálu a požadovanou kvalitu produkce

V etapě 01 byly na základě studia genových zdrojů vybrány a využívány vhodné donory pro hybridizaci (testována je sada nových genotypů hrachu a lnu z Ruska). Kříženci hrachu byli pro rychlejší rozmnožení odesláni k přemnožení do Chile (vlastní skleníkové prostory jsou využívány především pro další křížení a testy).

V polních i laboratorních podmínkách (etapa 02) byly provedeny rutinní testy na odolnost ke komplexu virů a houbových patogenů, obsahových látek. Byly rutinně využity inokulační a MAS testy.

V etapě 03 se pozornost zaměřila především na kvalitu oleje lnu, s cílem zvýšit obsah kyseliny olejové, při nízkém obsahu kyseliny linoleové, při stálém hodnocení ostatních výnosotvorných ukazatelů.

Byly rozšířeny testy rozpracovaných materiálů kmínu kořenného, s důrazem na jednoletou formu.

Směr č. 3

Výzkum a zlepšení stávajících systémů pěstování polních plodin, včetně integrované ochrany s cílem vyšší ekonomické efektivity, zajištění kvalitních a bezpečných produktů pro potravinářský, krmivářský a zpracovatelský průmysl

Věcná etapa 01: Zlepšení systémů pěstování polních plodin s ohledem na trvalou udržitelnost a změny klimatu

Věcná etapa 02: Inovovat postupy v oblasti ochrany rostlin

Věcná etapa 03: Výzkum nových pěstitelských postupů ve vztahu ke kvalitě a jednotlivým směrům užití a zpracování produkce

V etapě 01 byly založeny polní pokusy s cílem zlepšení systémů pěstování a užití luskovin, luskovinoobilných směsek v osevních sledech, olejného lnu, konopí a kmínu ozimého, kterému byla věnována zvláštní pozornost. Nově byla studována otázka využití mikrořas v systému pěstování polních plodin, využití obrazové analýzy při studiu poškození rostlin a v neposlední řadě postupům biologické ochrany rostlin.

Ve věcné etapě 02 byla pozornost zaměřena na možnosti použití pesticidů do lnu, kmínu a máku s cílem jejich možné registrace v režimu „minoritních plodin“. Rozsáhlá pozornost byla věnována monitoringu škůdců/chorob u řepky a souvisejících opatření v rámci integrované ochrany.

V etapě 03 byla provedena řada zjištění týkajících se možných směrů pěstování olejného lnu, konopí setého, lupiny, kmínu a máku.

B3 – Postup řešení**Směr č. 1**

Studium a využití molekulárních a biotechnologických metod v geneticko-šlechtitelském výzkumu polních plodin a zelenin

Věcná etapa 01: Výzkum metod šlechtění na rezistenci vůči biotickým faktorům s využitím molekulárních metod

Optimalizovaná metoda identifikace fytoplazmy u řepky pomocí molekulární diagnostiky – ověření metody, analýza reálných vzorků z pole

V minulém roce řešení (2015) byla provedena optimalizace metody detekce fytoplazmy pomocí molekulárních metod. Byly otestovány dvě různé komerční soupravy pro izolaci DNA a provedena optimalizace složení reakční směsi a teplotního profilu PCR s využitím specifických primerů P1/P6 a R16R2/R16F2.

V letošním roce řešení se navázalo na tyto výsledky a optimalizovaná metodika detekce fytoplazmy se již využívala při testování reálných vzorků z pole. Detekce fytoplazmy u řepky byla opět prováděna na pracovišti Agritec pomocí molekulárních metod založených na PCR amplifikaci specifických sekvencí konzervativních oblastí 16S rDNA. Odběr materiálu probíhal v součinnosti s ostatními pracovišti.

Infikované rostliny řepky s příznaky fytoplazmóz byly odebrány z celkem 13 lokalit (Chlumeck nad Cidlinou, Lipinka, Libina, Jestřebí, Leština, Bludov, Zábřeh, Chromeč, Vyšehoří, Sudkov, Šumperk, Opava, Chvalíkovice). Z výsledků monitoringu vedeného v letech 2015/2016 vyplývá, že infikované rostliny se vyskytují v porostech ojediněle a náhodně. Z každé lokality bylo odebráno 3–5 vzorků. Celkový počet vzorků byl 45. Z čerstvě odebraného rostlinného materiálu (šešule na květu nebo listy) byla pomocí afinitních kolon izolována DNA. Byl použit komerční kit Quick Gene DNA tissue kit S (Kurabo). Izolovaná DNA byla amplifikována metodou PCR pomocí specifických primerů P1/P6 (Tanne *et al.* 2001). Výsledný produkt byl analyzován gelovou elektroforézou a vizualizován pomocí ethidium bromidu v UV světle. Velikost produktu PCR s primery P1/P6 je přibližně 1350 bp.

Produkt PCR s primery P1/P6 byl dále amplifikován metodou nested-PCR pomocí specifických primerů R16R2/R16F2 (Tanne *et al.* 2001). Velikost amplifikačního produktu reakce nested-PCR byla cca 1150 bp.

Molekulární analýza jednoznačně potvrdila přítomnost fytoplazmy u všech rostlin řepky s viditelnými příznaky napadení. Některé negativní kontroly z pole (rostliny bez viditelných příznaků napadení fytoplazmou) bohužel také dávaly pozitivní výsledek. Negativní výsledek molekulární detekce byl spolehlivě získán až u kontroly vypěstované ve sterilních laboratorních podmínkách. Vodní kontrola byla vždy negativní. Dále byla u všech analyzovaných vzorků provedena re-amplifikace s primery R16R2/R16F2, u všech vzorků s příznaky napadení fytoplazmou byl výsledek pozitivní.

Věcná etapa 02: Výzkum metod transgenozy zaměřený na agronomické a kvalitativní znaky

Transformace hrachu *in vivo* – ověření účinnosti konstruktů se „seed-specific“ promotory

Ve studii bylo použito 7 modelových konstruktů, které se lišily promotory:

1. 35S v kombinaci s CPMV (5W-GUS),
2. 35S v kombinaci s CPMV (5W-LUC),
3. nopalinsyntáza (nos),
4. glycinin (gly),
5. beta conglycinin (betacon),
6. oleosin (ole),
7. 2S promotor *Arabidopsis thaliana* (At2S),
8. negativní (prázdný) konstrukt LTB.

Rostliny hrachu dvou odrůd (Slovan, Komet) byly předpěstovány ve skleníku do stádia zelené zralosti. V této růstové fázi byla provedena transformace systémem „*in vivo*“, která probíhala přímo na luscích ponechaných po celou dobu kokultivace na rostlinách. Lusky byly naříznuty skalpelem do okének, kterými se zpřístupnila nezralá semena. Do semen byly skalpelem opatrně provedeny zářezy tak, aby semena zůstala v luscích a neoddělila se od poutek. Předpěstované suspenze agrobakterií nesoucí konstrukty byly upraveny na hustotu $O.D._{600}=1,0$. Tato suspenze byla aplikována na naříznutá semena injekční stříkačkou v objemu 2 ml. Lusky byly poté uzavřeny okénky a obaleny parafilmem. Rostliny byly dalších 5 dní pěstovány v zastínění při teplotě ± 22 °C. Po pěti dnech byla semena odebrána a zamražena při -80 °C. Semena byla analyzována na aktivitu genu *gus* histochemickým barvením a fluorescenčně měřením na přístroji Infinite® 200 PRO.

Konstrukty LTB a 5W-LUC neobsahovaly gen *gus*, výsledky barvení semen a fluorescenční měření aktivity *gus* bylo negativní. 2S promotor *Arabidopsis thaliana* byl pro vyvolání exprese *gus* v semeni neúčinný. Sójový glycininový a oleosinový promotor vyvolávaly slabou aktivitu *Gus*, která byla měřitelná fluorescenčně, ale po histochemickém barvení nebyla viditelná. Nopalinsyntáza, β -conglycinin a 35S-CPMV- promotory vykazovaly významnou *gus* aktivitu viditelnou po histochemickém barvení a současně měřitelnou fluorescenčně na přístroji Infinite® 200 PRO. 35S-CPMV promotor byl nejúčinnější, relativní aktivita genu *gus* byla 4–5× vyšší ve srovnání s promotory nos a betacon.

Závěr: Výsledky histochemického barvení genu *gus* byly v souladu s výsledky měření aktivity fluorescence. Protokol transformace „*in vivo*“, který pro transformaci využívá nezralá semena hrachu, poskytuje možnost studia exprese rekombinantní DNA současně s kvantitativním porovnáním účinnosti „seed-specific“ promotorů.

Genetická transformace *Pisum sativum*

Odrůdy hrachu Atlas, Impuls, Slovan, Velvet byly geneticky transformovány konstrukty dodanými z laboratoře ÚEB (dr. T.Moravec). Rostliny selektované fosfotricinem byly po převedení z *in vitro*

podmínek pěstovány v kultivační komoře, ve stádiu květu byly odebrány vzorky na histochemické barvení pro důkaz přítomnosti genu *gus*. Gus pozitivní rostliny byly dále analyzovány molekulární metodou PCR. Doposud bylo identifikováno 8 transgenních linií, které budou dále množeny a bude sledována dědičnost inzertovaných sekvencí.

Analýza semenných proteinů hrachu pomocí MALDI-TOF

Cílem aktivity byla podrobná analýza semenných proteinů hrachu a nalezení proteinů s glykosylačními místy. Je známo, že oligosacharidy jsou na proteiny vázány glykosidickou vazbou na asparagin v sekvenci Asn-Xaa-Ser/Thr (kde Xaa může být jakákoliv aminokyselina s výjimkou prolinu). K těmto glykosylacím dochází v již během syntézy proteinu v drsném endoplazmatickém retikulu.

Prvním krokem analýzy byla extrakce proteinů ze zralého semene hrachu odrůdy Oskar. Proteiny byly extrahovány z jemně pomletých semen do extrakčního pufru, dále byly přečištěny srážením ledovým acetonem a rozpuštěny ve vzorkovém pufru dle Laemmli. Izolované proteiny byly separovány metodou SDS-PAGE na 10% gelu v diskontinuálním uspořádání. Separované proteiny byly rozděleny do 16ti frakcí – polyakrylamidový gel byl rozřezán na 16 částí, každá byla posléze analyzována zvlášť. Proteiny každé frakce byly naštěpeny modifikovaným trypsinem a po extrakci a odsolení peptidů proběhla LC separace na C18 nanokoloně s 2 µm částicemi. Eluáty z LC kolony byly rozděleny do 17sekundových frakcí, které byly naneseny na MALDI destičku. Byla provedena analýza vzorků metodou MALDI-TOF.

Identifikace proteinů pak proběhla na základě MS/MS dat z MALDI-TOF MS pomocí databázi Swiss-Prot. Na základě sekvencí fragmentů byly identifikovány proteiny každé ze 16 frakcí. Celkem bylo nalezeno a identifikováno 90 různých proteinů. Jak ukazují sekvence, glykosylační místa se nalézají například u vicilinu-14 kDa, provicilinu, leguminu, albuminu nebo lipoxygenasy.

Geneticky modifikovaný len (*Linum usitatissimum* L.) vs. těžké kovy (TK)

V r. 2016 bylo vybráno 20 linií již dříve získaného transgenního lnu s vloženým genem CP, ovlivňujícím schopnost akumulace, resp. tolerance k těžkým kovům. Tyto linie byly přesety, abychom získali dostatečné množství materiálu (semen) pro následné pokusy v *in vitro* podmínkách. Linie s tímto genem doposud nebyly komplexně testovány na vliv TK, není tedy ještě známa jejich reakce na přítomnost jak těžkých kovů (např. kadmium), tak ani potenciální schopnost některé kovy akumulovat (např. zinek). Ve fázi stromečku byly tyto rostliny testovány na přítomnost genu, a to pomocí GUS testu. Bylo zjištěno, že z dvaceti linií je 15 homozygotních (neštěpících), dalších pět ještě štěpí a nebudou tedy do dalších experimentů (zatím) zařazeny. Dále byly přesety i linie s vloženým genem alfaMT – získaná semena jsou určena jednak k dalším pokusům, ale také na vytvoření/registraci dvou funkčních vzorků.

V rámci popularizace unikátních materiálů jako je transgenní len schopný akumulovat TK byla prezentována přednáška na setkání NAROSSA (Německo; mezinárodní konference pro obnovitelné zdroje a biotechnologie rostlin). Dále byly na toto téma publikovány dva články v odborném periodiku – časopis Botanika AVČR (č. 2/2016), v druhém případě o magazín Agrární komory AGRObase (č.12/2016). Také byl tento len zmíněn článkem v „Zápisníku len a konopí 2017“, což je publikace vycházející každoročně pod záštitou Lnářského svazu ČR.

Po přemnožení v letošním roce bylo získáno dostatečné množství semen (pro potřeby genové banky je třeba cca 30 g semen), aby bylo možno zařadit do kolekce genové banky dva nové funkční vzorky – AGT-alfaMT a AGT-CP. Jedná se o osivo linií s vloženými geny pro akumulaci TK, u kterých byla přesevem a následnou selekcí zajištěna homogenita a jejichž zařazení do genové banky zajistí pravidelnou regeneraci a zachování těchto materiálů.

Věcná etapa 03: Výzkum non-GMO metod (produkce haploidů, somaklonální variabilita, *selekcce in vitro*) pro produkci kvalitativně nových genotypů

Vliv roscovitinu a inocydu na kalusové kultury odvozené z prašníků hrachu.

Kalusové kultury lze z prašníků indukovat snadno na médiích s vyváženou kombinací auxinů

a cytokininů, v našem případě jsme použili médium jehož základem jsou MS makro + mikro elementy, vitaminy MS, inozitol, sacharóza, agar, 2,4-D 2,0 mg/l, IAA 0,5 mg/l, BAP 0,5 mg/l, KINETIN 1,0 mg/l. K tomuto médiu jsme přidali po 1 μ M roscovitinu nebo incydu (kontrola bez přídavku).

Výsledek: Po třech měsících kultivace nebyl prokázán pozitivní ani negativní vliv přídavku roscovitinu nebo incydu na frekvenci kalogeneze. Obě varianty se pohybovaly na úrovni kontroly, která měla 22,5 % kalogeneze, resp. 21,5 % (roscovitin) a 21,6 % (incyde). Empiricky – na médiích s incydem kalusy o něco méně nekrotizovaly.

Analýzy endogenních cytokininů u pupat hrachu, cv. Oskar

Byl založen vstupní pokus pro analýzy cytokininů u pupat s cílem odvodit optimální složení médií pro prašnickové kultury hrachu *in vitro*.

Zeatin a jeho cis-, trans-, dihydro-deriváty:

Cis-zeatinové formy se vyskytovaly nejčastěji a v poměrně vysokých množstvích. Vyskytovaly se jako cis-zeatin c, cZOG, cZR, cZROG, cZR5'MP, nejvyšší výskyt na začátku odběru u cZR(2486 pmol/1gDW) a cZR5'MP 1086pmol/1gDW). Trans-zeatin se vyskytoval pouze v základní formě tZ, těsně po odběru bylo jeho množství 4,8 pmol/1gDW, jeho množství postupně klesalo, ale bylo definovatelné i po 17 dnech. Ve vzorcích byly obsaženy ještě dihydrozeatinové formy DHZR (20 pmol/1gDW) a DHZ7G (48 pmol/1gDW).

Isopentenyladenin a jeho deriváty:

Ve vzorcích byly definovány iP (po odběru obsah 60 pmol / 1gDW), iPR (1283 pmol/1gDW) a iPR5'MP (11 pmol/1gDW).

Meta-topolin a jeho deriváty:

Byly provedeny analýzy obsahu meta- para- a orto-forem topolinu, jediný definovaný cytokinin této skupiny byl meta-topolin, v množství 2,51 pmol / 1g DW v první den odběru.

Ve vzorcích nebyl obsažen kinetin ani jeho deriváty.

Ve vzorcích byl identifikován obsah BAP, BAPR a BAP9G. Vzhledem k tomu, že jde o syntetické formy cytokininů, jedná se o kontaminace na laboratorním skle.

Odkoušení nového média na kalusové kultury z prašníků u hrachu.

Po obdržení výsledků z analýz pupat hrachu bylo navrženo médium pro kultivaci prašníků s obsahem iP a ZR. Pro indukci kalusů MS makro + mikro elementy, vitaminy MS, inozitol, sacharóza, agar, picloram (PIC) 1 μ M, isopentenyl adenin (iP) 1 μ M a zeatinribosidem (ZR) 1 μ M. Po dvou pasážích pokračovací médium jen s picloramem (bez iP a ZR).

Výsledek: prašníky kalusovají, u některých výskyt zelených struktur podobných embryogenní tkáni, ale bez proliferace embryí nebo organogeneze.

Prašnickové kultury lnu

Vzhledem k nízké schopnosti prašníků lnu regenerovat haploidní prýty bylo v r. 2016 zvoleno testování nových derivátů růstových hormonů na regeneraci nových prýtů nejdříve na osvědčeném modelu, a to sice na kultuře mnohonásobných prýtů. Pro ověření vlivu těchto látek na růstové parametry byl použit postup, při kterém se na iniciační médium (s vyšší hladinou auxinů) umístí na týden hypokotyly izolované z klíčících rostlin lnu. Tyto pak byly následně umístěny na média s odlišným složením, obsahující buď PEO-IAA nebo BAP9THP nebo INCYDE nebo Roscovitin. Po osmi týdnech byly vyhodnoceny růstové parametry explantátů – počet pupenů, počet prýtů, délka prýtů. Z výsledků vyplynulo, že na médiu s přidaným INCYDE a BAP9THP docházelo k mohutnému nárůstu (statisticky průkaznému) těchto parametrů oproti kontrole. Pro ověření vlivu těchto dvou růstových regulátorů na kultury mnohonásobných prýtů byl proveden pokus, ve kterém byly kromě kontrolní šlechtitelské linie AGT ještě kultivovány hypokotyly odrůd Jitka, Tábor a Venika. Chování

těchto odrůd v *in vitro* podmínkách je popsáno již z předchozích pokusů a bylo tedy možno srovnávat získané údaje o růstových parametrech a vyhodnotit i potenciální vliv genotypu. V tomto případě se opět potvrdilo (i u odrůd citlivých a neresponsivních v *in vitro* podmínkách), že přidavek dvou výše uvedených derivátů průkazně ovlivní schopnost regenerace prýtlů na explantát. Proto tyto dva deriváty byly následně aplikovány i do médií, určených pro regeneraci prýtlů z kalusů, které se podařilo získat kultivací prašníků lnu. I zde se potvrdil vliv na následnou regeneraci prýtlů, růstový regulátor INCYDE měl statisticky průkazný pozitivní vliv na tento požadovaný parametr. Následně se pomocí flowcytometrie z regenerovaných prýtlů podařilo identifikovat prýty s haploidní sadou chromozomů. Tyto prýty byly naklonovány do většího počtu a budou po aplikaci kolchicinu dopěstovány do semen a uplatněny v dalším šlechtitelském procesu.

Výsledky těchto experimentů budou publikovány v připraveném článku „Utilization of the new synthetic derivatives of cytokinins for production of doubled-haploid flax (*Linum usitatissimum* L.)“, určeného do časopisu s IF (*Plant Growth Regulation*).

Produkce dihaploidů u kmínu kořenného (*Carum carvi* L.)

V rámci stávajícího protokolu pro indukci regenerace z mikrospor v prašниковých kulturách kmínu kořenného (vývoj zahájen v r. 2005) bylo provedeno experimentální vyhodnocení nových růstových regulátorů, zejména bioaktivních derivátů cytokininů BAP9THP, m-TOP, nebo jejich „modulátorů“ příjmu, jako jsou PEO-IAA, INCYDE. Významným přínosem je spolupráce s pracovištěm ÚEB AV ČR, Centrem Haná a firmou Olchemim s.r.o. (Olomouc), kteří zajišťují analytické rozbory endogenních fytohormonů a poskytují nové cytokininové deriváty, k testování a vývoji nových optimalizovaných *in vitro* protokolů. Produkce dihaploidů představuje nekonvenční směr využívající biotechnologické přístupy *in vitro* systémů založených na kultivaci prašníků a mikrospor k získání homozygotního potomstva z donorového heterozygotního rodičovského šlechtitelského materiálu, rovněž u kmínu kořenného. Optimalizace protokolu s využitím nových růstových regulátorů byla úspěšně provedena na liniích nové ozimé odrůdy APRIM, kde byla nalezena nejvíce responsivní linie 12/1. Celý postup je součástí komplexního získávání nových genotypů za významného přispění biotechnologických metod. U kmínu kořenného byla vypracována certifikovaná metodika pro produkci DH, která zahrnuje stanovení ploidie a biochemické ověření mikrosporového původu diploidních regenerantů. Mikrosporový původ vyžaduje aplikaci chemických agens s cílem zdvojení chromozomové sady a produkce fertálního DH potomstva. Celý postup probíhal v laboratorních podmínkách, kultivačních prostorách, v prostorách skleníku a fytokomor. Aplikace prašnikové metody na linii kmínu kořenného (převažující cizosprašnost) předpokládá ustálení a 100% homozygotizaci získaného DH materiálu. V současnosti je k dispozici DH osivo a budou se testovat klíčivost, morfologie a dále hospodářsky významné znaky.

Tkáňové kultury konopí (*Cannabis sativa* ssp. *sativa* L.)

V experimentech prováděných v rámci *in vitro* kultur konopí bylo pro r. 2016 navrženo několik změn. Na rozdíl od předchozích let, v r. 2016 byly nově provedeny experimenty založené na jiném typu explantátu – hypokotyl byl jako prvotní explantát zcela vyloučen a byl nahrazen částmi klíčnicích rostlin obsahujícími meristematická pletiva, schopná tvořit kultury mnohonásobných prýtlů. Zároveň proběhlo testování nového derivátu cytokininů BAP9THP a dalších regulátorů metabolismu (PEO-IAA, Roscovitin). Po vyhodnocení pokusů byly získány informace o morfologických odezvách jednotlivých testovaných typů výchozích explantátů na různé druhy médií s cytokininy. Hlavním výsledkem bylo dosažení multiplikace prýtlů a založení kultury mnohonásobných prýtlů (MSC). Byl potvrzen významný vliv typu výchozího explantátu, který v případě konopí musí obsahovat meristematické buňky (apikální nebo axilární meristémy), aby došlo k úspěšné regeneraci. Významnou pomoc zde představoval nový cytokininový derivát BAP9THP. Kultivací nodů, meristémů či vzrostných vrcholů na médiích s tímto derivátem docházelo k významné multiplikaci prýtlů. Opakovaná kultivace meristémů na médiu s BAP9THP s regulátorem metabolismu auxinů PEO-IAA vedla k vytvoření vyrovnané MSC. Podařilo se zajistit i zakořeňování nově vytvořených prýtlů. Celý postup představuje spolehlivý *in vitro* systém zajišťující multiplikaci technického konopí.

Nově získané poznatky z výše uvedených experimentů byly začleněny do nově vydané certifikované „Komplexní metodiky pěstování konopí“ a zároveň je rozpracován článek určený pro vydání v časopise s IF.

***In vitro* biotesty s kmeny mikrořas**

Byl vytvořen soubor laboratorních biotestů na posouzení bioaktivity mikrořas ve formě živých buněk, lyofilizované biomasy nebo hrubých extraktů. Testy byly založeny na interakci testovaného kmenu mikrořas s jiným organismem (plodiny: ječmen, hrách, bob; parazitické rostliny *Phelipanche*, *Striga*; fytopatogenní houby *Rhizoctonia*, *Sclerotinia* nebo mykoparazitické houby *Lecanicillium* atd.). Tyto biotesty slouží k vyhledávání biologicky zajímavých látek z mikrořas, jejichž potenciál užití je zaměřen na zemědělství.

Směr č. 2

Tvorba nových genotypů luskovin, olejnin a vybraných technických plodin s odolností vůči biotickým a abiotickým faktorům, s vyšší užitnou hodnotou a kvalitou produkce

Věcná etapa 01: Výzkum využívání nových genetických zdrojů k tvorbě nových linií luskovin, olejnin s odolností vůči abiotickým vlivům

V etapě č. 01 byly na pokusných plochách společnosti Agritec, s.r.o. v Rapotíně u Šumperka založeny pokusy s genetickými zdroji (GZ) rodu *Pisum* L. získanými z kolekce GZ určenými k potenciálnímu využití k hybridizaci. U rostlin byl v průběhu celé vegetace hodnocen jejich zdravotní stav a ověřována deklarovaná odolnost proti některým patogenům – byl hodnocen stupeň odolnosti zejména k těmto patogenům a chorobám: virózy, kořenové a krčkové choroby (*Aphanomyces euteiches*, *Pythium ultimum*, *M. pinodes*, *Fusarium* sp.),

Peronospora pisi,

Erysiphe pisi,

Mycosphaerella pinodes.

Komplex antraknóz (*Ascochyta pisi*, *Mycosphaerella pinodes*, *Phoma pinodella*)

Věcná etapa 02: Tvorba nových genotypů s vyšší odolností vůči houbovým a virovým patogenům

V etapě č. 02 v rámci tvorby nových šlechtitelských materiálů pokračovala v r. 2016 hybridizace, bylo vytvořeno 21 nových kombinací, které jsou množeny v Chile (Semillas Baer). V polních pokusech byly vysety F2 (40 položek) generace na standardní srovnávací plochu 10 m². Na těchto parcelách byly provedeny první selekce štěpícího hybridního materiálu. Z hybridních populací, které byly namnoženy v dostatečném množství, bylo provedeno celkem 855 výběrů kmenových matek (KM). Z každé kombinace bylo odebráno 4–15 rostlin, u kterých byly provedeny rozbory dle standardního šlechtitelského postupu (růstový typ – SF/LT, délka rostliny, výška nasazení 1. lusku, počet plodných pater, počet lusků, počet semen, hmotnost semen a HTS). Perspektivní kmenové matky budou v následujícím vegetačním období 2016 vysety v polních podmínkách a pokračoval standardní šlechtitelský postup směřující k vytvoření nových linií hrachu, které budou následně porovnány od generace F5 - F6 s komerčními odrůdami. K ověření nově získaných vlastností budou využity inokulační testy na odolnost k *Erysiphe pisi*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium solani* a *Aphanomyces euteiches*. V r. 2016 byly ve školce hodnocení vybrány 2 genotypy:

AGT2016.24 (Camilla x AGT 209.4). Linie se vyznačuje rezistencí k padlí – (genotyp: er1er1) a vysokým výnosem ve srovnání s kontrolními odrůdami AGT2016.34 (Beate x (Kamelot x Franklin)). Linie se vyznačuje rezistencí k padlí – (genotyp: er1er1) a vysokým výnosem ve srovnání s kontrolními odrůdami. Tyto materiály byly zařazeny do kolekce genových zdrojů, byla jim přiřazena národní evidenční čísla a jsou k dispozici pro další výzkumné a šlechtitelské účely jako funkční vzorky.

V rámci ověřování komplexní odolnosti k biotickým a abiotickým stresům (*Fusarium* x sucho) byl založen na dvou lokalitách odrůdový pokus s 25 odrůdami pěstovanými v EU. První pokus byl již 3. rokem založen ve standardních polních podmínkách na lokalitě Rapotín a 2. polní pokus na provokačním poli v Šumperku, kde byl realizován v polytunelu s řízenými podmínkami. Výsledkem testování odrůd jsou informace o komplexní toleranci odrůd na odolnost k suchu v interakci s rezistencí / citlivostí na komplex hub rodu *Fusarium*. Tento soubor odrůd byl otestován i v laboratorních podmínkách v agropertitu na odolnost k *Fusarium oxysporum* rasa 1 a 2 a *Fusarium solani*. V laboratorních podmínkách (osvětlení: 12 hod den/12 hod noc; teplota: 21–24 °C) podmínkách byly v r. 2016 provedeny testy inokulovaných semen odrůd používaných v hybridizačním procesu a test odvozených linií a populací vytvořených ve firmě Agritec.

Věcná etapa 03: Výzkum metod šlechtění na zlepšování biologického potenciálu a požadovanou kvalitu produkce

V etapě 03 byla pozornost zaměřena na výzkum metod šlechtění na zlepšování biologického potenciálu a požadovanou kvalitu produkce. U perspektivních šlechtitelských linií byla analyzována semena hrachu na obsah škrobu, N- látek a TIA. Stanovení bylo prováděno metodou NIRS, založené na principu infračervené spektroskopie (zařízení Inframatic 8100 – Perten Instruments), obsah škrobu bude stanoven metodou podle Jonese et al. (1999).

Len

V etapě 03 byla pozornost zaměřena především na kvalitativní parametry semene lnu, zejména na kvalitu oleje, s cílem zvýšit obsah kyseliny olejové, při nízkém obsahu kyseliny alfa linolenové, při stálém hodnocení ostatních výnosotvorných ukazatelů.

Metodami rezistentního šlechtění a molekulární biologie byly již v r. 2015 rozpracovány a testovány výchozí genotypy lnu s rezistencí proti komplexu houbových chorob (*Alternaria linicola*, *Septoria linicola*, *Oidium lini*) a skladbou mastných kyselin diferencovanou pro cílovou skupinu uživatelů - pro průmyslové využití (klasický poměr mastných kyselin, hnědá barva semene), pro využití v potravinářském i pekárenském průmyslu (velmi nízký obsah kyseliny linolenové, méně než 3 %, střední obsah kyseliny linolové, zvýšený obsah kyseliny olejové, hnědá i žlutá barva semene).

V r. 2016 bylo ve výkonových zkouškách testováno 9 firemních novošlechtění olejného lnu, z toho 7 bylo hnědosemenných a 2 žlutosemenná. V rámci hnědosemenných novošlechtění byla 3 s tradičním poměrem mastných kyselin a 4 byla nízkolinolenová. V rámci žlutosemenných novošlechtění bylo 1 s tradičním poměrem mastných kyselin, 1 střednělinolenové. Jako standardní odrůdy byly u hnědosemenných novošlechtění použity odrůda Flanders s tradičním složením mastných kyselin a nízkolinolenová odrůda Lola. U žlutosemenných odrůd to byly nízkolinolenové, standardní odrůdy Amon a Jantar.

Výkonové zkoušky byly založeny na parcelách 11,5 m², čistá sklizňová plocha 10 m². Během vegetace byl hodnocen zdravotní stav z hlediska komplexu chorob vyskytujících se v polních podmínkách a dále všechny znaky hodnocené v SRZ. V r. 2016 převládala houbová choroba padlí lnu (*Oidium lini*), ke které při prvním termínu hodnocení prakticky všechna novošlechtění prokázala velmi dobrou odolnost v rozmezí bodového hodnocení 8,5 – 9 b. Nejnižší odolnost prokázala standardní odrůda Flanders (5 b.). Při druhém termínu hodnocení již došlo k větší diferenciaci v rozmezí 3,25 – 9 b. Až na jedno novošlechtění všechna prokázala vyšší odolnost než standardní odrůdy.

V r. 2016 byla na základě vynikajících výsledků v SRZ u žlutosemenného nízkolinolenového nšl. AGT 1538/07 po dvou letech registrována nová odrůda olejného lnu pod názvem AGRIO. Tato odrůda opakovaně překonávala ve výnosu semene standardní odrůdy AMON a JANTAR v rozmezí 9 – 35 %. Další nšl. AGT 1538/07 ukončilo v roce 2016 tříletý cyklus zkoušení v SRZ a na základě dosavadních výsledků rovněž dává naději na registraci v roce 2017.

Z výsledků projektu KONTAKT LH 12226 dvoustranné česko-ruské spolupráce obhájeného závěrečnou zprávou na vědecké radě v r. 2016 vyplynula značná genetická variabilita české i ruské kolekce v obsahových látkách semene, zejména mastných kyselin (olejová, linolová, alfa

linolenová), lignanů (secoisolariciresinol – SECO) a karyogenních glykosidů (linustatin, neolinustatin, linamarin, lotaustralin). Nedílnou součástí projektu byla rovněž detekce materiálů s komplexní rezistencí proti houbovým chorobám. Největší důraz byl kladen na aplikaci využití výsledků ve dvou směrech, především v oblasti potravinářského průmyslu, medicíny, farmacie – zlepšení zdravotního stavu populace, ať už z hlediska zdravé výživy, stravovacích návyků, tak v oblasti prevence kardiovaskulárních chorob, rakoviny a dalších civilizačních chorob a také v oblasti průmyslového využití – technického zpracování, stavebních a izolačních hmot. Šlechtitelský materiál rozpracovaný v rámci tohoto projektu je postupně předáván do výkonových zkoušek a skýtá tak další možnosti vyšlechtění nových odrůd s požadovanými kvalitativními parametry semene.

Směr č. 3

Výzkum a zlepšení stávajících systémů pěstování polních plodin, včetně integrované ochrany s cílem vyšší ekonomické efektivity, zajištění kvalitních a bezpečných produktů pro potravinářský, krmivářský a zpracovatelský průmysl

Věcná etapa 01: Zlepšení systémů pěstování polních plodin s ohledem na trvalou udržitelnost a změny klimatu

Konopí

Cílem výzkumu v oblasti konopí setého versus těžké kovy bylo porovnat schopnost jednotlivých odrůd technického konopí akumulovat toxické prvky z kontaminované zeminy. Experiment byl založen na zemině odebrané z bývalého průmyslového areálu, která byla oseta šestnácti odrůdami *Cannabis sativa* L. Atomová absorpční spektrometrie (AAS) popsala kvantitativní chemické složení biologické matrice jednotlivých odrůd konopí. Výsledek analýzy poukázal na přítomnost dalších toxických prvků a to olova a kadmia. Výsledky budou prezentovány na konferenci v Polsku v dubnu 2017.

V oblasti výzkumu konopí setého v pěstitelských technologiích byly sledovány 4 odrůdy (Carmagnola, Bialobrzeskíe, Finála a Santhica) v různých pěstitelských oblastech a pod stimulací hnojení dusíkem v dávkách 15, 60 a 150 kg N·ha⁻¹. Dále bylo hodnoceno 32 odrůd konopí setého a byl vyhodnocen jejich výnosový a kvalitativní potenciál. Byla zjištěna variabilita odrůd konopí setého z pohledu obsahových látek. Výsledky prokázaly, že pozdní odrůdy jsou schopny produkce vyššího výnosu neroseného stonku. I přes shodné agrotechnické vstupy byla podobně jako v roce předchozím zjištěna velká odrůdová variabilita a také odlišný vliv jednotlivých lokalit, což bylo patrně způsobeno půdními podmínkami lokalit. Byl potvrzen stimulační vliv hnojiva 60 kg N·ha⁻¹, ale vyšší dávka je zbytečně nadlimitní a ekonomicky nenávratná. Celková délka stonku i celková délka květenství byla ovlivněna počtem rostlin na jednotku plochy a hladinou hnojení dusíkem. Toto má následně vliv na výnos biomasy květenství a také na výnos semene z jednotky plochy. Vyšší výsevok a vyšší počet rostlin vyhovují z hlediska produkce semene odrůdě Bialobrzeskíe a dle výsledků se ukazuje, že tato odrůda je velmi plastická pro všechna agrotechnická opatření a z tohoto důvodu vhodná pro naše klimatické podmínky.

Stejně jako v předchozím roce byl zásadní pro výnos stonku počet vzešlých rostlin na jednotku plochy. Námi zjištěný průměrný počet rostlin všech odrůd před sklizní činil 1,0313 mil. rostlin·ha⁻¹, což bylo téměř 51 % výsevní hodnoty. Ze získaných dat můžeme potvrdit velkou vzájemnou konkurenci rostlin konopí setého. Vzhledem k velkému nárůstu biomasy v r. 2016 a celkové délce rostlin, která v průměru činila 276 cm se jednoznačně jako vhodnější jevíly jednodomé odrůdy a současně odrůdy s kratší celkovou délkou, která zajišťuje schůdnější sklizeň stonku i semene. Tento zásadní parametr splňuje odrůda USO 31, která pohledu výnosu semen poskytla vysoký výnos a její celková délka byla nejkratší, mimo odrůdu Finola.

Len

V oblasti pěstitelských technologií přadného a olejného lnu byla pozornost směřována více směry. V prvním případě byly sledovány agrotechnické vstupy ovlivňující výkon a také kvalitu produkce semen a vláknů odrůd olejného lnu. Při posuzování schopnosti tvorby výnosu v r. 2016 byl u všech

odrůd zjištěn vysoký výkonový potenciál při průměrném výnosu semen $2,725 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. Ze studovaných odrůd olejného lnu nejvyšší výnos semene přepočítaný na vlhkost 12% (graf 2) prokázala odrůda Agriol ($3,220 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), dále pak odrůda Bowler ($3,080 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), Kaolin ($3,030 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) a odrůdy Libra ($3,020 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$), Natural, Bethune a Recital ($3,010$; $2,990$ a $2,950 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Nejnižší výnos byl zjištěn u odrůd Astral, Omega, Jantar a Amon ($1,730$; $2,000$; $2,150$ a $2,350 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Výnos semen charakterizovaný z pohledu provenience se zvyšoval v trendu: české odrůdy ($2,595 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) < francouzské odrůdy ($2,705 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) = kanadské odrůdy ($2,695 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) < holandské odrůdy ($2,895 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) < polská odrůda ($2,910 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) < odrůdy Velké Británie ($2,916 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$). Při výzkumu vlivu hnojení a ošetření stimulačními přípravky na výnosové a kvalitativní parametry olejného lnu (*Linum usitatissimum* L.) byly z analýzy výsledných dat zjištěny průkazné stimulační účinky některých pomocných rostlinných přípravků, jak na produkci semen, tak z pohledu technologických parametrů. Kvalita semenné produkce byla testována v rámci problematiky citlivosti a akumulativního potenciálu vybraných plodin ve vztahu k vybraným kovovým elementům. Byly vybrány odrůdy a také otestována potenciální toxicita jednotlivých kovů. Na základě těchto výsledků byla doporučena nejvhodnější forma a koncentrace tohoto prvku pro aplikaci za účelem minerálního obohacení rostlinných komodit.

Pozornost byla věnována také otázce výzkumu ovlivnění stonkové a vlákněné produkce pro netextilní využití. Ošetření stonku přadného a olejného lnu v určitém stupni enzymatickými přípravky mělo vliv na výdajnost vlákna, jeho nasákavost a další zpracovatelnost. Stejně jako v předchozím roce byl i v r. 2016 zjištěn průkazný vliv odrůdy na výnos semen. Všechny současné odrůdy prokazují vysokou schopnost produkce semen a je jen nutné přihlédnout k místním půdně-klimatickým podmínkám.

Pokusy s mikrořasami

Byly provedeny první nádobové a polní maloparcelové pokusy s praktickou aplikací mikrořas. Bioaktivní kmeny mikrořas byly získány ve spolupráci s prof. Ördög Vince (Széchenyi István University, Maďarsko). Praktická aplikace představuje vstupní informace o připravovaném přípravku na bázi mikrořas, včetně působení na rostliny, dávkování a termínu aplikace. Z předběžných výsledků lze očekávat bioaktivní působení mikrořas na rostliny.

Obrazová analýza

Obrazová analýza je nadále využívána především pro zhodnocení poškození jednotlivých rostlin v polních porostech. Poškození je sledováno především na nadzemních částech rostlin, okusy škůdci, stanovení rozsahu poškození - nekrotické a jiné barevně odlišné části listových a stonkových pletiv – od zdravých nepoškozených pletiv. Vyhodnocování vlivu velikosti listových ploch na konečném výnosu plodin. Dále je využívána obrazová analýza k hodnocení inhibičních zón u houbových izolátů v laboratorních diskových pokusech, především se jedná o získání informace o působení dvou organismů nebo jejich bioaktivních látek.

Luskovino-obilné směsky

V r. 2016 byly podobně jako v r. 2015 založeny pokusy s luskovino-obilnými směskami (LOS) na stanovišti Rapotín (RA) – AGRITEC, s.r.o. (po dobu řešení projektu pokusy bez ošetření pesticidy) a na certifikované ekologické farmě Ekofarma Čechovi – lokalita Postřelmov (PO) za účelem testování druhů, odrůd a kombinací jednotlivých komponent pro zjištění jejich vhodnosti pro pěstování ve směskách za účelem produkce krmiva v podmínkách konvenčního, integrovaného i ekologického zemědělství. Byl zjišťován optimální poměr jednotlivých komponent (hrách setý, bob obecný, pšenice jarní, ječmen jarní a oves setý) ve směsce pěstované za účelem produkce siláže o vyšší sušíně. Byly získány informace o úrovni výskytu plevelů, škůdců a chorob v různých typech směsek, byly porovnány a vyhodnoceny jednotlivé typy směsek z hlediska jejich vhodnosti pro pěstování v podmínkách konvenčního, integrovaného i ekologického zemědělství.

V průběhu vegetace byl na rostlinách sledován a hodnocen jejich zdravotní stav. U hrachu byl hodnocen komplex kořenových a krčkových chorob (převážně houby rodu *Fusarium*), výskyt viróz a hnědé stupovitosti hrachu (*Mycosphaerella pinodes*). U bobu výskyt strupovitosti bobu

(*Ascochyta fabae*) a rzivosti (*Uromyces viciae-fabae*). U pšenice výskyt rzivosti (*Puccinia recondita*) a skvrnitost pšenice (*Pyrenophora tritici-repentis*). U ječmene výskyt síťovité skvrnitosti ječmene (*Pyrenophora teres*), rzivosti (*Puccinia hordei*) a padlí (*Blumeria graminis*). Byl hodnocen výskyt významných plevelů ve směskách a monokulturách sledovaných plodin.

V pokusech s LOS byl také hodnocen výskyt významných škůdců. Na hrachu byl sledován výskyt kyjatky hrachové (*Acyrtosiphon pisum*) a jejich přirozených nepřátel (*Coccinella* sp., *Aphidius ervi*, *Syrphus* sp., entomopatogenní houby), trásněnek, zrnokazů hrachových (*Bruchus pisorum*) a obaleče hrachového (*C. nigricana*). Na bobu byl sledován výskyt mšice makové (*Aphis fabae*), zrnokaza bobového (*Bruchus rufimanus*) ve směskách.

Po sklizni zrna byly zjišťovány základní výnosové parametry semen a zrna.

Biologická ochrana rostlin proti chorobám

Ve vegetačním r. 2016 byly testovány biologické přípravky na bázi mykoparazitických hub u hrachu a kmínu dvouletého i ozimého. Přípravky byly aplikovány na osivo před setím a v průběhu vegetace byl zjišťován jejich vliv na celkovou kondici rostlin a na zdravotní stav. U kmínu byla kombinována biologická a chemická ochrana.

Hrách setý

U hrachu byl zjišťován vliv ošetření osiva hrachu (odrůda ESO) biologickým přípravky (Gliorex, Clonoplus, Polymix) ve srovnání s fungicidním mořením (Maxim XL) a neošetřenou kontrolou na výnos a celkovou kondici rostlin v maloparcelových polních pokusech.

Kmín ozimý, kmín dvouletý

Ve vegetačním r. 2015/2016 byly založeny 3 fungicidní pokusy s kmínem. S kmínem dvouletým (Rekord) byl založen jeden fungicidní pokus, jehož osivo bylo ošetřeno biologickými přípravky (Polymix, Gliorex, Clonoplus, směs 3 kmenů entomopatogenních hub) a během vegetace byly provedeny 2 fungicidní postřiky (tebukonazol, azoxystrobin, azoxystrobin, difenoconazol, hydroxid měďnatý). S kmínem ozimým (Aprim) byly založeny dva pokusy. V jednom pokusu bylo osivo před setím namořeno biologickými přípravky na bázi mykoparazitických nebo entomopatogenních hub a během vegetace byly ve všech variantách, kromě neošetřené kontroly, provedeny 2 fungicidní postřiky přípravkem Ortiva. V druhém pokusu osivo mořeno nebylo a během vegetace byly provedeny pouze postřiky fungicidními přípravky. Hodnocení bylo zaměřeno na výskyt houbových chorob (bílá hniloba kmínu, hnědá stonková hniloba a spála květů kmínu) výnosových parametrů.

Věcná etapa 02: Inovovat postupy v oblasti ochrany rostlin

Řepka a brukvovité plodiny

V rámci projektu pokračoval v r. 2016 monitoring citlivosti vybraných hmyzích škůdců brukvovitých plodin k různým skupinám insekticidů. V r. 2016 se podařilo díky spolupráci s SPÚ Nitra monitoring rozšířit i na území Slovenska.

Celý monitoring je rozdělen do pěti částí:

Za prvé jde o hodnocení citlivosti populací *Meligethes aeneus* a dalších významných škůdců brukvovitých plodin (dřepčící rodu *Phyllotreta*, *Ceutorhynchus assimilis*, *C. napi*, *C. obstrictus*) na pyretroidy (lambda-cyhalothrin, cypermethrin, tau-fluvalinate). V r. 2016 byla testována citlivost 46 CZ a 21 SK populací blýskáčků, 20 CZ a 5 SK populací dřepčků rodu *Phyllotreta* a 20 CZ a 10 SK populací *C. obstrictus*. Z výsledků vyplývá vysoká úroveň rezistence českých i slovenských populací blýskáčků na pyretroid lambda-cyhalothrin a v podstatě i na další dva pyretroidy (cypermethrin a tau-fluvalinate), které jsou registrovány ve výrazně vyšších dávkách. Populace dřepčků i k. šesulového jsou k testovaným pyretroidům citlivé.

Za druhé jde o hodnocení citlivosti populací *Meligethes aeneus* a dalších významných škůdců brukvovitých plodin na neonikotinoidy. V r. 2016 probíhalo testování opět na neonikotinoidní účinnou látku thiacloprid (dle metodiky IRAC se testuje přímo komerční produkt BISCAYA 240 OD). Bylo otestováno 47 CZ a 21 SK populací blýskáčků (*M. aeneus*), 15 CZ a 10 SK populací

krytonosce šešulového (*C. assimilis*) a 15 CZ a SK populací dřepčků rodu *Phyllotreta*. Testování citlivosti českých populací blýskáčků k této účinné látce bylo zahájeno v r. 2011. Testování citlivosti *C. assimilis* a dřepčků rodu *Phyllotreta* k této účinné látce bylo zahájeno v r. 2013 (tuto sezonu probíhalo tedy testování třetím rokem). Neonikotinoidy jsou v řadě praktických příruček pěstitelům doporučovány na blýskáčky jako vhodná alternativa za z důvodu rezistence selhávající pyretroidy. Z této příčiny je nezbytné sledovat vývoj citlivosti českých populací blýskáčků k této skupině insekticidů a také to, zda neexistují nějaké asociace mezi citlivostí polních populací blýskáčků k esterickým pyretroidům a neonikotinoidům. Tedy to zda v souvislosti se změnami citlivosti blýskáčků k pyretroidům nedochází též ke změnám jejich citlivosti k neonikotinoidům. Podíl populací blýskáčků, u nichž po vystavení kontaktním účinkům max. registrované dávky thiaclopridu (72 g ú.l./ha) bylo dosaženo nižší než 50% účinnosti (populace rezistentní a vysoce rezistentní) byl v roce 2016 výrazně nižší než v letech 2012 – 2014. V r. 2016 bylo 67 % populací na tuto látku citlivých (C), rezistentních (R) a vysoce rezistentních (VR) populací v české části souboru bylo asi 8 %. V r. 2014 takových populací bylo téměř 22 %, v roce 2013 14,51 %, v r. 2012 9,38 % a v roce 2011, tedy v prvním roce testování, bylo takových populací zhruba 1 %. Špatnou zprávou je, že vysokou úroveň rezistence na neonikotinoid thiacloprid vykazují CZ populace dřepčků rodu *Phyllotreta*. K. šešulový vyazuje na thiacloprid v ČR i na Slovensku citlivost.

Za třetí jde o hodnocení citlivosti populací blýskáčků (*M. aeneus*) a dalších výše zmíněných škůdců brukvovitých plodin na organofosfáty. V r. 2016 bylo otestováno 48 CZ a 21 SK populací blýskáčků (*M. aeneus*) na chlorpyrifos-ethyl. Tato účinná látka slouží jako představitel celé skupiny organofosfátů (jedná se též o nejpoužívanější organofosfát v řepce ozimé v Evropě). Testování citlivosti blýskáčků na tuto účinnou látku probíhá od roku 2011. Dále bylo na tuto látku otestováno 10 CZ a 5 SK populací krytonosce šešulového (*C. assimilis*) a 10 CZ a 5 SK populací dřepčků rodu *Phyllotreta*. U těchto škůdců bylo testování na citlivost k této účinné látce zahájeno v roce 2013. Jak české, tak slovenské populace blýskáčků vykazují na tuto účinnou látku vysokou míru citlivosti. Vysokou citlivost vykazují i české a slovenské populace dřepčků (*Phyllotreta* spp.) a krytonosců (*C. obstrictus*).

Za čtvrté jde o hodnocení citlivosti populací *Meligethes aeneus* a dalších významných škůdců brukvovitých plodin na vybrané perspektivní insekticidy na území ČR. V r. 2016 byla otestována citlivost 45 populací blýskáčků na pymetrozine a indoxacarb (+ 21 slovenských populací). Jak české tak, slovenské populace blýskáčků vykazují na obě relativně nové látky vysokou míru citlivosti. Vysokou citlivost vykazují i české a slovenské populace dřepčků (*Phyllotreta* spp.) a krytonosců (*C. obstrictus*).

V současné době probíhá certifikace pěti nově připravených map s odborným obsahem (výsledek Nmap), které jsou postaveny na výsledcích testování získaných v r. 2016. Všechny výsledky monitoringu získané v r. 2016 (resp. v předcházejících letech) se stanou (resp. jsou) součástí Rostlinolékařského portálu (<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/>) vedeného ÚKZÚZ (uživatel výsledků dle smlouvy).

Za páté jde o hodnocení vlivu přítomnosti doprovodných druhů rodu *Meligethes* v polních populacích blýskáčků na výsledky testování jejich citlivosti na různé insekticidy. Z výsledků vyplývá, že se v porostech řepky vyskytuje několik dalších druhů rodu *Meligethes* společně s druhem *Meligethes aeneus*.

Citlivost doprovodných druhů zejména proti pyretroidům je vyšší, než citlivost *M. aeneus* k těmto účinným látkám. Vyšší podíl doprovodných druhů (obvykle je velmi nízký ale výjimečně může být také vyšší než 10 %) ve vzorcích polních populací blýskáčků určených k testování může být příčinou zkreslení výsledků. Populace se díky vyšší přítomnosti doprovodných druhů (ty jsou citlivější) jeví celkově citlivější (resp. méně rezistentní). V r. 2016 byla získána další data, která potvrzují výsledky získané v předcházejících dvou letech.

V r. 2016 byl založen velký monitorovací pokus. K účelům tohoto pokusu bylo využito 1,5 ha pole řepky ozimé. Porost byl ošetřen pouze na podzim v r. 2015 preemergentně herbicidy. Další použití pesticidů bylo v průběhu pokusu vyloučeno. Do porostu na (bráno vcelku včetně vložených ploch

pšenice, kvetoucího pásu a různých odrůd řepky) bylo brzy na jaře (11. 3. 2016) uloženo 25 žlutých misek. Misky byly rozmístěny v mřížce 5 x 5 (to znamená 5 řad po 5 miskách). Každá miska měla své číslo a svou známou polohu (danou souřadnicemi x a y). Kromě žlutých misek byly do porostu stejným způsobem rozmístěny zemní pasti (5 x 5 = 25; avšak o něco později: 25. 4. 2016). Jak žluté misky, tak zemní pasti byly vybírány 2 x týdně. Poslední sběr ze žlutých misek byl proveden: 9. 6. 2016. Poslední sběr ze zemních pastí byl proveden dne 28. 7. 2016.

Sběry ze žlutých misek (co miska to vlastní sběr a vlastní rozbor) jsou v laboratoři rozebírány tímto způsobem: zjišťují se počty zastoupených škůdců: krytonosci – všechny druhy a pohlaví, blýskáčci. K dalším rozborům jsou konzervováni zástupci *Hymenoptera* – bude rozborováno později (nyní jsou určeny zástupci chalcidek, lumků a lumčíků). Rozbory škůdců jsou nyní téměř hotové. V současné době se zpracovávají DISTRIBUČNÍ analýzy pro zastoupené druhy škůdců (Spatial analysis of distance indices). Podobným způsobem jsou analyzovány nejdůležitější druhy parazitoidů klíčových škůdců (*Tersilochus heterocerus* a *Phradis* ssp.). Cílem je zjistit způsoby distribuce škůdců (zde navazujeme již na předcházející roky) a jejich přirozených nepřátel (parazitoidi) v porostu (první rok; zcela nová problematika). Pomocí provedených analýz budeme schopni zjistit, jestli jsou škůdci v porostu agregováni rovnoměrně, náhodně či se nenáhodně agregují do některých míst - navíc, jak se tato případná ohniska proměňují v průběhu kolonizace, okupování porostu). To samé bude provedeno pro parazitoidy. Dále se provádí tak zvané ASOCIAČNÍ analýzy. Z nich vyplyne, jestli jsou vybrané dvojice populací (krytonosci x blýskáčci; krytonosci x jejich parazitoidi; blýskáčci x jejich parazitoidi) v porostu.

Sběry ze zemních pastí rozmístěných v monitorovacím pokusu: Druhy střevlíkovitých brouků (*Carabidae*) zachycených do jednotlivých pastí a jejich počty byly zaznamenávány přímo na poli (2 x týdně). V pastech nebylo žádné konzervační činidlo. Po determinaci a spočítání byli brouci opět vypouštěni do bezpečné vzdálenosti v okolí pastí, ze kterých byli vytaženi. Problematičtější zástupci *Amara* sp. byli laboratorně určeni a v živém stavu vráceni taktéž do okolí příslušné pasti. To znamená, že v současné době jsou veškeré určovací práce hotové. Stejně jako v předcházejícím případě se nyní pro střevlíky zpracovávají DISTRIBUČNÍ analýzy. Po jejich provedení (konec léta 2016) budeme moci přistoupit k ASOCIAČNÍM analýzám (zejména s distribucemi různých škůdců – viz odstavec výše). Střevlíci jsou zřejmě velmi důležití predátoři larev krytonosců, blýskáčků a bejlomerek (ukončení těchto prací: jaro 2017).

V průběhu sezóny 2016 bylo v zemních pastech rozmístěných výše popsaným způsobem v monitorovacím pokusu odchyceno 3187 jedinců, kteří příslušeli k 30 druhům střevlíků. Pro začátek bylo společenstvo za celou odchytovou sezónu hodnoceno v každém sledovaném bodě (pasti) pomocí ekologických indexů α a β -diverzity. Chtěli jsme si mimo asociační analýzy ucelit představu zejména o kvetoucím páse pro zvýšení biodiverzity nebo vyrovnanosti dominance této na bioindikátory velice cenné skupiny hmyzu. Vyrovnanost je vyšší u přírodně málo narušených nebo nenarušených biotopů. Charakteristiky vyrovnanosti společenstev hmyzu jsou desetiletí zmiňovány jako vodítko k biodiverzitně pestřejší zemědělské krajině, tzn. konkrétně byl za rok 2016 vypočítán Simpsonův index diverzity, ekvitalita a Shannon-Wienerův index diverzity a ekvitality.

Rozbory sběrů hmyzu získaných v porostech řepky: determinace parazitoidů klíčových škůdců řepky a určení základních charakteristik jejich letové aktivity

V průběhu r. 2016 bylo na 12 lokalitách (3 v okolí města Šumperk) spíše v severních oblastech ČR nashromážděno a determinováno přibližně 1100 jedinců parazitoidů škůdců řepky ozimé, kteří příslušeli ke 12 druhům. Celkově bylo studováno 12 lokalit. Sběr dat byl prováděn pomocí žlutých Mörickeho misek, pastí na líhnuoucí se hmyz z půdy a smýkáním. Z velkého monitorovacího pokusu bylo nashromážděno a determinováno z jednotlivých 25 misek, od druhé poloviny května do začátku června, přibližně 4300 jedinců parazitoidů škůdců řepky a během jara 2017 budou spočítány asociační analýzy mezi klíčovými škůdci a jejich parazitoidy. V průběhu sezóny byla v insekticidně neošetřeném monitorovacím pokusu zjištěna parazitace (pouze) jedním druhem lumka *T. heterocerus* larev blýskáčků, která v několika odběrech larev byla v aritmetickém průměru více jak 50%.

V r. 2016 byl založen 10 (12) variantní maloparcelový pokus na lokalitě Rapotín (okr. Šumperk). Jedná se o lokalitu vzdálenou od lokality, na níž byl větší monitorovací pokus cca 2 km. Maloparcelový pokus byl zaměřen na hodnocení vlivu odstupňovaných aplikací na úroveň napadení stonků larvami stonkových krytonosců (12 variant). Čas aplikací by určován dle rozboru letové aktivity k. čtyřzubého (k. řepkový se vyskytoval minimálně). Současně byl v pokusu hodnocen vliv těchto aplikací na blýskáčky (výskyt poškození květenství; na blýskáčky hodnoceno 10 variant). U poloviny variant (5 variant) pak byla provedena ještě jedna aplikace primárně zaměřená na blýskáčky. A dále byl hodnocen výskyt blýskáček na květenstvích rostlin u všech variant. Závěrem byl proveden odběr květenství a zjištěna úroveň poškození květenství blýskáčky (počty zachovaných, vitálních generativních orgánů a počty zničených generativních orgánů na hlavních květenstvích). V průběhu vegetační sezóny byla sledována letová aktivita stonkových krytonosců (*C. pallidactylus*, *C. napi*, *M. aeneus*) na pokusné lokalitě (3 – 4 misky, vybírány 2 x týdně).

V r. 2016 pokračovaly testy rezistence houbových patogenů *Leptosphaeria* spp. a *Sclerotinia sclerotiorum* vůči vybraným fungicidům. Provedené testy potvrdily výsledky z předchozích let a činily tak podklady pro sepsání metodiky testování rezistence a recenzovaného odborného příspěvku (J imp). Při testech rezistence byly využity izoláty houbových patogenů *Leptosphaeria* spp. a *S. sclerotiorum* získaných z dříve řešeného projektu TAČR TA01010815. Další aktivita řešila správné načasování fungicidní ochrany řepky olejky vůči bílé hnilobě řepky (*S. sclerotiorum*). V testech byly zahrnuty 2 referenční odrůdy (Sherpa, polotraslík PX104), 5 různých fungicidních přípravků (s odlišnými účinnými látkami) a 3 termíny aplikace (BBCH 61-63, BBCH 65-67, BBCH 69). Získané výsledky tříletého pozorování naznačují, že jako nejlepší termín aplikace se v našich podmínkách jeví růstová fáze plodiny BBCH 63-65. V rámci projektu probíhal také monitoring houbových chorob v pokusných i provozních porostech ozimé řepky. Zájem byl zaměřen na vyhledání rostlin s příznaky bílé hniloby, fomového černání stonků řepky, verticiliového vadnutí a plísňe zelné v období tvorby a zrání šesulí, stejně tak jako v loňském roce.

Na podzim r. 2015 byly v rámci zkoušek výkonu založeny maloparcelové polní pokusy s 50 různými genotypy ozimé řepky a před sklizní v létě 2016 vyhodnocen kromě jiných parametrů jejich zdravotní stav. V důsledku suššího průběhu vegetační sezóny a zejména jarního období, bylo napadení genotypů oběma sledovanými patogeny nízké. Napadení fomovým černáním stonků řepky (*Leptosphaeria maculans*, *L. biglobosa*) činilo v průměru 8,945 stupně (dle Metodiky ÚKZÚZ pro zkoušky užitné hodnoty odrůd ozimé řepky), při střední až vysoké míře napadení byly pozorovány převážně povrchové léze stonků a kořenových krčků. Napadení bílou hnilobou řepky (*Sclerotinia sclerotiorum*) bylo nízké, v průměru činilo 8,39 stupně.

Dále byla na pracovišti řešena problematika výskytu fytoplazmy v řepce. Výskyt infikovaných rostlin byl sledován převážně v Šumperském okrese, dále byly analyzovány vzorky z Chlumce nad Cidlinou a z okolí Opavy. Frekvence výskytu symptomatických rostlin ve sledovaných porostech byla podle informací pěstitelů nízká, napadené rostliny řepky byly nacházeny nahodile v provozních porostech. U všech rostlin s příznaky napadení byla prokázána přítomnost fytoplazmy. Řešení aktivity v r. 2016 navázalo na výsledky z r. 2015 a optimalizovaná metodika detekce fytoplazmy se již využívala při testování reálných vzorků z pole. Detekce fytoplazmy u řepky byla opět prováděna na pracovišti Agritec pomocí molekulárních metod založených na PCR amplifikaci specifických sekvencí konzervativních oblastí 16S rDNA. Odběr materiálu probíhal v součinnosti s ostatními pracovišti. Infikované rostliny řepky s příznaky fytoplazmóz byly odebrány z celkem 13 lokalit (Chlumeck nad Cidlinou, Lipinka, Libina, Jestřebí, Leština, Bludov, Zábřeh, Chromeč, Vyšehorí, Sudkov, Šumperk, Opava, Chvalíkovice). Z výsledků monitoringu vedeného v letech 2015 a 2016 vyplývá, že infikované rostliny se vyskytují v porostech ojediněle a náhodně. Z každé lokality bylo odebráno 3-5 vzorků. Celkový počet vzorků byl 45. Z čerstvě odebraného rostlinného materiálu (šesule na květu nebo listy) byla pomocí afinitních kolon izolována DNA. Byl použit komerční kit Quick Gene DNA tissue kit S (Kurabo). Izolovaná DNA byla amplifikována metodou PCR pomocí specifických primerů P1/P6 (Tanne *et al.* 2001). Výsledný produkt byl analyzován gelovou elektroforézou a vizualizován pomocí ethidium bromidu v UV světle. Velikost produktu PCR s primery P1/P6 je přibližně 1350 bp. Produkt PCR s primery P1/P6 byl dále amplifikován metodou nested-PCR pomocí specifických primerů R16R2/R16F2 (Tanne *et al.* 2001). Velikost amplifikačního produktu reakce nested-PCR byla cca 1150 bp. Molekulární analýza jednoznačně

potvrdila přítomnost fytoplazmy u všech rostlin řepky s viditelnými příznaky napadení. Některé negativní kontroly z pole (rostliny bez viditelných příznaků napadení fytoplazmou) bohužel také dávaly pozitivní výsledek. Negativní výsledek molekulární detekce byl spolehlivě získán až u kontroly vypěstované ve sterilních laboratorních podmínkách. Vodní kontrola byla vždy negativní. Dále byla u všech analyzovaných vzorků provedena re-amplifikace s primery R16R2/R16F2, u všech vzorků s příznaky napadení fytoplazmou byl výsledek pozitivní.

V rámci další aktivity byly na podzim 2015 opětovně zasety maloparcelové pokusy s vybranými genotypy ozimé řepky v rámci mezistaničních polních zkoušek. Pro zvýšení vypovídací hodnoty pokusů byly navíc založeny polní pokusy s inokulací houbovými patogeny *Leptosphaeria* spp. formou foliárního postřiku suspenze konidií a *S. sclerotiorum* formou zásevu sklerocií při setí do půdy. Využití certifikovaných metodik pro přípravu a aplikaci inokula obou houbových patogenů vychází z řešeného projektu TAČR TA01010815 a je součástí jeho implementačního plánu. Výsledky hodnocení zdravotního stavu před sklizní 2016 nebyly statisticky rozdílné, výskyt chorob byl nízký, protože sušší průběh povětrnostních podmínek na testované lokalitě nepodporoval růst a vývoj patogenů. Zvýšení infekčního tlaku oproti neinokulované variantě byl pozorován u *S. sclerotiorum* u 13 genotypů, v průměru šlo i zvýšení napadení o 0,12 stupně; u patogena *L. maculans* nebylo zvýšení infekčního tlaku zaznamenáno. Výnos nebyl statisticky ovlivněn. Stejný typ pokusů byl založen na podzim 2016, kde se budou inokulační testy opakovat.

Biologická ochrana rostlin proti škůdcům

Byl prováděn výzkum s využitím entomopatogenních hub (*Lecanicillium*, *Isaria*, *Purpureocillium*, *Beauveria*) proti škůdcům (mšice, molice, larvy listopasů, třásněnky) na různých plodinách (hrách, bob, rajčata, růžičková kapusta). K těmto účelům byly založeny jak skleníkové, tak polní maloparcelové pokusy. Entomopatogenní houby byly aplikovány na osivo, do půdy a postřikem na rostliny.

Mák

V rámci snížení rizikivosti pěstování máku byly druhým rokem řešeny aktivity týkající se integrované ochrany máku a hodnocení kvality makového semene. Byly založeny maloparcelové polní pokusy s odrůdou Opex, kde byly testovány nejrozličnější varianty fungicidní a herbicidní ochrany vůči škodlivým činitelům. Dále byla testována široká škála hnojiv, stimulátorů růstu a jiných podpůrných prostředků pro růst a vývoj máku. V rámci řešených aktivit byl prováděn monitoring výskytu houbových chorob, monitoring škůdců a jiných biotických a abiotických poškození jak v pokusných porostech, tak i v provozních plochách s mákem nejen na Šumpersku. Dle schválených metodik byly mimo jiné hodnoceny i zdravotní stav porostu, selektivita a účinnost testovaných fungicidů a herbicidů a vliv na vzcházejivost, u všech pokusů bylo provedeno výnosové hodnocení. Jelikož se mák vyznačuje výraznou schopností absorbovat kadmium z půdy, byl projekt také zaměřen na stanovení obsahu kadmia v semeni máku. Byly založeny pokusy s výživou rostlin s cílem snížení obsahu kadmia v semeni máku a zároveň byl sledován vliv lokality na obsah tohoto prvku.

Kmín kořený – dvouletý

Pro sezónu 2015/16 byly založeny a vyhodnoceny pokusy v kmínu kořeném dvouletém odrůdy Rekord a to jak s preemergentní aplikací, tak s postemergentní aplikací a také s aplikací ve sklizňovém roce. Herbicidní pokusy probíhaly v systému GEP, vždy s parcelami o velikosti 10m² a ve čtyřech opakováních. Hodnocena byla jak účinnost látky na cílové plevely, tak její fytoxicita vůči kmínu, případně také průběh odeznění fytoxicity (opakované hodnocení po 28 dnech od aplikace). Preemergentní aplikace (rok aplikace 2015) testovala 12 variant přípravků nebo dávek účinné látky. Sklizeň proběhla 21. července 2016 a následovalo výnosové hodnocení.

V r. 2016 byla založena další skupina maloparcelních herbicidních pokusů v kmínu odrůdy Rekord. Zde bylo preemergentně použito 10 variant ošetření. Bylo provedeno hodnocení účinnosti herbicidů vůči cílovým plevelům a také jejich fytoxicity vůči kmínu (2 termíny, po 14 a 28 dnech od ošetření). Výnosové hodnocení bude provedeno v následujícím r. 2017.

Kmín kořenný – ozimý

Pokus v kmínu kořenném ozimé varianty (odrůda Aprim, reg. 2014) byl založen na pokusných pozemcích firmy Agritec dne 1. 9. 2015 a byl po celou dobu trvání veden dle zásad GEP. Pokus byl založen systémem znárodněných bloků a velikost jedné parcely je 10 m², počet opakování čtyři. Preemergentní aplikace (rok aplikace 2015) testovala 12 variant přípravků nebo dávek účinné látky. Postemergentní aplikace (provedena 12. 4. 2016) testovala také 12 variant přípravků nebo dávek účinné látky. Sklizeň obou pokusů byla provedena 3. srpna 2016 a následovalo výnosové hodnocení.

Fungicidní maloparcelní pokusy na kmínu kořenném odrůdy Rekord a odrůdy Aprim byly provedeny v pěti variantách. Ochrana byla směřována zejména proti Mycoentrospoře Acerina, Septorii carvi, Ascochyty carvi, Phomě, padlí kmínu (*Erysiphe heraclei*) a houbovým chorobám okolíku. Aplikace přípravku proběhla ve dvou termínech, před rozkvetem hlavního okolíku a po odkvetu. Byly použity přípravky s účinnými látkami tebukonazol, azoxystrobin a difenoconazol. Výsledky získané z fungicidních pokusů budou sloužit jako poklady pro podání žádosti o registraci přípravků v rámci „minoritních indikací“.

Do pokusů byly vybrány přípravky na ochranu rostlin kmínu, které při preemergentní aplikaci vykázaly velmi dobrou účinnost proti cílovým plevelům. Tato herbicidní účinnost odpovídala herbicidnímu profilu jednotlivých přípravků na ochranu rostlin. Na základě vyhodnocení fytotoxicity použitých preemergentních přípravků jsou přípravky MERLIN 750 WG, GARDOPRIM PLUS GOLD 500 SC a ESCORT nový problematictější z důvodů projevené fytotoxicity na rostliny kmínu. Dosažená fytotoxicita je z pěstitelského hlediska akceptovatelná, poměrně rychle odeznívá a výpadky rostlin jsou minimální. Vzhledem k autoregulačním schopnostem rostlin kmínu (zejména vytváření okolíků II., III. a dalších řádů), je kmín schopen nahradit poškozené rostliny kmínu. Nedochozí tak k poklesu výnosu i při výraznějším projevu fytotoxicity.

Projev fytotoxicity u ozimého kmínu (odrůda Aprim, reg. 2014) při preemergetní aplikaci herbicidů je významnější. U kmínu kořenného, ozimé varianty, jsou jiné termíny setí a následně jiné termíny aplikace preemergetního ošetření (srpen – září) proti kmínu varianty jarní (duben – červen). V pozdně letním období jsou jiné vláhové a teplotní podmínky v době aplikace přípravku, které se pravděpodobně projevují významnější fytotoxicitou přípravků na rostliny kmínu ozimého.

U postemergentní aplikace zkoušených přípravků na ochranu kmínu ozimého ve druhém vegetačním roce se fytotoxicita projevila zejména u přípravku BRODAL 50 SC, kde došlo také k poklesu výnosu proti kontrole. I přes slabý projev fytotoxicity přípravku LAUDIS byla varianta ošetřena tímto přípravkem nejvýnosnější. U tohoto přípravku je ale nutné dodržení termínu aplikace, která by měla být co nejdříve z jara. Pozitivní vliv použití tohoto přípravku dát tím, že ozimý kmín je proti kmínu dvouletému v jarním období asi o 14-21 dnů ve vývoji pozadu. U kmínu jarního je naopak aplikace herbicidu Laudis v jarním období užitkového roku je poměrně problematická a vzhledem k zjištěné fytotoxicitě a významnému poklesu výnosu ji nelze doporučit. Vzhledem k pouze jednomu roku hodnocení výsledků postemergentního použití přípravku LAUDIS ve druhém roce vegetace u kmínu ozimého nelze s jistotou potvrdit jeho opakovaný pozitivní vliv a je potřeba pokus v následujících vegetačních letech zopakovat.

V lednu 2016 byl, na základě získaných výsledků z předchozích let, v součinnosti s firmou Bayer podán návrh na registraci herbicidu LAUDIS v rámci minoritních indikací proti vybraným dvouděložným plevelům v porostech kmínu kořenného. Přípravek LAUDIS byl na základě této žádosti registrován do kmínu v prosinci 2016.

Ve vegetačním roce 2015/2016 byly založeny tři fungicidní pokusy s kmínem. S kmínem dvouletým (Rekord) byl založen jeden fungicidní pokus, jehož osivo bylo ošetřeno biologickými přípravky (kontrola, Polymix, Gliorex, Clonoplus, Lebis) a během vegetace byly provedeny 2 fungicidní postřiky (kontrola, Horizont, Ortiva, Amistar Top, Funguran-OH50). S kmínem ozimým (Aprim) byly založeny dva pokusy. V jednom pokusu bylo osivo před setím namořeno biologickými přípravky na bázi mykoparazitických nebo entomopatogenních hub a během vegetace byly ve všech variantách, kromě neošetřené kontroly, provedeny 2 fungicidní postřiky přípravkem Ortiva. V druhém pokusu osivo mořeno nebylo a během vegetace byly provedeny pouze postřiky

fungicidními přípravky (kontrola, Horizont, Ortiva, Amistar Top, Funguran-OH50).

Věcná etapa 03: Výzkum nových pěstitelských postupů ve vztahu ke kvalitě a jednotlivým směrům užití a zpracování produkce

Výzkum vhodnosti luskovino-obilních směsek jako krmiva v provozních podmínkách modelových farem s produkcí mléka

Byly založeny pokusy s luskovino-obilními směskami (LOS) s cílem vyrobit v poloprovozních podmínkách potřebné množství siláží do bilančních pokusů na skotu. U siláží vyrobených z vybraných typů LOS byly stanoveny parametry výživné hodnoty a retence dusíku.

Z maloparcelových pokusů byly odebrány vzorky zelené hmoty ve dvou růstových fázích hrachu a bobu. Byla hodnocena jejich vhodnost k silážování a byly provedeny analýzy na základní krmivářské parametry. K charakterizaci jednotlivých variant LOS byly stanovovány hodnoty Weendenské analýzy, NDF, ADF, silážovatelnosti, fermentační aktivita při kultivaci testovaných vzorků v testech in vitro - produkce plynů při kultivaci s bachorovou tekutinou u vybraných vzorků LOS.

V rámci výzkumu vlivu LOS jako krmiva na kvalitu produkovaného mléka byla v r. 2016 předběžně vyhodnocena průběžná databáze pilotní případové studie kvality bazénových a individuálních vzorků mléka pod vlivem krmení siláží z LOS. Celkem vybraných 5 farem se zkrmováním LOS a 4 farmy bez zkrmování LOS pro 24 měsíců trvající sledování kvality bazénového mléka (2015 až 2017), v rámci terénního pokusného sledování, bylo průběžně, měsíčně, vzorkováno (celkem 2015 a 2016) v případě krmení LOS. Byly validovány vhodné používané mlékařské analytické ukazatele a jejich relevantní metody pro provedení studií (2015 až 2017) posouzení vlivu LOS na mléko. Tyto mlékařské ukazatele byly následovně popsány včetně zdůvodnění jejich výběru podle specifických požadavků prováděného výzkumu. Vybrané mlékařské analytické metody byly průběžně testovány na analytickou způsobilost.

Fungicidní ochrana lupiny proti antraknóze

Antraknóza lupiny (především l. bílé) je choroba, která je velmi obtížně kontrolovatelná. Nejsou proti ní registrovány žádné přípravky a fungicidní ochrana často selhává. V polních maloparcelových pokusech byly v r. 2016 testovány různé účinné látky v různých termínech ošetření na potlačení výskytu antraknózy u lupiny bílé (odrůda Dieta). V průběhu vegetace bylo prováděno hodnocení napadení rostlin antraknózou, po sklizni byly vyhodnoceny výnosové parametry (výnos, HTS) a byl proveden rozbor na napadení semen antraknózou.

Řepka

Na podzim 2015 byly založeny polní pokusy s vybranými genotypy ozimé řepky v rámci MPZ. Pro inokulace byl vymezen jeden blok a jako kontrola sloužil blok druhý neinokulovaný. Při setí byla s osivem zapravena i sklerocia patogenu *S. sclerotiorum*. Na podzim byla provedena inokulace konidii patogena *L. maculans* v růstové fázi BBCH 16-18. Inokulace myceliem *S. sclerotiorum* byla provedena ve fázi konce kvetení řepky v BBCH 69-(71). Výsledky před sklizňového hodnocení zdravotního stavu neprokázaly výrazný vliv inokulace na zdravotní stav. Na lokalitě převládalo suché počasí s nepříznivým vlivem na rozvoj obou patogenů.

Na pokusných pozemcích společnosti Agritec proběhly v sezóně 2015/16 zkoušky vybraných 50 genotypů řepky ve čtyřech opakováních. Hodnoceny byly kvalitativní a kvantitativní znaky. Výnosově 16 genotypů překonalo srovnávací odrůdy (Arot, Arabella) o více než 5 %. Genotyp 23 překonal srovnávací odrůdy o 18 %, genotyp 32 a 21 o 14 %.

Pro sezónu 2016/17 byly založeny pokusy opět s 50 genotypy ve 4 opakováních.

Kmín kořený

- **ozimý:** odrůda APRIM registrována v r. 2014, oceněná cenou Zlatý Klas na Zemi živitelka 2015 v Českých Budějovicích, a cenami Grand Prix Techagro 2014 a Cenou časopisu Úroda se intenzivně prosadila v zemědělské praxi. Na základě dodaného osiva se předpokládá, že se odrůda APRIM v r. 2016 sklízela z plochy 800-900 ha, což je třetinové zastoupení na ploše kmínu kořeného v ČR.

Jako v předchozích letech pokračovalo šlechtění kmínu ozimého u 60 vybraných genotypů. U těchto materiálů jsou sledovány kvalitativní a kvantitativní znaky. Na základě výsledků ze sklizně 2016 postoupilo nejlepších devět genotypů v sezóně 2016/17 do firemních zkoušek výkonu. Pro sklizňový rok 2017 je založeno šlechtění s 62 vybranými genotypy.

Na ozimém kmínu jsou prováděny kromě šlechtění další pokusy se zaměřením na optimální technologii pěstování. Hodnoceny jsou přípravky na jeho ochranu vůči škodlivým činitelům, a to jak herbicidy, tak fungicidy a insekticidy.

- dvouletý:

Přesto, že se ve státních registračních zkouškách objevují genotypy kmínu z různých šlechtitelských pracovišť, stále je poslední registrovanou odrůdou dvouletého kmínu odrůda Kepron s rokem registrace 1994.

Ve firmě Agritec jsme v r. 2015/16 zkoušeli ve firemních výnosových zkouškách 48 genotypů na parcelách 10m². Zatím žádný genotyp výrazně, a hlavně opakovaně nepřekonal standardní srovnávací odrůdu Rekord. Dále bylo hodnoceno 108 novošlechtěných genotypů s odlišnými vlastnostmi. V současné době probíhá stanovení obsahu silic a statistické vyhodnocení. Na jaře roku 2016 byly založeny navazující šlechtitelské pokusy s kmínem kořeným, celkem 156 genotypů s různými vlastnostmi. Dále probíhají pokusy se 48 genotypy ve firemních výnosových zkouškách.

Také na dvouletém kmínu jsou prováděny kromě šlechtění další pokusy se zaměřením na optimální technologii pěstování. Hodnoceny jsou přípravky na jeho ochranu vůči škodlivým činitelům, a to jak herbicidy, tak fungicidy a insekticidy.

Informace zejména o výsledcích herbicidních pokusů jsou pravidelně prezentovány odborné zemědělské veřejnosti na seminářích a v odborných časopisech (Úroda, Agromanuál, apod.).

Mák

V rámci projektu byly na pracovišti řešeny aktivity týkající se integrované ochrany máku a hodnocení kvality makového semene.

V průběhu r. 2016 byl sledován obsah kadmia v semeni máku u genových zdrojů pocházející z pracovišti společnosti OSEVA PRO s.r.o., o.z. VÚO Opava. Z kolekce genových zdrojů máku setého (*Papaver somniferum* L.) bylo vybráno 119 materiálů. Ty byly popisovány z hlediska morfologického, fenologického a výnosového. Po sklizni semen byly provedeny kontrolní analýzy na obsah kadmia v semeni máku. Pro stanovení kadmia v semeni máku byly vzorky, pomlety a následně mineralizovány v mikrovlnném zařízení s uzavřeným systémem rozkladu (Milestone, ETHOS D). Získané mineralizáty byly analyzovány na atomovém absorpčním spektrometru (SOLAAR M, Unicam Ltd., Cambridge, UK) metodou elektrotermické atomové absorpční spektrometrie (ETA-AAS), který umožňuje měření se Zeemanovou i QuadLine (D2) korekcí pozadí. Kvalita analytických dat byla zajištěna souběžnou analýzou certifikovaného referenčního materiálu NCS ZC73014.

Získané výsledky analýz byly porovnány s platnou legislativou (Vyhláška č. 399/2013 Sb., doporučení komise 2014/193/EU 2014), která udává maximální přípustnou koncentraci pro obsah kadmia v máku, tj. 0,8 mg.kg⁻¹. U všech analyzovaných vzorků byla přítomnost kadmia zjištěna, hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 0,278 mg.kg⁻¹ do 0,750 mg.kg⁻¹. Průměrné výsledky obsahu kadmia v semenech máku získaných u vybrané kolekce GZ jsou v normálu a splňují maximální přípustný limit. Jen velmi malé procento genových zdrojů kolekce má vysokou schopnost kumulace tohoto těžkého kovu v semeni (asi 3 materiály). Naopak velká část materiálů (82%) kumuluje pouze nižší množství, které splňuje limity pro bezpečné potravinářské využití. V kolekci bylo zařazeno osm materiálů, které ukládají výrazně menší podíl kadmia a byly by tedy vhodné k využití pro účely šlechtitelského programu. Stanovení existence genetické dispozice k ukládání těžkých kovů (Cd) je pro zhodnocení celé kolekce značným přínosem.

B4 – Dosažené poznatky²

V r. 2016 bylo dosaženo relativně velkého množství kvalitních výzkumných výsledků, dokumentujících vědeckou, ale také odborně-popularizační vyspělost pracoviště. Celkem bylo vytvořeno 93 výsledků, což je vzhledem k personální velikosti pracoviště úctyhodný počet.

Z pohledu možností jejich uplatnění (v tuzemské/mezinárodní vědecké komunitě, ale zejména v zemědělské praxi) považujeme za významné především tyto:

Recenzované publikace s IF (10 publikací vyšlých nebo v procesu) zvyšující prestiž pracoviště především v zahraničí a zvyšující zájem zahraničních partnerů o spolupráci s Agritecem v EU výzkumných programech (běžící EU projekty: LEGATO, ABSTRESS, MULTIHEMP).

Metodiky (1) slouží k dalšímu rutinnímu využívání poznatků v geneticko-šlechtitelské a pěstitelské praxi.

Vytvořené mapy (5) budou využívány online pěstiteli při pěstování a ochraně řepky.

Odrůdy: Odrůda olejného lnu (Agriol)

Recenzované i ostatní odborné publikace (bez bodového hodnocení RIV), které vyšly v domácích periodikách a jsou určeny pro pěstitelskou odbornou praxi (65) považujeme za důležitou část naší publikační/propagační činnosti – tyto práce mají výbornou odezvu v zemědělské praxi a jsou podkladem pro následnou poradenskou/expertní činnost.

Sumárně bylo publikováno a vytvořeno následující množství výsledků:

Kategorie	Druh	Počet dosažených výsledků	Poznámka
I. publikace	J imp	10	Databáze Web of Knowledge
I. publikace	Jneimp	7	
I. publikace	Jsc	3	Databáze Scopus
I. publikace	J rec	13	Recenzovaná periodika ČR
I. publikace	Článek ve sborníku	12	
I. publikace	C kapitola. v odborné knize	0	
III. aplikované výsledky	G funkční vzorek	5	
III. aplikované výsledky	N mapa	5	Odborná mapa
III. aplikované výsledky	Z odrůda	1	
III. aplikované výsledky	N met	1	Metodika
IV. ostatní (nehodnocené v RIV)	O ostatní	34	Ostatní výsledky

² Poznatek jako přírůstek vědění v dané oblasti, užitý k získání znalostí, transformovatelných do uplatnitelných druhů výsledků

Uspořádání workshopu	W	2	semináře
Celkem		93	

B5 – Konkrétní přínos řešení a způsoby využití výsledků

Dosažené výsledky slouží k dalšímu vědeckému poznání a tvorbě nových cílů v jednotlivých směrech rozvoje společnosti.

Metodické poznatky jsou využívány zemědělskou praxí či výzkumnými organizacemi (publikace, semináře, poradenská/expertní činnost).

Know-how Agritecu je úspěšně a frekventovaně demonstrováno středoškolským a vysokoškolským studentům (pravidelné vyžádané přednášky jednotlivých odborníků).

Předané genotypy hrachu, lnu a kmínu (=funkční vzorky) do genové banky budou volně/celosvětově využívány v oblasti šlechtění.

Zaregistrovaná odrůda olejného lnu AGRIOL bude využívána v pěstitelské praxi a bude i zdrojem finančních příjmů organizace (licenční poplatky).

Řada nových poznatků byla využita při koncipování nových projektů společnosti Agritec Plant Research s.r.o. v tuzemských i zahraničních soutěžích.

V r. 2014 získala společnost Agritec jeden projekt MŠMT (COST - Strigolaktomy), 2 projekty TAČR (Biocyt a Konopí), 1 projekt GAČR (GM hrách) a 5 nových projektů NAZV. K tomu jednoznačně a významně přispěla možnost kontinuity výzkumu podpořená projektem ROZVOJ! Všechny projekty v r. 2016 regulérně pokračovaly a efektivně se doplňovaly s projektem ROZVOJ. V letech 2015 a 2016 jsme nebyli již tak úspěšní – ale v tom je právě smysl projektu ROZVOJ, abychom takováto kritičtější období překlenuli.

Agritec Plant Research s.r.o. (VO) aktivně spolupracuje s mateřskou organizací AGRITEC, výzkum, šlechtění a služby (SME) na zapojení se do projektů 7RP „výzva luskoviny“ a je od roku 2014 spoluřešitelem projektu LEGATO - koordinátor INRA (prestižní evropský projekt 7RP v oblasti luskovin). Projekt regulérně pokračoval i v r. 2016 a AGRITEC v něm hrál důležitou roli (phenotyping luskovin). Projekt končí v r. 2017 závěrečným meetingem v Agritecu.

Agritec Plant Research s.r.o. uspořádal řadu popularizačních akcí v rámci „celosvětového“ Roku luskovin FAO a byl hlavním organizátorem konference v Muzeu J.G. Mendela v Brně.

B6 – Publikační činnost a dosažené výsledky³

Druh výsledku ⁴	Název
I. kategorie - Publikace	
<p>J_{imp}⁵ článek v odborném periodiku (časopise)</p>	<p>CVEČKOVÁ M., VRBOVÁ M., VĚTROVCOVÁ M., LUDVÍKOVÁ M., GRIGA M. (2016): Transgenic linseed (<i>Linum usitatissimum</i> L.) for phytoremediation of metal elements - cadmium, arsenic, selenium. <i>New Biotechnology</i> (under review)</p> <p>HLAVJENKA, V., SEIDENGLANZ, M., DUFEK, A., ŠEFROVÁ, H. (2017): Spatial distribution of cabbage root maggot (<i>Delia radicum</i>) and clubroot (<i>Plasmodiophora brassicae</i>) in winter oilseed rape crops in the Czech Republic. <i>Plant Protect. Sci.</i>, Vol. XX, No. XX, XX - XX. ISSN 1212-2580 (accepted 20.12.2016)</p> <p>Ochatt S., Conreux C., Smýkalová I., Smýkal P., Mikić A.: Developing biotechnology tools for „beautiful “vavilovia“ (<i>Vavilovia formosa</i>), a legume crop wild relative with taxonomic and agronomic potential. <i>Plant Cell Tiss Organ Cult.</i> 2016 doi 10.1007/s11240-016-1133-z.</p> <p>Poslušná, J., Plachká, E., Mazáková, J. The influence of selected fungicides registered in the Czech Republic on <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> mycelial growth <i>in vitro</i> in winter oilseed rape. <i>Plant Protection Science</i>. (Submitted 4.10.2016, under review). IF₂₀₁₅=0.661</p> <p>SEIDENGLANZ, M., ŠAFÁŘ, J., HUŇADY, I., HLAVJENKA, V., VILLEGAS-FERNANDEZ, A. M., TÁNCIK, J. (201X): The effect of intercropping field pea with spring cereals on the spatio-temporal distributions of pea aphids (<i>Acyrtosiphon pisum</i>) and syrphids (Diptera: Syrphidae) in crops. <i>Entomologia Experimentalis et Applicata</i>, Vol. XX, No. XX, XX – XX. (submitted at November 2016) (LEGATO and QJ1510312)</p> <p>SEIDENGLANZ, M., HUŇADY, I., ŠAFÁŘ, J., HLAVJENKA, V., VILLEGAS-FERNANDEZ, A. M., (201X): Effect of intercropping field pea with spring cereals on temporal changes in pea aphid (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris, 1776) abundances. <i>International Journal of Pest Management</i>, Vol. XX, No. XX, XX – XX. (submitted at June 2016) (LEGATO and QJ1510312)</p> <p>SEIDENGLANZ, M., HUŇADY, I. (2016): Effects of faba bean (<i>Vicia faba</i>) varieties on development of <i>Bruchus rufimanus</i>. <i>Czech J. Genet. Plant Breed.</i>, Vol. 52, No. 01, 22 - 29. ISSN 1212–1975 doi: 10.17221/122/2015-CJGPB IF²⁰¹⁴ = 0.364</p> <p>SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P.,</p>

³ Po vyplnění odstranit z tabulky ty kategorie nebo druhy výsledků, které nebyly za hodnocené období dosaženy.

⁴ Definice vycházejí z Přílohy č. 2 Metodiky hodnocení výsledků výzkumných organizací a hodnocení výsledků ukončených programů (platné pro léta 2013 až 2015) ⁵ Článek v odborném periodiku (databáze WEB of Science)

⁶ Článek v odborném periodiku (databáze SCOPUS)

⁷ Článek v odborném periodiku (databáze ERIH)

⁸ Článek v odborném periodiku (Seznam neimpaktovaných recenzovaných periodik vydávaných v ČR – www.vyzkum.cz)

	<p>HRUDOVA, E., TOTH, P., HAVEL, J., TANCIK, J. (2017): Negative correlations between the susceptibilities of Czech and Slovak pollen beetle populations to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl in 2014 and 2015. <i>Plant Protect. Sci.</i>, Vol. XX, No. X: XX-XX. ISSN 1212-2580 (accepted 07/2016)</p> <p>SMÝKALOVÁ I., VRBOVÁ M., CVEČKOVÁ M., HRDLIČKA J., PLAČKOVÁ L., DOLEŽAL K., GRIGA M.: The effect of novel cytokinin derivatives on in vitro response of hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) explants. <i>Plant Growth Regulation</i> (submitted 2016)</p> <p>TANG K., STRUIK P.C., YIN X., THOUMINOT C., BJELKOVÁ M., STRAMKALE V., AMADUCCI S. (2016): Comparing hemp (<i>Cannabis sativa</i> L.) cultivars for dual-purpose production under contrasting environments. <i>Industrial Crops and Products</i>. 87, 33–34.</p>
<p>J^{sc} 6 článek v odborném periodiku (časopise)</p>	<p>HLAVAČKOVÁ L., NŮŽKOVÁ J., POROKHOVINOVA E., BRUTCH N., SHELENGA T., BJELKOVÁ M. and RAŽNÁ K. (2016): Analysis of miRNA polymorphism during the selected developmental processes of flax Analýza polymorfizmu miRNA vo vybraných vývojových štádiách ľanu siateho. <i>Journal of Central European Agriculture</i>, 17(3), p.707-724.</p> <p>HLAVJENKA, V., SEIDENGLANZ, M., ŠAFÁŘ, J. (2016): Spatio-temporal distribution and association of cabbage stem weevil (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> Marsham, 1802) and pollen beetle (<i>Meligethes aeneus</i> Fabricius, 1775) in winter oilseed rape. <i>Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin</i>, Vol. 116 : 53-62. (dedikace na QJ1230077 a QJ1610217)</p> <p>SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HLAVJENKA, V., ŠAFÁŘ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVA, E., TOTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., TANCIK, J., HUDEC, K. (2016): Correlations between susceptibilities to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl with respect to thiacloprid in Czech populations of <i>Meligethes aeneus</i>. <i>Integrated Control in Oilseed Crops IOBC-WPRS Bulletin</i>, Vol. 116 : 24-31. (dedikace na QJ1230077 a VEGA: 1/0539/15)</p>
<p>J^{neimp} 6 článek v odborném periodiku (časopise)</p>	<p>BJELKOVÁ, M., 2016: Odrůdy olejného lnu pěstované v ČR. <i>Zápisník len a konopí 2017</i>.</p> <p>BJELKOVÁ, M., 2016: Pěstování olejného lnu v roce 2016. <i>Zápisník len a konopí 2017</i>.</p> <p>BJELKOVÁ, M., 2016: Výnosové charakteristiky vybraných odrůd olejného lnu v roce 2016. <i>Zápisník len a konopí 2017</i>.</p> <p>BJELKOVÁ M. (2016). Přehled a stručná charakteristika odrůd konopí setého ze Společného katalogu odrůd druhů zemědělských plodin EU. <i>Zápisník Len a Konopí. Lnářský svaz ČR 2016</i>. 5 s. ISBN 978-80-87360-41-5.</p> <p>VRBOVÁ, M, 2016: Zařazení lnu setého do osevního postupu – krok k bioremediaci zemědělské půdy. <i>AGRObase, informační noviny Agrární komory ČR</i>, č.6, s.22.</p> <p>VRBOVÁ, M., GRIGA, M., 2016: Geneticky modifikovaný len – první pěstovaná GM plodina. <i>Botanika, informační a popularizační časopis AVČR</i>, č.2, s.13-15.</p>

	<p>VRBOVÁ, M., 2016: Len setý a jeho zařazení do osevního postupu = krok k bioremediaci. Zápiskník len a konopí 2017.</p>
<p>Jrec 7 článek v odborném periodiku (časopise)</p>	<p>HAVEL, J., PLACHKÁ, E., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., POSLUŠNÁ, J., SEIDENGLANZ, M. (2016): Průběh šíření populací blýskáčka řepkového (<i>Meligethes aeneus</i>) rezistentních k pyretroidům v České republice. <i>Rostlinolékař</i>, Vol. 27, No. 03, 19 – 22. ISSN 1211-3565.</p> <p>HLAVJENKA V., SEIDENGLANZ M., ŠAFÁŘ J. (2016): Prostorová distribuce a asociace blýskáčka řepkového (<i>Meligethes aeneus</i>, Fabricius 1775) s krytonoscem šešulovým (<i>Ceutorhynchus obstrictus</i>, Marsham, 1802) v porostu ozimé řepky. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 213-216. ISSN 0139-6013 (dedikace na QJ1610217 a QJ1230077)</p> <p>HORÁČEK J., POSLUŠNÁ J. (2016): Monitoring fytoplazmóz v porostech ozimé řepky v ČR a jejich determinace. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 217-220 ISSN 0139-6013</p> <p>HRUDOVÁ E., SEIDENGLANZ M., KOLAŘÍK P., HAVEL J. (2016): Druhové spektrum blýskáček ve vybraných porostech řepky na jižní Moravě. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 221-224. ISSN 0139-6013</p> <p>KLIMEŠOVÁ M., BJELKOVÁ M., DUŠEK K., HANUŠ O., VONDRUŠKOVÁ E., NEJESCHLEBOVÁ L., ŽÁK P.: Antibakteriální účinek medu na kmeny <i>Staphylococcus aureus</i>. <i>MLÉKAŘSKÉ LISTY</i> 158, Vol. 27, No. 5. 2016</p> <p>ONDRÁČKOVÁ E., ONDŘEJ M. Škodlivost kořenové mšice <i>Rhopalosiphum ruftabdominalis</i> u ječmene jarního. <i>Rostlinolékař</i>, 2016, roč. 27., č. 2, s. 27–29. ISSN 1211-3565</p> <p>ONDŘEJ M., ONDRÁČKOVÁ E., SEIDENGLANZ M. Využití entomopatogenních hub proti škůdcům. <i>Úroda – vědecká příloha časopisu</i> 2016, č. 12, s. 269–272. ISSN 0139-6013</p> <p>PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J. 2016. Škodlivost bílé hniloby řepky na Šumpersku a Opavsku v letech 2015 a 2016. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 273-276. ISSN 0139-6013.</p> <p>SEIDENGLANZ, M., HRUDOVÁ, E., KOLAŘÍK, P., HAVEL, J., ROTREKL, J., TÓTH P., ŠAFÁŘ, J., POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J., HUDEC, K. 2016. Shrnutí a interpretace výsledků osmiletého monitoringu (2009 – 2016) citlivosti českých (a částečně i slovenských) populací blýskáček (<i>Meligethes aeneus</i>) k insekticidům. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 277-280. ISSN 0139-6013.</p> <p>SEIDENGLANZ M., HLAJENKA V., ŠAFÁŘ J. (2016): Květinka zelná - vážný nebo nepodstatný škůdce řepky ozimé? <i>Agromanuál</i>, 11(8), 54-56. ISSN 1801-7673. [APR] (dedikace na QJ1230077 + QJ1610217)</p> <p>SEIDENGLANZ M., HRUDOVÁ E., KOLAŘÍK P., HAVEL J., ROTREKL J., TÓTH P., ŠAFÁŘ J., POSLUŠNÁ J., PLACHKÁ E., TÁNCIK J., HUDEC K. (2016): Jak se mění citlivost škůdců řepky k insekticidům: co zabere a co</p>

	<p>selže? (shrnutí výsledků monitoringu prováděného v letech 2009 – 2016). Sborník příspěvků z konference Hluk: 23.11. – 24.11. 2016, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2016, s. 106 - 113, ISBN 978-80-87065-69-3 (dedikace na QH81218 a QJ1230077)</p> <p>SMÝKALOVÁ I.: Je možné mikroskopické řasy uplatnit v zemědělství? <i>Úroda</i>. 2016, 64(2), 62–64. ISSN 0139-6013.</p> <p>ŠAFÁŘ J., SEIDENGLANZ M., HLAUVJENKA V. (2016): První zpráva o rozdílech v letové aktivitě parazitoidů škůdců řepky z České republiky. <i>Úroda</i> 12, roč. LXIV, vědecká příloha, s. 301-304. ISSN 0139-6013 (dedikace na QJ1610217 a QJ1230077)</p>
<p>B odborná kniha</p>	
<p>C kapitola v odborné knize</p>	
<p>D článek ve sborníku</p>	<p>HAVEL, J., CIHLÁŘ, P., KOLAŘÍK, P., POSLUŠNÁ, J., BÁRNET, M. 2016. Ovlivnění polní vzházivosti u máku. Sborník příspěvků z konference „Prosperující olejninu 2016“. Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 6.-8.12.2016. s. 124 – 127 ISBN 978-80-213-2693-4</p> <p>HLAVJENKA, V., SEIDENGLANZ, M., ŠAFÁŘ, J. (2016): Spatio-temporal distribution and association of cabbage stem weevil (<i>Ceutorhynchus pallidactylus</i> Marsham, 1802) and pollen beetle (<i>Meligethes aeneus</i> Fabricius, 1775) in winter oilseed rape. <i>IOBC conference TARTU</i>. (dedikace na QJ1230077 a QJ1610217)</p> <p>HUŇADY I., SEIDENGLANZ M. (2016): Luskovino-obilní směsky v ekologickém zemědělství. Pestovateľské technológie a ich význam pre prax: Zborník zo 7. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Piešťany, 1. decembra 2016: 17-21, ISBN 978-80-89417-72-8</p> <p>HUŇADY I., HOCHMAN M. (2016): Intercropping of Pea and Cereals in Organic Farming. In: Book of Abstracts - Second International Legume Society Conference. Legumes for sustainable world 11th – 14 th October 2016. p. 150</p> <p>KLÍMA, M., BĚLSKÁ, K., ČURN, V., ENDLOVÁ, L., HAVLÍČKOVÁ, L., HEJNA, O., HILGERT-DELGADO, A., HORÁČEK, J., HORÁK, J., JELÍNKOVÁ, I., JOZOVÁ, E., KUČERA, V., MACHÁČKOVÁ, I., PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J., PRÁŠIL, I., RYCHLÁ, A., ŘIČICA, M., ŠMIROUS, P., TYLLER, V., URBAN, M., VĚTROVCOVÁ, M., VÍTÁMVÁS, P., VRBOVSKÝ, V. 2016. Výsledky a průběh programu Česká Řepka v roce 2016. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 23. – 24. 11. 2016, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. S. 114 – 119.</p> <p>PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J. 2016. Zdravotní stav řepky olejky ozimé na Opavsku a Šumpersku v sezóně 2015/2016. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 23. – 24. 11. 2016, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. S. 159-164</p> <p>PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J., CIHLÁŘ, P., BÁRNET, M., HAVEL, J.,</p>

	<p>VĚTROVCOVÁ, M. 2016. Výsledky fungicidních pokusů v máku setém. Sborník příspěvků z konference „Prosperující olejninny 2016“. Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 6.-8.12.2016. s. 133-136. ISBN 978-80-213-2693-4</p> <p>PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J. 2016. Signalizace výskytu <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> a napadení řepky patogeny <i>S. sclerotiorum</i>, <i>Phoma lingam</i> v roce 2016 na vybraných lokalitách. Sborník příspěvků z konference „Prosperující olejninny 2016“. Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 6.-8.12.2016. s.77-80. ISBN 978-80-213-2693-4</p> <p>PLOUŽKOVÁ T., VAN HAESSENDONCK G., NAVRÁTIL O., PLCHOVÁ H., JINDŘICHOVÁ B., ČEŘOVSKÁ N., ŠVÁBOVÁ L., GRIGA M., MORAVEC T.: Quantitative evaluation of constitutive and seed specific promoter aktivity in immature cotyledons of soybean and pea, 2nd Conference of the International Society for Plant Molecular Farming, Gent, Belgium, 25-27 May, 2016</p> <p>SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HLAVJENKA, V., ŠAFÁŘ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J., HUDEC, K. (2016): Correlations between susceptibilities to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl with respect to thiacloprid in Czech populations of <i>Meligethes aeneus</i>. IOBC conference TARTU.</p> <p>SEIDENGLANZ, M., HUŇADY, I., ŠAFÁŘ, J., VILLEGAS-FERNANDEZ, A. M. (2016): Effect of intercropping field pea with spring cereals on temporal changes in pea aphid (<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris, 1776) abundances and distribution in crops. Book of abstracts from conference: Legumes for Sustainable World / ILS2 / Second International Legume Society Conference, 11th. – 14th. October 2016, Tróia Resort, Portugal. (dedikace na LEGATO)</p> <p>VĚTROVCOVÁ M., RYCHLÁ A., HAVEL J. (2016). Vliv genotypu na ukládání kadmia v semeni máku setého (<i>Papaver somniferum</i> L.). Sborník příspěvků z konference „Prosperující olejninny 2016“. Česká zemědělská společnost při ČZU v Praze, Sdružení Český mák a Katedra rostlinné výroby na ČZU v Praze, 6.-8.12.2016. s. 137-140. ISBN 978-80-213-2693-4.</p>
II. kategorie - Patenty	
P patent	
III. kategorie - Aplikované výsledky	
Z_{polop} poloprovoz	
Z_{tech} ověřená technologie	
Z_{odru} odrůda	TEJKLOVÁ E., BJELKOVÁ M., PAVELEK M.: Registrace odrůdy olejného lnu AGRIOL (2016)

Z_{plem} plemeno	
F_{uzit} užitný vzor	
F_{prum} průmyslový vzor	
G_{prot} prototyp	
G_{funk} funkční vzorek	<p>DOSTÁLOVÁ R. (2016): 05L0101094_fv AGT2016.24 (Camilla x AGT 209.4). Linie se vyznačuje rezistencí k padlí - (genotyp: er1er1) a vysokým výnosem ve srovnání s kontrolními odrůdami.</p> <p>DOSTÁLOVÁ R. (2016): 05L0101095_fv AGT2016.34 (Beate x (Kamelot x Franklin)). Linie se vyznačuje rezistencí k padlí - (genotyp: er1er1) a vysokým výnosem ve srovnání s kontrolními odrůdami.</p> <p>Funkční vzorek DH linie 12/1-b (kmín kořenný) (zadala Smýkalová)</p> <p>VRBOVÁ, M., 2016: Linie lnu setého AGT- aMT, transgenní linie odvozená z cv.AGT 917, obsahující gen aMT pro zvýšení schopnosti akumulace TK, <i>zařazeno do kolekce genových zdrojů 2016</i></p> <p>VRBOVÁ, M., 2016: Linie lnu setého AGT - CP, transgenní linie odvozená z cv.AGT 917, obsahující gen CP pro zvýšení schopnosti akumulace TK, <i>zařazeno do kolekce genových zdrojů 2016</i></p>
H_{leg} výsledky promítnuté do právních předpisů a norem	
H_{neleg} výsledky promítnuté do směrnic a předpisů nelegislativní povahy závazných v rámci kompetence příslušného poskytovatele	
H_{konc} výsledky promítnuté do schválených strategických a konceptních dokumentů VaVaI orgánů	

státní nebo veřejné správy	
N_{met} uplatněná certifikovaná metodika	SMÝKALOVÁ I., SOUKUP A., ONDRÁČKOVÁ E., HROUZEK P.: Soubor laboratorních <i>in vitro</i> biotestů pro testování bioaktivních látek z mikrořas. Agritec, výzkum, šlechtění a služby, s.r.o. ISBN 978-80-87360-48-4. 1. vydání, 2016.
N_{lec} léčebný postup	
N_{pam} památkový postup	
N_{map} specializovaná mapa s odborným obsahem	
R software	
IV. kategorie - Ostatní výsledky – nehodnocené výsledky	
A audiovizuální tvorba	
M uspořádání konference	5.9. 2016: Konference Mezinárodní rok luštěnin v ČR – Mendelovo muzeum Brno
W uspořádání workshopu	14.12.2016: seminář Luskoviny 2016 pro pěstitele luskovin a odbornou veřejnost
E uspořádání výstavy	
O ostatní výsledky	<p>BJELKOVÁ, M., VĚTROVCOVÁ, M., (2016): Effect of nitrogen on accumulation of selected macro and microelements by linseed. NAROSSA 2016, June 13, 2016, Magdeburg, Germany, electronic proceedings, abstract.</p> <p>BJELKOVÁ, M., 2016: Pěstování olejného lnu v roce 2016. Vyhodnocovací seminář Systém výroby řepky a Systém výroby slunečnice, HLUK, 24. – 25. 11. 2016, SPZO s.r.o., Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, Praha. S. 271. 73-81.</p> <p>DOSTÁLOVÁ R.,(2016): Aktuální situace v pěstování, šlechtění a užití luskovin v České republice. Pestovatelské technologie a ich význam pre prax: Zborník zo 7. vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou Piešťany, 1. decembra 2016.p. 14-17, ISBN 978-80-89417-72-8</p> <p>DOSTÁLOVÁ R., HUŇADY I., LUDVÍKOVÁ M., ONDRÁČKOVÁ E. (2016): Mehods for the development new pea lines. Book of AbstractsSecond International Legume Society Conference. Legumes for sustainable world 11th – 14 th October 2016 p.238</p> <p>DOSTÁLOVÁ R.,(2016): Historie pěstování luskovin a využití luštěnin, činnost asociace. Vyzvaná přednáška na MZe. www.vyzivaspol.cz/wp-</p>

content/uploads/2016/10/

DOSTÁLOVÁ R., HORÁČEK J. (2016): LUŠTĚNINY. Jak poznáme kvalitu? OBILOVINY A LUŠTĚNINY. Str. 20-29. ISBN 978-80-87719-25-0

DOSTÁLOVÁ R. (2016): Mezinárodní rok luštěnin v České republice. Úroda10/2016. p. 29- 31 ISSN0139– 6013MK ČR E608

HAVEL, Jiří, Eva PLACHKÁ, Eva HRUDOVÁ, Pavel TÓTH, Pavel KOLAŘÍK, Jiří ROTREKL, Jana POSLUŠNÁ a Marek SEIDENGLANZ. Průběh šíření populací blýskáčka řepkového (*Meligethes aeneus*) rezistentních k pyretroidům v České republice. *Rostlinolékař*. 2016, 27(3), 19–22. ISSN 1211-3565.

HUŇADY, I. (2016): Využití luskovino-obilných směsek pro zlepšení půdní úrodnosti a jako půdoochranné pěstitelské technologie. Metodika. AGRITEC PLANT RESEARCH s.r.o., ÚZPI Praha.

ONDRÁČKOVÁ, E., ONDŘEJ, M. Odrůdová citlivost bobu ke strupovitosti a výzkum fungicidní ochrany v roce 2015. Agromanuál 2016, 11(4), 72–74. ISSN 1801-7673.

ONDRÁČKOVÁ, E. Choroby lupiny. Agromanuál 2016, č. 11(6), s. 30–32. ISSN 1801-7673.

PAVELEK, M., KRAUS, P., 2016: Výsledky zkoušek užitné hodnoty registrovaných odrůd a novinky ve šlechtění olejného lnu (*Linum usitatissimum* L.) zařazené v pokusech pro registraci ze sklizně 2016. Lnářský zápisník 2016, v tisku

PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J. Ošetření proti bílé hnilobě řepky a signalizace rizika napadení. Agromanuál. 2016, 11(4), 64–67. ISSN 1801-7673.

PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J., CIHLÁŘ, P. 2016. Výskyt chorob máku v roce 2015. In 15. Makový občasník. Praha. Únor 2016. Sborník odborných seminářů „Mák v roce 2016“. ČZU v Praze. 52-54. ISBN 978-80-213-2623-1

PLACHKÁ, E., POSLUŠNÁ, J. 2016. The current occurrences of oilseed rape diseases on selected locations in the Czech Republic and the treatment indication. In: XXXIII konferenja Naukowa. Rośliny Oleiste – postepy w genetyce, hodowli, technologii i analityce lipidów. Oilseed Crops – Advances in genetics, breeding, technology and analylics of lipids. Streszczenia – Abstracts. S. 91-92. ISBN none + poster

POSLUŠNÁ, J., PLACHKÁ, E. 2016. Testing the susceptibility of *Leptosphaeria* spp. and *Sclerotinia sclerotiorum* pathogens against selected fungicides. In: XXXIII konferenja Naukowa. Rośliny Oleiste – postepy w genetyce, hodowli, technologii i analityce lipidów. Oilseed Crops – Advances in genetics, breeding, technology and analylics of lipids. Streszczenia – Abstracts. S. 92-93. ISBN none + poster

ROTREKL, Jiří, Pavel KOLAŘÍK, Marek SEIDENGLANZ, Jana POSLUŠNÁ, Vojtěch HLAVJENKA, Eva HRUDOVÁ a Pavel TÓTH. Stonkovi krytonosci na ozimé řepce. *Agromanuál*. 2016, 11(2), 48–49. ISSN 1801-7673.

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL.

J., ROTREKL, J., KOLAŘÍK, P., TÁNCIK, J. 2016. Development of pyrethroid resistance in Czech and Slovak *Meligethes* populations (2009-2015) and correlations between their susceptibilities to lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos-ethyl resp. thiacloprid. In: XXXIII konferenja Naukowa. Rośliny Oleiste – postepy w genetyce, hodowli, technologii i analityce lipidów. Oilseed Crops – Advances in genetics, breeding, technology and analytics of lipids. Streszczenia – Abstracts. S. 46-49. ISBN none

SEIDENGLANZ, M., HLAVJENKA, V., ŠAFÁŘ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E., TÁNCIK, J. (2016): IOR proti škůdcům řepky, RLD Pardubice 16

SEIDENGLANZ M., HRUDOVÁ E., KOLAŘÍK P., HAVEL J., ROTREKL J., TÓTH P., ŠAFÁŘ J., POSLUŠNÁ J., PLACHKÁ E., TÁNCIK J., HUDEC K. (2016): Jak se mění citlivost škůdců řepky k insekticidům: co zabere a co selže? (shrnutí výsledků monitoringu prováděného v letech 2009 – 2016). Sborník příspěvků z konference Hluk: 23.11. – 24.11. 2016, Hluk: Svaz pěstitelů a zpracovatelů olejnin, 2016. (dedikace na QH81218 a QJ1230077)

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid lambda-cyhalothrin v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 38 s. ISBN 978-80-87360-43-9. Dostupné z www.ukzuz.cz a www.agrez.cz (dedikace na QJ1230077) (osvědčení dodáno: 17.2.2016)

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid tau-fluvalinate v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 38 s. ISBN 978-80-87360-44-6. Dostupné z www.ukzuz.cz a www.agrez.cz (dedikace na QJ1230077) (osvědčení dodáno: 17.2.2016)

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na pyretroid cypermethrin v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 37 s. ISBN 978-80-87360-45-3. Dostupné z www.ukzuz.cz a www.agrez.cz (dedikace na QJ1230077) (osvědčení dodáno: 17.2.2016)

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na neonicotinoid thiacloprid (BISCAYA 240 OD) v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 40 s. ISBN 978-80-87360-46-0. Dostupné z www.ukzuz.cz a www.agrez.cz (dedikace na QJ1230077) (osvědčení dodáno: 17.2.2016)

SEIDENGLANZ, M., POSLUŠNÁ, J., KOLAŘÍK, P., ROTREKL, J., HRUDOVÁ, E., TÓTH, P., HAVEL, J., PLACHKÁ, E. (2016): Výsledky testování citlivosti blýskáčků (*Meligethes* spp.) na organofosfát chlorpyrifos-ethyl v roce 2015: mapa s odborným obsahem [online]. 1. vyd. Šumperk: AGRITEC, 2016. 40 s. ISBN 978-80-87360-47-7. Dostupné z www.ukzuz.cz

a www.agrez.cz (dedikace na QJ1230077)

SMÝKALOVÁ I., CVEČKOVÁ M., ŠVÁBOVÁ L., VĚTROVCOVÁ M., DOLEŽAL K., GRIGA M. (2016). Production of doubled-haploids through anther culture in caraway, peas and flax using novel cytokinin derivatives. (přednáška Mendlova univerzita Brno).

ŠVÁBOVÁ L., VAN HAESSENDONCK G., NAVRÁTIL O., PLCHOVÁ H., JINDŘICHOVÁ B., PLOUŽKOVÁ T., ČEŘOVSKÁ N., GRIGA M., MORAVEC T. Novel in vivo protocol for evaluation of constitutive and seed specific promoter activity in immature legume seeds. Book of Abstracts from Second International Legume Society Conference, Legumes for a Sustainable World, 11-14th October 2016, Troia Resort, Portugal, p 175.

TÁNCIK, Ján, Marek SEIDENGLANZ, Jana POSLUŠNÁ, Eva HRUDOVÁ, Pavel TÓTH, Pavel KOLAŘÍK, Jiří ROTREKL, Jiří HAVEL a Eva PLACHKÁ. Jak je to s rezistencí blýskáčeků proti insekticidům na Slovensku? Agromanuál. 2016, 11(3), 56–60. ISSN 1801-7673.

VĚTROVCOVÁ M., POSLUŠNÁ J. (2016). Stanovení kadmia v semeni máku metodou atomové absorpční spektrometrie (AAS). Mákový občasník. Praha. Únor 2016. Sborník odborných seminářů „Mák v roce 2016“. ČZU v Praze. S. 68-69. ISBN 978-80-213-2623-1.

VĚTROVCOVÁ M., POSLUŠNÁ J. (2016). Content of cadmium in poppy seeds (*Papaver somniferum* L.) in selected localities in the Czech Republic. In: XXXIII konferenja Naukowa. Rośliny Oleiste – postepy w genetyce, hodowli, technologii i analityce lipidów. Oilseed Crops – Advances in genetics, breeding, technology and analylics of lipids. Streszczenia – Abstracts. s. 89-90. ISBN none+poster

VRBOVÁ, M., GRIGA, M., 2016: Story of transgenic flax usable to bioremediation in Czech republic. NAROSSA, Mezinárodní konference pro obnovitelné zdroje a biotechnologie rostlin, 13. červen 2016, Magdeburg, Německo, abstrakt, elektronické zpracování.

VRBOVÁ, M., SMÝKALOVÁ, I., VĚTROVCOVÁ, M., DOLEŽAL, K., PLÍHALOVÁ, L., ZATLOUKAL, M., GRIGA, M., 2016: Utilization of the new synthetic derivatives of cytokinins for production of doubled-haploid flax (*Linum usitatissimum* L.), Vienna International Conference Series, Plants In Vitro: Theory and Practice, 8-10.2. 2016, Vídeň, Rakousko, abstrakt, str.28.

VACULÍK, A. Možnosti jarního herbicidního ošetření řepky ozimé. Agromanuál. 2016, 11(2), 34–35. ISSN 1801-7673.

VACULÍK, A. Možnosti podzimního ošetření ozimé řepky. Agromanuál. 2016, 11(7), 14–16. ISSN 1801-7673

VACULÍK, A. Herbicidní ochrana kmínu kořenného proti nežádoucímu zaplevelení. Agromanuál. 2016, 11(8), 28–30. ISSN 1801-7673

C – Čerpání finančních prostředků na koncepci rozvoje VO

C1 – Výkaz uznaných nákladů – přehled za rok 2016				
Číslo rozhodnutí: RO1016		MZE Čj. 10462/2016-MZE-17011		
Název koncepce rozvoje VO: Studium a využití biotechnologických postupů v geneticko-šlechtitelském výzkumu a optimalizace systémů pěstování polních plodin				
Příjemce podpory: Agritec Plant Research s.r.o. Řešitel: RNDr. Miroslav Griga, CSc.				
Položka	Náklady na řešení (v tis.Kč)			
	Dle Rozhodnutí		Skutečnost	
	celkem	z toho institucionální podpora	celkem	z toho institucionální podpora
Osobní náklady	3500	3500	3584	3500
Pořízení dlouhodobého majetku	1600	1600	1630	1600
Materiál, drobný majetek, zásoby, služby a odpisy	100	100	100	100
<i>z toho: služby</i>	1200	1200	1426	1200
Cestovné	150	150	192	150
Náklady na mezinárodní spolupráci	0	0	0	0
Náklady na zveřejnění výsledků	0	0	0	0
Doplňkové (režijní) náklady	1400	1400	1400	1400
Celkem	7950	7950	8317	7950
Celkem čerpané náklady (tis.Kč)				
z toho:	– institucionální podpora na rozvoj VO		7950	
	– ostatní veřejné zdroje		0	
	– neveřejné zdroje		367	
Vypracoval (jméno a podpis): Ivana Mindlová Pracovní zařazení: účetní Telefon: +420 583 382 117 E-mail: mindlova @agritec.cz	Statutární orgán (jméno a podpis): Ing. Prokop Šmirous, CSc. Jednatel - ředitel Otisk razítka příjemce			

C2 – Zdůvodnění nákladových položek
Osobní náklady – 3 584 tis. Kč – Osobní náklady sloužily ke stabilizaci pracovníků společnosti, k pokrytí mzdových prostředků, jejichž hlavní část pocházela z dalších výzkumných projektů, které společnost Agritec Plant Research, řeší. Čerpání osobních nákladů bylo přečerpáno o 84 tis., Kč, které byly pokryty z neveřejných zdrojů společnosti.
Pořízení dlouhodobého majetku –1630 tis. Kč – bylo použito na další modernizaci a rozvoj společnosti. Klíčové investice byly směřovány do upgradu polní techniky (GPS pro zakládání pokusů; nosiče + nářadí pro polní pokusy atd.) a upgradu vybavení analytické laboratoře (zařízení pro stanovení dusíku v biologickém materiálu).
Materiál, drobný majetek, odpisy – 100 tis. Kč – Standardní položka pro nákup chemikálií, hnojiv, prostředků ochrany rostlin, laboratorního skla atd.
Služby – 1426 tis. Kč – Náklady na služby byly oproti původnímu plánu přečerpány, jednalo se především o služby z oblasti služeb spojenými s testy a pokusy, opravy přístrojů, pronájmu pozemků, laboratorních prostor, telekomunikace aj. Na celkové služby bylo vynaloženo o 226 tis. více oproti plánu z neveřejných zdrojů (Agritec Plant Research s.r.o.).
Cestovné – 192 tis. Kč – Náklady byly čerpány jak pro cestovné v ČR, tak do zahraničí. V rámci aktivit byly hrazeny zahr. cesty, u kterých byl předpoklad další spolupráce. Částka 42 tis. byla hrazena z prostředků Agritec Plant Research.
Náklady na mezinárodní spolupráci – 0 tis. Kč – Náklady na mezinárodní spolupráci nebyly čerpány.
Náklady na zveřejnění výsledků – 0 tis. Kč – Náklady na zveřejnění výsledků nebyly čerpány, vzhledem k projektům OPVK na popularizaci.
Doplňkové (režijní) náklady – 1 400 tis. Kč - Náklady byly čerpány podle plánu, byly použity pro osobní náklady režijních pracovníků, energií, a ostatních nespécifikovaných služeb (strážní služba, odvoz odpadků, bankovní poplatky, atd.)
Ostatní veřejné zdroje – 0 tis. Kč – nebyly čerpány.
Neveřejné zdroje – 367 tis. Kč - Neveřejné zdroje v částce 367 tis. byly hrazeny z hospodářské činnosti společnosti Agritec Plant Research s.r.o., která tímto způsobem investovala zisk zpět do výzkumné činnosti, tak jak je definováno v pravidlech VO.
Přesuny mezi položkami nebyly uskutečněny, zvýšené náklady u jednotlivých položek byly hrazeny z neveřejných zdrojů společnosti Agritec Plant Research s.r.o..

D – Seznam příloh

Nejsou