

OVĚŘOVÁNÍ PŘÍPRAVKŮ SE STIMULAČNÍMI VLASTNOSTMI NA MÁKU

Verification of Preparations with Stimulating Characteristics in Poppy Seeds

Jiří HAVEL

Oseva Pro s.r.o.

Summary: The influence of brassinosteroides, protein hydrolysate and resistance inductors to poppy was tested in field trials. Brassinosteroides had only low influence to poppy in less favourable year 2007. Protein hydrolysate Hycol E exhibit only low effect to poppy. Resistance inductors had no effect to poppy disease infection. The part of plant extracts increased the seed yield slightly, but some inductors had depressive effect. Used materials will be further tested.

Key words: *poppy, brassinosteroides, protein hydrolysate, resistance inductors*

Souhrn: V polních pokusech byl ověřován vliv brassinosteroidů, hydrolyzátu bílkovin a induktorů rezistence na zdravotní stav a výkonnost máku. Aplikace brassinosteroidů měla na mák v méně příznivém roce 2007 jen malý vliv. Vliv hydrolyzátu bílkovin Hycol E se u máku projevil jen málo. Vliv induktorů rezistence na zdravotní stav rostlin máku se neprojevil, část jich mírně zvýšila výnos semen, ale některé z nich působily výrazně depresivně. Testované přípravky bude nutno ještě dále ověřovat.

Klíčová slova: *mák, brassinosteroidy, hydrolyzát bílkovin, induktory rezistence*

Úvod

Brassinosteroidy jsou steroidní látky s povahou rostlinných hormonů. V roce 1979 identifikoval Grove první brassinosteroid pojmenovaný brassinolid. Brassinolid byl izolován z druhu *Brassica napus* a podle této rostliny byla pojmenována nejen tato sloučenina, ale i celá skupina látek steroidní povahy. Postupně bylo ale zjištěno, že brassinosteroidy jsou přítomny prakticky ve všech rostlinách včetně stromů a řas. Dnes je známo, že v rostlinách existuje asi 70 funkcí a strukturně podobných steroidů. Izolace brassinolidu z přírodního materiálu je značně obtížná, obtížná je i jeho chemická příprava. Jsou proto zkoumány možnosti jak získat stejně účinné, ale dostupnější sloučeniny.

Jednou z alternativních metod ochrany rostlin, které u nás nejsou vůbec nebo jen okrajově využívány, je vyvolání obranných reakcí rostliny nebo její "přípravení" k napadení patogenem ještě před viditelným výskytem choroby v polních podmínkách. Tento jev je označován jako "indukovaná rezistence". Místo aplikace fungicidů a insekticidů, které působí přímo proti škodlivému agens (virům, bakteriím, houbám, hmyzu), se aplikuje "induktor" který aktivuje obranné mecha-

nismy bez účasti patogena a zvyšuje šanci rostliny na ubránění se infekci. V případě využití snadno odbouratelných látek přírodní povahy by pak šlo o strategii dobře zapadající do koncepce trvale udržitelného života.

Potravinářský a kožedělný průmysl produkuje značné množství vedlejších bílkovinných produktů, které se v nemalém podílu likvidují na skládkách nebo se spalují. Toto řešení je nejen neperspektivní ale značně zatěžuje přírodní prostředí. Jsou to potenciálně velmi cenné produkty, které mohou při správném použití přinést nemalý profit. Kromě využití v kosmetice (kolagenové a keratinové krémy), farmacii (kapsuláty), v potravinářství (jako doplňky) a ekologická adheziva, je velmi nadějně jejich použití v zemědělství jako hnojiva a stimulatory růstu rostlin.

Látky přírodního původu jsou velmi perspektivní pro ošetření zemědělských plodin, protože jsou ve své podstatě velmi přátelské k životnímu prostředí. V této práci jsou představeny dosažené výsledky z výzkumu takovýchto přípravků.

Materiál a metody

V pokusech byly ověřovány vlastnosti tří skupin látek - brassinosteroidů, rostlinných extraktů a hydrolyzátu bílkovin. Testy byly provedeny v maloparcelkových polních pokusech Výzkumného ústavu olejnin v Opavě. Pokusy vycházely z metodik EPPO, velikost parcel byla 10 m². Byla použita odrůda Opal, výsevek 1 kg/ha, ošetření Merlin 80 g/ha a Trophy 2 l/ha. Předseťové hnojení bylo standardní, v průběhu vegetace pokus nebyl hnojen vzhledem k dostatečné půdní zásobě živin. Všechny testované látky byly aplikovány jako vodný roztok postřikem. Byl hodnocen začátek květu, poléhání, zdravotní stav, výnos semen a obsah tuku. Obsah morfinu bude z kapacitních důvodů stanoven až dodatečně.

Brassinosteroidy

Všechny pokusné varianty byly založeny ve 4 opakováních. Jako testovací varianty bylo použito 10 vzorků experimentálních brassinosteroidů, které byly syntetizovány v Ústavu organické chemie a biochemie AVČR v Praze. Jako standardní varianta byl použit Synergín v dávce 2 l/ha. V pokuse byla zařazena neošetřená kontrola. Byly ověřovány 2 termíny aplikace - na počátku prodlužovacího růstu (BBCH 53) a začátku květu (BBCH 63).

Hydrolyzát bílkovin

Testování hydrolyzátů bílkovin a rostlinných extraktů bylo zahájeno na jaře 2007. Vzhledem k nedostatku času kvůli pozdnímu vyhlášení výsledků granto-

vé soutěže bylo nutno použít již dříve vyrobený hydrolyzát bílkovin Hycol E a nijak neupravené základní rostlinné extrakty. Hydrolyzát bílkovin Hycol E byl vyroben z odpadů z kožedělného průmyslu na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Součástí přípravy bylo i odstranění solí chrómu, které jsou používány při činění kůží. Byly testovány dávky 5, 10, 15 a 20 l/ha ve 4 opakováních ve srovnání s neošetřenou kontrolou, aplikace byla provedena na počátku prodlužovacího růstu (BBCH 51).

Induktory rezistence

Rostlinné extrakty byly připraveny v Ústavu experimentální botaniky AVČR v Praze a Ústavu sys-

Výsledky

Sezóna 2006/07 se vyznačovala velmi neobvyklým průběhem počasí. Od září 2006 do června 2007 byly všechny měsíce teplotně nadnormální, nejvíce leden 2007, kdy odchylka od normálu činila +6,67°C. Září a říjen roku 2006 byly extrémně suché. Velmi suchý byl i listopad, prosinec a únor. Leden a březen sice byly srážkově nadnormální, na vyrovnání vláhového deficitu to ale zdaleka nestačilo. Průběh zimy byl velmi netypický, byla extrémně teplá, zcela bez sněhu a s minimem slabých mrazů. Jaro 2007 začalo neobvykle brzy a bylo provázáno narůstajícím vláhovým deficitem. Vzhledem k průběhu počasí byla obava z možného poškození vzházejícího máku suchem. Půda po orbě prakticky neslehla a mrazová struktura půdy se nevytvořila, bylo proto nutno půdu více utužit při předseťové přípravě, což ale nutně vedlo k poškození půdní struktury. Mák byl zaset 14.3.2007 s cílem využít momentální příznivé půdní vlhkosti. Na počátku 3. dekády března spadlo 35,7 mm srážek ve formě tajícího sněhu. Sníh po zasetí způsobil slití povrchu půdy a za následného sucha se na povrchu půdy vytvořil škraloup. Mák vzházel pomalu a nerovnoměrně, porosty byly prořídilé, pokusy byly ale hodnotitelné. Duben byl extrémně suchý, sucho pokračovalo i v květnu. Až červen byl srážkově normální. V červenci přišla vlna extrémně vysokých teplot, která výrazně urychlila dozrávání porostů.

Brassinosteroidy

Dosažené výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 1. Aplikace brassinosteroidů v roce 2007 neměla vliv na začátek květu, výšku rostlin ani na poléhání. Také obsah tuku prakticky nebyl aplikací ovlivněn. U aplikace na začátku prodlužování stonku došlo k statisticky neprůkaznému snížení výnosu semen. U aplikace na začátku květu sice některé varianty daly vyšší výnos semen než kontrola, rozdíly jsou ale malé a statisticky neprůkazné. Brassinosteroidy jsou látky, které působí protistresově, teoreticky by bylo možno očekávat výraznější stimulaci u rostlin vystavených výraznému stresu, jaký byl v letošním roce, což ale u máku nenastalo. Je pravděpodobné, že mák zcela specificky reaguje na brassinosteroidy, protože v pro mák příznivém roce 2005 byla stimulace výrazná (zvýšení výnosu semen až na 132%), zatímco v nepříznivých letech 2006 a 2007 stimulace prakticky nenastala. U řepky je

tematické biologie a ekologie AVČR v Českých Budějovicích. Protože nebyly známy vůbec žádné informace o reakci máku na ošetření testovanými látkami, pro zjištění ev. fytoxicity, popř. dalších negativních vlivů (retardace růstu a p.) byly v každé variantě pokusu použity stoupající koncentrace přípravků bez opakování - 1, 2, 4 a 8 l/ha. Aplikace byla provedena na počátku prodlužovacího růstu (BBCH 51), v pokuse byla zařazena neošetřená kontrola. Statisticky byly zpracovány jednotlivé varianty jako celky pro podchycení případného globálního vlivu testovaných látek, pokud by nějaký takový vliv existoval.

trend obrácený, t.j. v méně příznivých letech (2005) byla stimulace vysoká a v příznivých letech 2006 a 2007 s vysokým průměrným výnosem aplikace výnos ovlivnila jen minimálně.

Hydrolyzát bílkovin

Z předběžných pokusů je známo, že hydrolyzát bílkovin Hycol E není pro rostliny fyto-toxický (je to v podstatě kliš), výsledky ale naznačovaly, že tato formulace rostliny pravděpodobně ovlivňuje jen minimálně. V pokuse byly proto použity zvýšené dávky hydrolyzátu. Na začátek květu, výšku rostlin, napadení helmintosporiózou a odolnost proti poléhání neměla aplikace Hycolu E vliv. Na výnos semen (tabulka č. 2) působily nižší dávky depresivně, neprůkazné zvýšení výnosu nastalo až u dávek 15 a 20 l/ha. Obsah tuku byl aplikací ovlivněn jen minimálně. U řepky se vliv totožné aplikace nijak neprojevil. Dávka cca 100 l/ha použitá u zelí a kedluben jako biologický insekticid proti molici vlašovičnickové byla proti molici účinná cca z 50%, ale rostliny žádným viditelným způsobem neovlivnila. Z výsledků lze proto usuzovat, že použitá formulace hydrolyzátu je pravděpodobně rostlinami obtížně přijatelná a ve spolupráci s autorským kolektivem jsou z toho důvodu vyvíjeny nové varianty hydrolyzátů.

Induktory rezistence

Protože o vlastnostech rostlinných extraktů a dalších látek se schopností indukovat rezistenci (tabulka č. 3) nebyly k dispozici žádné informace, bylo prvotním cílem pokusu zjistit, do jaké míry jsou tyto látky pro rostliny fyto-toxické. Žádné příznaky fyto-toxicity na rostlinách zjištěny nebyly, vliv na začátek květu, výšku porostu, poléhání, napadení helmintosporiózou a obsah tuku se prakticky neprojevil. Výrazný vliv měly testované látky na výnos semen. Extrakty z křídlatky sachalinské, křídlatky české a kmínu neprůkazně zvýšily výnos semen. Ostatní testované přípravky výnos semen snižovaly, extrakt zázvoru jej snížil statisticky průkazně ve srovnání s neošetřenou kontrolou. Tytéž přípravky byly testovány i u řepky. Také zde lze konstatovat, že mák má naprosto rozdílnou reakci ve srovnání s řepkou, protože u řepky se vliv aplikace všech těchto přípravků na výnos prakticky neprojevil.

Závěr

Aplikace brassinosteroidů má na mák v méně příznivých letech jen malý vliv. Vliv hydrolyzátu bílkovin Hycol E se u máku projevil jen málo, budou proto vyvíjeny jeho modifikace. Vliv induktorů re-

zistence na zdravotní stav rostlin máku se neprojevil, část jich mírně zvýšila výnos semen, ale některé z nich působily výrazně depresivně. Testované přípravky bude nutno ještě dále ověřovat.

Tabulka č. 1 Brassinosteroidy - výnos semen a obsah tuku.

Varianta	Aplikace BBCH 51				Aplikace BBCH 63			
	Výnos semen		Obsah tuku		Výnos semen		Obsah tuku	
	t/ha	%	%	rel. %	t/ha	%	%	rel. %
EPB	1,30	94,4	42,6	100,3	1,05	96,3	42,30	100,6
HT	1,24	90,0	42,53	100,1	1,0	91,8	42,13	100,2
HC	1,3	94,2	42,55	100,2	1,15	105,2	42,20	100,3
TOTRED	1,2	86,8	42,28	99,5	1,05	96,0	42,13	100,2
HO	1,28	92,8	42,28	99,5	1,12	102,1	42,27	100,5
TCOT	1,19	86,1	42,50	100,1	1,01	92,1	42,43	100,9
TOT	1,25	80,4	42,50	100,1	1,04	94,8	42,33	100,6
DET	1,15	83,7	42,55	100,2	1,05	96,2	41,97	99,8
4872	1,05	76,1	42,53	100,1	1,16	106,1	42,57	101,2
EPC	1,33	96,4	42,67	100,5	1,02	93,3	42,33	100,6
Synergín	1,24	89,5	42,40	99,8	1,12	102,7	42,27	100,5
Kontrola	1,38	100	42,47	100	1,09	100	42,07	100

Poznámka: Mezi hodnotami nejsou statisticky průkazné rozdíly

Tabulka č. 2 Aplikace Hycolu E na mák.

Varianta	Výnos semen		Obsah tuku	
	t/ha	%	%	rel. %
5 l/ha	1,46	94,7 ab	41,42	99,7 a
10 l/ha	1,23	80,0 b	41,38	99,6 a
15 l/ha	1,58	102,8 a	41,53	99,9 a
20 l/ha	1,6	104,1 a	41,58	100,1 a
Kontrola	1,54	100 a	41,55	100 a

Tabulka č. 3: Aplikace induktorů rezistence na mák.

Varianta	Výnos semen		Obsah tuku	
	t/ha	%	%	rel. %
Křídlatka sachalinská	1,60	103,6 ab	41,92	101,1 a
Křídlatka česká	1,66	107,6 a	42,1	101,5 a
Křídlatka japonská	1,49	96,4 abcd	41,83	100,8 a
Kmín	1,54	103,3 abc	42,08	101,4 a
Dubová kůra	1,23	79,7 bcd	41,6	100,3 a
Zázvor	1,15	74,5 d	41,3	99,6 a
Glycinbetain	1,17	76,1 cd	41,88	101,0 a
Kyselina salicylová	1,35	87,3 abcd	41,58	100,2 a
Benzothiadiazol	1,23	79,9 bcd	41,33	99,6 a
Kontrola	1,54	100 abc	41,47	100 a

Kontaktní adresa

Ing. Jiří Havel, CSc.; OSEVA PRO s.r.o., odštěpný závod Výzkumný ústav olejin Opava, Purkyňova 10, 746 01 Opava, tel. 553624160, e-mail opava@oseva.cz

Práce vznikla na základě projektu IQS510680561 financovaného AVČR a projektu QH72117 financovaného MZe ČR