

Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o. Troubsko
Zemědělský výzkum spol. s r.o., Troubsko

Metodika 4/09

Hmyzí škůdci semenných porostů vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a ochrana proti nim

Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc.



červenec 2 0 0 9

Realizační výstup výzkumného záměru MSM 2629608001 „Geneticko-šlechtitelské a technologické aspekty trvale udržitelného pícninářství“ financovaného MŠMT ČR

Obsah

Anotace.....	3
Úvod	3
I. Cíl	4
II. Vlastní popis metodiky a výsledky využitelné zemědělskou praxí	
II.1. Listopasi rodu <i>Sitona</i>	
II.1.1. Metodika pokusů	5
II.1.2. Výsledky	6
II.1.3. Doporučení pro uživatele	10
II.2. Klopšky (<i>Miridae</i>)	
II.2.1. Metodika pokusů	12
II.2.2. Výsledky	13
II.2.3. Doporučení pro uživatele	16
II.3. Kyjatka hrachová (<i>Acyrtosiphon pisum</i>).....	17
II.3.1. Doporučení pro uživatele	17
II.4. Trásněnky (<i>Thysanoptera</i>).....	18
II.4.1 Doporučení pro uživatele	18
II.5. Bejlomorky na vojtěšce (<i>Cecidomyiidae</i>)	
II.5.1. Plodomorka vojtěšková (<i>Contarinia medicaginis</i>).....	19
II.5.1.1. Doporučení pro praxi.....	20
II.5.2.Bejlomorka vojtěšková (<i>Dasineura ignorata</i>).....	21
II.5.2.1. Doporučení pro uživatele	21
II.5.3. Ostatní druhy bejlomorek	22
II.6. Ostatní potenciální škůdci vojtěšky	
II.6.1. Klikoroh vojtěškový (<i>Hypera postica</i>).....	22
II.6.1.1. Doporučení pro uživatele	23
II.6.2.Tmavka vojtěšková (<i>Bruchophagus roddi</i>).....	23
II.6.2.1. Doporučení pro uživatele	24
II.6.3. Mandelinka vojtěšková (<i>Phytodecta fornicata</i>) a slunéčko vojtěškové (<i>Subcoccinella vigintiquatropunctata</i>).....	24
II.6.3.1. Doporučení pro uživatele.....	25
II.6.4. Obaleč vojtěškový (<i>Cydia medicaginis</i>).....	25
II.6.4.1. Doporučení pro uživatele.....	25
II.6.5. Vrtalka zahradní (<i>Phytomyza atricornis</i>) a ostatní druhy vrtalek	26
II.7. Určení škůdce dle poškození vojtěšky.....	26
II.7.1. Způsob odběru vzorků z porostu.....	27
III. Srovnání "novosti postupů" oproti původní metodice, případně jejich zdůvodnění, pokud se bude jednat o novou neznámou metodiku.....	28
VI. Závěr	28
V. Literatura	29
V. Seznam publikací, které předcházely metodice.....	30

Anotace

Rotrekl J.

Hmyzí škůdci semenných porostů vojtěšky (*Medicago sativa* L.) a ochrana proti nim

Výměra semenných porostů vojtěšky v České republice se v posledních deseti až patnácti letech významně snížila a v této době se nikdo nezabýval problematikou ochrany před hmyzími škůdci. V letech 2004 až 2008 v rámci řešení výzkumného záměru MSM 2629608001 „Geneticko-šlechtitelské a technologické aspekty trvale udržitelného pěstování“, který byl pod koordinací Zemědělského ústavu spol. s r.o. Troubsko, byly získány nové poznatky z této problematiky a pro uvedení nových výsledků do zemědělské praxe se předkládá tato metodika. Metodika uvádí nové poznatky z ochrany zakládaných porostů vojtěšky před listožravými škůdci a z ochrany semenných porostů vojtěšky před klopouškami. V rámci komplexnosti metodika obsahuje i dalších potenciálních hmyzích škůdců se kterými se můžeme na semenné vojtěšce setkat.

vojtěška setá; škůdci; insekticidy; *Thysanoptera*; *Adelphocoris lineolatus*; *Lygus rugulipennis*; *Acyrtosiphon pisum*; *Contarinia medicaginis*; *Dasineura medicaginis*; *Hypera postica*; *Bruchophagus roddi*;

Anotace

Rotrekl J.

Insect pests on lucerne planting for seed (*Medicago sativa* L.) and protection against them

The area of lucerne planting for seed are rapidly reduce in Czech Republic in last years. In this time was nobody who study the problems of protection against insect pests. In 2004 – 2008 in case of resolution of research project MSM 2629608001 „genetic-breeding and technology aspects of permanent maintable agriculture“, who coordinate Agriculture research Ltd. Troubsko were found the new results of this problemations. Methodology show the new results of protection of lucerne againts insect pests (leaf weevil, plant bugs). In case of complexity the methodology include also the next potencional insect pests, who can occure on lucerne planting for seed.

lucerne; pests; insecticides; *Thysanoptera*; *Adelphocoris lineolatus*; *Lygus rugulipennis*; *Acyrtosiphon pisum*; *Contarinia medicaginis*; *Dasineura ignorata*; *Hypera postica*; *Bruchophagus roddi*;

Úvod

V semenných porostech vojtěšky je velké množství škůdců, kteří mohou významným způsobem přispět ke snížení produkce i kvality budoucího osiva. Porost vojtěšky je napadán ihned po vzejití listopasy rodu *Sitona* a v produkčních letech řadou škůdců, kteří poškozují její nadzemní část nebo přímo její generativní orgány, tj. květní poupata, květy a lusky. Jedná se především o kyjatku hrachovou (*Acyrtosiphon pisum*), klopoušky z čeledi *Miridae*, o různé druhy fytožravých trásněnek, plodomorku vojtěškovou (*Contarinia medicaginis*), bejlomorku vojtěškovou (*Dasineura ignorata*) a některé další potenciální škůdce. V teplejších letech se může jednat o klikoroha vojtěškového (*Hypera postica*), tmavku vojtěškovou (*Bruchophagus*

rodí), mandelinku vojtěškovou (*Phytodecta fornicata*), obaleče vojtěškového (*Cydia medicaginis*), slunéčko vojtěškové (*Subcoccinella vigintiquatropunctata*) aj. V posledních letech jsem zaznamenali i výskyt některých dalších druhů např. škůdce semen z rodu *Tychius*, další druh klopšky *Adelphocoris seticornis* a jiné. Dá se předpokládat, že s postupným oteplováním budou mít větší význam některé teplomilnější druhy škůdců.

LANDON et al (1995) zdůrazňuje, že listopasi jsou dlouhodobou příčinou snížení výnosů hrachu. Ztráty jsou způsobovány jednak požitky dospělců, ale i poškozením kořenového systému hrachu larvami. Mohou významně škodit i na vzcházejících jetelovinách, zejména na vojtěšce. Výše škod je určována průběhem povětrnostních podmínek a vývojovou fází pěstované kultury. Nejvyšší škody, vedoucí až k likvidaci jednotlivých rostlin, jsou v období teplého a suchého počasí a vývojové fáze jetelovin od děložních lístků do fáze druhého až třetího trojlístku (ROTREKL 1979). Škody, které způsobují listopasy na vojtěšce v larválním stádiu popisuje PISÁREK (2001a), který se také zabýval výskytem listopasů na vojtěšce v Polsku (PISÁREK 2001 b). Prahy škodlivosti u listopasů jsou zpracovány pro hrách a uvádí je např. ve své práci SEIDENGLANZ (2003), ale i pro vzcházející vojtěšku (ROTREKL 1979). Pro ochranu vzcházejících rostlin lze využít foliární aplikaci nebo moření osiva. Nejvhodnější ochrana před poškozením vzcházejících rostlin je insekticidní moření osiva (ROTREKL, NEDĚLNÍK 1995, ROTREKL 1993). Obdobně o tom píší autoři VAN DE STEENE et al. (1999), TAUPIN, JANSON (1997), kteří se zabývali ochranou vzcházejícího hrachu před žírem listopasů. Jako vhodné mořidlo uvádí přípravky s účinnými látkami imidacloprid, furathiocarb a benfuracarb, které prokázaly vyšší účinnost než foliární aplikace.

Problematickou fytozdravost ploštic v semenných porostech vojtěšky se v 70. letech minulého století zabýval ROTREKL (1974, 1975) a spektrum přípravků pro ochranu před hmyzími škůdci je úzké a zastaralé. Vzhledem k tomu, že vojtěška jako víceletá plodina poskytuje útočiště řadě predátorů, parazitoidů i opylovačů, je nutné využívat chemické přípravky na základě znalosti o stavu škůdců i dalších druhů užitečného hmyzu. Literárních údajů o problematice ochrany na vojtěšce před fytozdravními plošticemi bylo v posledních letech málo. Pouze v Kanadě (MAY et al. 2003) se objevila zpráva, kde autoři ověřovali trichlorfon a deltamethrin na populaci klopšek v semenných porostech vojtěšky. Obdobně jako v našich podmínkách mají nejdůležitější škodlivé druhy rodu *Lygus* a druh *Adelphocoris lineolatus*. Tyto typy přípravků, které byly nebo jsou u nás registrovány jsme chtěli současným výzkumem nahradit novými, účinnějšími a k opylovačům šetrnějšími. Ve Švédsku se autoři Ramert, B, Hellqvist S., a Petersen MK.(2005) zabývali možností strategie biologické ochrany vojtěšky před klopškami rodu *Lygus*. Uvádí, že dominantní druh ploštic na sledované kultuře byla *Lygus rugulipennis* (75 % až 99 % z celkového počtu škodlivých klopšek). Jedním ze sledovaných parazitoidů byl *Phasia obesa* (Tachnidae) a parazitoid nymfálních stádií klopšek lumčík *Peristenus pallipes* (Braconidae). Parazitaci klopšek rodu *Lygus* se věnují i další autoři (Seymour et al. 2005, Hays et al. 2006).

I. Cíl

Cílem předložené metodiky je na základě získaných poznatků z řešení výzkumného záměru z let 2004 - 2008 z oblasti ochrany před některými hmyzími škůdci předložit pěstitelům výsledky z několikaleté práce o výskytu škůdců na porostech semenné vojtěšky a doporučit nejvhodnější způsoby jejich regulace početnosti, které povedou ke zvýšení produkce i kvality získaného osiva.

II. Vlastní popis metodiky a výsledky využitelné zemědělskou praxí

Výsledky a doporučení uváděná v následujících kapitolách vycházejí z několikaletých polních maloparcelkových i poloprovozních pokusů a praktických zkušeností posledních let. U jednotlivých kapitol je uvedena metodika, výsledky a v závěru doporučení pro uživatele.

II.1. Listopasi rodu *Sitona*

Listopasi jsou nosatcovití brouci o velikosti 4 až 5 mm, kteří mohou významně poškodit vzcházející porost vojtěšky. Jedná se především o tyto druhy: listopas čárkovaný (*Sitona lineatus*, obr. 1), listopas pruhovaný (*S. humeralis*) a listopas zdobený (*S. macularius*.) Přezimují dospělci, kteří na jaře migrují do porostů bobovitých rostlin (hrách, vojtěška, jetel aj.), kde způsobují škody žírem na vzcházejících rostlinách (obr.2). Jejich larvy se vyvíjejí na kořenovém systému, kde vyžírají bakteriální hlízky. Brouci nové generace se líhnou v červenci. Listopasi mají během roku jednu generaci.



Obr. 1. Listopas čárkovaný (*Sitona lineatus*)



Obr. 2. Požerky listopasů na vzcházející vojtěšce (vlevo nepoškozená, vpravo silně poškozená)

II.1.1. Metodika pokusů

Žír brouků byl sledován na vzcházející vojtěšce za umělé infestace ve skleníku a v maloparcelkových pokusech za přirozeného napadení. Ve skleníkových testech za umělé infestace vzcházející vojtěšky brouky rodu *Sitona* jednotlivé varianty představovaly různé typy a dávky insekticidních mořidel. U kontrolní varianty bylo vyséváno nemořené osivo a standardní varianta měla osivo namořeno insekticidním mořidlem s účinnou látkou furathiocarb (Promet 400 CS v dávce 5 l/t osiva). V ostatních variantách bylo osivo v jednotlivých letech mořeno dalšími insekticidními mořidly: Chinook 200 FS (100 g účinné látky beta-cyfluthrin a 100 g imidaclopridu) v dávce 10 l/t osiva, Cruiser 350 FS (350 g účinné látky thiamethoxamu) v dávkách 10 l/t, 15 l/t a 20 l/t osiva, Poncho 600 FS s 600 g účinné látky clothianidinu v dávce 5 l/t osiva a mořidlo Elado 480 FS s účinnými látkami 80 g beta-cyfluthrinu + 400 g clothianidinu v dávkách 15 l/t a 20 l/t osiva. Vliv použitých insekticidních mořidel na energii klíčení a klíčivost byl hodnocen v laboratoři na filtračním

papíře za 4 dny (energie klíčení) a za 7 dní (klíčivost). Maloparcelkové pokusy byly vedeny v polních podmínkách s výsevem 12 kg/ha, kdy jedno opakování mělo 10 m².

Pro hodnocení žíru listopasů jsme stanovili stupnici podle ztráty listové plochy u jednotlivých rostlin vojtěšky. Rostliny byly roztrženy do čtyř stupňů: 1 - bez poškození, 2 – ztráta listové plochy do 20 %, 3 – ztráta listové plochy do 50 % a 4 – ztráta listové plochy nad 50 %. Pro přesnější hodnocení žíru jsme v dalších letech rozšířili stupnici hodnocení na 5 stupňů: 1 – bez poškození, 2 – ztráta listové plochy do 10 %, 3 – ztráta listové plochy do 25 %, 4 – ztráta listové plochy do 50 % a 5 – ztráta listové plochy nad 50 %. Pro vyjádření poškození rostlin jedním číslem jsme vypočítali tzv. průměrný stupeň poškození, který byl stanoven tak, že počet rostlin v jednotlivých stupních byl násoben číslem stupně a po sečtení všech získaných hodnot dělen počtem stupňů. Takto se stanovil průměrný stupeň poškození pouze u poškozených rostlin. Při ukončení pokusů jsme hodnotili i hmotnost zelené píce. Před první sečí jsme odebírali z každé parcelky z plochy 2 x ¼ m² rostliny vojtěšky a zvažili jsme je. Výnos jsme vyjádřili v g na m².

II.1.2. Výsledky

Vliv insekticidních mořidel a jejich dávek na energii klíčení a klíčivost v jednotlivých letech podává tabulka 1. V roce 2005 se energie klíčení pohybovala v jednotlivých variantách od 69,5 % do 77,0 % s tím, že rozdíly mezi variantami nebyly statisticky průkazné (F = 0,680). Podobné výsledky jsme získali i při hodnocení klíčivosti. Dosažené rozdíly ve sledovaných variantách (od 71,0 % do 78,0 %) nebyly statisticky průkazné (F = 0,644). V roce 2006 byla energie klíčení relativně nejnížší u varianty s nižší dávkou přípravku Elado 40 FS - 90,3 %, nejvyšší u neošetření kontroly - 94,8% s tím, že tyto malé rozdíly mezi variantami nebyly statisticky průkazné (F = 1,529). Podobné výsledky jsme získali při hodnocení klíčivosti. Dosažené rozdíly ve sledovaných variantách (od 91,8 % do 95,0 %) nebyly statisticky průkazné (F = 0,620).

Tabulka 1

Vliv insekticidního moření na energii klíčení a klíčivost vojtěšky v letech 2005 a 2006

Varianta/Rok	2005		2006	
	Energie klíčení v %	Klíčivost v %	Energie klíčení v %	Klíčivost v %
1. Neošetřená kontrola	75	76,8	94,8	95
2..Promet 400 CS 5 l/t	72,3	74,3	91,5	92,5
3. Elado 480 FS 15 l/t	69,5	71	90,3	91,8
4. Elado 480 FS 20 l/t	77	78	90,8	92,3
5. Cruiser 350 FS 10 l/t	70,5	71,5	*	*
6. Cruiser 350 FS 15 l/t	*	*	93,8	94
7. Cruiser 350 FS 20 l/t	*	*	92	92,5

Skleníkové pokusy

Výsledky žíru listopasů při umělé infestaci vojtěšky listopasy rodu Sitona z roku 2004 a 2005 jsou v tabulce 2 a v grafech 1 a 2. V roce 2004 byla poškozená vojtěšky hodnocena čtyřstupňovou stupnicí za dva, čtyři a sedm dní po infestaci. Zdravé, nepoškozené rostliny se ve větší míře vyskytovaly v mořených variantách. Při prvním hodnocení (F = 25,316) se nejlépe osvědčilo mořidlo Poncho 600 FS s účinností 75 %, dále mořidlo Elado 480 FS

v dávce 15 l/t osiva s účinností 67,9 % a nejnižší účinnost byla u standardního přípravku Promet 400 CS – 39,7 %. Při druhém hodnocení byl vysoce významným rozdíl mezi nemořenou kontrolou a rozdíly mezi mořenými variantami se srovnaly ($F = 17,744$). V účinnosti byl opět nejlepší přípravek Poncho 600 FS – 70,0 % a mořidlo Elado 480 FS – 65,0 %. Při posledním, třetím hodnocení, kdy tlak škůdců byl vysoký (5 brouků na 25 rostlin), se biologická účinnost snížila, ale pouze pátá varianta prokázala statisticky nejlepší výsledky s biologickou účinností 54,6 % ($F = 5,764$).

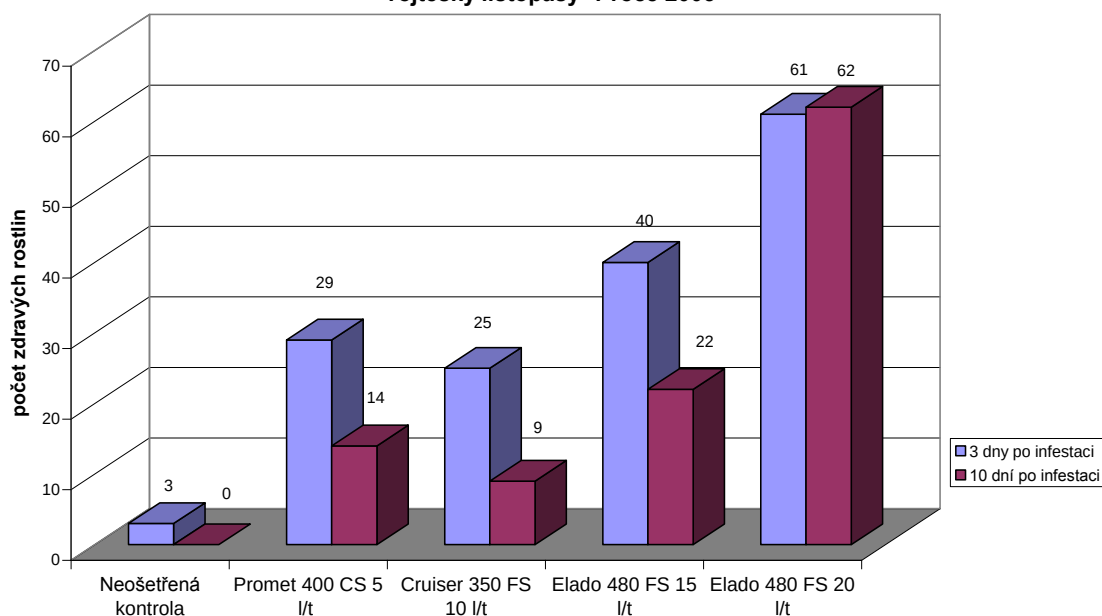
Tabulka 2

Vliv moření osiva na žír listopasů na vzcházející vojtěšce při umělé infestaci v roce 2004

Varianta termín hodnocení stupeň poškození	Počet rostlin vojtěšky poškozených žírem listopasů ve stupních											
	první hodnocení				druhé hodnocení				poslední hodnocení			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1. neošetřená kontrola	0	21	68	8	0	7	46	47	0	10	31	60
2. Promet 400 CS 5 l/t	10	72	15	3	3	66	20	11	0	43	20	20
3. Chinook 200 FS 10 l/t	9	82	7	2	4	65	26	5	0	40	43	17
4. Elado 480 FS 15 l/t	45	51	4	0	29	59	11	1	7	44	38	11
5. Poncho 600 FS 5 l/t	56	42	2	0	50	30	18	2	34	27	31	8

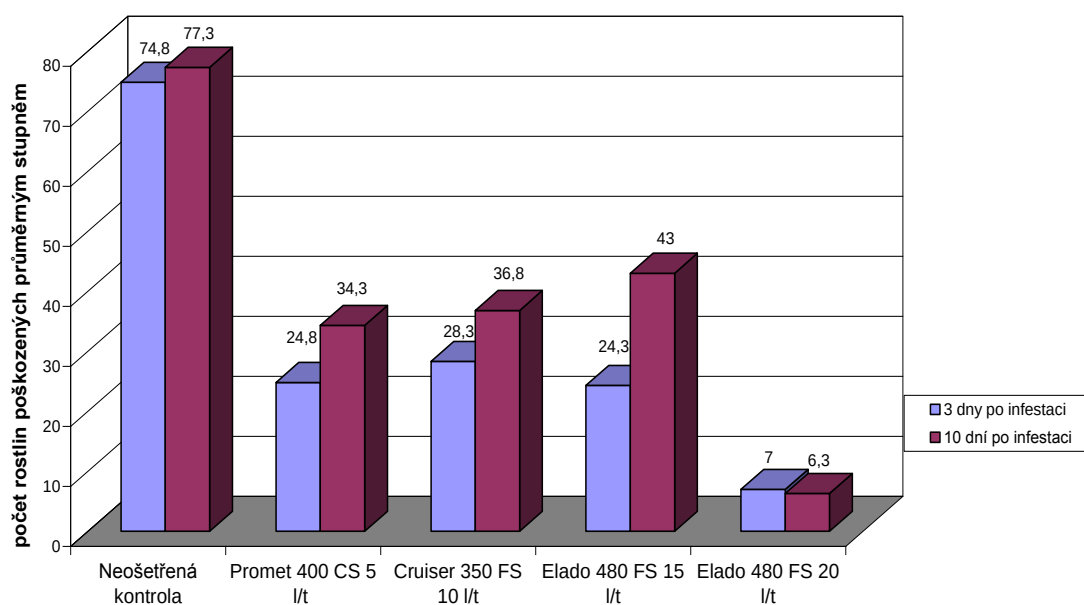
první hodnocení za 2 dny, druhé hodnocení za 4 dny, třetí hodnocení za 7 dní

Graf 1
Vliv moření osiva na počet nepoškozených rostlin při umělé infestaci vzcházející vojtěšky listopasy v roce 2005



Výsledky z dalšího roku s infestací listopasů na vzcházející vojtěšku jsou zaznamenány v grafech 1 a 2. V tomto roce byla využita změněná stupnice pro hodnocení poškození vojtěšky listopasy. Graf 1 ukazuje vliv různých variant moření na počet zdravých rostlin vzcházející vojtěšky za tři a deset dní po infestaci. Nejnižší počet zdravých rostlin měla neošetřená kontrola, statisticky vysoce významně více než u moření variant v obou termínech hodnocení (3 dny po infestaci $F = 11,875$, 10 dní po infestaci $F = 5,780$). Účinnost jednotlivých mořidel byla od 71,1 % (standard), nejvyšší účinnost 93,2 % mělo mořidlo Elado 480 FS ve vyšší dávce 20 l/t osiva. Výsledky poškození vojtěšky žírem listopasů hodnoceno průměrným stupněm přináší graf 2. Nejvíce poškozených rostlin průměrným stupněm, s vysoce průkazným rozdílem od mořených variant, měla neošetřená kontrola, nejméně varianta mořená mořidlem Elado 480 FS v dávce 20 l/t osiva v obou termínech hodnocení (za tři dny $F = 10,888$, za 10 dní $F = 8,857$). Statisticky významný rozdíl mezi mořenými variantami nebyl prokázán.

Graf 2
Vliv moření osiva na počet listopasy poškozených rostlin vojtěšky průměrným stupněm při umělé infestaci v roce 2005



Tabulka 3

Poškození rostlin vojtěšky žírem listopasů za přirozeného napadení listopasy v roce 2005

Varianta/ Stupeň	Počet rostlin vojtěšky zařazených dle žíru do stupňů									
	1. hodnocení					2. hodnocení				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. neošetřená kontrola	0	5	15	12	8	1	17	14	5	3
2. Promet 400 CS 5 l/t	6	19	12	2	1	5	21	8	4	2
3. Cruiser 350 FS 10 l/t	2	24	14	0	0	9	26	5	0	0
4. Elado 480 FS 15 l/t	4	27	9	0	0	4	26	8	2	0
5. Elado 480 FS 20 l/t	8	31	1	0	0	12	27	1	0	0

Maloparcelkové pokusy

Výsledky, které jsme dosáhli při hodnocení žíru listopasů na vojtěšce seté za přirozeného napadení jsou v tabulce 3. I v přirozených podmínkách se velmi dobře projevilo insekticidní moření jako ochrana před žírem listopasů. Účinnost sledovaných mořidel byla

nižší než ve skleníkových testech, ale nemořená kontrola byla statisticky vysoce významně více poškozena než mořené varianty ($F = 16,495$). Nejlepších výsledků bylo dosaženo ve variantě s insekticidním mořidlem Elado 480 FS ve vyšší dávce, která měla při prvním hodnocení účinnost 68,0 % a reziduální účinnost 59,7 %. Nejnižších hodnot bylo dosaženo u mořidla Promet 400 CS – 48,5 % s reziduální účinností pouze 20,8 %.

Výsledky, které jsme dosáhli při hodnocení žíru listopasů na vojtěšce seté za přirozeného napadení v roce 2006 jsou v tabulce 4. Celkový počet rostlin na běžný metr řádku byl významně nižší u nemořené kontroly (45 rostlin) ve srovnání s mořenými variantami, kdy se počty rostlin pohybovaly od 50 (varianta 4) do 90,8 rostlin (varianta 6). Nemořená kontrola byla statisticky významně více poškozena než mořené varianty ($F = 4,146$). Zdravé, nepoškozené rostliny se vyskytovaly v celém pokusu jen sporadicky, rostliny z mořených variant měly převážnou část rostlin zařazenou do druhého stupně (47 % až 70 % rostlin), tj. do stupně, kde byly zjištěny jen ojedinělé výkusy, které nepředstavovaly významné škody. Neošetřená kontrola měla převážnou část rostlin zařazenou do třetího, čtvrtého i pátého stupně (83,5 % ze všech rostlin). Také počet rostlin byl statisticky významně vyšší u mořených variant ($F = 7,043$). Nemořená kontrola měla nejnižší počet rostlin na běžný metr řádku (průměrně 11,3) ve srovnání s nejlepšími variantami 6, 2 a 3 s počty 22,7 a 17,5 rostlin na metr řádku. Biologická účinnost použitých mořidel na poškození vojtěšky byla nejlepší u obou nově testovaných mořidel ve vyšších dávkách (Cruiser 350 FS – 55,0 % a mořidlo Elado 480 FS – 52,5 %). Standard a nižší dávky vykazovaly biologickou účinnost na úrovni od 36,1 % do 47,2 %. Tyto relativně nižší hodnoty biologické účinnosti jsou dané tím, že mořidlo působí na listopasy přes žír tzn., že rostliny musí být poškozeny a toto se pak odrazí v hodnotě biologické účinnosti.

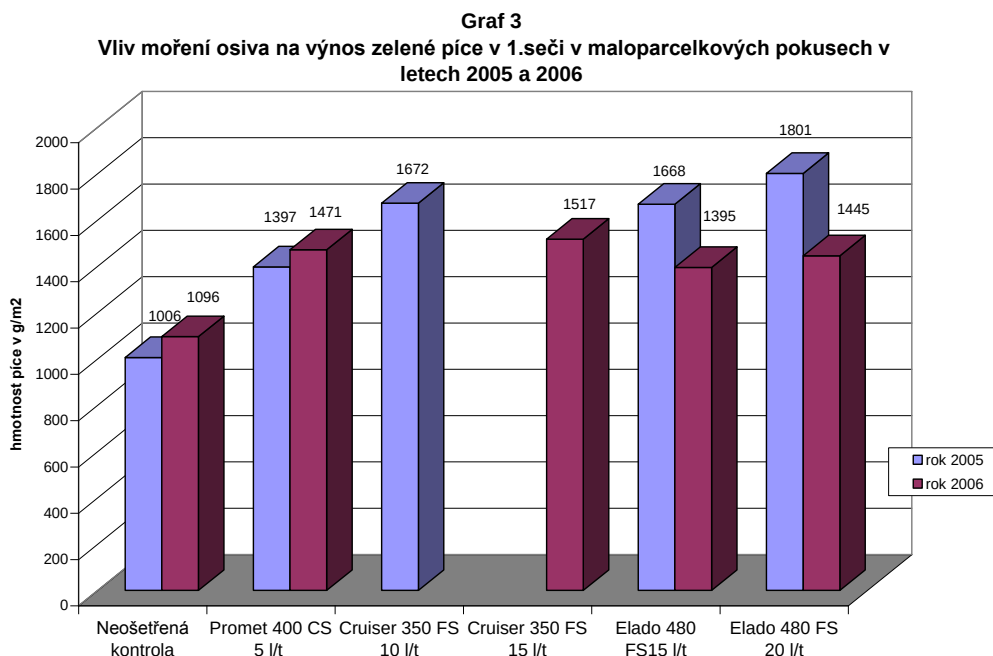
Tabulka 4

Poškození rostlin vojtěšky žírem listopasů za přirozeného napadení v roce 2006

Varianta/ Stupeň	Počet a procento rostlin vojtěšky zařazených dle žíru do stupňů									
	Počet rostlin					Procento rostlin				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Kontrola	0	7,5	12,5	13,3	11,7	0	16,7	27,8	29,8	25,9
2.Promet 400 CS 5 l/t	0	41,7	20	8,3	0	0	59,5	28,6	11,9	0
3.Cruiser 350 FS 15 l/t	5	41,7	15	5,8	2,5	7,1	59,5	21,4	8,3	3,7
4.Cruiser 350 FS 20 l/t	5	40,8	10,8	1,7	0	8,6	70	18,5	2,8	0
5.Elado 480 FS 15 l/t	1,7	26,7	20,8	4,2	3,3	2,9	47	36,8	7,4	5,9
6. Elado 480 FS 20 l/t	2,5	60	28,3	0	0	2,8	66	31,2	0	0

Dosažené výsledky v hmotnosti v letech 2005 a 2006 ve srovnání s kontrolou jsou v grafu 3. Hodnoty uvádí hmotnost píce v gramech na m². Výnos píce v první seči vojtěšky v roce 2005

byl vysoce významně vyšší ve všech mořených variantách ($F = 13,564$), kromě varianty s mořidlem Promet, kde dosažené hodnoty vykazovala rozdíly ve srovnání s kontrolou jen na 95 % úrovni pravděpodobnosti. I v roce 2006 dosahovala neošetřená kontrola nejnižší hmotnost píce, mořené varianty měly vždy vyšší výnos, ale statisticky neprůkazný ($F = 1,894$).



II. 1.3. Doporučení pro uživatele

Z pokusů s umělou infestací vojtěšky listopasy i za podmínek přirozeného napadení vzcházející vojtěšky v polních podmínkách se prokázalo, že bez ochrany rostlin je vojtěška silně poškozována žírem brouků listopasů. Rostliny z kontrolní, neošetřené varianty byly při hodnocení pozerků řazeny v pěti stupňové stupnici do třetí, čtvrtém a také do pátého stupně, což výrazně omezuje růst rostlin a za teplého a suchého počasí dochází až úhynu rostlin. Z dosažených výsledků lze konstatovat, že předseťové ošetření osiva vojtěšky seté významně reguluje žír listopasů na vzcházejících porostech. V pokusech s umělou infestací i za přirozeného napadení v polních podmínkách byl žír brouků listopasů na mořených variantách značně redukován. Negativní vliv insekticidního moření na energii klíčení a klíčivost nebyl prokázán. Na základě tříletých pokusů lze doporučit jako účinný způsob ochrany před žírem listopasů mořidlo Cruiser 350 FS (účinná látka thiamethoxan) a mořidlo Elado 480 FS (účinná látka beta-cyfluthrin a clothianidin) obě v dávce 20 l/t osiva. V současné době se zpracovává návrh na tzv. minoritní použití u mořidla Cruiser 350 FS a mořidlo Elado 480 FS je povoleno k ochraně vzcházející vojtěšky před listopasy. Toto insekticidní moření osiva je po stránce ekonomické i ekologické nejvhodnější způsob ochrany vzcházejících porostů před žírem listopasů. Foliární aplikace hubí kromě škůdců i řadu predátorů, zejména z čeledi Carabidae a Staphylinidae, kdežto při moření osiva účinná látka insekticidu působí pouze na druhy poškozující rostlinu. Při zajištěné ochraně před listopasy lze výrazně snížit výsevek na hektar, což vede k úspoře nákladů.

Pokud nemáme insekticidně namořené osivo lze vzcházející porosty vojtěšky ochránit aplikací postřikového přípravku. Je registrován přípravek Decis Mega v dávce 0,2 – 0,25 l/ha

v případě, že zjistíme v období vzcházení až do tvorby 2. až 3. trojlístku 10 a více brouků na 100 rostlin, za suchého a teplého počasí při výskytu 5 a více brouků na 100 rostlin.



Obr. 3. Vliv moření na zapojenost zakládaného porostu vojtěšky bez krycí plodiny (vlevo porost z mořeného osiva, vpravo neošetřená kontrola)

II.2. Klopušky čeledi *Miridae*

Nejhojnější druhy ploštic v semenných porostech vojtěšky jsou klopuška světlá (*Adelphocoris lineolatus* - obr. 4, 5) a klopuška chlupatá (*Lygus rugulipennis* – obr. 6). Klopuška světlá je 7,5 až 9,5 mm velká ploštice s dlouhými, tečkovanými nohama. Přezimuje vajíčko ve stoncích a nymfy této ploštice se objevují ve druhé dekádě května. Má dvě generace za rok, přičemž druhá generace škodí na druhých semenných sečích. Škodí nymfy i dospělci sáním na generativních orgánech vojtěšky, tj. poupatech, květech a luscích. Poškozená poupata a květy opadávají, sáním na zelených luscích se zvyšuje množství zaschlých a nevyvinutých semen a sáním na žlutých luscích snižuje se biologická hodnota osiva. Klopuška chlupatá je menší (4,8 – 5,7 mm), polyfágní ploštice, která přezimuje jako dospělec, a proto ji zastihneme v porostech již brzy na jaře. Má dvě generace za rok a škodí zejména v dokvétajících porostech vojtěšky svým sáním na luscích. Do těchto porostů se dospělci klopušky chlupaté stěhují postupně z okolních sklizených plodin.

V posledních letech, při sledování druhového spektra ploštic na vojtěšce, jsme zaznamenali výskyt dalších fyto-sugnních ploštic. Klopuška černá (*Adelphocoris seticornis*) je stejně velká jako klopuška světlá, ale je černě zbarvená, její nymfy jsou tmavohnědé. V období do odkvětu druhých semenných sečí se setkáváme také s klopuškou polní (*Plagiognathus chrysanthemi*). Škodlivost těchto dvou druhů je obdobná jako u výše uvedených druhů.



Obr. 4. Nymfa 5. instaru klopušky světlé

II.2.1. Metodika pokusů

Při výběru vhodných insekticidních přípravků jsme vycházeli z poznatku, že je nutno do této víceleté pěstiny vybrat přípravky co nejméně škodlivé opylovačům, ale s dostatečnou účinností na savý hmyz (klopušky, případě třásněnky). Do pokusu byly zařazeny následující



Obr.5. Dospělec klopušky světlé

Obr. 6. Dospělec klopušky chlupaté

insekticidní přípravky: Karate se Zeon technologií 5 CS (50g/l účinné látky lambda-cyhalothrin) v dávce 0,125 l/ha jako standard, nově přípravky Mospilan 20 SP (20 % účinné látky acetamiprid) v dávce 150 g/ha, Biscaya 240 OD (240 g/l účinné látky thiacloprid) v dávce 0,25 l/ha a 0,3 l/ha, přípravek Proteus 110 OD (100 g/l thiaclopridu a 10 g/l deltamethrinu) v dávce 0,5 l/ha. Všechny testované přípravky jsou relativně neškodné pro včely, aplikace byla provedena v období na začátku květu druhé seče samoskladným postřikovačem se záběrem 24 m a na další lokalitě aplikace v dokvétajících porostech, kdy v porostu byla převaha zelených lusků Z každé varianty, jejichž výměra se pohybovala od 1 do 5 hektarů, byly odebrány vzorky entomofauny z bylinného patra vojtěšky pomocí entomologického smýkadla. První odběry byly provedeny před postřikem, iniciační účinnost byla ověřována první dny po postřiku a reziduální účinnost za devět či dvanáct dní po ošetření. Odebrané vzorky hmyzu byly usmrceny a analyzovány pod binokulární lupou v laboratoři. Provedla se identifikace jednotlivých druhů klopusek, výskyt samotářských včel a pozornost byla zaměřena i na některé užitečné druhy hmyzu (entomofágní slunéčka, ploštice rodu Nabis, rod Chrysopa, dospělci pestřenek (Syrphidae), lumky a lumčíky a další parazitoidy. Biologická účinnost na škůdce i opylovače byla hodnocena dle vzorce Tilton-Henderson.

II.2.2. Výsledky

Vliv ošetření vybraných insekticidních přípravků na početnost fytosugních ploštic je v tabulce 5. Před ošetřením z druhového spektra fytosugních ploštic převažovaly druhy rodu *Lygus* (71,5 %), klopuka světlá byla zastoupena 18,8 %, drobná ploštice *Plagiognathus chrysanthemi* (klopuka polní) 8,5 % a klopuka černá (*Adelphocoris seticornis*) 1,2 %.

Tabulka 5

Vliv ošetření na početnost fytosugních ploštic v semenném porostu vojtěšky a biologická účinnost testovaných přípravků – Hustopeče - 2006

Varianta	Průměrný počet fytosugních ploštic na 100 smyků			Biologická účinnost v %	
	před ošetřením	1.den po	9.den po	1.den po	9.den po
Kontrola neošetřená	197,5	81,3	31,3	*	*
Karate Zeon 5 CS 0,125 l/ha	120	0	5	100	73,7
Mospilan 20 SP 150 g/ha	168,3	15	12,5	78,3	53,1
Proteus 110 OD 0,5 l/ha	105	0	0	100	100
Biscaya 240 OD 0,25 l/ha	210	20	5	76,9	84,9

Početnost ploštic se před ošetřením pohybovala od 105 do 210 jedinců na 100 smyků. Po aplikaci přípravků nebyla zjištěna žádná ploštice ve variantě, kde byl použit pyrethroid Karate se Zeon technologií 5 CS a směsný přípravek pyrethroidu a neonikotionidu Proteus 110 OD a biologická účinnost dosáhla v iniciační účinnosti 100 %. U přípravků ze skupiny

neonikotionidů byla účinnost první den po ošetření obdobná - 78,3 % u přípravku Mospilan 20 SP a 76,9 % u přípravku Biscaya 240 OD. Reziduální účinnost se snížila pouze u přípravku Mospilan 20 SP na 53,1 %, kdežto u přípravku Biscaya 240 OD se jeho účinnost mírně zvýšila na úroveň 84,9 %. Významně se snížila početnost ploštic i v neošetřené kontrole při hodnocení iniciální i reziduální účinnosti, což bylo způsobeno pravděpodobně povětrnostními podmínkami. Výsledky dalšího roku sledování jsou v tabulce 6. V roce 2007 byly mimořádně vhodné povětrnostní podmínky pro výskyt ploštic a proto hodnoty početnosti jsou velmi vysoké, před ošetřením se pohybovali v rozmezí od 350 do 560 jedinců na 100 smyků. Vliv aplikace byl velmi významný a všechny ošetřené varianty vykazovaly velmi dobrou účinnost na ploštice. Nejlepší iniciální i reziduální účinnost, pohybující se kolem 98 %, vykazoval přípravek Karate se Zeon technologií 5 CS v dávce 0,125 l/ha. U ostatních přípravků se reziduální účinnost pohybovala od 88,4 % (Biscaya 240 OD) do 92,4 % (Proteus 110 OD). Účinnost použitých přípravků v dokvétajícím porostu v roce 2007 ukazuje tabulka 7. V tomto roce jsme zaznamenali v důsledku velmi příznivých povětrnostních podmínek významně vyšší početnosti klopoušek než v jiných letech. Zjištěná početnost pro dané období před aplikací přípravků dosahovala vysokých hodnot na všech variantách. Početnost se pohybovala v rozmezí od 1 100 jedinců až do 1 700 jedinců na 100 smyků, přičemž prahové hodnoty pro toto období je 250 ploštic na 100 smyků. Počty jedinců na neošetřené kontrole byly vysoké po celou dobu sledování. Nejlepší iniciální účinnost vykazoval přípravek Karate se Zeon technologií 5 CS 98,8 %, u ostatních přípravků se účinnost pohybovala v rozmezí od 72,6 % (Biscaya 240 OD) do 85,6 % (Proteus 110 OD). Dva týdny po aplikaci, při vysokém tlaku škůdců, si vysokou reziduální účinnost podržel pouze přípravek Karate se Zeon technologií 5 CS s hodnotou 91,4 %. Biologická účinnost u ostatních ošetřených variant byla v rozmezí od 42,8 % až do 59,4 %.

Tabulka 6

Vliv ošetření na početnost fytožravých ploštic v semenném porostu vojtěšky a biologická účinnost testovaných přípravků – Hustopeče 2007

Varianta	Průměrný počet fytožravých ploštic na 100 smyků			Biologická účinnost v %	
	před ošetřením	2.den po	12.den po	2.den po	12.den po
Kontrola neošetřená	470	310	370	*	*
Karate Zeon 5 CS 0,125 l/ha	560	5	10	98,3	97,8
Mospilan 20 SP 150 g/ha	350	45	20	79,1	91,4
Proteus 110 OD 0,5 l/ha	385	30	20	87,4	92,4
Biscaya 240 OD 0,25 l/ha	360	50	30	80,0	88,4

Tabulka 8 poukazuje na početnost samotářské včely šedostřky tolicové (obr. 7) v neošetřené kontrole a ve variantách, kde byly v období začátku květu vojtěšky aplikovány testované přípravky. V iniciální účinnosti pouze přípravek Karate Zeon 5 CS v testované dávce měl malý vliv na početnost šedostřky tolicové (pouze 17,1 % účinnost) a početnost včel byla na obdobné úrovni jako v neošetřené kontrole. Z dalších testovaných přípravků byla

jeden den po postřiku účinnost insekticidů na šedostřku tolicovou od 74,6 % do 88,9 %. Nejvyšší úmrtnost (50 %) šedostřky tolicové způsobil přípravek Proteus 110 OD v dávce 0,5 l/ha. Devět dní po aplikaci insekticidů, kdy vojtěška byla v plném květu, se však početnost šedostřky tolicové na ošetřených variantách ve srovnání s neošetřenou kontrolou zvýšila, kromě varianty s přípravkem Mospilan 20 SP. Průměrný počet jedinců se pohyboval od 40 do 52,5 na 100 smyků.

Tabulka 7

Vliv ošetření na početnost fytozúgních ploštic v semenném porostu vojtěšky v období dokvétání a biologická účinnost testovaných přípravků – Velké Němčice 2007

Varianta	Průměrný počet ploštic na 100 smyků				Biologická účinnost v %		
	před ošetřením	1.den po	6.den po	14.den po	1.den	6.den	14.den
Kontrola neošetřená	1100	1690	1530	1025	*	*	*
Karate Zeon 5 CS 0,125 l/ha	1630	30	95	130	98,8	96	91,4
Mospilan 20 SP 150 g/ha	1700	480	585	705	81,8	74,8	54,3
Proteus 110 OD 0,5 l/ha	1270	265	240	475	85,6	85,5	59,4
Biscaya 240 OD 0,25 l/ha	1150	475	325	620	72,6	79,6	42,8



Obr. 7. *Rhopitoides canus* – šedostřka tolicová

Tabulka 8

Početnost šedosrstky tolicové v neošetřené a ošetřené vojtěšce testovanými insekticidními přípravky – Hustopeče 2006

Varianta	Průměrný počet <i>Rhopitoides canus</i> na 100 smyků			Biologická účinnost	
	Před ošetřením	1.den po	9.den po	1.den po	9.den po
Kontrola neošetřená	20	56,3	40	*	*
Karate Zeon 5 CS 0,125 l/ha	22,5	52,5	52,5	17,1	0
Mospilan 20 SP 150 g/ha	40	12,5	40	88,9	50,0
Proteus 110 OD 0,5 l/ha	15	7,5	47,5	82,2	0
Calypso 240 OD 0,25 l/ha	35	25	50	74,6	28,6

II. 2.3. Doporučení pro uživatele

Výskyt ploštic v semenných porostech vojtěšky sledujeme dvakrát za rok: před květem druhé semenné seče, tj. asi v poslední dekádě června a v období dokvétání semenného porostu s převahou zelených lusků v porostu, tj. ve druhé polovině července. K hodnocení početního zastoupení ploštic použijeme entomologické smýkadlo (obr. 19) a odebíráme vzorek z bylinného patra vojtěšky (obr. 20). Práh škodlivosti je určen počtem dospělců i nymf všech fytoagenních ploštic v porostu. V období před květem je práh škodlivosti 150 a v období dokvétání 250 ploštic na 100 smyků. Pro období před květem jsou registrovány následující přípravky:

Obchodní jméno přípravku (účinná látka)	Dávkování na 1 ha	Aplikační poznámky
ACTELIC 50 EC (pirimiphos -methyl)	1,0 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání
ALFAMETHRIN (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání
DECIS 15 EW (deltamethrin)	0,3 – 0,5 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání, je možná letecká aplikace
DECIS FLOW 2,5 (deltamethrin)	0,3 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání
DECIS MEGA (deltamethrin)	0,1 – 0,15 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání
KARATE SE ZEON TECH. 5 CS (lambda-cyhalothrin)	0,125 l 200 – 600 l vody	jen semenné porosty před květem a dokvétání
VAZTAK 10 EC (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání
VAZTAK 10 SC (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty před květem a dokvétání

V tomto období aplikace výše uvedených přípravků také účinkuje proti některým dalším hmyzím škůdcům. Pro rok 2009 byl v tzv. minoritním použití povolen přípravek Biscaya 240 OD v dávce 0,3 l/ha.

II.3. Kyjatka hrachová (*Acyrtosiphon pisum*)

Bezkrídle i okřídlené živorođe samičky kyjatky hrachové jsou 4,5 – 5,5 mm dlouhé, zelené, někdy červenavé barvy (obr.8). Tato mšice přezimuje ve stádiu vajíčka na vojtěšce a jiných víceletých bobovitých rostlinách. Na jaře se vylíhnou z vajíček zakladatelky, které rodí bez oplodnění živé larvy. Tyto dospívají v okřídlené i bezkrídle samičky, které se dále rozmnožují partenogeneticky. Vývoj jedné generace je závislý na průběhu počasí a trvá 8 až 15 dní. Jedna samička žije tři až čtyři týdny a dá vznik 50 až 100 larvičkám. Optimální podmínky pro její rozmnožování je teplota mezi 10° C až 20° C a vlhkosti vzduchu 70 %.

Kyjatka hrachová škodí pouze na semenné vojtěšce v první seči při své vyšší početnosti. Často tvoří velké kolonie na vrcholcích rostlin, na výhoncích nebo na listech. Vojtěška je napadána z počátku ohniskově, později se rozšiřuje zamoření na celou plochu. Poškozuje vojtěšku sáním, které způsobuje svinování a zkadeření listů a je také přenašečem virů.



Obr. 8. Neokřídlená samička kyjatky hrachové a její nymfy

II. 3.1. Doporučení pro uživatele

Pro preventivní ochranu je nutno v jarním období sledovat početnost kyjatky hrachové na lodyhách vojtěšky a odhadnout zda-li nedojde v daném roce k její gradaci. Při optimálních podmínkách pro rozmnožování a nízké parazitaci zakladatelek lze gradaci předpokládat. Při vyšší početnosti lze populaci mšic oslabit první sečí a později, za trvale vyšších teplot a nízké relativní vzdušné vlhkosti, se málo množí a je likvidována řadou predátorů i parazitoidů. Jedná se zejména o mšicomara *Aphidius ervi*, predátory z řad entomofágních slunéček, larev pestřenek a zlatooček a dalších.

Při mimořádně silné populaci tj. při výskytu 50 a více mšic v průměru na jednu lodyhu v době vývoje virginogenií na 1. seči vojtěšky lze aplikovat selektivní insekticid před, lépe po první seči, kdy likvidujeme na obrůstající druhé seči populaci kyjatky hrachové. V současné době je registrován pouze aficid Pirimor 50 WG.

Obchodní jméno přípravku (účinná látka)	Dávkování na 1 ha	Aplikační poznámky
PIRIMOR 50 WG (pirimocarb)	0,3 – 0,5 kg 300 – 600 l vody	aplikujeme po dosažení prahu škodlivosti sledovaného škůdce

II.4. Třásněnky (*Thysanoptera*)

V porostech vojtěšky jsou nejhojněji zastoupeny tyto druhy: třásněnka vojtěšková (*Odontothrips confusus*), třásněnka květní (*Frankliniella intonsa*), třásněnka zahradní (*Thrips tabaci*) a třásněnka žlutá (*Thrips flavus*). Samičky třásněnky vojtěškové kladou vajíčka ve 2. a 3. dekádě června do lodyh vojtěšky pod květní pupeny. Po 7 až 9 dnech se líhnou larvy. Larvy po 3 až 4 týdnech sání zalézají do půdy, kde přezimují. Do roka se vyvine jedna generace. Podobně vojtěšku poškozuje třásněnka květní, třásněnka žlutá a jiné druhy třásněnek, které jsou polyfágní a typickými migranty. Vojtěšku napadají od začátku květu a v největší početnosti se vyskytují od druhé poloviny července až do poloviny srpna, v době, kdy vojtěška plně kvete a postupně odkvétá. V srpnu se třásněnky soustřeďují na vrcholová květenství.

U třásněnek škodí larvy i dospělci (obr. 9 a 10) svým sáním uvnitř nerozvitých květních poutat, posáté květy nemohou být opyleny a opadávají. V konečném efektu třásněnky způsobují obdobné škody jako klopšky svým sáním na poupatech a květech, opad květů, tzv. sprchávání. Dochází k menšímu nasazení lusků a k snížení výnosu.



Obr. 9. Larvální stádium třásněnky



Obr. 10. Dospělec třásněnky

II. 4.1. Doporučení pro uživatele

Třásněnky jsou velmi drobný hmyz, který v praxi často unikne pozornosti. Jejich početní zastoupení i škodlivost je závislá na průběhu povětrnostních podmínek a proto je třeba v období před květem semenné seče indikovat jejich výskyt. Kromě tmavých druhů třásněnek (třásněnka vojtěšková, třásněnka květní) a světlých druhů (třásněnka žlutá, třásněnka zahradní) se setkáme s černou třásněnkou, která je bíle příčně pruhovaná. Jedná se o dravý druh třásněnky - stuhatka dravá (*Aeolothrips intermedius*), kterou musíme pokládat za užitečný druh. Práh škodlivosti fyto-sugních třásněnek je za příznivého průběhu počasí pro jejich vývoj 3 až 4 třásněnky na lodyhu. Tato populační hustota může za vhodných podmínek rychle vstoupnout až na 80 jedinců na lodyhu v období kvetení. Ošetřují se jen semenné porosty před květem druhých sečí při zjištění prahu škodlivosti. Hodnotíme 4 x 25 rostlin vyklepáváním na bílou podložku a počítáme fyto-sugní třásněnky. Při indikaci ošetření se

doporučuje také přihlížet k předpokládanému výskytu dalších škůdců, tj. výskyt klopoušek, předpokládaný výskyt plodomorka vojtěškové apod.. K vlastní aplikaci, která je směřována těsně před květem druhých sečí, se používají prakticky shodné přípravky jako na klopoušky.

Obchodní jméno přípravku (účinná látka)	Dávkování na 1 ha	Aplikační poznámky
ALFAMETHRIN (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty
DECIS MEGA (deltamethrin)	0,1 – 0,15 l	jen semenné porosty
DECIS 15 EW (deltamethrin)	0,3 – 0,5 l	jen semenné porosty
DECIS FLOW 2,5 (deltamethrin)	0,3 l	jen semenné porosty
KARATE SE ZEON TECH. 5 CS (lambda-cyhalothrin)	0,125 l 200 – 600 l vody	jen semenné porosty
VAZTAK 10 EC (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty
VAZTAK 10 SC (alpha-cypermethrin)	0,2 l	jen semenné porosty

II.5. Bejlomorkovití na vojtěšce (*Cecidomyiidae*)

Na vojtěšce se setkáme s několika druhy bejlomorek. Jedná se především o plodomorku vojtěškovou (*Contarinia medicaginis*), která napadá květní poupata, bejlomorku vojtěškovou (*Dasineura ignorata*) poškozující vegetativní pupeny a plodomorka luskovou (*Asphondylia miki*), která deformuje lusky vojtěšky.



Obr. 11. Samička plodomorka vojtěškové

II.5.1. Plodomorka vojtěšková (*Contarinia medicaginis*)

Plodomorka vojtěšková je jedna ze škodlivých bejlomorek na vojtěšce, která byla v minulosti pokládána za jediného vážného škůdce semenné vojtěšky. V současné době se vyskytuje sporadicky, zejména na první seči či na první kvítcích druhé seče na semeno. Šedohnedí komárkovití dospělci plodomorky vojtěškové jsou okolo 2 mm dlouzí (obr. 11). Přezimují larvální zámotky, ze kterých se líhnou dospělci koncem května a začátkem června. Samičky kladou vajíčka do mladých květních poupat a citronově žluté, beznohé larvy sají na bazálních částech korunních plátků a tyčinek. Takto poškozená květní poupata se přeměňují na cibulovité hálky (obr.12 a 13). Vývoj larev trvá asi dva týdny, pak se kuklí ve svrchní vrstvě půdy. Plodomorka vojtěšková má tři generace za rok, přičemž nejsilnější bývá druhá generace, která napadá vojtěšku ponechanou na semeno ze druhé seče.



Obr.12. Nepoškozené květenství vojtěšky



Obr.13. Květenství vojtěšky přeměněno larvami plodomorky na cibulovité hálky

Vyšší výskyt plodomorky vojtěškové může být zaznamenán zejména na lokalitách, kde byl zjištěn střední až silný výskyt larválních zámotků v půdě (200 až 400 larválních zámotků na m^2). Hlavní škody mohou být způsobeny pouze druhá generace této bejlomorky, protože se víceméně kryje s rozkvětem druhé seče vojtěšky. Obdobně jako u třásněnek je jejich vyšší výskyt signalizován příznivými povětrnostními podmínkami pro jejich vývoj, tj. od začátku vegetace do začátku tvorby zelených květních poupat dostatečně vlhké a teplé počasí, bez dlouhého období sucha.

II. 5.1.1 Doporučení pro uživatele

Z ochrany proti plodomorce vojtěškové mají velký význam agrotechnická opatření. Semennou vojtěšku ponecháváme na pozemcích s lehčí půdou, na vyvýšených a návětrných polohách. První seč semenné vojtěšky a seče vojtěšky ke krmným účelům uskutečňujeme nejpozději při zakvétání. Je vhodné porost po seči důkladně uvláčet, kdy dojde k likvidaci larválních zámotků ve vrchní části půdy.

Dlouhodobou prognózu výskytu tohoto škůdce lze dělat pomocí půdních výkopků., případně podle výskytu plodomorka na porostech semenné vojtěšky v srpnu minulého roku. Slabý výskyt je do 200 larválních zámotků na jeden m^2 (do 10 % hálek v porostu), střední výskyt od 200 do 400 larválních zámotků na jeden m^2 (10 až 20 % hálek v porostu) a silný výskyt při zjištění více jak 400 larválních zámotků na jeden m^2 (více jak 20 % hálek v porostu). Jsou-li příznivé povětrnostní podmínky pro vývoj 1. a 2. generace plodomorky vojtěškové po celou dobu od začátku vegetace až do začátku tvorby zelených poupat 2. seče vojtěšky (tj. dostatečné teplo a vlhko bez dlouhého přerušení obdobím sucha), signalizuje se v oblasti prognózy silného a středního výskytu škůdce chemické ošetření porostů vojtěšky na semeno; v ostatních oblastech ošetření jen těch porostů, na nichž bylo v polovině srpna předchozího roku napadeno alespoň 10 % květů vojtěšky larvami plodomorky. Porosty, ponechané na semeno z 1. seče se ošetří v oblastech prognózy silného výskytu za předpokladu, že v průběhu dubna a května trvají příznivé podmínky pro vývoj škůdce (dostatečné teplo a vlhko). Ošetřují se jen semenné porosty a to jen v období maximálního nasazování zelených poupat.

Obchodní jméno přípravku (účinná látka)	Dávkování na 1 ha	Aplikační poznámky
KARATE SE ZEON TECH. 5 CS (lambda-cyhalothrin)	0,125 l 200 – 600 l vody	jen porosty na semeno

II.5.2. Bejломorka vojtěšková (*Dasineura ignorata*)

Bejломorka vojtěšková je drobný, červenohnědý komárek s délkou těla okolo 2 mm, podobný plodomorce vojtěškové. Její larvální zámotky přezimují v půdě a první dospělci se objeví v posledním týdnu dubna. Maximum jejich letu je v první dekádě května. Samičky kladou vajíčka mezi mladé listky vegetačního vrcholu a na listeny postranních vegetačních pupenů hlavního stonku i vedlejších os po jednom až pěti kusech. Larvy jsou 2 až 3 mm dlouhé, jsou žlutočervené a svým sáním v pupenech způsobují zduření úžlabních pupenů na stonku (obr. 14 a 15). Stonky jsou pod hálkami ztloustlé, někdy i zdeformované, vegetační vrcholy a pupeny v úžlabích listů zduřelé v cibulovitě nazelenalé hálky. Dorostlé larvy opouštějí hálku a kuklí se ve vrchní vrstvě půdy v hloubce 1 – 3 cm v žlutavě bílém zámotku. Vývoj škůdce podporuje vlhké a teplé počasí a do roka se vyvinou 2 – 4 generace.



Obr. 14. Hálky na vojtěšce způsobené larvami bejломorky vojtěškové



Obr. 15. Ztloustlá lodyha a hálky na vojtěšce od larev bejломorky vojtěškové

K dlouhodobé prognóze slouží půdní výkopky na podzim po sklizni semenného porostu. Slabý výskyt je do 400 larválních zámotků na jeden m^2 , střední výskyt od 400 do 600 larválních zámotků na jeden m^2 a silný výskyt při zjištění více jak 600 larválních zámotků na jeden m^2 .

II. 5.2.1 Doporučení pro uživatele

Z agrotechnických opatření přicházejí v úvahu stejné zásahy jako u plodomorky vojtěškové tzn. správný výběr lokality, termíny seče nejpozději při zakvétání, vláčení porostu po seči. Při velmi silném napadení (při průměrném napadení více než 6 hálek na lodyhu) neponecháváme takovýto porost na semeno a posečeme jej. Pro chemickou ochranu napadeného porostu je stanovena signalizace ošetření s prahem škodlivosti. Hodnotí se 100 lodyh vojtěšky odebraných úhlopříčně přes pozemek a stanoví se průměrný počet hálek na lodyhu. Tyto porosty se ošetřují v době, kdy je vojtěška vysoká 20 až 25 cm ve druhé seči, na kterých bylo zjištěno na základě odpočtů těsně před květem 1. seče vyšší napadení než 1,5 hálky na lodyhu:

- v oblastech prognózy silného výskytu se ošetření semenných porostů 2. seče opakuje za 10 dnů; porosty ponechané na semeno z 1. seče se ošetří za předpokladu, že v průběhu dubna a května trvají příznivé podmínky pro vývoj škůdce tj. dostatečné vlhko a teplo
- v oblastech prognózy středního výskytu uplatňujeme jen jedno ošetření semenných porostů 2. seče.

V současné době není registrován žádný insekticidní přípravek pro ochranu semenných porostů vojtěšky proti bejломorce vojtěškové.

II.5.3. Ostatní druhy bejlomerek

Plodomorka lusková (*Asphondylia miki*) je 4 až 5 mm dlouhá, hnědavě zbarvená bejlomorka. Přezimují larvální zámotky a na jaře se kuklí. Larvy jsou žlutooranžové barvy, 5 mm dlouhé a vyvíjejí se v hálkovitě zduřených luscích vojtěšky. Hátku tvoří nepravidelně zduřelý, poněkud zahnutý lusk o délce až 9 mm. V jedné hálce je pouze jedna larva, ale při silném napadení může být na jedné rostlině až desítky hálek. Při dokončení vývoje je komůrka pokryta houbovým myceliem. V napadeném lusku se nevyvíjí semena. Během roku se vyvíjí několik generací.

Bejlomorka *Jaapiella medicaginis* je 1,5 až 2 mm, hnědočervená bejlomorka. Její samičky kladou vajíčka na nerozvinuté lístky vojtěšky. Vylíhlé larvy žijí po dvou až pěti v přehnutých lístcích. Vytváří se hálka, která je tvořena přehnutými úkrojky lístků, jejichž čepel zduřuje. Dorostlé larvy opouští hálku a kuklí se v půdě. Když larvy hálku opustí, listy hnědnou a pak opadávají. Během roku má tato bejlomorka několik generací.

II.6. Ostatní potenciální škůdci vojtěšky

V porostech vojtěšky se setkáme i s řadou dalších škůdců, kteří však nemají v současné době hospodářský význam. Obvykle se jedná o škůdce suchomilné a teplomilné. Klikoroh vojtěškový (*Hypera postica*), mandelinka vojtěšková (*Phytodecta fornicata*), tmavka vojtěšková (*Bruchophagus roddi*), obaleč vojtěškový (*Cydia medicaginis*), slunéčko vojtěškové (*Subcoccinella vigintiquatropunctata*), některé druhy vrtalek (rody *Phytomyza*, *Liriomyza*, *Domomyza*) a další.

II.6.1. Klikoroh vojtěškový (*Hypera postica*)

Klikoroh vojtěškový je nosatcovitým brouk měřící okolo pěti milimetrů. Je hnědý, s tmavším pruhem kolem švu mezi krovkami (obr. 16). Přezimuje pod různými rostlinnými zbytky a ve skulinkách půdy na polích osetých vojtěškou. V jarním období okusuje mladé výhonky a provádí nepravidelné výkusy na listech. Vajíčka jsou kladena do lodyh vojtěšky. Mladé larvy žijí mezi palisty a ožírají vegetační vrcholky lodyh. Starší, zelenavé larvy s bělavým pruhem jsou 7 až 10 mm dlouhé (obr. 17) a zdržují se volně na listech, kde vykusují díry v podobě širokých a dlouhých proužků a při vyšší početnosti dochází ke skeletování listů. Klikoroh vojtěškový má jen jednu generaci za rok.

Při nižší početnosti přezimujících brouků je jejich žír na obrůstající vojtěšce méně významný, avšak na vzcházejících porostech mohou způsobit velké škody. Žír starších larev může být významný, zejména za suchého a teplého počasí. V našich podmínkách však často k velkým škodám nedochází.



Obr. 16. Klikoroh vojtěškový Obr. 17. Larvy klikoroha vojtěškového

II. 6.1.1 Doporučení pro uživatele

Ochrana proti klikorohu vojtěškovému není zpracovaná. Regulace početnosti tohoto škůdce lze vhodným termínem seče, kdy lze likvidovat část nakladených vajíček v lodyhách vojtěšky, případně nejmladších larvální vývojová stadia. Chemické přípravky nejsou registrovány.

II.6.2. Tmavka vojtěšková (*Bruchophagus roddi*)

Tmavka vojtěšková je drobná, černá vosička měřící asi 2 mm (obr. 18). Její larvy přezimují uvnitř semen, kde se na jaře kuklí. V dubnu až květnu vyletují dospělci a samičky kladou vajíčka do semene vojtěšky v době mléčné zralosti po jednom vajíčku. Larvy se líhnou po 8 dnech a jsou bílé barvy, beznohé a s nezřetelnou hlavou. Zpočátku se živí tekutými látkami semen v mléčné zralosti, později vyžirají i pevné části semene. Napadené lusky tmavkou vojtěškovou nepoznáme, teprve po vymlácení lze rozeznat napadení podle znetvořených a matně zbarvených semen, ve kterých jsou larvy škůdce. Napadené lusky i semena, které již dorostlé larvy tmavky opustily, poznáme podle oválného okénka –



Obr. 18. Tmavka vojtěšková – dospělce Obr. 19. Semena vojtěšky s výletovými otvory

výletového otvoru (obr. 19). Tmavka má v našich podmínkách dvě, v teplejších oblastech i tři generace. První generace napadá první semennou seč vojtěšky nebo se vyvíjí na divoce rostoucích bobovitých píceňkách, druhá a další generace napadají zejména plochy vojtěšky ponechané na semeno ze seče

II. 6.2.1. Doporučení pro uživatele

Pro tmavku vojtěškovou jako potenciálního škůdce, který se vyskytuje pouze lokálně, není ochrana stanovena. K regulaci její početnosti významně přispívá chemické ošetření dokvétajících porostů vojtěšky proti plošticím, ale také řada agrotechnických opatření (likvidace odpadu při čištění osiva, jarní vláčení porostu, prostorová izolace od starších porostů, pečlivá sklizeň apod.).



Obr. 20. Mandelinka vojtěšková (*Phytodecta fornicata*)

II.6.3. Mandelinka vojtěšková (*Phytodecta fornicata*) a slunéčko vojtěškové (*Subcoccinella vigintiquatropunctata*)

Dospělá mandelinka vojtěšková je 5 až 7 mm velká, s červenohnědým hrudním štítem a krovkami, která mají černé skvrny (obr. 20). Larva je špinavě žlutavá, s bradavkami na těle o velikosti 7 až 9 mm. Přezimuje brouk v půdě v hloubce 10 až 12 cm. Na jaře (duben až květen) provádí brouci žír na mladých listech z boku nebo jej proděraví. Samičky kladou žlutá vajíčka na spodní stranu listů a na stonky. Larvy se třikrát svlékají a dorostlá larva zalézá ke kuklení do půdy. Po 10 až 20 dnech se líhnou brouci nové generace. Mandelinka má pouze jednu generaci za rok. Škodí brouci i larvy žírem na listech. Larvy vykusují spodní pokožku a mezofyl listů, při přemnožení listy skeletují. Mandelinka vojtěšková je specializovaným škůdcem vojtěšky a jedná se o suchomilný a teplomilný druh, který v našich podmínkách není významným škůdcem.

Obdobné škody způsobuje i fytofágní slunéčko vojtěškové. Dospělec má charakteristický tvar slunéček, je červenožlutý s 24 černými tečkami na krovkách (obr. 21). Dosahuje délky 3,5 až 5 mm. Larvy jsou světle žluté nebo šedavé až 7 mm dlouhé. Brouk obvykle přezimuje v porostech jetelovin a na jaře samička klade vajíčka na listy ve

skupinkách. Larvy rozžvýkají pletiva listů, sají z něj šťávu a vysátá pletiva nechávají ležet na rostlině. Kuklí se na spodní straně listů a během asi tří týdnů se líhnou brouci nové generace. Slunéčko vojtěškové má dvě generace za rok. Škodí larvy i brouci, kteří skeletují listy. Slunéčko vojtěškové je polyfágní a v našich podmínkách není významným škůdcem.



Obr. 21. Slunéčko 24-tečné (*Subcoccinella vigintiquatropunctata*)

II. 6.3.1. Doporučení pro uživatele

Dospělci i larvy mandelinky vojtěškové se vyskytují pouze v teplejších oblastech našeho státu a v letech s vyšší průměrnou teplotou. Na lokalitách jižní Moravy lze pozorovat jejich ojedinělý výskyt každoročně, ale škody na porostech nejsou evidovány. Výskyt slunéčka vojtěškové je sporadický a nelze jej v současné době pokládat za významného škůdce pěstované vojtěšky. Ochrana proti těmto škůdcům se neprovádí.

II.6.4. Obaleč vojtěškový (*Cydia medicaginis*)

Obaleč vojtěškový je motýlek se rozpětím křídel 8 až 12 mm. Přezimuje housenka v zimním kokonu u kořenového krčku vojtěšky v hloubce asi 5 až 7 cm. V květnu a začátkem června housenky tyto kokony opouštějí a znovu si zhotovují kokony, ve kterých se kuklí. Asi za 10 dní dochází k výletu motýlků, který je velmi rozvleklý. Aktivita obaleče je největší za soumraku mezi 20. až 21. hodinou a mezi 3. a 4. hodinou ranní. Dospělce je možno zaznamenávat ve feromonových lapácích. Samička klade vajíčka na mladé vrcholové lístky vojtěšky a housenky poškozují generativní orgány vojtěšky, včetně semen. Po ukončení žíru přezimují v kokonech. Škodí housenky, které provádí žír nejprve na poupatech, květech a mladých luscích, později vnikají do lusků a housenky posledního instaru se živí pouze semeny.

II. 6.4.1. Doporučení pro uživatele

S obalečem vojtěškovým se běžně setkáváme v porostech vojtěšky, odchyty zaznamenáváme ve feromonových lapačích, ale i při smýkání v bylinném patře porostu.

Hospodářské škody však nejsou zatím známe. Ochrana není zpracovaná a v praxi se speciálně proti obaleči vojtěškovému neprovádí.

II.6.5. Vrtalka zahradní (*Phytomyza atricornis*) a ostatní druhy vrtalek

Vrtalka zahradní je polyfágní druh, který má dvě až tři generace za rok. Samičky kladou v květnu vajíčka do listových pletiv a vylíhlé larvy způsobují miny většinou na horní straně listu. Mina začíná vláskovitou chodbičkou a pak se rozšiřuje v plošnou minu. Larvy končí svůj vývoj v červnu a kuklí se v mině. Přezimuje puparium. Vrtalka *Domomyza nana* je druh, který škodí na bobovitých rostlinách. U vojtěšky larvy minují v listech. Chodbička miny počíná smyčkou, obrací se směrem ke střednímu žebříku, pak probíhá podél středního žebříku až k řapíku a znovu se vrací k ústí plošné miny. Larvy této vrtalky zastihneme od června do října. Má dvě generace za rok. Vrtalka *Liriomyza trifolii* a další druhy vrtalek rodu *Liriomyza* vytváří minu s úzce vinutou serpentinou, nepravidelného tvaru, která se postupně rozšiřuje jak larva dorůstá. Larvy jsou bílé, později žlutooranžové, maximálně 3 mm dlouhé. Dospělé mouchy jsou 1,3 až 2,3 mm velké. Vrtalky způsobují škody tím, že minují v listech, čímž se snižuje schopnost fyto syntézy. U mladých a klíčících rostlin se zhoršuje vývoj. Ochrana proti výše jmenovaným vrtalkám na vojtěšce se neprovádí.

II.7. Určení škůdce dle poškození vojtěšky

Škody na listech a pupenech

polokulovité výkusy na okrajích listů	listopasi
listy poškozeny nepravidelným žírem, roztřepené, někdy skeletované; přítomnost nazelenalých 2 – 7 mm velkých larev	klikoroh vojtěškový
listy s minami (podkopěnkami) uvnitř s larvou	různé druhy vrtalek
hálka, která je tvořena přehnutými úkrojky lístků, jejichž čepel zduřuje	bejlomorka <i>Jaapiela medicaginis</i>
pupeny v úžlabích listů a na konci lodyh abnormálně velké	bejlomorka vojtěšková
listy pokroucené, stonky ohnuté, zkrácené; přítomnost zelených, někdy i růžových mšic	kyjatka hrachová

Škody na květních pupenech

poupata žloutnou a usychají; vřetená květenství se sprchlými květy, zjištění ploštic v porostu	klopušky
květy změněny na cibulovité, nafialovělé hálky	plodomorka vojtěšková

květy posáté s bílými skvrnami;
přítomnost drobného černého hmyzu,
vřetena se sprchlými květy

třásněnky

Škody na semenech

semena scvrklá, nevyvinutá

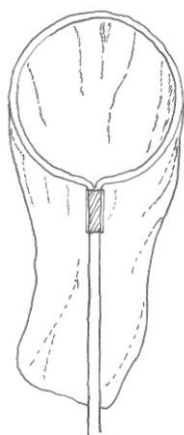
klopušky

uvnitř semen beznohá, bílá larva;
ve zralém, poškozeném semeni okrouhlý otvor

tmavka jetelová

lusky přeměněny v hálku se srpovitě
ohnutým vrcholem

plodomorka lusková



Obr. 22. Entomologické smýkadlo



Obr. 23. Způsob smýkání v porostu

II.7.1. Způsob odběru vzorků z porostu

Druhové a početní zastoupení hmyzích škůdců v bylinného patra vojtěšky zjistíme pomocí entomologického smýkadla. Na základě zjištěných hodnot můžeme odpovědně rozhodnout o ochraně semenného porostu. Smýkadlo sestává z kovového kruhu, k němuž je připevněn látkový sáček (z monofilu) a rukověť. Celek má charakteristický vzhled podběráku (obr. 22).

Smýkadlo slouží ke smýkání vzrostlého porostu (více jak 15 cm), který je bez rosy nebo vlhkosti. Odběr vzorků provádíme uvnitř pole, ne na jeho okraji. Smýkadlo vložíme do porostu zprava a rychle jej přesuneme na levou stranu (jak při sekání) tak, aby opsalo téměř celý půlkruh (1,5 až 2,0 m). Potom postoupíme o jeden nebo dva kroky dopředu a úkon opakujeme opačným směrem (obr. 23). Při zjišťování úlovku vyloučíme větší rostlinné zbytky (lodyhy, listy aj.) a zhodnotíme množství škodlivého hmyzu ve smýkadle. Při trošce zkušenosti stačí pouhým pohledem zjistit, zda-li je překročen stanovený kritický počet škůdce, tudíž jestli je nebo není nutné ošetření. Pro přesnější zjištění je nutno hmyz usmrtit.

Obsah smýkadla přesypeme do plátěného pytlíku, který umístíme do nádoby, kde je vata namočená v octanu etylnatém. Po 10 až 15 minutách můžeme obsah pytlíku vysypat na bílý papír a provést sčítání.

III. Srovnání "novosti postupů" oproti původní metodice, případně jejich zdůvodnění, pokud se bude jednat o novou neznámou metodiku.

Tato metodika obsahuje nové a originální poznatky z výskytu a ochrany semenné vojtěšky před hmyzími škůdci. Vychází z velkého počtu skleníkových, maloparcelkových i polních pokusů, které proběhly v letech 2004 až 2008. Závěry a doporučení pro praxi jsou tedy podloženy několikaletými výsledky, které byly během řešení této problematiky publikovány v odborném tisku, na konferencích, seminářích, konzultovány s budoucími uživateli – agronomy. Tato metodika je zpracována tak, že bude přímo sloužit pro pěstitele semenné vojtěšky, pro zemědělské poradenství a agronomickou službu. Před řešením problematiky ochrany semenné vojtěšky před hmyzími škůdci se v praxi prováděla pouze ochrana před plošticemi aplikací starších insekticidních přípravků, které ne vždy splňovaly požadavky pro efektivní a ekologický zásah do biocenózy vojtěšky. Např. přípravek Actellic 50 EC, který je stále do semenné vojtěšky registrován, je přípravek, který je v praxi málo používaný, protože má vyšší toxicitu na včelu medonosnou než současné moderní přípravky a je i finančně náročný. Na základě našeho výzkumu sledování škůdců vojtěšky byl stanoven nový pohled na ochranu vzcházejících porostů i na regulaci významných škůdců v technologii pěstování této komodity.

IV. Závěr

Pro zakládání porostů vojtěšky je velmi vhodné, ekonomicky i ekologicky výhodné, insekticidní moření osiva. Tímto opatřením si zajistíme, zejména v teplých a suchých podmínkách, její ochranu před listožravými škůdci rodu *Sitona* a dobrou zapojenost porostu. Lze také v závislosti na způsobu zakládání porostu významně snížit výsevní množství osiva na jeden hektar. V současné době je v povolovacím řízení insekticidní mořidlo Elado 480 FS a v budoucnu se počítá s dalším mořidlem s účinnou látkou thiametoxamu.

Pro dosažení vyšších výnosů semene vojtěšky je nutné počítat s ochranou před hmyzími škůdci v návaznosti na zajištění dobrého opylení. V semenných porostech se setkáváme z řadou škůdců, kteří byli významní pro pěstování a postupem času jejich význam poklesl nebo zjišťujeme škůdce, kterým se nevěnovala pozornost a dnes jsou základními škůdci při pěstování vojtěšky na semeno. V současné době lze považovat za jedny ze základních škůdců semenné vojtěšky fytozugi ploštice, klopku světlou (*Adelphocoris lineolatus*) a klopku chlupatou (*Lygus rugulipennis*), v posledních letech se ve zvýšené míře objevuje i klopka černá (*Adelphocoris seticornis*) či klopka polní (*Plagiognathus chrysanthemi*). Za škůdce, kteří byli v minulosti pokládáni za významné a dnes jsou jen škůdci okrajovými a vyskytují se jen v některých letech při příznivém průběhu povětrnostních podmínek, pokládáme plodomorku vojtěškou (*Contarinia medicaginis*), bejlomorku vojtěškovou (*Dasineura ignorata*) a tmavku vojtěškovou (*Bruchophagus roddi*). Dalšími škůdci, kterým se obvykle nevěnuje pozornost jsou třásněnky na vojtěšce. Jedná se o drobný hmyz, který často unikne pozornosti a způsobené škody jsou připisovány jiným škůdcům. Převažujícím druhem je třásněnka vojtěšková (*Odontothrips confusus*), ale vyskytuje se spolu s některými polyfágními druhy třásněnkou zahradní (*Thrips tabaci*), třásněnkou žlutou (*Thrips flavus*) a třásněnkou květní (*Frankliniella intonsa*). Ochranu před třásněnkami, plošticemi či plodomorkou uskutečňujeme před květem druhé seče. Většina registrovaných přípravků je relativně neškodná pro včely. Registrován je i organofosfát

s účinnou látkou pirimiphosmethyl – Actellic 50 EC v dávce 1 l.ha⁻¹, který se však v praxi k tomuto účelu nevyužívá. Za hlavní ošetření semenné vojtěšky proti plošticím považujeme ošetření v období odkvétání porostu, tj. v době převahy zelených lusků v porostu a po migraci ploštic z okolních ploch. Lze použít obdobných přípravků jako před květem.

Aplikace insekticidů ve vojtěšce jako víceleté pícnině musíme používat vždy uvážlivě a pouze na základě odborně provedené indikace výskytu škůdců, protože tyto porosty jsou rezervoáry parazitoidů i predátorů a neuváženou aplikací můžeme výrazně narušit populaci nejen tohoto užitečného hmyzu, ale také hmyzu, který se podílí na opylování porostu. Kromě včely medonosné půjde i o ochranu samotářských včel.

V. Literatura

- LANDON, F., LEVIEUX, J., HUIGNARD, J., ROUGON, D., TAUPIN, P. (1995): Feeding activity of *Sitona lineatus* L.(Col. Curculionidae) on *Pisum sativum* L. (Leguminosae) during its imaginal life. Journal of Applied Entomology, 119:515-522.
- PISAREK, M. (2001a):The effects of *Sitona humeralis* larvae on alfalfa *Medicago sativa* (L.) development. J.Plant Protection Research, 41(1): 52-56.
- PISAREK, M. (2001b): The occurrence of *Curculionidea* on alfalfa (*Medicago sativa* L.) crops in South-Eastern Poland. J.Plant Protection Research, 41(1): 31-40.
- ROTREKL, J(1974):. Ploštice na vojtěšce a možnosti ochrany proti nim. Sborník věd. prací z V. celostátní konference o ochraně rostlin, Brno, s. 483 - 486.
- ROTREKL,J(1975):. Složení fauny *Heteropter* v bylinném patře vojtěšky (*Medicago sativa* L.) na jižní Moravě. Sborník věd. prací (4), VSP Troubsko, s. 171 - 191.
- ROTREKL, J. (1979): Škodlivost listopasů na vzcházející vojtěšce. Sb. ÚVTIZ, Ochr.Rost. 15 (2):139-144
- ROTREKL, J. (1993): Promet 400 CS v ochraně vzcházejících jetelovin. Agrochémia, 33 (2):58-60.
- ROTREKL, J., NEDĚLNÍK, J. (1992): Moření osiva jetelovin. Metodika VÚP Troubsko, 1, 17 pp.
- SEIDENGLANZ, M. (2003): Časní škůdci hrachu a bobu a možnosti ochrany. Rostlinolékař, 14(3): 26-27.
- TAUPIN,P., JANSON, J.P. (1997): Interest of seed tretment with furathiocarb for the control of pes weevil (*Sitona lineatus* L.) on peas. International conference on pests in agriculture, France, 3: 1113-1120.
- VAN DE STEENE F., VULSTEKE G., DE PROFT M, CALLEWAERT D. (1999): Seed coating to control the pea leaf weevil, *Sitona lineatus* (L.) in pea crops. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 106 (6):633-637.
- MAY W.E., SOROKA J.J., LEOPPKY, H.A., MURRELL D.C.: The effects of trichlorfon and deltamethrin on alfalfa plant bug and lygus bug (Heteroptera:Miridae) population in alfalfa grown in Canada. Crop Protection, vol. 22, 6, p. 883-889, 2003.
- RAMERT B, HELLQVIST, S, PETERSEN, MK: A survey of Lygus parasitoids in Sweden. Biocontrol science and technology 15 (4): 411-426, 2005
- SEYMOUR LM, MOWRY TM, DAY WH, BARBOUR JD: Parasitism of Lygus spp. nymphs by the parasitoid wasp, *Peristenus howardi*, in the alfalfa seed-growing region of the Pacific Northwest . Journal of insect science 5: Art. No. 44, 2005
- HAYE T, KUHLMANN U, GOULET H, MASON PG: Controlling Lygus plant bugs (Heteroptera : Miridae) with European *Peristenus relictus* (Hymenoptera : Braconidae) in Canada - risky or not ? Bulletin of Entomological research 96 (2): 187-196, 2006 .

V. Seznam publikací, které předcházely metodice

- ROTREKL, J.(2005): Ochrana vzcházejících jetelovin před brouky rodu *Sitona*. Úroda, č. 1, s. 28 – 29.
- ROTREKL, J., CEJTCHAML,J.(2005): Ochrana vzcházejících jetelovin před žírem listopasů (*Sitona* spp.) (Protection of sprouting fodder plants before feeding of leaf weevil (*Sitona* spp.). Sborník věd. prací VÚP Troubsko,15, s. 65 – 72.
- ROTREKL,J., BABINEC, J.(2006): Je obtížné efektivně pěstovat vojtěšku. AGRO, č. 7, s.55 -57
- ROTREKL,J., CEJTCHAML,J.(2006): Nové poznatky k ochraně semenných porostů vojtěšky. Sborník z mezinárodní konference “Aktuální poznatky v pěstování, šlechtění a ochraně rostlin, Brno, 23.11 – 24. 11. 2006, s. 387 -390
- ROTREKL,J. (2007): Moření osiva hrachu, máku a jetelovin. Úroda, č. 1, s. 35 - 37.
- ROTREKL,J., CEJTCHAML,J. (2007): Nově proti plošticím na semenných porostech vojtěšky. Úroda č. 5, s. 44 – 45.
- ROTREKL, J., CEJTCHAML, J. (2008): Control by Seed Dressing of Leaf Weevils of the Genus *Sitona* (*Col.: Curculionidae*) Feeding on Sprouting Alfalfa. Plant Protect. Sci., Vol. 44, No. 2: 58-64.
- ROTREKL,J.(2008): Škůdci píce. In: Metodická příručka ochrany rostlin proti chorobám, škůdcům a plevelům, I. Polní plodiny, ČSR Praha, s.383 -390, 400 – 401. ISBN 978-80-02-02087-5

Autoři fotografií:Rotrekl J. obr. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 12, 13, 19, 22, 23, ostatní: <http://www.google.com/images>, www.gardensafari.net, www.linnea.it/coleoptera-coccinella-scarabei, www.agroatlas.ru, www.ento.okstate.edu.

Tato metodika byla realizována za finanční podpory MŠMT ČR při řešení výzkumného záměru MSM 2629608001 „Geneticko-šlechtitelské a technologické aspekty trvale udržitelného píceinářství“

Oponenti metodiky

Ing. Karel Ráčil, Státní rostlinolékařská správa, oddělení biologické účinnosti,
Ing. Radomil Sedláček, agronom ZVOS Hustopeče, a.s.

ISBN 978-80-86908-14-4

