

Moření osiva hrachu jako ochrana před listopasy

Doc. Ing. Jiří Rotrekl, CSc., Ing. Jiří Cejtchaml, Výzkumný ústav pícninářský, spol. s r.o. Troubsko,
Ing. Marek Seidenglanz, Agritec s.r.o. Šumperk

Hrách setý jako bobovitá rostlina bývá při vzcházení často poškozována listožravými brouky rodu *Sitona*. Jedná se především o druhy *Sitona lineatus* (listopas čárkovaný – obr. 1) a *S. macularius* (listopas zdobený), kteří za teplého a suchého počasí způsobují významné poškození hrachu v období vzcházení až do fáze 3 - 4 listu. V současné době je registrována ochrana proti nim postřikovými přípravky Talstar 10 EC v dávce 0,1 – 0,15 l/ha, Nurelle D v dávce 0,6 l/ha, Karate Zeon 5 CS v dávce 0,1 l/ha a Fury 10 EW v dávce 0,1 – 0,15 l/ha. V posledních dvou letech jsme ověřovali možnosti využití insekticidních mořidel k ochraně před žírem listopasů, protože pokládáme tento způsob ochrany vzcházejícího hrachu z pohledu ekologického za vhodnější. V příštích letech předpokládáme zařazení dalšího nového insekticidního mořidla do pokusů s cílem jeho registrace do hrachu proti listopasům.



Obr. 1. Listopas čárkovaný – *Sitona lineatus*

Metoda a materiál

V roce 2004 a 2005 byly na lokalitách Troubsko (teplá oblast) a Šumperk (chladnější oblast) založeny maloparcelkové pokusy s insekticidně mořeným a nemořeným osivem hrachu odrůdy Zekon. Cílem bylo vyhodnotit a porovnat míru poškození rostlin dospělci a larvami listopasů za podmínek přirozené infestace (obr. 2). Odrůda Zekon byla k pokusům zvolena z několika důvodů. Je to v současné době odrůda v ČR nejrozšířenější, je semileaf-less



Obr. 2. Žír listopasů na hrachu

typu (rostliny disponují pouze palisty; jeden průměrný výkus zde tedy znamená relativně vyšší ztrátu asimilační plochy při porovnání s odrůdami listového typu) a aktivita inhibitoru trypsinu je zde nízká až velmi nízká (předpoklad k tomu, že by tato odrůda mohla být žravými škůdci více vyhledávána a poškozována = vyšší atraktivita). Při ověřování ochranných opatření před žírem listopasů byly zařazeny následující varianty: 1. varianta - nemořená kontrola, 2. varianta – postřik přípravkem Nurelle D v dávce 0,6 l/ha, 3. varianta - mořidlo Cruiser 350 FS s úč.l. thiamethoxam v dávce 250 ml/ha, 4. varianta - mořidlo Cruiser 350 FS v dávce 500 ml/ha, 5. varianta Chinook 200 FS s úč.l. 100 g betacyfluthrinu + 100 g imidaclopridu v dávce 150 ml/ha, 6. varianta - Chinook 200 FS v dávce 300 ml/ha. Na lokalitě Šumperk byla součástí pokusu v roce 2005 ještě jedna foliární aplikace a to Mospilan 20 SP + Silwet L – 77 (180 g/ha + 0,1%). V Troubsku jsme v několika termínech hodnotili žír listopasů vždy na nejvyšším vytvořeném listovém patře rostlin (tzn. nejmladším palistu). Na každé parcele bylo opakovaně hodnoceno 10 rostlin. Na lokalitě Šumperk byly prováděny odpočty výkusů vždy na dvou nejmladších vytvořených listových patrech rostliny (tzn. součet výkusů na dvou nejmladších palistech). Na této lokalitě byl též proveden odběr rostlin z jednotlivých parcel založeného pokusu za účelem porovnání skutečných disponibilních asimilačních ploch palistů u rostlin z parcel jednotlivých variant pomocí obrazové analýzy (software LUCIA). Hodnotilo se tedy to, co rostlinám zůstalo, co vytvořily, čím disponují (ne to o co přišly). Skutečné velikosti asimilačních ploch byly vyjádřeny zvláště pro jednotlivá patra rostlin i na rostlinu celkem (hodnoceny 1. – 4. listová patra). Hodnocen byl i následný vliv moření na výskyt larev listopasů na kořenovém systému hrachu a na poškození bakteriálních hlízek. Před květem hrachu (BBCH 59) jsme hodnotili ve dvou termínech i výskyt kyjatky hrachové (*Acyrtosiphon pisum*). Výsledky vlivu moření na výskyt larev listopasů a kyjatky hrachové na hrachu budou předmětem dalšího připravovaného článku.

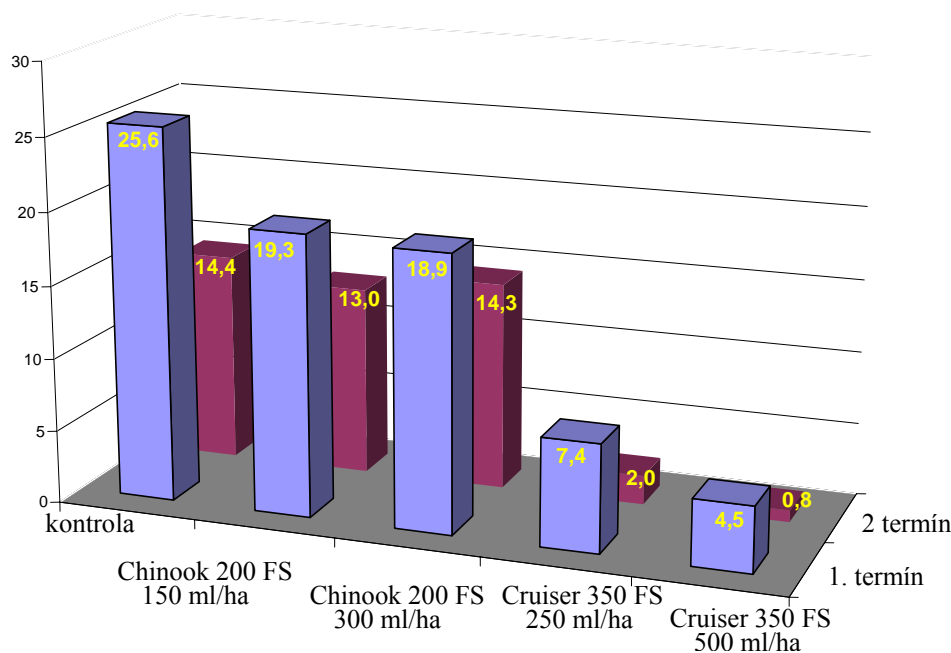
Výnosové parametry (výnos v kg/parcelku, HTS a velikostní frakce semen) byly hodnoceny po kombajnové sklizni celých parcel. Na lokalitě Šumperk bylo ve fázi žluté zralosti (před sklizní) provedeno ještě hodnocení těchto výnosových prvků : počet pater s lusky na 1 rostlinu; počet lusků na 1 rostlinu; počet semen na 1 rostlinu (hodnoceno bylo 3 x 10 rostlin na parcele).

Žír brouků rodu *Sitona* byl sledován také v kontrolovatelných podmínkách umělé infestace ve skleníkových testech. V pěti variantách moření osiva hrachu (viz výše) a ve čtyřech opakováních každé varianty bylo dodáno v období vzházení hrachu po jednom brouku rodu *Sitona* na rostlinu. Jednalo se převážně o jedince druhu *S. lineatus*, kteří byli sbíráni z venkovního porostu hrachu. Počet výkusů, které způsobili brouci svým žírem jsme hodnotili vždy na dvou úkrojích palistů horního patra.

Výsledky

Použitá mořidla ve všech testovaných dávkách neměla žádný vliv na energii klíčení a klíčivost hrachu, protože bylo dosaženo v obou sledovaných parametrech stoprocentních hodnot. Toto bylo ověřováno pouze na jedné odrůdě, ale počítá se v budoucnosti, že účinná mořidla budou testována na citlivost u větší škály odrůd.

Graf 1. Průměrný počet výkusů listopasů na hrachu



Vliv moření osiva hrachu na žír listopasů v umělé infestaci uvádí graf 1. Při hodnocení požerků, které způsobovali listopasi na vzházejících rostlinách byl proveden odpočet výkusů na palistech nejhornějšího patra. V grafu 1 jsou uvedeny průměrné počty výkusů na jednu rostlinu hrachu. První hodnocení bylo provedeno v době prvních pravých listů (BBCH 11) se zjištěním relativně nejnižšího poškození u variant 2 a 3 – přípravku Cruiser 350 FS v obou dávkách. Při statistickém vyhodnocení byl zjištěn vysoce významný rozdíl mezi počtem výkusů u těchto aplikací a nemořenou kontrolou i mořenými variantami přípravkem Chinook 200 FS ($F = 25,635$). Biologická účinnost u přípravku Cruiser ve vyšší dávce byla 82,6 % a při nižší dávce 71,3 %, účinnost u obou dávek mořidla Chinook 200 FS byla nízká – 26,1 % a 24,5 %. Druhé hodnocení, jež bylo provedeno ve fázi BBCH 12 (hodnoceny výkusy jen na druhých palistech), přineslo obdobné výsledky. Počet výkusů zaznamenaný na palistech

variant 2 a 3 byl signifikantně nižší při srovnání na kontrolu a varianty s mořidlem Chinook 200 FS ($F = 37,906$). Biologická účinnost ve druhém hodnocení byla u přípravku Cruiser 350 FS velmi dobrá a to 94,7 % ve vyšší dávce a 86,1 % v nižší dávce. Druhé mořidlo prokázalo velmi nízkou reziduální účinnost blížící se úrovni neošetřené kontroly.

Při hodnocení požerků na maloparcelkovém pokusu v Troubsku v roce 2004 byly nejvyšší počty požerků ve všech termínech hodnocení zjištěny u nemořené kontroly. Z mořených variant bylo nejnižší poškození u hrachu, který byl namořen přípravkem Cruiser 350 FS. Výsledky ze obdobných pokusů z roku 2005 uvádí tabulka 1. V tomto roce byla navíc

Tabulka 1

Vliv insekticidního moření a postřiku na žír listopasů na vzházejícím hrachu – maloparcelkový pokus Troubsko 2005

Varianta Termín hodnocení	Průměrný počet výkusů na nejmladším vytvořeném palistu a procento účinnosti ošetření					
	1. hodnocení		2. hodnocení		3. hodnocení	
	počet	%	počet	%	počet	%
kontrola	14,8	*	10,8	*	9,5	*
Nurelle D 0,6 l/ha	11,4	*	2,3	79,2	6,5	31,9
Cruiser 350 FS 250 ml/ha	8,7	41,3	5,8	46,2	5,8	38,5
Cruiser 350 FS 500 ml/ha	6,9	53,3	5,2	52	6,2	35,1
Chinook 200 FS 150 ml/ha	8,2	44,9	4,8	55,2	7,2	24,3
Chinook 200 FS 300 ml/ha	8,5	42,5	5	53,4	7	26,4

1. hodnocení = 2. května 2005, 2. hodnocení = 9. května 2005 a 3. hodnocení, 17. května 2005

zařazena varianta s foliárním ošetřením. Tabulka 1 uvádí průměrný počet výkusů na nejmladším vytvořeném palistu na jedné rostlině a procento biologické účinnosti u ošetřených variant. Při prvním hodnocení 2. května 2005 (BBCH 11 až BBCH 12) neošetřená kontrola a varianta 2 před foliární aplikací vykazovaly nejvyšší počet výkusů na listech (14,8 a 11,4 výkusů na jednu rostlinu). Mořené varianty se vysoce průkazně lišily v počtu výkusů ve srovnání s neošetřenými variantami 1 a 2 ($F = 8,905$) Biologická účinnost použitých mořidel se pohybovala od 41,3 % do 53,3 % bez statistiky významného rozdílu.

Ve druhém termínu hodnocení (BBCH 13 až BBCH 14) se nejlépe projevil postřik, tj. druhá varianta, která měla nejnižší počet výkusů na rostlinu (2,3 výkusů) a nejvyšší biologickou účinnost proti listopasům – 79,2 %. Statisticky vysoce významně se lišila nejen od neošetřené kontroly, ale také od všech testovaných mořených variant ($F = 24,386$). Počty výkusů na jednu rostlinu u mořených variant se pohybovaly od 4,8 do 5,8 výkusů bez statistiky významného rozdílu mezi sebou, ale od neošetřené kontroly se lišily vysoce průkazně. Biologická účinnost mořených variant při tomto druhém hodnocení se pohybovala od 46,2 % do 55,2 % bez statistického rozdílu mezi sebou.

Při třetím hodnocení, 15 dní po foliární aplikaci a po 5 týdnech od zasetí mořeného osiva, nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v žiru listopasů mezi ošetřenými variantami a neošetřenou kontrolou ($F = 0,714$), i když ošetřené varianty vykazovaly biologickou účinnost v rozmezí 24,3 % až 38,5 % . Obdobně i počet požerků byl relativně nižší v ošetřených variantách (5,8 až 7,2 výkusů na rostlinu) ve srovnání s kontrolou (9,5 výkusů na rostlinu), ale bez statistického rozdílu.

V Šumperku (chladnější oblast; pomalejší vzházení a počáteční růst rostlin) probíhalo hodnocení maloparcelkového pokusu také ve třech termínech (10.5.05; 16.5.05; 24.5.05), avšak počítání výkusů bylo provedeno poněkud odlišně (tabulka 2). Ke každému termínu

hodnocení byl vždy na 20 rostlinách vybraných náhodně na každé parcele zaznamenáván počet polokruhovitých výkusů na nejmladších dvou palistech rozvinutých do horizontální polohy. A tak při prvním hodnocení byly počítány výkusy na prvním a druhém palistu (bezprostředně po tomto hodnocení byly provedeny obě foliární aplikace: Nurelle D a Mospilan 20 SP + Silwet L - 77; 10.5.2005), při druhém hodnocení byly počítány výkusy na druhém a třetím palistu a při čtvrtém hodnocení byly počítány výkusy na třetím a čtvrtém palistu (získané výsledky byly podrobeny ANOVA a následnému Tukey testu).

Tabulka 2

Vývoj počtu výkusů (vztaženo vždy na 1 rostlinu a nejmladší dvě patra listová = 4 úkrojky palistů) na rostlinách z jednotlivých porovnávaných variant v období mezi 10.5.05 (1. a 2. palist rozvinuty) a 24.5.05 (4 palisty rozvinuty); Šumperk – Vikýřovice 2005

Varianta	10.5.05; 1. + 2. palist		16.5.05; 2. + 3. palist		24.5.05; 3. + 4. palist	
	Prům.počet okusů/jednu rostlinu	Relace ke kontrole v %	Prům.počet okusů/ 1 rostlinu	Relace ke kontrole v %	Prům.počet okusů/jednu rostlinu	Relace ke kontrole v %
Kontrola 1	40,4	100	21,4	100	50,5	100
Cruiser 350 FS (250 ml/ha)	10,8	26,8	9,9	46,1	31,9	63,1
Cruiser 350 FS (500 ml/ha)	5,5	13,7	4,9	22,7	17,9	35,5
Chinook 200 FS (150 ml/ha)	23,9	59,3	13,4	62,4	38,4	76,1
Chinook 200 FS (300 ml/ha)	12,7	31,3	9,2	43,1	30,7	60,8
Mospilan 20 SP + Silwet L-77	34,6	85,7	15,6	72,6	42,7	91,7
Kontrola 2	35,0	86,6	16,7	78,1	59,2	117,2
Nurelle D	40,0	98,9	10,4	48,7	37,5	74,3

10.5. - výkusy/ rostlinu = součet okusů na 1. a 2. palistu

16.5. - výkusy/ rostlinu = součet okusů na 2. a 3. palistu

24.5. - výkusy/ rostlinu = součet okusů na 3. a 4. palistu

Z výsledků (tabulka 2) je patrné, že již v prvním termínu hodnocení (cca 2 – 3 dny po plném vzejití) bylo možné zaznamenat na prvních dvou listových patrech (palistech) relativně vysoký počet výkusů (a tím pádem i relativně velké rozdíly mezi variantami) způsobených dospělci listopasů (*Sitona spp.*). Mezi neošetřenými variantami (obě kontroly + zatím neaplikovaná foliární ošetření) nebyly podle očekávání shledány signifikantní rozdíly. Avšak počet výkusů zaznamenaný na rostlinách z variant mořených (obě dávky Cruiser 350 FS; vyšší dávka Chinook 200 FS) byl statisticky významně nižší oproti stavu zjištěnému u variant neošetřených. Nižší dávka Chinooku poskytla mladým rostlinám hrachu poněkud nižší úroveň ochrany proti listopasům, což se jednak projevilo vyšším počtem výkusů na prvních dvou palistech a za druhé též statisticky nevýznamným rozdílem oproti některým z variant

nešetřených. Statisticky významný rozdíl v počtu výkusů na rostlinách byl zjištěn mezi variantou Cruiser 350 FS – vyšší dávka a variantou Chinook 200 FS – nižší dávka. U tří nejlepších variant (Cruiser 350 FS – vyšší dávka; Cruiser 350 FS nižší dávka a Chinook 200 FS – vyšší dávka) byl oproti kontrole 1 snížen k tomuto termínu hodnocení v průměru počet výkusů na jedné rostlině o 86, 7 resp. 69 %.

Z výsledků k druhému termínu hodnocení (tabulka 2) je zřejmé, že vliv foliárních aplikací se u příslušných variant projevil snížením počtu výkusů na palistech druhého a třetího patra oproti nešetřeným kontrolám 1 a 2. V době aplikace foliárních insekticidů (10.5.05; Nurelle D a Mospilan 20 SP + Silwet L – 77) měly rostliny vytvořeny první a druhý palist, třetí palist ještě vytvořen nebyl. Účinnost Nurellu D se jeví v tomto smyslu vyšší při porovnání s Mospilanem 20 SP (nejedná se však o signifikantní rozdíl při $P = 95$ %). Signifikantně nižší počet výkusů oproti oběma kontrolám však byl zaznamenán pouze u variant Chinook 200 FS – vyšší dávka a Cruiser 350 FS – vyšší dávka. Vliv foliární aplikace ve smyslu snížení poškození rostlin dospělci listopasů (*Sitona spp.*) tedy ani v prvním hodnocení po aplikaci insekticidů na list nedosáhl úrovně ochrany zjištěné u vyšších dávek obou mořidel. Je to dáno tím, že foliární aplikace proběhla na první a druhý palist, přičemž třetí patro se vytvořilo až následně a nebylo ani jedním ze dvou foliárních přípravků dostatečně chráněno. Vyšší dávky obou mořidel (částečně i nižší dávka Cruiseru 350 FS) však zprostředkovávají ochranu kontinuálně nižším i vyšším listovým patřům díky velmi dobré akropetální systemicitě účinných látek.

Z výsledků k třetímu termínu hodnocení (srovnávání počtů výkusů na třetím a čtvrtém palistu) je pak zejména patrné to, že se zde již projevuje i výraznější rozdíl mezi vyššími dávkami obou srovnávaných mořidel (Cruiser 350 FS – vyšší dávka; Chinook 200 FS – vyšší dávka). Pouze vyšší dávka mořidla Cruiser 350 FS poskytla dostatečnou ochranu i třetímu a čtvrtému listovému patru v tomto pokusu (signifikantní rozdíl oproti oběma kontrolám a variantě ošetřené Mospilanem 20 SP + Silwet L – 77).

Tabulka 3

Výsledky hodnocení skutečných velikostí asimilačních ploch palistů, kterými rostliny na parcelách různých variant disponují (údaje k 25.5.2005 - 5 listů vytvořeno a rozvinuto); obrazová analýza – software Lucia; Šumperk – Víkřovice 2005

Varianta	Prům.as.ploch a úkrojků 1.palistu v mm ² a % ke kontrole	Prům.as.ploch a úkrojků 2.palistu v mm ² a % ke kontrole	Prům.as.ploch a úkrojků 3.palistu v mm ² a % ke kontrole	Prům.as.ploch a úkrojků 4.palistu v mm ² a % ke kontrole	Prům.as.ploch a 1. – 4.palistu v mm ² a % ke kontrole
Kontrola 1	90,1 (100,0)	222,3 (100,0)	285,4 (100,0)	283,3 (100,0)	1762,2 (100,0)
Cruiser 350 FS	98,5 (109,3)	222,1 (99,9)	300,7(105,4)	330,8 (116,7)	1904,0 (108,1)
Cruiser 350 FS	98,9 (109,8)	243,4 (109,5)	330,6(115,8)	391,9 (138,3)	2129,7 (120,9)
Chinook 200 FS	92,2 (102,3)	231,4(104,1)	285,1 (99,9)	316,0 (111,5)	1849,3 (105,0)
Chinook 200 FS	110,4 (122,5)	258,4 (116,3)	303,6 (106,4)	351,9 (124,2)	2048,7(116,3)
Mospilan 20 SP + Silwet L-77	91,1 (101,1)	224,5(101,0)	287,1 (100,6)	306,6 (108,2)	1818,6 (103,2)
Kontrola 2	92,2 (102,3)	216,7 (97,5)	290,7 (101,9)	283,0 (99,9)	1765,2 (100,2)
Nurelle D	81,1 (89,9)	235,7 (106,0)	296,9 (104,3)	321,1 (113,3)	1869,3 (106,1)

V tabulce 3 jsou uvedeny výsledky hodnocení skutečných velikostí asimilačních ploch úkrojků palistů, kterými rostliny na parcelách různých variant disponovaly v době odběru rostlin (25.5.2005; 5 listů vytvořeno a rozvinuto). Hodnocení bylo provedeno pomocí obrazové analýzy (software Lucia). Výsledky tohoto hodnocení víceméně potvrzují výsledky hodnocení porovnávajících počty výkusů na jednotlivých listových patrech. Součty skutečných asimilačních ploch jednotlivých úkrojků palistů na prvním až čtvrtém listovém patře u rostlin odebraných z parcel porovnávaných variant dokazují jednoznačně, že rostliny z variant insekticidně mořených disponovaly ve fázi BBCH 15 o 16 resp. 21% (Chinook 200 FS - vyšší dávka resp. Cruiser 350 FS – vyšší dávka) větší asimilační plochou než rostliny z variant kontrolních (kontrola 1 a 2) (šestý sloupec v tabulce 3). V tomto smyslu byla efektivita foliárních aplikací výrazně nižší, i když i zde se projevil pozitivní vliv.

U maloparcelkových pokusů byla provedena sklizeň semen maloparcelkovým kombajnem a dosažené výsledky, včetně HTS jsou uvedeny v tabulce 4. Kromě toho jsme zařadili sklizená semena do velikostních frakcí – 8 mm, 7mm, 6 mm, 5mm a 4,5 mm. Výnos semen byl nejvyšší u vyšší dávky mořidla Cruiser 350 FS (o 55,4 %) s vysoce průkazným rozdílem od neošetřené kontroly. Při srovnání výnosů u ostatních ošetřených variant nebyl zjištěn mezi nimi statistický rozdíl, pouze varianta 5 (nižší dávka mořidla Chinook 200 FS) měla nejnižší výnos z ošetřených variant ($F = 5,269$). Varianta s nejvyšším výnosem měla i

Tabulka 4

Výnos semen a HTS u pokusu s ochranou hrachu proti listopasům – Troubsko 2005

Varianta	Hmotnost v kg	Relace ke kontrolě v %	HTS v g	Relace ke kontrolě v %
kontrola	3,03	100	199,5	100
Nurelle D 0,6 l/ha	3,86	127,7	208,3	104,4
Cruiser 350 FS 250 ml/ha	3,9	128,9	206,5	103,5
Cruiser 350 500 FS ml/ha	4,7	155,4	218,2	109,4
Chinook 200 FS 150 ml/ha	3,45	114,1	206,8	103,7
Chinook 200 FS 300 ml/ha	3,86	127,9	207,9	104,2

nejvyšší HTS (o 9,4 g ve srovnání s kontrolou), statisticky průkazně na úrovni 95 % pravděpodobnosti. Všechny ostatní ošetřené varianty měly pozitivní vliv na HTS, v rozmezí 3,5 až 4,4 g, ale bez statistické průkaznosti. Nejvíce sklizených semen bylo zařazeno do velikostní frakce 6 mm a 7 mm, které představovaly u všech variant 92,5 % až 94,2 %

Tabulka 5

Vliv moření osiva na velikostní parametry semen hrachu – Troubsko 2005

Varianta	Procentický podíl semen o průměru				
	8 mm	7 mm	6 mm	5 mm	4,5 mm
neošetřená kontrola	0,5	33,6	59,7	5,8	0,3
Nurelle D 0,6 l/ha	1,1	39,5	53,0	5,7	0,6
Cruiser 350 FS 250 ml/ha	1,9	44,0	49,2	4,6	0,4
Cruiser 350 FS 500 ml/ha	1,8	54,4	39,8	3,7	0,3
Chinook 200 FS 150 ml/ha	0,7	41,7	51,8	5,4	0,7
Chinook 200 FS 300 ml/ha	1,4	45,5	49,1	3,9	0,1

(tabulka 5). Semena z mořených variant měla vyšší zastoupení ve frakci 7 mm ve srovnání s nemořenou kontrolou o 8,1 % až 20,8 %. přičemž nejlepších výsledků bylo dosaženo u mořidla Cruiser 350 FS v dávce 500 ml/ha. Tato varianta měla 54,0 % semen v kategorii 7 mm a výrazně se lišila od nemořené kontroly, která měla v této kategorii pouze 33,6 % semen. Také procentický podíl největších semen (8 mm) měly varianty s přípravkem Cruiser 350 FS v rozmezí o 1,8 % až 1,9 %. Obdobná hodnocení byla provedena i u pokusu založeného na lokalitě Šumperk. Výsledky jsou shrnuty v tabulce 6.

Tabulka 6

Vliv insekticidních aplikací primárně cílených na listopasy (*Sitona spp.*) na některé výnosové charakteristiky a výnos samotný; Šumperk – Vikýřovice 2005

Varianta	Procentický podíl velkých semen – nad 7 mm a % ke kontrole	HTS v g a % ke kontrole	Počet lusků/na rostlinu a % ke kontrole	Počet pater s lusky / jednu rostlinu a % ke kontrole	Počet semen/jedn u rostlinu a % ke kontrole	Výnos t/ha a % ke kontrole
Kontrola 1	28,8 (100,0)	199,1 (100,0)	3,8 (100,0)	2,3 (100,0)	13,3 (100,0)	3,2 (100,0)
Cruiser 350 FS (250 ml/ha)	43,3 (149,9)	204,7 (102,8)	4,1 (107,8)	2,4 (105,3)	15,9 (119,0)	3,90 (121,1)
Cruiser 350 FS (500 ml/ha)	43,8 (152,2)	215,6 (108,3)	4,3 (113,0)	2,5 (111,5)	18,2 (136,4)	4,03 (125,2)
Chinook 200 FS (150 ml/ha)	45,1 (156,6)	208,5 (108,3)	3,9 (101,3)	2,3 (101,3)	14,2 (106,5)	3,82 (118,4)
Chinook 200 FS (300 ml/ha)	51,4 (178,8)	205,6 (103,3)	4,2 (108,6)	2,5 (109,3)	16,9 (126,9)	3,83 (118,8)
Mospilan 20 SP + Silwet L-77	35,5 (123,4)	201,5 (101,2)	4,1 (107,6)	2,4 (106,6)	15,9 (119,7)	3,48 (107,9)
Kontrola 2	33,7 (117,4)	201,9 (101,4)	3,8 (98,2)	2,3 (99,1)	13,8 (103,2)	3,40 (105,5)
Nurelle D	37,8 (131,5)	199,2 (100,1)	3,9 (100,8)	2,2 (97,8)	13,6 (101,7)	3,45 (106,9)

Ze získaných výsledků (tabulka 6) je možné vyvodit, že výrazný nárůst výnosu semen (celkem) zaznamenaný u insekticidně mořených variant byl pravděpodobně výsledkem pozitivního vlivu použitých mořidel na všechny sledované výnosové charakteristiky. Především došlo u těchto variant k výraznému zvýšení podílu velkých semen v celkové produkci (za velká semena jsou v našich hodnoceních považována semena, která zůstávají na sítích s velikostí kruhových ok 7 mm a 8 mm – jejich součet), což se mimo jiné potvrdilo i zvýšenými hodnotami HTS u těchto variant. Tento efekt pravděpodobně velice úzce souvisí s mnohem delší reziduální účinností insekticidních mořidel a jejich přesahem i na další škůdce (potvrzeno u kyjatky hrachové, předpoklad u třásněnek) při srovnání s foliárními aplikacemi. Přestože i u foliárních aplikací byl zaznamenan pozitivní vliv na vývoj některých výnosových prvků, vliv na celkový výnos semen nebyl významný oproti neošetřeným kontrolám.

Závěrem lze konstatovat, že moření osiva hrachu insekticidními mořidly, zejména přípravkem Cruiser 350 FS ve vyšší dávce, prokázalo ve všech sledovaných parametrech výrazně lepší výsledky než neošetřený hrách. Proto se bude i v tomto roce pokračovat na problematice využití insekticidních mořidel vůči listopasům na hrachu s cílem registrace vhodných mořidel k ochraně hrachu před některými hmyzími škůdci.

Výsledky uvedené v tomto článku byly získány při řešení výzkumného projektu 1 B44008 „Výzkum a inovace metod integrované ochrany hrachu (*Pisum sativum* L.) proti vybraným hmyzím škůdcům“, který financuje MZe ČR prostřednictvím Národní agentury pro zemědělský výzkum.