تحقیقات آفات گیاهی
۱۴۰۱ -۱۲(۱): ۷۹ -۸۵

مقاله کوتاه علمی

اثر زیرکشنده حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پای‌متروزین روی واکنش عددی زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* (Hym.: Braconidae)

ندا امینی‌جم*

گروه شیمی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۲/۳۱)

چکیده

کاربرد آفت‌کش‌ها ممکن است ویژگی‌های زیستی، رفتار و کارایی دشمنان طبیعی را تحت تاثیر قرار دهد. در این پژوهش، اثر زیرکشنده دو حشره‌کش ایمیداکلوپرید و پای‌متروزین روی واکنش عددی زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. زنبورهای پارازیتوئید (با عمر کمتر از ۱۲ ساعت) به‌مدت۲۴ساعت در معرض باقی‌مانده غلظت ۳/۲ پی‌پی‌ام (LC_{25}) برای حشره‌کش ایمیداکلوپرید و ۲۵۸۶/۶ پی‌پی‌ام (LC_{25}) برای حشره‌کش پای-متروزین در ظروف استوانه‌ای شیشه‌ای قرار گرفتند. بعد از ۲۴ ساعت، ۶ جفت زنبور زنده مانده به‌طور تصادفی انتخاب شد و هر جفت به ظروف حاوی گیاهچه‌های باقلا دارای تراکم‌های ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ پوره سن سوم شته *Aphis fabae* Scopoli رهاسازی شدند. هر تراکم میزبان ۱۵ تکرار داشت. روزانه مرگ و میر و باروری زنبورهای پارازیتوئید تا آخر عمر هر زنبور ماده ثبت شد. میانگین طول عمر و تعداد شته‌های مومیایی شده در کل دوره زندگی زنبورهای پارازیتوئیدی که در معرضLC_{25} ایمیداکلوپرید قرار گرفته بودند، به‌طور معنی‌داری کمتر از شاهد و تیمار پای‌متروزین در بیشتر تراکم‌های شته میزبان بود. طبق نتایج حاصل، ایمیداکلوپرید اثرات منفی بیشتری روی حشرات کامل زنبور پارازیتوئید *L. fabarum* در مقایسه با پای‌متروزین داشت. بنابراین، کاربرد پای‌متروزین در قالب کنترل تلفیقی برای کنترل شته *A. fabae* پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: شته سیاه باقلا، نئونیکوتینوئید، مدیریت تلفیقی آفت، باروری

*نویسنده مسئول: naminijam@jsu.ac.ir

زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) یکی از مهم‌ترین عوامل کنترل زیستی شته سیاه باقلا محسوب می‌شود. این زنبور یک گونه چندین‌خوار بوده (Volkl and Stechmann, 1998) و از مناطق مختلف ایران و جهان (Staryet *al*., 2001; Baghery Matin *et al*., 2005; Mossadegh *et al*., 2011) از جمله خوزستان (Mossadegh *et al*., 2011) جمع‌آوری و گزارش شده است. کاربرد مفید و مؤثر زنبورهای پارازیتوئید، نیازمند داشتن اطلاعاتی در زمینه برهمکنش پارازیتوئید- میزبان و همچنین پارامترهای موثر بر شایستگی آنها می‌باشد (Roitberg *et al*. 2001; Almasi *et al*., 2018). از جمله روش‌های ارزیابی شایستگی یک پارازیتوئید، بررسی واکنش عددی یا به عبارتی تغییر در تعداد افراد پارازیتوئید در واکنش به تغییرات تراکم میزبان می‌باشد. این واکنش یک راهبرد از سوی زنبور پارازیتوئید ماده بالغ بوده تا نتاج خود را در زمان فراوانی آفت میزبان افزایش دهد (Holling, 1966).

آفت‌کش‌ها می‌توانند فیزیولوژی، ویژگی‌های زیستی و واکنش‌های رفتاری دشمنان طبیعی آفات را تحت تاثیر قرار دهند (Desneux *et al*., 2007). اگرچه اثرات آفت‌کش‌ها روی فراسنجه‌های زیستی و جمعیتی پارازیتوئیدها مورد بررسی قرار گرفته است (Sabahi *et al*., 2011; Stara *et al*., 2011; Aminijam *et al*., 2015; Mardani *et al*., 2016; D'Ávila *et al*., 2018; Ricupero *et al*., 2020)، اما در زمینه بررسی اثرات آفت‌کش‌ها روی واکنش عددی زنبورهای پارازیتوئید شته‌ها بررسی‌های چندانی صورت نگرفته است. فرضیه این پژوهش مبنی بر آن است که حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پای‌متروزین، می‌توانند واکنش عددی زنبور پارازیتوئید مزبور را تحت تاثیر قرار دهند. بنابراین، اثر زیرکشنده حشره‌کش‌ها روی واکنش عددی *L. fabarum* مورد مطالعه قرار گرفت تا حشره‌کش مناسب‌تر به‌منظور کنترل شته در یک برنامه مدیریت تلفیقی توسط پارازیتوئیدها مشخص شود.

برای تهیه کلنی حشرات، نمونه‌هایی از جمعیت شته *A. fabae* و زنبور پارازیتوئید *L. fabarum* از یک مزرعه باقلا در اهواز جمع‌آوری شد. به‌منظور تشکیل کلنی شته، گلدان‌های حاوی گیاه باقلا (*Vicia fabae* L.) به‌عنوان میزبان شته درون قفس توری به ابعاد ۱۵۰×۷۵×۷۵ سانتی‌متر قرار داده شد. به منظور پرورش زنبورپارازیتوئید *L. fabarum*، زنبورهادرون قفسی به ابعاد ۱۲۰×۶۵×۶۵ سانتی‌متر که دارای بوته‌های باقلا حاوی شته بود، رها سازی شدند. به‌منظور تغذیه زنبورها از تعدادی نوار روغنی آغشته به محلول آب و عسل (۳۰ درصد) استفاده شد. پس از گذشت ۳ نسل، از زنبورها برای انجام آزمایش استفاده شد. نمونه‌ها در شرایط آزمایشگاهی شامل دمای ۱±۲۱ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶:۸ ساعت (تاریکی: روشنایی)، پرورش داده شدند.

از حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید (کونفیدور® ۳۵SC درصد) (شرکت بایر،آلمان) و پای‌متروزین (پای‌متروزین آریا® ۲۵WP درصد (شرکت آریا شیمی، ایران) در این پژوهش استفاده شد. به‌منظور بررسی اثر زیرکشنده حشره‌کش‌ها روی واکنش عددی زنبور پارازیتوئید *L. fabarum*، تعداد حدود ۱۵۰ جفت زنبور پارازیتوئید (عمر کمتر از ۱۲ ساعت) به‌مدت ۲۴ساعت در معرض باقیمانده غلظت ۳/۲ پی‌پی‌ام (LC_{25}) حشره‌کش ایمیداکلوپرید و ۲۵۸۶/۶ پی‌پی‌ام (LC_{25}) حشره‌کش پای‌متروزین در ظروف استوانه‌ای شیشه‌ای (قطر ۶ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر) قرار گرفتند (Aminijam and Saber, 2022). سطح داخلی هر ظرف با ۱۵۰ میکرولیتر از غلظت مذکور حشره‌کش‌ها آغشته شد. یک ساعت بعد از خشک شدن، زنبورها در ظرف رهاسازی شدند. بعد از ۲۴ ساعت برای هر تیمار، ۹۰ جفت زنبور زنده مانده به‌طور تصادفی انتخاب و به‌صورت انفرادی در ظروف (قطر ۲۵ سانتی‌متر و ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر) حاوی گیاهچه‌های باقلا دارای شته با تراکم‌های مشخص ۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲ و ۶۴ از پوره سن سوم شته سیاه باقلارهاسازی شدند. پوره سن سوم شته *A. fabae* سن ترجیحی برای تخم‌گذاری زنبور پارازیتوئید *L. fabarum* است (Baghery Matin *et al*., 2005). به‌منظور تغذیه زنبورهای پارازیتوئید از یک نوار کوچک روغنی آغشته به

محلول آب و عسل ۳۰ درصد استفاده شد. پس از ۲۴ ساعت، پارازیتوئیدها از داخل هر ظرف برداشته شدند و هر روز به یک ظرف جدید که حاوی گیاهچه و پوره شته با تراکم مشخص بود، منتقل شدند. این جابجایی هر روز تا پایان عمر زنبور ماده ادامه یافت. زنده‌مانی و باروری زنبور تا آخر عمر هر زنبور پارازیتوئید ماده ثبت شد. ظروف تا زمان ظهور حشرات کامل در ژرمیناتور با شرایط بیان‌شده نگهداری شدند. در این آزمایش‌ها برای هر تراکم ۱۵ تکرار در نظر گرفته شد. برای شاهد از آب مقطر به‌همراه ۵۰۰ پی-پی‌ام توئین ۲۰ استفاده شد. داده‌های مربوط به طول عمر و تعداد شته‌های مومیایی شده در طول دوره زندگی زنبور پارازیتوئید در هر آزمایش با استفاده از برنامه SAS در قالب طرح کاملا تصادفی تجزیه واریانس شدند و میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD مورد مقایسه قرار گرفتند. به-منظور بررسی احتمال اثرات متفاوت حشره‌کش‌ها روی طول عمر زنبور پارازیتوئید و تعداد شته‌های مومیایی شده توسط آنها در هر یک از تراکم‌های میزبان از تجزیه واریانس با طرح فاکتوریل استفاده شد. در این طرح فاکتور اول در سه سطح (شاهد، پای‌متروزین و ایمیداکلوپرید) و فاکتور دوم در ۶ سطح تراکم میزبان بود.

میانگین طول عمر و تعداد شته‌های مومیایی تولید شده در طول دوره زندگی توسط زنبورهای پارازیتوئید ماده *L. fabarum* در تراکم‌های مختلف پوره سن سه شته سیاه باقلا *A. fabae* در شاهد و تیمارهای حشره‌کش‌ها به‌ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تراکم‌های مختلف پوره سن سه شته *A. fabae* اثر معنی‌داری روی طول عمر زنبورهای پارازیتوئید ماده در تیمارهای شاهد (F= ۰/۰۸، ۵،۸۴ P=۰/۹۹،df=)، ایمیداکلوپرید (F= ۰/۱، df=۵،۸۴، P=۰/۹۹) و پای‌متروزین (F= ۰/۰۴، df= ۵،۸۴، P=۰/۹۹) نداشت (جدول ۱). نتایج نشان داد که طول عمر حشرات ماده زنبور پارازیتوئید مذکور که در معرض غلظت LC_{25} حشره‌کش ایمیداکلوپرید قرار گرفته بودند، در تراکم‌های ۲ (F= ۴، df= ۲،۴۲، P=۰/۰۳) و ۴ (F= ۳/۲۲، df= ۲،۴۲، P=۰/۰۵) میزبان به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد بود، ولی با تیمار پای‌متروزین تفاوت معنی‌داری نداشت؛ در حالی‌که طول عمر حشرات تیمار شده با ایمیداکلوپرید در تراکم ۸ میزبان (F= ۵/۳۹، df= ۲،۴۲، P=۰/۰۱)، ۱۶ (۴/۹۸ =F، df= ۲،۴۲، P=۰/۰۱)، ۳۲ (F=۵/۰۷، ۲،۴۲ =df، P=۰/۰۱) و ۶۴ میزبان (F= ۳/۲۷، df= ۲،۴۲، P=۰/۰۴) به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای شاهد و پای‌متروزین بود (جدول ۱). نتایج حاصل از تجزیه واریانس با طرح فاکتوریل نشان داد که اثر تیمار به تنهایی روی طول عمر زنبورهای پارازیتوئید (P< ۰/۰۰۰۱، ۲۵۲، df=۲، F=۲۵/۲۵) معنی‌دار بود، ولی اثر تراکم به تنهایی (۰/۹۹ =P، df= ۲۵۲،۵، F= ۰/۰۲) و نیز اثر متقابل تیمار و تراکم (P= ۰/۹۹، df= ۲۵۲،۱۰، F= ۰/۱۰) روی طول عمر زنبور معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین تعداد شته‌های مومیایی شده در طول زندگی زنبورهای پارازیتوئید ماده *L. fabarum* نشان داد که با افزایش تراکم میزبان، میانگین تعداد شته‌های مومیایی شده در تیمار شاهد (F= ۵۵/۳۰، df= ۵،۸۴، P<۰/۰۰۰۱)، ایمیداکلوپرید (F= ۴۶/۳۳، df= ۵،۸۴، P<۰/۰۰۰۱) و پای‌متروزین (F=۵۶/۶۷، df= ۵،۸۴، P<۰/۰۰۰۱) افزایش می‌یابد (جدول ۲). میانگین تعداد شته-های مومیایی شده در طول دوره زندگی توسط زنبورهای پارازیتوئیدی که در معرض ایمیداکلوپرید قرار گرفته بودند، در تراکم‌های ۲ (F= ۸/۱۳، df=۲،۴۲، P=۰/۰۰۱)، ۴ (F= ۱۰/۱۵، df=۲،۴۲، P=۰/۰۰۰۳)، ۸ (F= ۸/۱۴، df=۲،۴۲، P=۰/۰۰۱)، ۱۶ (F=۶/۳۵، df=۲،۴۲، P=۰/۰۰۴)، ۳۲ (F= ۱۰/۱۰، df=۲،۴۲، P=۰/۰۰۰۳) و ۶۴ میزبان (F= ۱۵/۰۳، df =۲،۴۲، P=۰/۰۰۰۱)، به‌طور معنی-داری کمتر از تیمارهای شاهد و پای‌متروزین بود (جدول ۲). نتایج حاصل از تجزیه واریانس با طرح فاکتوریل نشان داد که اثر تیمار (P< ۰/۰۰۰۱، ۲۵۲،۲ =df، F= ۴۳/۶۱) و تراکم (P< ۰/۰۰۰۱، ۲۵۲،۵ =df، F= ۱۵۳/۰۲) هر کدام به تنهایی و نیز اثر متقابل تیمار و تراکم روی تعداد شته‌های مومیایی شده (P< ۰/۰۰۰۱، ۲۵۲،۱۰ =df، F= ۵/۶۴) معنی-دار بود.

جدول ۱- میانگین طول عمر (± خطای معیار) زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* تیمار شده با LC_{25} ایمیداکلوپرید و پای‌متروزین در مقایسه با شاهد در تراکم‌های مختلف پوره سن سه شته *Aphis fabae*

Table 1. Mean (± SE) longevity of *Lysiphlebus fabarum* exposed to LC_{25} of imidacloprid and pymetrozine in comparison with control at different densities of 3th instar nymphs of *Aphis fabae*

Treatment	Density of black bean aphid 3th instar nymphs					
	2	**4**	**8**	**16**	**32**	**64**
Control	9.5 ± 0.89 Aa*	9.1± 0.88 Aa	9.2 ± 0.84 Aa	9.7± 1.01 Aa	9.3 ± 0.72 Aa	9 ± 1.02 Aa
Imidacloprid	6 ± 0.88 Ab	6.2 ± 0.66 Ab	5.9 ± 0.73 Ab	5.6 ± 0.76 Ab	5.8 ± 0.66 Ab	6.2 ± 0.63 Ab
Pymetrozine	8.3 ± 0.92 Aab	8.6 ± 1 Aab	8.7 ± 0.68 Aa	8.5 ± 1.02 Aa	8.2 ± 0.99 Aa	8.6 ± 0.81 Aa

Means in a column followed by different lower case letters, or in a row by different upper case letters differ significantly ($P< 0.05$)

جدول ۲- میانگین تعداد مومیایی‌های تولید شده (± خطای معیار) در طول زندگی زنبور پارازیتوئید *Lysiphlebus fabarum* تیمار شده با LC_{25} ایمیداکلوپرید و پای‌متروزین در مقایسه با شاهد در تراکم های مختلف پوره سن سه شته *Aphis fabae*

Table 2. Mean (± SE) number of produced mummies during life of *Lysiphlebus fabarum* exposed to LC_{25} of imidacloprid and pymetrozine in comparison with control at different densities of 3th instar nymphs of *Aphis faba*e

Treatment	Density of black bean aphid 3th instar nymphs					
	2	**4**	**8**	**16**	**32**	**64**
Control	11.9 ± 1.25 Ea	22.1 ± 1.99 DEa	33.5 ± 2.72 Da	57.3 ± 4.45 Ca	79.3 ± 5.33 Ba	133.1± 12.56 Aa
Imidacloprid	5.6 ± 0.99 Db	10.6 ± 1.37 DCb	20.1 ± 2.69 Cb	33.4 ± 4.56 Bb	42.8 ± 4.53 Bb	68.2 ± 4.3 Ab
Pymetrozine	9.8 ± 0.92 Ea	17.5 ± 2.03 DEa	30.2 ± 1.81 Da	55.2 ± 6.48 Ca	76.5 ± 8.58 Ba	128.1 ± 9.17 Aa

Means in a column followed by different lower case letters, or in a row by different upper case letters differ significantly ($P< 0.05$)

اثر یک زنبور پارازیتوئید روی جمعیت میزبان خود به‌شدت وابسته به توانایی آن در پیدا کردن میزبان و پارازیته کردن آن و افزایش تعداد نتاج خود در واکنش به افزایش تراکم میزبان است (Mackauer, 1983). هی و همکاران (He *et al*., 2006) در بررسی استراتژی تولیدمثلی زنبور پارازیتوئید *Aphidius ervi* (Haliday) در واکنش به تراکم شته نخود *Acyrthosiphon pisum* Harris گزارش نمودند که میانگین تعداد شته‌های پارازیته شده توسط این زنبور در تمام دوره زندگی آن با افزایش تراکم میزبان افزایش یافته است که با نتایج به‌دست آمده در این مطالعه مطابقت دارد. در بررسی اثر زیرکشنده دو حشره‌کش ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب روی واکنش عددی زنبور پارازیتوئید *Aphidius matricariae* Haliday گزارش شده است که حشره‌کش ایمیداکلوپرید به‌طور معنی‌داری طول عمر و تعداد مومیایی‌های تولید شده در طول زندگی زنبور پارازیتوئید مزبور را در مقایسه با شاهد و تیمار پیریمیکارب در تراکم‌های مختلف کاهش داده است (Aminijam *et al*., 2015). عدم تاثیر حشره‌کش پای‌متروزین روی باروری و طول عمرزنبورهای پارازیتوئید شته‌ها از قبیل جمعیت ماده‌زای *L. fabarum* (Mardani *et al*., 2016)، زنبور *A. ervi* (Acheampong and Stark, 2004) و *Diaeretiella rapae* (M´Intosh) (Kheradmand *et al*., 2012) گزارش شده است؛ در حالی‌که حشره‌کش‌های نئونیکوتینوئیدی از جمله ایمیداکلوپرید ویژگی‌های زیستی مزبور زنبورهای پارازیتوئید شته‌هارا به‌طور منفی تحت تاثیر قرار دادند

Kheradmand *et al*., 2012; Aminijam *et al*., 2015; Rezaei *et al*., 2018; Aminijam and Saber, 2020)که با نتایج حاصل از پژوهش حاضر مطابقت دارد. نتایج نشان داد حشره‌کش پای‌متروزین در مقایسه با ایمیداکلوپرید اثر منفی کمتری روی زنبور پارازیتوئید *L. fabarum* دارد؛ بنابراین، پس از تایید نتایج آزمایشگاهی در شرایط صحرایی، حشره‌کش پای متروزین می‌تواند به منظور کنترل تلفیقی شته سیاه باقلا استفاده شود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول تشکر می‌شود.

References

Acheampong, S. and Stark, J. D. 2004. Effects of agricultural adjuvant Sylgard 309 and the insecticide pymetrozine on demographic parameters of the aphid parasitoid, *Diaeretiella rapae*. **Biological Control** 31(2): 133–137.

Almasi, A., Rasekh, A., Esfandiari, M., AskariSeyahooei, M. and Ziaee, M. 2018. The prospect of using sublethal imidacloprid or pirimicarb and a parasitoid wasp, *Lysiphlebus fabarum*, simultaneously, to control *Aphis gossypii* on cucumber plants. **Journal of Asia-Pacific Entomology** 21: 161–167.

Aminijam, N., Kocheili, F., Rasekh, A. and Saber, M. 2015. Sublethal effects of imidacloprid and pirimicarb on population growth parameters of *Aphidius matricariae* Haliday (Hym.: Braconidae). Proceedings of 1st Iranian International Congress of Entomology, 29–31 August, Iran. pp. 305.

Aminijam, N. and Saber, M. 2022. Sublethal effects of three insecticides on life table parameters of the parasitoid wasp, *Lysiphlebus fabarum*. **Journal of Applied Research in Plant Protection** 11(1): 19–36. (in Farsi)

Baghery-Matin, Sh., Sahragard, A. and Rasoolian, G. 2005. Some behavioural characteristics of *Lysiphlebus fabarum* (Hymenoptera: Aphidiidae) parasiting *Aphis fabae* (Hemiptera: Aphididae) under laboratory conditions. **Journal of Entomology** 20: 64–68.

D'Ávila, V. A., Barbosa, W. F., Guedes, R. N and Cutler, G. C. 2018. Effects of spinosad, imidacloprid, and lambda-cyhalothrin on survival, parasitism, and reproduction of the aphid parasitoid *Aphidius colemani*. **Journal of Economic Entomology** 111(3): 1096–1103.

Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. M. 2007. The Sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. **Annual Review of Entomology** 52: 81-106.

He, X. Z., Teulon, D. A. J. and Wang, Q. 2006. Oviposition strategy of *Aphidius ervi* (Hym.: Aphidiidae) in response to host density. **New Zealand Plant Protection** 59: 190-194.

Holling, C. S. 1966. Functional response of invertebrate predators to prey density. **Memoirs of the Entomological Society of Canada** 48: 1-86.

Kheradmand, K., Khosravian, M. and Shahrokhi, S. 2012. Side effect of four insecticides on demographic statistics of aphid parasitoid, *Diaeretiella rapae* (M´Intosh) (Hym., Braconidae). **Annals of Biological Research** 3: 3340–3345.

Mackauer, M. 1983. Determination of parasite preference by choice tests: The *Aphidius smithi* (Hymenoptera: Aphidiidae) pea aphid (Hemiptera: Aphididae) model. **Annals of the Entomological Society of America** 76: 250-261.

Mardani, A., Sabahi, Q., Rasekh, A. and Almasi A. 2016. Lethal and sub-lethal effects of three insecticides on the aphid parasitoid, *Lysiphlebus fabarum* Marshall (Hymenoptera: Aphidiidae). **Phytoparasitica** 44(1): 91–98.

Mossadegh, M. S., Stary, P. and Salehipour, H. 2011. Aphid parasitoids in dry lowland area of Khuzestan, Iran (Hym.; Braconidae, Aphidiinae). **Asian Journal of Biological Science** 4(2): 175-181.

Rezaei, N., Mossadegh, M. S., Kocheli, F., TalebiJahromi, K. and Kavousi, A. 2018. Sub-lethal effects of thiamethoxam and pirimicarb on life table parameters of *Diaeretiella rapae* (M´Intosh), parasitoid of *Lipaphis erysimi*. **International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering** 12(10): 321–328.

Ricupero, M., Desneux, N., Zappala, L. and Biondi, A. 2020. Target and non-target impact of systemic insecticides on a polyphagous aphid pest and its parasitoid. **Chemosphere** 247: 125728

Roitberg, B. D., Boivin, G. and Vet, L. E. M. 2001. Fitness, parasitoids, and biological control: an opinion. **The Canadian Entomologist** 133 (3): 429-438.

Sabahi, Q., Rasekh, A. and Michaud, J. P. 2011. Toxicity of three insecticides to *Lysiphlebus fabarum*, a parasitoid of the black bean aphid *Aphis fabae*. **Journal of Insect Science** 11(1): 1-8.

SAS Institute. 2003. The SAS System for Windows, Release 9.0. SAS Institute, Cary, NC.

Stara, J., Ourednickova, J. and Kocourek, F. 2011. Laboratory evaluation of the side effects of insecticides on *Aphidius colemani* (Hym.: Aphidiidae), *Aphidoletes aphidimyza* (Dip.: Cecidomyiidae), and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseidae). **Journal of Pest Science** 84(1): 25–31.

Stary. P. Remaudiere, D., Gonzalez, D. and Shahrokhi, S. 2000. A review and host association of aphid parasitoid (Hym: Braconidae, Aphidiinae) of Iran. **Parasitica** 56(1): 15-41.

Volkl, W. and Stechmann, D. H. 1998. Parasitism of black bean aphid (*Aphis fabae*) by *Lysiphlebus fabarum* (Hymenoptera: Aphidiidae): the influence of host plant and habitat. **Journal of Applied Entomology** 122(1-5): 201-206.

Plant Pest Research
2022- 12 (1): 79-85

Short paper

Sublethal effect of imidacloprid and pymetrozine on the numerical response of the parasitoid wasp, *Lysiphlebus fabarum* (Hym.: Braconidae)

N. Aminijam*
Department of Chemistry, Faculty of Basic Sciences, Jundi-Shapur University of Technology, Dezful, Iran

(Received: April 18, 2022- Accepted: May 21, 2022)

Abstract

The application of pesticides may affect biological characteristics, behavior and efficiency of natural enemies. In this research, sublethal effect of two insecticides imidacloprid and pymetrozine was investigated on the numerical response of *Lysiphlebus fabarum* (Marshall) under laboratory conditions. The parasitoid wasps (< 12 h old) exposed to residual concentrations of 3.2 and 2586.6 ppm (LC_{25}) of imidacloprid and pymetrozne, respectively in glass vials. After 24 h, six pairs randomly alived parasitoid wasps were selected and each pair were transferred to containers containing seedlings infested by different densities (2, 4, 8, 16, 32, and 64) of the third instar of *Aphis fabae* Scopoli nymphs. Each density had 15 replications. Mortality and fecundity of the *L. fabarum* were recorded every 24 h. until the females died. Mean longevity and number of produced mummies during life of parasitoid wasps exposed to LC_{25} of imidacloprid were significantly lower than control and pymetrozine treatment at most densities of host aphid. According obtained results, imidacloprid had more negative effects than pymetrozine on *L. fabarum* adults. Therefore, the application of pymetrozine is recommended for integrated control of *A. fabae*.

Key words: Black bean aphid, Neonicotinoid, Integrated pest management, Fecundity

* Corresponding author: naminijam@jsu.ac.ir