

## مقایسه اثرات دز های زیرکشندگی آفت کش های استامی پراید و پریمیکارب روی پارامترهای جدول زندگی شته *Myzus persicae* (Hem.: Aphididae)

سمانه تاج‌الدین<sup>۱</sup>، مسیح رزمجو<sup>۲</sup>، محمدحسن بشارت نژاد<sup>۳</sup>

۱-دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان

۲-استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان، اصفهان

۳-محقق، مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی، اصفهان

### چکیده

شته سبز هلو *Myzus persicae* (Sulzer) یکی از آفات مهم فلفل در گلخانه‌ها محسوب می‌شود. در این تحقیق کشندگی و زیرکشندگی سموم استامی پراید و پریمیکارب روی افراد ماده بالغ بی‌بال شته *M. persicae* مورد بررسی قرار گرفت. همچنین تأثیر دز زیرکشندگی سموم استامی پراید و پریمیکارب روی ویژگی‌های زیستی و پارامترهای دموگرافیک شته *M. persicae* در شرایط آزمایشگاهی با دمای  $25 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5\%$  و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی بررسی شد. مقدار LC50 سموم استامی پراید و پریمیکارب روی شته *M. persicae* به ترتیب برابر  $51/75$  و  $54/08$  ppm بود. منحنی بقاء ( $I_x$ ) شته *M. persicae* در تیمار تحت تأثیر سم استامی پراید نسبت به تیمارهای شاهد و پریمیکارب، با سرعت بیشتری به صفر رسید. میانگین طول عمر در شته *M. persicae* در تیمارهای استامی پراید ( $2/30$  روز) و پریمیکارب ( $3/07$  روز) با اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد ( $9/64$  روز) کاهش یافت. بیشترین و کمترین مقدار نرخ خالص تولیدمثل ( $R_0$ ) و نرخ ناخالص تولیدمثل ( $GRR$ ) شته *M. persicae* به ترتیب در تیمارهای شاهد و استامی پراید مشاهده شد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) شته سبز هلو در تیمار شاهد ( $0/547$ ) ماده بر ماده بر روز) و در تیمارهای استامی پراید و پریمیکارب به ترتیب به  $0/114$  و  $0/163$  ماده بر ماده بر روز کاهش یافت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد سموم استامی پراید و پریمیکارب دارای کارایی خوبی در کاهش جمعیت *M. persicae* هستند. بنابراین برای کنترل شته سبز هلو روی گیاه فلفل در گلخانه‌ها توصیه می‌شوند.

واژه‌های کلیدی: دز زیرکشنده، استامی پراید، پریمیکارب، *Myzus persicae*

\* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: [tajedinsamane@gmail.com](mailto:tajedinsamane@gmail.com)

تاریخ دریافت مقاله: ۹۶/۷/۴ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۵/۲۰



## مقدمه

شته *Myzus persicae* (Sulzer) (Hem.: Aphididae) با نام عمومی شته سبز هلو (Green peach aphid) بومی ایران بوده و امروزه در تمام نقاط ایران (Khanjani, 2013) و جهان (van Emden & Harrington, 2007) گسترش دارد. این شته یکی از آفات مهم محصولات گلخانه‌ای محسوب می‌شود (van Emden & Harrington, 2007). شته *M. persicae* پلی‌فاژ بوده و از روی صدها میزبان گیاهی مختلف گزارش شده است. فلغل شیرین به‌عنوان یکی از مهم‌ترین میزبان‌های گیاهی شته *M. persicae* در گلخانه‌ها می‌باشد (van Steenis, 1993). اگر چه در برخی منابع گیاهانی همچون گوجه‌فرنگی، بادمجان و خیار نیز به‌عنوان میزبان اصلی این آفت در گلخانه‌ها نام برده شده‌اند (van lenteren & Woetes, 1988). شته سبز هلو با مکیدن شیره گیاهی و تضعیف گیاه میزبان به‌صورت مستقیم سبب خسارت به گیاه میزبان می‌شود. همچنین انتقال بیش از ۱۰۰ نوع ویروس گیاهی به گیاهان میزبان توسط این شته گزارش شده است (van Emden & Harrington, 2007). خسارت ناشی از شته سبز هلو روی گیاهان میزبان از لحاظ اقتصادی حائز اهمیت است (Warren *et al.*, 2005). بنابراین استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی علیه این شته توصیه می‌شود.

اثرات سوء سموم آفت‌کش بر سلامت انسان، آلودگی زیست محیطی و مقاومت آفات نسبت به آفت‌کش‌ها، سبب شده که در سال‌های اخیر تلاش زیادی در جهت کاهش مصرف سموم یا استفاده از سموم با دزهای زیرکشنده برای کنترل عوامل خسارت زای گیاهی صورت گیرد (Wright & Welbourn, 2002). در سال‌های اخیر توجه بیشتری به تاثیر زیرکشندگی آفت‌کش‌ها و بررسی تاثیرات آن‌ها روی فیزیولوژی و رفتار حشرات انجام شده است. استفاده از غلظت‌های زیرکشندگی آفت‌کش‌ها جمعیت حشرات را تحت تاثیر قرار می‌دهد. تغییر در طول دوره مراحل مختلف رشدی، کاهش وزن، کاهش باروری و زادآوری و نیز تغییرات رفتاری حشرات از جمله آن‌ها هستند (Rezaei *et al.*, 2007). بنابراین امروزه مطالعات بیشتر در زمینه بررسی اثرات زیرکشندگی سموم بر جدول زندگی و پارامترهای گروه حشرات قابل توصیه است (Robertson & Preisler, 1992). در این مطالعات، اثر دزهای پایین آفت‌کش‌ها روی یک کوهورت همسن زنده مانده از تاثیر آن آفت‌کش بررسی می‌شود، سپس بقاء و باروری گروه تا پایان عمر حشره مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این مطالعات، اطلاعات جامعی از اثرات دزهای زیرکشندگی آفت‌کش‌ها در کنترل آفت میزبان در اختیار قرار می‌دهند (Heidari *et al.*, 2005).

سموم استامی‌پراید (موسپیلان 20SP) و پرمیکارب (پرمور 50WP) از جمله حشره‌کش‌هایی هستند که علیه شته سبز هلو در گلخانه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Sheikhi *et al.*, 2015). اما تا کنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه بررسی اثرات دز زیرکشندگی این سموم روی ویژگی‌های زیستی و پارامترهای دموگرافیک شته *M. persicae* روی گیاه فلغل در ایران انجام نشده است. بنابراین اهداف این تحقیق عبارت است از (۱) تعیین دز زیرکشندگی سموم استامی‌پراید و پرمیکارب بر شته‌های بالغ سبز هلو و (۲) بررسی اثر دز زیرکشنده این سموم بر جدول زندگی و پارامترهای دموگرافیک شته سبز هلو در شرایط آزمایشگاهی.

## مواد و روش‌ها

تهیه کلنی و پرورش شته *M. persicae*

جمعیت اولیه شته *M. persicae* در فروردین ماه ۱۳۹۳ از روی بوته‌های فلفل جمع‌آوری شد. شته‌های جمع‌آوری شده طبق منبع موجود (Rezvani, 2001) شناسایی و سپس روی بوته‌های فلفل کاشته شده در گلدان‌های پلاستیکی رهاسازی شدند. پس از پژمرده شدن بوته‌های فلفل، شته‌ها روی گیاهان سالم منتقل شدند. بعد از پرورش چند نسل از شته روی رقم نام برده، شته‌ها به منظور انجام آزمایشات مورد استفاده قرار گرفتند. کلنی شته *M. persicae* داخل اتاقک رشد با دمای  $25 \pm 2$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5\%$  و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی نگهداری شد.

## آفت‌کش‌های مورد بررسی

دو آفت‌کش مورد استفاده در این تحقیق شامل استامی‌پراید (موسپیلان 20SP) از شرکت بهاور شیمی و پرمیکارب (پریمر 50WP) بود که از شرکت مشکفام فارس خریداری شد.

## زیست‌سنجی

برای انجام آزمایشات اصلی زیست‌سنجی، پیش‌آزمایشاتی به‌منظور یافتن دزهای مناسب سموم استامی‌پراید و پرمیکارب انجام شد. برای انجام پیش‌آزمایشات از ۵ غلظت (۳۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۹۰) (بر حسب ppm) روی ۲۰ فرد ماده بالغ بی‌بال همسن (یک روزه) شته سبز هلو (برای هر غلظت) در سه تکرار استفاده شد. شته‌های ماده بالغ بی‌بال به مدت ۲۴ ساعت در معرض غلظت مورد نظر قرار گرفتند. سپس میزان تلفات در آن‌ها محاسبه شد. غلظتی که ۱۰ درصد تلفات و ۸۵ درصد تلفات را ایجاد کردند به ترتیب به‌عنوان پایین‌ترین و بالاترین غلظت برای انجام آزمایشات اصلی مورد استفاده قرار گرفتند. پس از تعیین غلظت‌های بالا و پایین، ضمن محاسبه فاصله لگاریتمی، غلظت‌های حد فاصل بر اساس معادلات زیر تعیین شدند (Robertson & Preisler, 1992):

دز  $\min =$  غلظت اول (a)

دز  $\max =$  غلظت پنجم (e)

فاصله لگاریتمی = (لگاریتم (دز  $\max$ ) - لگاریتم (دز  $\min$ )) / تعداد غلظت - ۱

۳ غلظت میانی بر مبنای فاصله لگاریتمی به ترتیب زیر محاسبه می‌شود:

غلظت چهارم (d) = آنتی‌لگاریتم ((لگاریتم غلظت (e) - فاصله لگاریتمی)

غلظت سوم (c) = آنتی‌لگاریتم ((لگاریتم غلظت (d) - فاصله لگاریتمی)

غلظت دوم (b) = آنتی‌لگاریتم ((لگاریتم غلظت (c) - فاصله لگاریتمی)

در مجموع ۵ غلظت از فرمولاسیون تجاری هر دو حشره‌کش با استفاده از آب مقطر تهیه شد.

برای زیست‌سنجی از آفت‌کش‌های استامی‌پراید و پرمیکارب با ۵ غلظت (۳۰، ۴۰، ۵۱/۹۶، ۶۸/۳۸ و ۹۰) (بر حسب ppm) به همراه یک شاهد در ۳ تکرار با ۲۰ فرد بالغ بی‌بال همسن شته *M. persicae* استفاده شد. برای هر یک از تیمارها از برگ‌های فلفل استفاده شد، برگ‌های مورد استفاده به مدت ۳۰ ثانیه در غلظت‌های مورد نظر هر یک از سموم غوطه‌ور شدند و پس از نیم ساعت سطح برگ‌ها کاملاً خشک شد. هر یک از برگ‌ها به ظروف پلاستیکی به ابعاد  $9 \times 7 \times 4$

سانتی‌متر منتقل شدند و به‌منظور تامین رطوبت برگ‌ها قسمت دم‌برگ آن‌ها در پنبه مرطوب قرار داده شد. سپس ۲۰ فرد ماده بالغ بی‌بال شته *M. persicae* به روی هر یک از برگ‌های تیمار شده درون ظروف آزمایشی انتقال داده شد (Amini Jam et al., 2014). پس از ۲۴ ساعت تعداد تلفات در هر تیمار ثبت شد و درصد تلفات در هر تیمار با استفاده از فرمول ابوت تصحیح شد (Abbott, 1925). برای تیمار شاهد، برگ‌ها داخل آب مقطر غوطه‌ور شدند. شرایط انجام آزمایش دمای  $25 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5\%$  و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی بود.

### آزمایش‌های زیرکشندگی

برای بررسی تاثیر زیرکشندگی سموم استامی‌پراید و پرمیکارب بر پارامترهای جدول زندگی شته *M. persicae* روی برگ فلغل، ابتدا برگ‌های فلغل به مدت ۳۰ ثانیه در غلظت LC25 از آفت‌کش استامی‌پراید ( $34/25$  ppm) و پرمیکارب ( $37/53$  ppm) و شاهد (آب مقطر) غوطه‌ور شدند. پس از ۳۰ دقیقه که برگ‌ها خشک شدند، هر برگ به ظروف پلاستیکی به ابعاد  $9 \times 7 \times 4$  سانتی‌متر منتقل شد. به‌منظور حفظ رطوبت برگ‌ها انتهای دم‌برگ آن‌ها در پنبه مرطوب قرار داده شد. روی هر برگ یک ماده بالغ بی‌بال با طول عمر ۲۴ ساعت قرار داده شد تا پوره‌زایی کند. پس از ۲۴ ساعت افراد ماده بالغ بی‌بال از روی برگ حذف شده و یک پوره سن یک شته *M. persicae* روی هر برگ نگهداری شد. در هر تیمار مراحل مختلف رشدی به‌صورت روزانه در تا رسیدن به مرحله بلوغ ثبت شد. سپس شته‌هایی که بالغ شدند، تعداد پوره‌های تولید شده توسط هر شته به‌صورت روزانه ثبت و حذف شدند، این روند تا زمان مرگ آخرین شته بالغ ادامه یافت. شرایط انجام آزمایش دمای  $25 \pm 1$  درجه سلسیوس، رطوبت نسبی  $60 \pm 5\%$  و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی بود.

### تجزیه آماری

برای محاسبه مقادیر LC50، LC90 و تجزیه پروبیت از برنامه SAS 9.1 استفاده شد (SAS Institute, 2003). داده‌های خام حاصل از دموگرافی شته *M. persicae* با جدول زندگی دوجنسی (Chi & Liu, 1985) و مانند روش توضیح داده شده توسط Chi (1988) تجزیه شد. میانگین‌ها و خطاهای استاندارد پارامترهای جمعیت با استفاده از روش Bootstrap (با ۱۰۰۰۰ تکرار برای هر تیمار) محاسبه شد. برای تجزیه داده‌ها از برنامه‌ی کامپیوتری TWOSEX-MSChart (Chi, 2013) که در ویژوال بیسیک طراحی شده، استفاده شد. نرخ بقاء ویژه سنی - مرحله سنی ( $S_{ij}$ ) (در اینجا  $i$  = سن و  $j$  = مرحله)؛ شته دارای پنج مرحله می‌باشد (شامل: پوره سن یک، دو، سه و چهار و ماده بالغ بی‌بال)، نرخ بقاء ( $l_x$ )، امید به زندگی سنی - مرحله سنی ( $E_{xi}$ ) و پارامترهای اصلی جدول زندگی ( $GRR$ )، نرخ خالص تولید مثل ( $R_0$ )، نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ )، نرخ منتهای افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) و میانگین مدت زمان نسل ( $T$ ) محاسبه گردید.

مقایسه پارامترهای رشد جمعیت در تیمارهای مختلف (شاهد، سموم استامی‌پراید و پرمیکارب) با استفاده از روش Paired Bootstrap test (PBT pooled) در برنامه دو جنسی Chi (2013) انجام شد.

طول دوره قبل از بلوغ، مدت زمان قبل از باروری، طول دوره باروری، دوره پس از باروری، طول عمر حشرات بالغ و میانگین باروری کل شته *M. persicae* در تیمارهای مختلف (شاهد، سموم استامی‌پراید و پرمیکارب) از لحاظ آماری با نرم‌افزار SPSS 18.1 (SPSS, 2009) از طریق تجزیه واریانس یک طرفه و روش Tukey در سطح احتمال ۵٪ مقایسه آماری شدند.

## نتایج و بحث

سموم استامی‌پراید و پریمیکارب سمیت بالایی روی افراد بالغ بی‌بال شته *M. persicae* داشتند (جدول ۱). تلفات شته سبز هلو در اثر استفاده از سموم استامی‌پراید ( Abdel-Wali et al., 2007, Jandial & Malik, 2008; Gavkare et al., 2013) و پریمیکارب (Lecrone & Smilowitz, 1980; Mustafa et al., 1989; Abdel-Wali et al., 2007) بالا گزارش شده است. بیشتر بودن شیب خط آفت‌کش پریمیکارب (۴/۲۵) نسبت به سم استامی‌پراید (۳/۷۶) نشان می‌دهد به ازای هر واحد افزایش غلظت، میزان تلفات حاصل از سم پریمیکارب نسبت به سم استامی‌پراید بیشتر است (جدول ۱). مقدار LC50 سموم استامی‌پراید و پریمیکارب روی افراد بالغ بی‌بال شته *M. persicae* به ترتیب برابر ۵۱/۷۵ و ۵۴/۰۸ (ppm) بود. مقدار LC50 سموم استامی‌پراید روی شته *M. persicae* ۱۷ پی‌پی‌ام (Gavkare et al., 2013) و ۱۰/۷ پی‌پی‌ام (Nidhi et al., 2013) گزارش شده است. مقدار LC50 سم پریمیکارب روی شته *M. persicae* در تحقیق Barber et al. (1999)، ۸ پی‌پی‌ام و در تحقیق Abdel-Wali et al. (2007) برابر ۴۴/۷۶ پی‌پی‌ام گزارش شده است. تفاوت در نتایج ذکر شده در منابع را می‌توان به تفاوت در شرایط آزمایش و جمعیت‌های مختلف شته *M. persicae* نسبت داد. همچنین طبق نتایج جدول ۱، سمیت سم استامی‌پراید روی افراد ماده بالغ بی‌بال شته *M. persicae* نسبت به سم پریمیکارب، ۱/۰۵ (LC50 (پریمیکارب): LC50 (استامی‌پراید) برابر بیشتر است. سمیت استامی‌پراید نسبت به پریمیکارب روی شته *Macrosiphum rosae* (L.) نیز بالاتر گزارش شده است (Jafari nasab et al., 2015).

نرخ بقاء ویژه سن-مرحله سنی ( $S_{ij}$ ) شته *M. persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامی‌پراید و پریمیکارب) در شکل ۱ نشان داده شده است. حداکثر میزان  $S_{ij}$  روی افراد ماده بالغ بی‌بال شته *M. persicae* در تیمار شاهد و تیمارهای تحت تاثیر سموم استامی‌پراید و پریمیکارب به ترتیب برابر ۰/۹۴، ۰/۸۶ و ۰/۹۱ بود. منحنی بقاء ( $l_x$ ) شته *M. persicae* در تیمار تحت تاثیر سم استامی‌پراید نسبت به تیمارهای شاهد و پریمیکارب، با سرعت بیشتری به صفر رسید (شکل ۲ الف). باروری ویژه سنی روزانه ( $m_x$ ) در تیمارهای استامی‌پراید و پریمیکارب در مقایسه با شاهد به شدت کاهش یافت (شکل ۲ ب). میانگین باروری ویژه سنی در تیمار شاهد و تیمارهای تحت تاثیر سموم استامی‌پراید و پریمیکارب به ترتیب برابر  $۸/۴۷ \pm ۰/۲۷$ ،  $۰/۹۰ \pm ۰/۱۲$  و  $۱/۱۹ \pm ۰/۲۱$  پوره در روز بود. استفاده از دزهای زیر کشندگی سموم تاثیر به‌سزایی در کاهش باروری حشرات دارد (Desneux et al., 2007; Biondi et al., 2012; Zappala et al., 2012). به‌طوری‌که نتایج این تحقیق نیز نشان داد میانگین باروری کل شته *M. persicae* در تیمارهای تحت تاثیر سموم استامی‌پراید ( $۲/۰۰ \pm ۰/۱۵$ ) و پریمیکارب ( $۲/۹۶ \pm ۰/۲۷$ ) با اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد ( $۸۱/۳۵ \pm ۳/۱۱$ ) کاهش می‌یابد ( $F=666.572$ ;  $df=2, 208$ ;  $P < 0.01$ ).

امید به زندگی ویژه سن-مرحله سنی ( $E_{ij}$ ) شته *M. persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامی‌پراید و پریمیکارب) در شکل ۳ نشان داد، بیشترین مقدار  $E_{ij}$  در پوره سن اول و افراد ماده بالغ بی‌بال شته *M. persicae* در تیمار شاهد ۱۳/۳۸ و ۱۰/۰۸ روز، در تیمار استامی‌پراید ۶/۴۴ و ۲/۴۰ روز و در تیمار پریمیکارب ۷/۳۳ و ۳/۲۵ روز بود.

طول مراحل زیستی قبل و پس از بلوغ شته *M. persicae* در تیمارهای مختلف (شاهد، استامی‌پراید و پریمیکارب) به ترتیب در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است. طول دوره قبل از بلوغ شته *M. persicae* در تیمار شاهد ۴/۴۴ روز و در تیمارهای استامی‌پراید و پریمیکارب به ترتیب برابر ۴/۱۴ و ۴/۲۶ روز بود ( $F=5.935$ ;  $df=2, 208$ ;  $P < 0.01$ ) (جدول ۲). میانگین طول دوره پوره‌گذاری شته *M. persicae* در تیمار شاهد (۹/۳۴ روز) با اختلاف معنی‌داری نسبت به دو تیمار

استامی‌پراید (۱/۵۴ روز) و پرمیکارب (۲ روز) بیشتر بود ( $F=598.951$ ;  $df=2, 208$ ;  $P < 0.01$ ). کمترین و بیشترین طول دوره پس از پوره‌گذاری شته *M. persicae* به ترتیب در دو تیمار شاهد و پرمیکارب مشاهده شد ( $F=11.344$ ;  $df=2, 208$ ;  $P < 0.01$ ). میانگین طول عمر افراد ماده بالغ بی‌بال شته سبز هلو در تیمار شاهد ۹/۶۴ روز مشاهده شد. میانگین طول عمر در شته *M. persicae* در تیمارهای استامی‌پراید (۲/۳۰ روز) و پرمیکارب (۳/۰۷ روز) با اختلاف معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت ( $F=525.773$ ;  $df=2, 208$ ;  $P < 0.01$ ). اثر منفی دزهای زیر کشندگی سموم بر طول عمر حشرات در سایر تحقیقات نیز گزارش شده است (Desneux et al., 2007; Amini Jam et al., 2014).

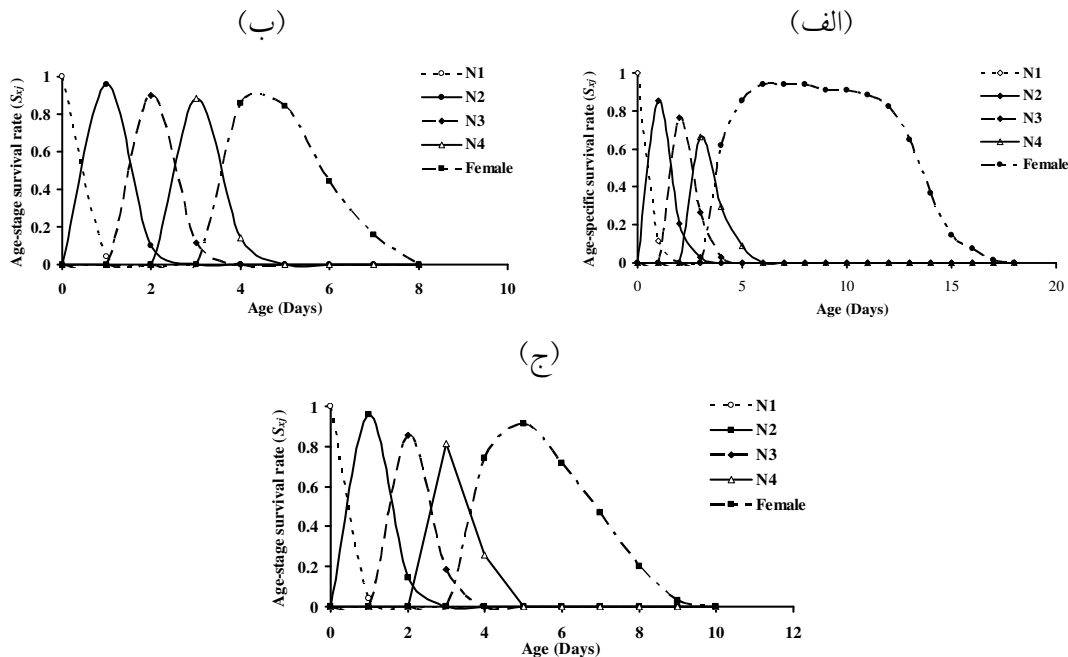
پارامترهای رشد جمعیت شته *M. persicae* تحت تاثیر تیمارهای سموم استامی‌پراید و پرمیکارب قرار داشت (جدول ۴). بیشترین و کمترین مقدار نرخ خالص تولیدمثل ( $R_0$ ) و نرخ ناخالص تولیدمثل ( $GRR$ ) شته *M. persicae* به ترتیب در تیمارهای شاهد و استامی‌پراید مشاهده شد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) شته سبز هلو در تیمار شاهد (۰/۵۴۷ بر روز) بود. در تیمارهایی که شته *M. persicae* تحت تاثیر سموم استامی‌پراید و پرمیکارب قرار داشت، مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت به ترتیب به ۰/۱۱۴ و ۰/۱۶۳ بر روز کاهش یافت. دز زیرکشنده سم ایمیداکلوپراید و پرمیکارب (Amini Jam et al., 2014) و سم ایمیداکلوپراید و عصاره اکالیپتوس (Koorki et al., 2015) روی نرخ خالص تولیدمثل و نرخ ذاتی افزایش جمعیت شته *Aphis gossypii* Glover، تأثیر منفی معنی‌دار داشت.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد سمیت سم استامی‌پراید نسبت به سم پرمیکارب روی شته *M. persicae* بیشتر است به طوری که ویژگی‌های زیستی و پارامترهای جدول زندگی این شته با شدت بیشتری تحت تاثیر سم استامی‌پراید قرار داشت. اما سم پرمیکارب نیز در کاهش جمعیت شته *M. persicae* دارای کارایی بالایی است. بنابراین طبق نتیجه این تحقیق استفاده از سموم استامی‌پراید و پرمیکارب برای کنترل شته *M. persicae* روی گیاه فلفل در گلخانه‌ها توصیه می‌شود.

جدول ۱- سمیت سموم استامی‌پراید و پرمیکارب روی افراد ماده بالغ بی‌بال شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل پس از ۲۴ ساعت

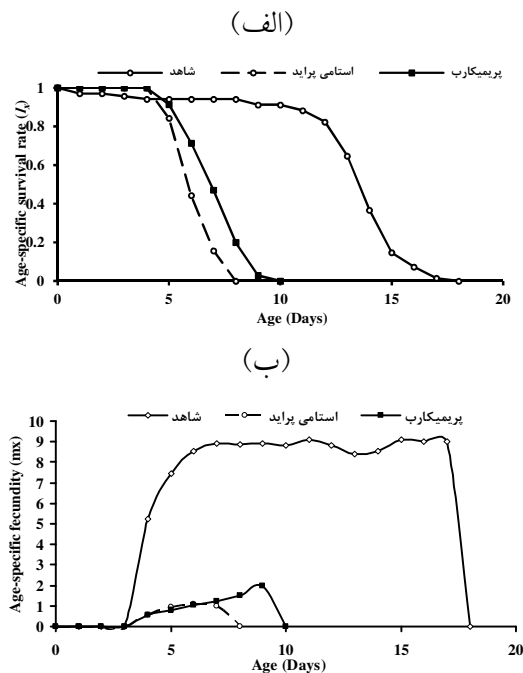
Table 1- Toxicity of Acetamipride and primicarb on wingless adults of *Myzus persicae* on pepper after 24 h

تیمار	تعداد	LC25	LC50	LC 90	کای اسکوتر ( $\chi^2$ )	شیب ( $\pm$ خطای استاندارد)	درجه آزادی
استامی‌پراید	۶۰	۳۴/۲۵ (۲۸/۵۱-۳۸/۸۵)	۵۱/۷۵ (۴۶/۷۱-۵۶/۸۸)	۱۱۳/۳۶ (۹۶/۳۳-۱۴۵/۴۵)	۶۷/۶۸	۳/۷۶±۰/۴۵۷	۳
پرمیکارب	۶۰	۳۷/۵۳ (۳۲/۳۶-۴۱/۷۸)	۵۴/۰۸ (۴۹/۴۴-۵۸/۹۳)	۱۰۸/۲۸ (۹۴/۰۰-۱۳۳/۲۹)	۷۹/۵۵	۴/۲۵±۰/۴۷۷	۳



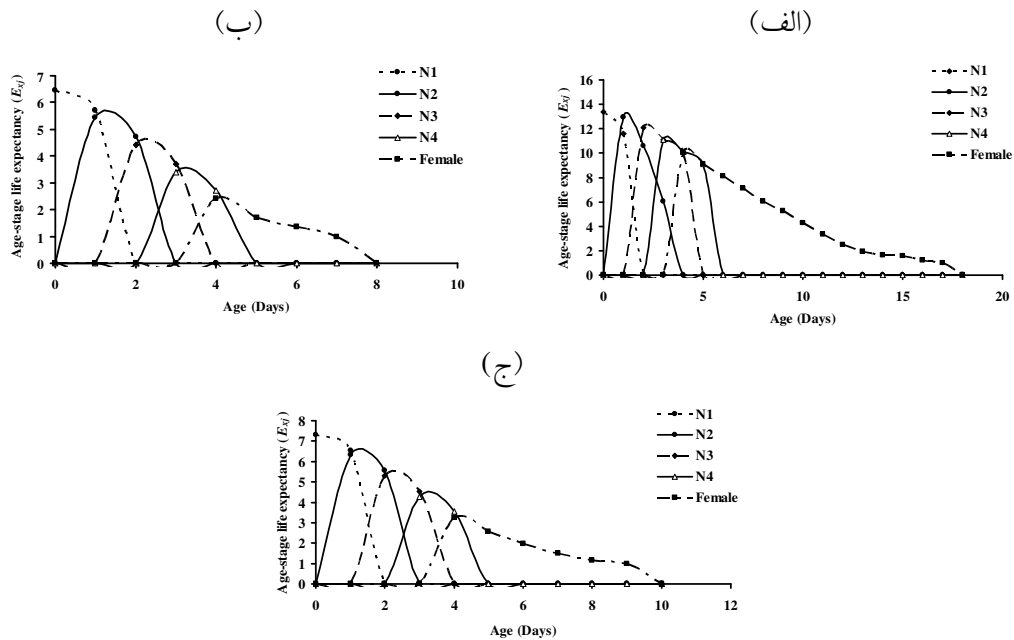
شکل ۱- نرخ بقاء ویژه سن-مرحله سنی ( $S_{ij}$ ) شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمار (الف) شاهد، (ب) استامپی پراید و (ج) پرمیکارب

Fig. 1- Age-stage survival rate ( $S_{ij}$ ) of *Myzus persicae* on pepper, (a) control, (b) acetamipride and (c) primicarb



شکل ۲- (الف) نرخ بقاء ( $l_x$ ) و (ب) باروری ویژه سنی ( $m_x$ ) شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامپی پراید و پرمیکارب)

Figure 2- Survival rate ( $l_x$ ) and age specific fecundity ( $m_x$ ) of *Myzus persicae* on pepper in different treatments (control, acetamipride and primicarb)



شکل ۳- امید به زندگی ویژه سن-مرحله سنی ( $E_{ij}$ ) شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمار (الف) شاهد، (ب) استامپی‌پراید و (ج) پرمیکارب

Fig. 3- Age-stage life expectancy ( $E_{ij}$ ) of *Myzus persicae* on pepper in different treatments (control, acetamipride and primicarb)

جدول ۲- طول دوره رشد و نمو قبل از بلوغ شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامپی‌پراید و پرمیکارب)

مراحل مختلف سنی					تیمار
کل دوره قبل از بلوغ	پوره سن IV	پوره سن III	پوره سن II	پوره سن I	
۴/۴۴±۰/۰۸a	۱/۱۱±۰/۰۴a	۱/۱۲±۰/۰۴a	۱/۱۱±۰/۰۴a	۱/۱۲±۰/۰۴a	شاهد
۴/۱۴±۰/۰۴b	۱/۰۳±۰/۰۲a	۱/۰۱±۰/۰۱b	۱/۰۶±۰/۰۳a	۱/۰۴±۰/۰۲a	استامپی‌پراید
۴/۲۶±۰/۰۵ab	۱/۰۷±۰/۰۳a	۱/۰۴±۰/۰۲ab	۱/۱۰±۰/۰۴a	۱/۰۴±۰/۰۲a	پرمیکارب

حروف مشابه (a, b, c) در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارهای مختلف می‌باشد ( $P < 0.05$ ; One-way ANOVA, Tukey test)

جدول ۳- طول دوره رشد و نمو پس از بلوغ شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامپی‌پراید و پرمیکارب)

دوره‌های مختلف				تیمار
طول عمر حشرات ماده بالغ	دوره پس از پوره‌گذاری	دوره پوره‌گذاری	دوره قبل از پوره‌گذاری	
۹/۶۴±۰/۲۴a	۰/۳۱±۰/۰۱c	۹/۳۴±۰/۲۶a	۰/۲۶±۰/۰۶a	شاهد
۲/۳۰±۰/۱۱c	۰/۲۸±۰/۰۵b	۱/۵۴±۰/۱۰b	۰/۴۷±۰/۰۸a	استامپی‌پراید
۳/۰۷±۰/۱۶b	۰/۵۴±۰/۱۱a	۲/۰۰±۰/۱۵b	۰/۵۲±۰/۱۱a	پرمیکارب

حروف مشابه (a, b, c) در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارهای مختلف می‌باشد ( $P < 0.05$ ; One-way ANOVA, Tukey test)



جدول ۴- پارامترهای رشد جمعیت شته *Myzus persicae* روی گیاه فلفل در تیمارهای مختلف (شاهد، استامی‌پراید و پیریمیکارب)  
 Table 4- Population growth parameters of of *Myzus persicae* on pepper in different treatments (control, acetamipride and primicarb)

پارامترهای رشد جمعیت					تیمار
<i>T</i>	<i>A</i>	<i>GRR</i>	<i>r<sub>m</sub></i>	<i>R<sub>0</sub></i>	
۷/۹۹±۰/۰۹a	۱/۷۳±۰/۰۲a	۱۱۸/۶۴±۵/۱۹a	۰/۵۴۷±۰/۰۱a	۷۸/۸۴±۳/۴۷a	شاهد
۶/۰۸±۰/۰۹c	۱/۱۲±۰/۰۱c	۳/۶۱±۰/۲۶c	۰/۱۱۴±۰/۰۱c	۲/۰۰±۰/۱۵c	استامی‌پراید
۶/۶۹±۰/۱۱b	۱/۱۸±۰/۰۱b	۷/۱۶±۰/۶۳b	۰/۱۶۳±۰/۰۱b	۲/۹۸±۰/۲۶b	پیریمیکارب

حروف مشابه (a, b, c) در هر ستون نشان‌دهنده عدم اختلاف معنی‌دار در تیمارهای مختلف می‌باشد (One-way ANOVA, Tukey)  $P < 0.05$  (test)

### سپاسگزاری

نویسندگان از حمایت‌های مالی گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان برای انجام تحقیق حاضر تشکر و قدردانی می‌نمایند.

### Referances

- Abbott, W. S. 1925.** A method of computing the effectiveness of insecticides. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
- Abdel-Wali, A., Mustafa, M. T. and Mazraawi, M. S. 2007.** Toxicity of selected insecticides to green peach aphid, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) and its parasitoid, *Aphidius matricariae* (Hymenoptera: Aphidiidae). *American Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 2(5): 498-503.
- Amini Jam, N., Kochevli, F., Mossadegh, M. S., Rasekh, A. and Saber, M. 2014.** Lethal and sublethal effects of imidacloprid and pirimicarb on the melon aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae) under laboratory conditions. *Journal of Crop Protection*, 3 (1): 89-98.
- Barber, M. D., Moores, G. D., Tatchell, G. M., Vice, W. E. and Denholm, I. 1999.** Insecticide resistance in the currantlettuce aphid, *Nasonovia ribisnigri* (Homoptera: Aphididae) in the UK. *Bulletin of Entomology Research*, 89: 17-23.
- Biondi, A., Desneux, N., Siscaro, G. and Zappala, L. 2012.** Using organic-certified rather than synthetic pesticides may not be safer for biological control agents: Selectivity and side effects of 14 pesticides on the predator *Orius laevigatus*. *Chemosphere*, 87: 803-812.
- Chi, H. and Liu, H. 1985.** Two new methods for the study of insect population ecology. *Bulletin of the Institute of Zoology, Academia Sinica*, 24: 225-240.
- Chi, H. 2013.** TWSEX-MSChart: a computer program for the age-stage, two-sex life table analysis. Retrieved May 2013. Available from: <http://140.120.197.173/Ecology/> (accessed September 2013).
- Desneux, N., Decourtye, A. and Delpuech, J. M. 2007.** The sublethal effects of pesticides on beneficial arthropods. *Annual Review Entomology*, 52: 81-106.
- Gavkare, O., Kumar, S., Sharma, N. and Sharma, P. L. 2013.** Evaluation of some novel insecticides against *Myzus persicae* (Sulzer). *The Bioscan*, 8(3): 1119-1121.
- Heidari, A., Moharrampour, S., Pourmirza, A. A. and Talebi, A. A. 2005.** Effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on the reproduction parameters of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom.: Aleyrodidae). *Applied Entomology and Phytopathology*, 71(2): 353-361.
- Jafari nasab, B., Rajabi, R. and Gholamian, E. 2015.** Comparison of Neonicotinoid with Commonly insecticides effect on population mortality of Rose Aphid (*Macrosiphum rosae* L.). *Advances in Environmental Biology*, 9(3): 874-879.

- Jandial, V. K. and Malik, K. 2008.** Evaluation of different insecticides against green peach aphid, *Myzus persicae* (Sulzer) on potato crop. Journal of Entomological Research, 32(1): 49-51.
- Khanjani, M. 2013.** Vegetable pests in Iran. 5<sup>th</sup> edition. Abu-Ali Sina University Press, Hamadan, Iran. 468 pp. (In Persian).
- Koorki, Z., Shahidi-Noghabi, Sh. and Mahdian. K. 2015.** Investigation on the effects of ethanolic extract of *Eucalyptus camaldulensis* Dehneh. (Myrtaceae) and imidacloprid on *Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) life table parameters. Plant Pests Research, 5(3): 45-57.
- Mustafa, M. T., Hamdan, A. S. and Shuraiqi, Y. 1989.** Toxicity of certain insecticides to the green peach aphid. Tropical Pest Management, 35 (4): 359-361.
- Nidhi, R., Singh, R. and Sharma, P. L. 2013.** Evaluation of some insecticides against the green peach aphid, *Myzus persicae* (sulzer) (hemiptera: Aphididae). Indian Journal of Entology, 75(2):113-117.
- Rezaei, M., Talebi, K., Hosseinaveh, V. and Kavousi, A. 2007.** Impact of the pesticide imidacloprid, propargite and pymetrozine on *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae): IOBC and life table assay. Journal of Biocontrol, 52: 385-398.
- Rezvani, A. 2001.** Identification key of Iran aphids. Iran organization of agricultural researches. Tehran, Iran. 316 pp. (In Persian).
- Robertson, J. L. and Preisler, H. K. 1992.** Pesticide bioassays with arthropods. CRC Press, Boca Raton, FL.
- SAS Institute. 2003.** The SAS system for windows, Release 9.0. SAS Institute, Cary, NC.
- Scott, L. and Smilowitz, Z. 1980.** Selective toxicity of pirimicarb, carbaryl and methamidophos to green peach aphid, (*Myzus persicae*) (Sulzer), *Coleomegilla maculata lengi* (Timberlake) and *Chrysopa oculata* Say. Environmental Entomology, 9: 752-755.
- Sheikhi Gorjan, A., Najafi, H., Abbasi, S., Moradi, M., Saberfar, F and Rashid, M. 2015.** Guide for chemical organic pesticides in Iran. Book of the capital, Tehran. 412 pp. (In Persian).
- SPSS. 2009.** SPSS base18.0 users guide. SPSS, Chicago, IL.
- van Emden, H. F. and Harrington, R. (Eds.). 2007.** Aphids as crop pests. CABI, Wallingford, United Kingdom. 762 pp.
- van Lenteren, J. C. and Woets, J. 1988.** Biological and integrated pest control in greenhouses. Annual Review of Entomology, 33: 239-269.
- van Steenis, M. J. 1993.** Suitability of *Aphis gossypii* Glov., *Macrosiphum euphorbiae* (Thom.) and *Myzus persicae* Sulz. (Hom: Aphididae) as host for several aphid parasitoid species (Hym: Braconidae). Bulletin, 16 (2): 157-160.
- Warren, M., Krüger, K. and Schoeman, A. S. 2005.** Potato virus Y (PVY) and potato leaf roll virus (PLRV): literature review for potatoes south africa. Department of Zoology and Entomology. Faculty of Natural and Agricultural Sciences. University of Pretoria. South Africa.
- Wright, D. A. and Welbourn, P. 2002.** The emergence of environmental toxicology as science. In: Environmental toxicology. p. 5. Cambridge, New York/USA.
- Zappalà, L., G. Siscaro, A. Biondi, O. Mollá, J. GonzálezCabrera, and A. Urbaneja. 2012.** Efficacy of sulphur on *Tuta absoluta* and its side effects on the predator *Nesidiocoris tenuis*. Journal of Applied Entomology, 136: 401-409.

## A comparison of the effects of sublethal doses of Acetamiprid and Pirimicarb on life table parameters of *Myzus persicae* (Hem.: Aphididae)

S. Tajedin<sup>1\*</sup>, M. Razmjo<sup>2</sup>, M. H. Besharat Nejad<sup>3</sup>

1- Graduate student of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan

2- Assistant Professor, Department of Entomology, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University of Khorasgan, Isfahan

3- Researcher, Research Center, Agricultural Education and Natural Resources, Isfahan

### Abstract

*Myzus persicae* (Sulzer) is one of the most important pests of pepper in greenhouses. In this research, the toxicity of Acetamiprid and Pirimicarb was studied on wingless adults of *M. persicae*. Also, effects of sublethal concentration (LC25) of the two insecticides on life table parameters of *M. persicae* was tested under laboratory conditions ( $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65 \pm 5\%$  R.H. and a photoperiod of 14: 10 (L: D) h.). The LC50 values of Acetamiprid and Pirimicarb were 51.75 and 54.08 ppm, respectively. Survival rate ( $l_x$ ) of *M. persicae* decreased more quickly to zero in the Acetamiprid treatment compared to control and pirimicarb treatment. Acetamiprid and Pirimicarb significantly reduced adult longevity in comparison with the control. The mean adult longevity of *M. persicae* was 9.64, 2.30 and 3.07 days in the control, acetamiprid and pirimicarb treatments, respectively. The highest and lowest net reproductive rate ( $R_0$ ) and gross reproductive rate (GRR) of *M. persicae* was observed in the control and acetamiprid, respectively. The intrinsic rate of increase ( $r_m$ ) of the green peach aphid was  $0.547 \text{ day}^{-1}$  in the control and decreased in Acetamiprid ( $0.114 \text{ day}^{-1}$ ) and Pirimicarb ( $0.136 \text{ day}^{-1}$ ) treatments. The results of this study showed that imidacloprid and Pirimicarb can be effective against *M. persicae*. and these insecticides could be suggested for controlling *M. persicae* in greenhouses.

**Key Words:** Sublethal dosage, acetamiprid, pirimicarb, *Myzus persicae*

\* Corresponding Author, E-mail: [tajedinsamane@gmail.com](mailto:tajedinsamane@gmail.com)

Received: 26 Sep. 2017 – Accepted: 12 Aug. 2018

