بررسی سمیت حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب بر مراحل مختلف رشدی شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae)

علی الماسی[۱]، آرش راسخ [۲*]، مهدی اسفندیاری[۳]، مجید عسکری سیاهوئی[۴] و معصومه ضیائی[۵]

۱- دانشجوی دکتری حشره شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲- * **نویسنده مسوول:** دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز(a.rasekh@scu.ac.ir)

۳و۵- به ترتیب دانشیار و استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۴- استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۹/۲۹ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۲/۲۱

چکیده

شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) یکی از آفات مهم و خسارت‌زا در مزارع و گلخانه‌ها بوده و استفاده از آفت‌کش‌ها یکی از روش‌های کنترل این آفت محسوب می‌شود. کاربرد بی‌رویه‌ی آفت‌کش‌ها علاوه بر ایجاد مقاومت در آفات، منجر به بجا گذاشتن باقیمانده آن روی گیاهان می‌شود. اتخاذ تدابیری از جمله کاهش غلظت مصرف می‌تواند در سلامت مصرف کنندگان موثر باشد. در پژوهش حاضر، حساسیت مراحل مختلف پورگی و حشره کامل به غلظت توصیه شده‌ی مزرعه‌ای و نیم غلظت حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب بررسی شد. همچنین آزمون زیست‌سنجی روی پوره سن سوم شته انجام و بر اساس LC_{50} میزان تلفات این سن پورگی، در فاصله‌های زمانی ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج نشان داد که با افزایش سن پورگی، سمیت حشره‌کش‌ها به طور معنی‌داری کاهش یافته است. میزان LC_{50} و LC_{90}ایمیداکلوپرید، روی پوره سن سوم به ترتیب، ۷۱/۶۴۸ و ۳۶۵/۵۴۸ و پریمیکارب ۲۱۲/۶۲ و ۴۵۷/۴۹ پی.پی.ام محاسبه شد. مرگ‌ومیر پوره سن سوم در اثر کاربرد غلظت LC_{50} این حشره‌کش‌ها پس از گذشت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت به ترتیب برای ایمیداکلوپرید ۴۵، ۴۸/۸۹، ۴۹/۴۵ و پریمیکارب ۴۳/۸۹، ۴۷/۷۸، ۵۰/۵۶ درصد به دست آمد. نتایج نشان داد در مورد هر دو حشره‌کش، گذشت زمان (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) منجر به افزایش معنی-دار مرگ‌ومیر نشده است. با توجه به این‌که نیم‌غلظت هر دو حشره‌کش تلفات قابل قبولی روی شته‌ی جالیز داشتند، در صورت استفاده از دشمن طبیعی در قالب برنامه IPM، استفاده از نیم غلظت آنها قابل توصیه می‌باشد.

کلید واژه‌ها: غلظت کاهش یافته، شته جالیز، زیست‌سنجی، مرگ‌ومیر

مقدمه

خیار یکی از محصولات مهم در ایران بوده و سطح زیر کشت آن در مناطق مختلف کشور به خصوص در نیمه جنوبی کشور در حال گسترش است. شته جالیز *Aphis gossypii* Glover یکی از مهمترین آفات خیار است که در گلخانه‌ها و مزارع به دلیل پراکنش وسیع و دامنه میزبانی گسترده دارای اهمیت زیادی می-باشد(Blackman and Eastop, 1984). این آفت علاوه بر تغذیه مستقیم که منجر به پژمردگی، کوتولگی و ریزش برگ‌ها می‌شود (Attia and El-Hamaky, 1987) به صورت غیر مستقیم نیز از طریق ترشح عسلک و انتقال ویروس‌های گیاهی (Kresting et al.,1999) خسارت جبران ناپذیری بر گیاه میزبان وارد می‌سازد. این آفت در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و

معتدل به عنوان یکی از آفات اصلی سبزیجات و گیاهان زینتی در مزارع و گلخانه‌ها شناخته شده است و در استان خوزستان از روی ۲۶ گونه گیاهی گزارش شده است (Hodjat, 1993).

شته جالیز در مزارع و گلخانه‌ها به طور معمول خسارت‌زا بوده و استفاده از آفت‌کش‌ها یکی از راه‌حل‌های مهم در دسترس کشاورزان به منظور کنترل است. در این رابطه بکارگیری غیراصولی آفت‌کش‌ها می‌تواند از طرفی منجر به بهم خوردن تعادل طبیعی از جمله حذف دشمنان طبیعی، مقاوم شدن حشرات نسبت به آفت‌کش‌ها و ظهور آفات درجه دوم شود و از طرف دیگر با بجا ماندن باقیمانده‌ی این ترکیبات روی محصولات کشاورزی، می‌تواند سلامت مصرف کنندگان را با خطر جدی مواجه کند (Cooper and Nigllli, 2002). برای اطمینان از ریشه‌کنی آفات معمولا دزهای ثبت شده آفت‌کش‌ها بالاتر از مقداری است که می‌تواند پاسخ‌گوی کنترل آفات باشد. بنابراین از نظر تئوری این امکان وجود دارد که با استفاده از دزهای پایین‌تر، همزمان با کاهش اثرات سوء روی موجودات غیرهدف در کنترل آفات نیز موفق عمل کرد.

در این راستا استفاده از حشره‌کش‌هایی که دارای خاصیت انتخابی، اکولوژیکی و فیزیولوژیکی می‌باشند، سمپاشی در زمان مناسب به صورتی که حساس‌ترین مرحله رشدی آفت در معرض آفت‌کش قرار گیرد و همچنین استفاده از ترکیباتی با زمان پایداری کوتاه (Jepson, 1989)، می‌تواند مفید واقع شود (Cooper and Niglli, 2002; Tadeo, 2008).

ایمیداکلوپرید حشره‌کشی از گروه نئونیکوتینوئیدها (Millar and Denholm, 2007)، دارای قدرت حشره‌کشی بالا و سمیت نسبی کم برای پستانداران است(Nishimura et al., 1994). این حشره کش در دهۀ اخیر به عنوان یک حشره‌کش سیستمیک علیه آفات مکنده استفاده شده و در حال حاضر نیز یکی از معدود حشره‌کش‌هایی است که برای حفاظت سبزیجات و میوه‌ها از خسارت حشرات توصیه می‌شود (Ye et al., 2005). پریمیکارب نیز حشره‌کشی انتخابی از گروه کاربامات‌هااست (Masuda et al., 2001) که به عنوان یک شته‌کش سریع و اختصاصی دارای باقیمانده سمی کمی در محیط بوده و سمیت اندکی برای دشمنان طبیعی دارد (Jansen, 2000; James, 2003). این دو حشره‌کش از پرمصرف‌ترین ترکیب‌ها جهت کنترل شته جالیز بوده و توسط سازمان حفظ نباتات برای کنترل برخی آفات سبزی و جالیزتوصیه شده‌اند (Sheikhi- Garjan et al., 2009).

هدف از انجام این پژوهش مقایسه‌ی خاصیت کشندگی این دو آفت‌کش و امکان استفاده بهینه از نیم غلظت آن‌ها به منظور کنترل مراحل مختلف رشدی شته جالیز می‌باشد. امید می‌رود نتایج این بررسی در تولید محصول خیار سالم‌تر با هدف تامین سلامت مصرف‌کنندگان و آلایندگی کمتر محیط زیست کمک‌رسان باشد.

مواد و روش‌ها

کشت خیار و پرورش شته جالیز

گیاه خیار گلخانه‌ای *Cucumis sativus* L.، رقم نگین (Negin) در گلخانه در بستری از خاک و خاک اره با نسبت ۳:۲ (خاک:خاک اره) در گلدان‌هایی با قطر دهانه‌ی ۱۵ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر کشت شد. این گیاهان هر چهار روز یک بار، با کود کامل (Horti-grow®) به نسبت سه در هزار تغذیه شدند.

برای تهیه کلونی شته جالیز، نمونه‌هایی از جمعیت *A.gossypii* از مزارع اطراف اهواز جمع‌آوری شد و پس از شناسایی، تشکیل کلونی انجام گرفت. نمونه‌های مورد مطالعه پیش از این در معرض سم قرار نگرفته بودند. کلونی شته جالیز روی گیاه خیار، درون قفس توری به ابعاد ۶۰×۶۰×۱۲۰ سانتی‌متر در اتاق رشد با شرایط دمایی ۱±۲۲°C، رطوبت نسبی ۵±۶۵٪ و دوره روشنایی: تاریکی ۸:۱۶ پرورش یافتند.

محاسبه طول دوره‌ی مراحل مختلف رشدی شته‌ی جالیز

برای تعیین طول دوره‌ی مراحل مختلف رشدی شته جالیز، ۴۰ پتری (با قطر ۵ و ارتفاع ۱ سانتی‌متر) محتوای ۲۰ میلی‌لیتر آگار (۱/۲ درصد) تهیه و یک برگ جوان خیار روی هر یک مستقر شد. سپس درون هر پتری یک شته مادر (بالغ بکرزا) قرار داده شد و پس از گذشت ۱۲ ساعت شته‌ی مادر و همگی پوره‌های سن اول به غیر از یکی از آنها، حذف شدند. شته‌ی باقیمانده هر ۱۲ ساعت یک‌بار تا زمان ظهور حشره کامل و همچنین تعیین اولین روز پوره‌زایی مورد بازدید قرار گرفت. مشاهده‌ی جلد کهنه در هر پتری به عنوان معیار ظهور سن بعدی پورگی بکار برده شد. به کمک داده‌های ثبت شده میانگین طول دوره‌ی رشدی مربوط به هر مرحله سنی شته تعیین شد.

هم‌سن‌سازی شته‌ی جالیز روی دیسک‌های برگی خیار

از آنجایی که جهت انجام آزمایش‌های این پژوهش به جمعیت هم‌سن شته نیاز بود، حشرات کامل شته‌های بکرزا روی دیسک برگی خیار در پتری‌دیش‌های (قطر ۹۰ و ارتفاع ۱۰ میلی‌متر) حاوی محلول آگار قرار داده شد و پس از ۱۲ ساعت حشرات کامل شته حذف و پوره‌های همسن تا رسیدن به سن مورد نظر پرورش داده شدند. به منظور تهویه، روی درپوش هر پتری‌دیش سوراخی به قطر دو سانتی‌متر که با توری ارگانزا محصور شده بودند، ایجاد شد.

حشره‌کش‌ها

در این تحقیق، حشره‌کش پریمیکارب (پریمور) با فرمولاسیون ۵۰٪WP® و حشره‌کش ایمیداکلوپرید (کنفیدور) با فرمولاسیون ۳۵٪ SC® (هر دو محصول شرکت آریا شیمی) مورد استفاده قرار گرفتند.

بررسی اثرات نیم‌غلظت و غلظت توصیه شده هر یک از حشره‌کش‌ها، روی شته جالیز

جهت بررسی اثرات نیم غلظت و غلظت توصیه شده در دو حشره‌کش، از روش غوطه‌وری برگ استفاده شد. به این منظور برگ‌های خیار به مدت ۵ ثانیه در محلول سمی نیم‌غلظت (پریمیکارب ۲۵۰ و ایمیداکلوپرید ۳۱۵پی.پی.ام)و غلظت توصیه شده‌ی (پریمیکارب ۵۰۰ و ایمیداکلوپرید ۶۳۰ پی.پی.ام)، هر یک از حشره‌کش‌ها غوطه‌ور شدند و پس از یک ساعت (جهت خشک شدن قطرات سم)، به ظروف پتری‌دیش (قطر ۹ سانتی‌متر) محتوی محلول آگار انتقال یافتند. در تیمار شاهد برگ‌ها در آب مقطر غوطه‌ور شدند. این آزمایش به طور جداگانه روی تمامی سنین پورگی شته (یک تا چهار) و حشرات کامل، انجام گرفت. در ادامه ظروف در شرایط آزمایشی ذکر شده در بالا، در انکوباتور نگهداری شدند و پس از ۲۴ ساعت، مرگ‌ومیر حشرات محاسبه گردید. برای هر تیمار، ۱۰ تکرار (هر تکرار شامل ۱۰ عدد شته از مرحله رشدی مورد نظر) مورد استفاده قرار گرفت.

محاسبه LC_{50} هر یک از حشره‌کش‌ها روی پوره‌ی سن سوم شته‌ی جالیز

ابتدا آزمون مقدماتی برای تعیین محدوده‌ی غلظت-های موثر هر یک از حشره‌کش‌ها انجام گرفت، سپس بر این اساس، غلظت‌های بالا و پایین تعیین و غلظت‌های حدفاصل آنها با فاصله لگاریتمی محاسبه شد. میزان کشندگی این غلظت‌ها به نحوی انتخاب شد که منجر به ۲۰ تا ۸۰ درصد تلفات در حشرات مورد آزمایش شوند (Robertson et al., 2007). از این غلظت‌ها در آزمون نهایی جهت تعیین LC_{50} استفاده شد. برای انجام زیست‌سنجی با روش غوطه‌وری برگ (Koziol and Semtner, 1984; Amini Jam et al., 2014)، ابتدا برگ سالم گیاه در هر یک از غلظت‌های حشره‌کش به مدت ۵ ثانیه غوطه‌ور شد و پس از گذشت یک ساعت (جهت خشک شدن قطرات سم)، ۱۵ عدد پوره‌ی سن سوم شته‌ی جالیز در هر پتری‌دیش در معرض برگ‌های آغشته به باقی مانده‌ی حشره‌کش قرار گرفتند. در تیمار شاهد نیز از آب مقطر استفاده شد. برای تهویه و جریان یافتن هوا، سوراخ‌هایی روی درب پتری‌دیش‌ها تعبیه و با

پارچه توری ارگانزا پوشیده شد. در ادامه پتری‌دیش‌ها به انکوباتور منتقل و پس از ۲۴ ساعت، مرگ‌ومیر حشرات ثبت شد. حشراتی که قادر به حرکت و یا حفظ تعادل خود نبودند، مرده در نظر گرفته شدند. داده‌های مربوط به درصد مرگ‌ومیر به کمک فرمول Abbott (1925)، تصحیح گردید. آزمایش در ۵ غلظت سمی به همراه تیمار شاهد و در چهار تکرار انجام گرفت.

محاسبه نرخ مرگ‌ومیر شته با استفاده از LC_{50} محاسبه شده هر یک از حشره‌کش‌ها در فواصل زمانی مختلف

میزان LC_{50} به دست آمده از هر دو حشره‌کش، مشابه روش بالا روی برگ‌های خیار به کار برده شد و پوره‌های سن سوم شته جالیز روی برگ‌های آغشته به LC_{50} هر یک از حشره‌کش‌ها قرار گرفتند و در فاصله-های زمانی ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت، تلفات در آنها بررسی شد. برای هر تیمار ۱۲ تکرار و در هر تکرار ۱۰ عدد پوره سن سوم به کار برده شد.

تجزیه و تحلیل‌های آماری

داده‌های حاصل از آزمایش بررسی سمیت حشره-کش‌ها روی مراحل مختلف رشدی شته جالیز، با استفاده از آزمون تجزیه واریانس دو طرفه با دو فاکتور مستقل شامل غلظت آفت‌کش (غلظت کامل و نیم‌غلظت) و سن رشدی میزبان (پوره‌های سنین مختلف و حشره کامل) و نیز داده‌های حاصل از آزمایش اثر LC_{50} حشره‌کش‌ها روی پوره سن سوم شته در فواصل زمانی مختلف، با آزمون تجزیه واریانس دو طرفه شامل فاکتورهای حشره-کش (پریمیکارب و ایمیداکلوپرید) و زمان (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) تجزیه و تحلیل شد و اختلاف بین گروه‌ها با آزمون تکمیلی توکی در سطح ۵ ٪، با نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۰) تعیین شد. لازم به‌ذکر است که در خصوص داده‌های درصد مرگ و میر، از آرک-سینوس داده‌ها، به منظور نرمال‌سازی داده‌ها در تجزیه واریانس استفاده شد. رسم نمودارها در نرم‌افزار Microsoft Excel 2013 انجام گرفت. برای محاسبه LC_{50}، حدود اطمینان ۹۵٪ و روابط غلظت-پاسخ از نرم افزار Polo – Plus (LeOra Software, 2006) و روش تجزیه پروبیت استفاده گردید.

نتایج

تعیین طول دوره‌ی مراحل مختلف رشدی شته ی جالیز

طول دوره رشدی شته جالیز در سنین پورگی اول تا چهارم و همچنین طول دوره پیش از پوره‌زایی در جدول (۱) آورده شده است. زمان‌های ارائه شده برای پوره سن اول، مدت زمان بین بکرزایی تا اولین تغییر جلد بوده و برای سایر سنین پورگی شامل مدت زمان بین دو تغییر جلد می‌باشد. میانگین مدت زمان مورد نیاز برای ظهور حشره‌ی کامل شته از زمان بکرزایی، ۵/۷۵ روز بود که از مجموع طول دوره‌ی رشدی چهار سن پورگی به دست آمد. شایان ذکر است که طول دوره‌ی رشدی سنین مختلف پورگی اختلاف معنی‌داری را نشان داد($F= ۸/۰۸$ ؛$df=۳,۱۴۴$ ؛$P<۰/۰۰۱$).

جدول ۱-میانگین (± خطای معیار) طول دوره رشدی (ساعت) سنین مختلف پورگی شته جالیز *A. gossypii*

Table 1. Mean (±SE) developmental time (h.) of different growth stages of melon aphid

	Number	First instar	Second instar	Third instar	Fourth instar	Pre- reproductive period
Developmental time	37	36.16±0.75 a	30.49±1.36 b	34.70±0.90 a	36.65±0.80 a	12.32±0.32

The same letter are not significantly different (Tukey test, p= 0.05)

مقایسه‌ی اثرات نیم‌غلظت و غلظت توصیه شده هر یک از حشره‌کش‌ها، روی شته جالیز

اثرات نیم‌غلظت و غلظت توصیه شده‌ی حشره‌کش ایمیداکلوپرید روی مرگ‌ومیر شته در شکل (1 a) ارایه شده است. نتایج تجزیه واریانس دو طرفه نشان داد که بین نیم‌غلظت و غلظت ایمیداکلوپرید در میزان تلفات ایجاد شده اختلاف معنی‌داری وجود داشت (F=۶/۶۴؛ df=۱,۹۰؛P=۰/۰۱۲). همچنین بین سنین مختلف پورگی نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (F=۱۰/۵۵؛ df=۴,۹۰؛ P<۰/۰۰۱). اثرات متقابل غلظت و مرحله‌ی رشدی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (F=۰/۰۷؛ df=۴,۹۰؛P=۰/۹۹).

نیم‌غلظت حشره‌کش ایمیداکلوپرید به طور متفاوتی مراحل مختلف رشدی شته را تحت تاثیر قرار داد (F=۵/۵۴؛ df=۴,۴۵؛ P<۰/۰۰۱). غلظت توصیه شده ایمیداکلوپرید نیز منجر به ایجاد مرگ‌ومیر متفاوتی روی مراحل مختلف رشدی شته شد (P<۰/۰۰۲؛ df=۴,۴۵ ؛F=۵/۱۵) (شکل 1 a).

نتایج همچنین نشان داد که، تفاوت معنی‌داری در میزان تلفات پوره سن اول (P =۰/۲۵؛ ۱,۱۸ =df؛F_1=۱/۴۰)، سن دوم (P=۰/۱۴؛ df=۱,۱۸؛ F_2=۲/۳۷)، سن سوم (P =۰/۴۰؛ df=۱,۱۸؛ F_3=۰/۷۴)، سن چهارم (P=۰/۲۳؛ df=۱,۱۸؛ F_4=۱/۵۶) و مرحله بالغ شته (P =۰/۲۰؛ df=۱,۱۸؛ F_A=۱/۷۸) هنگامی که در معرض نیم‌غلظت یا غلظت ایمیداکلوپرید قرار گرفته‌اند، وجود نداشت (شکل 1a).

نتایج تجزیه واریانس در مورد حشره‌کش پریمیکارب نیز نشان داد که بین غلظت و نیم‌غلظت در میزان تلفات ایجاد شده اختلاف معنی‌داری وجود داشت (F=۵/۳۰؛ df=۱,۹۰؛P=۰/۰۳). همچنین بین مراحل مختلف رشدی نیز اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (F=۹/۳۹؛ df=۴,۹۰؛ P<۰/۰۰۱). اثرات متقابل غلظت و مرحله‌ی رشدی اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (F=۰/۱۸؛ df=۴,۹۰؛P= ۰/۹۵). (شکل 1 b).

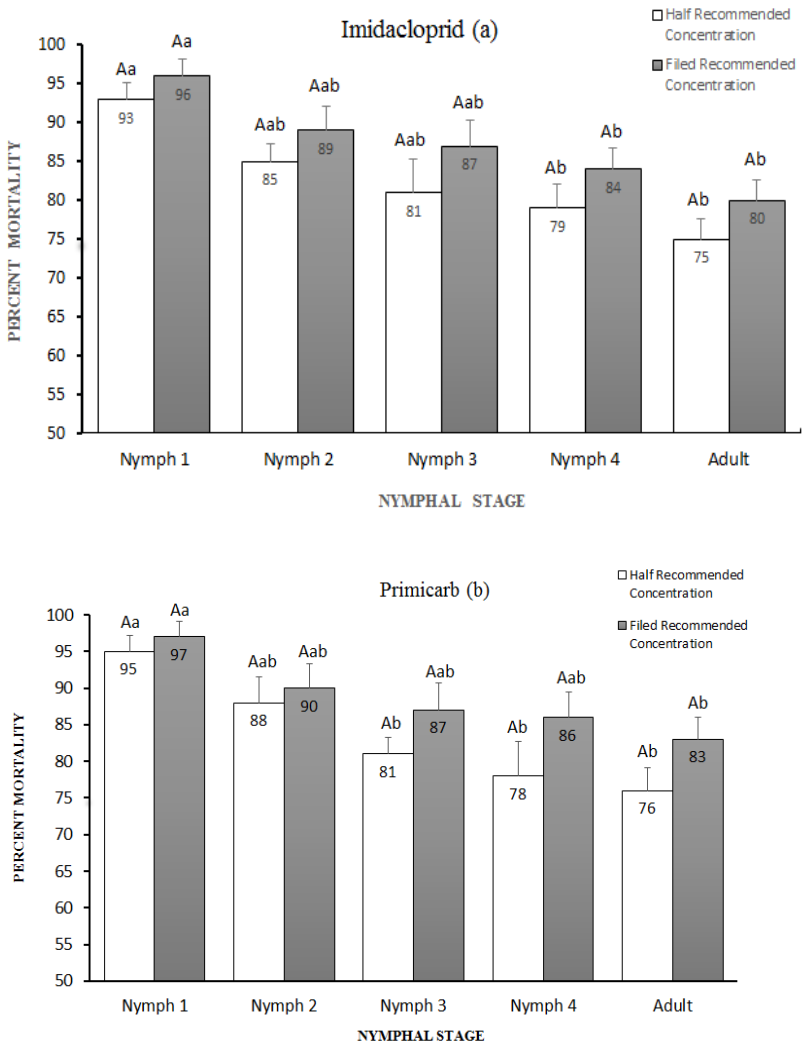
مطابق با نتایج به دست آمده، اثرات نیم‌غلظت(P<۰۰۱؛ F=۶/۱۴؛ df=۴,۴۵) و غلظت(P=۰/۰۳؛ df=۴,۴۵؛ F=۳/۰۵) حشره‌کش پریمیکارب روی مرگ و میر مراحل مختلف رشدی شته، اختلاف معنی‌داری را نشان داد (شکل 1 b). اما اثرات نیم‌غلظت و غلظت پریمیکارب روی پوره سن اول (F_1=۰/۶۵؛ df=۱,۱۸؛ P=۰/۴۳)، سن دوم (P=۰/۶۷؛ F_2=۰/۱۹؛ df=۱,۱۸)، سن سوم (P=۰/۰۹ ؛ df=۱,۱۸؛ F_3=۳/۱۵)، سن چهارم (P=۰/۳۷ ؛ df=۱,۱۸؛ F_4=۰/۸۵) و مرحله بالغ شته (P=۰/۱۳؛ df=۱,۱۸؛ F_A=۲/۵۷) اختلاف معنی‌داری را نشان نداد (شکل 1 b).

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که بین دو حشره-کش ایمیداکلوپرید و پریمیکارب در میزان تلفات ایجاد شده، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۲۵؛ F=۱/۳۳؛ df=۱,۱۹۶). ولی بین غلظت‌های (نیم‌غلظت و غلظت) حشره‌کش‌ها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (F=۸/۸۵؛ df=۱,۱۹۶؛ P=۰/۰۰۳)، به گونه‌ای که نیم-غلظت و غلظت ایمیداکلوپرید (P=۰/۰۳ ؛df=۱,۹۸؛ F=۴/۹۱) و پریمیکارب (P=۰/۰۴۷؛ df=۱,۹۸؛ F=۴/۰۵) اختلاف معنی‌داری را نشان دادند. اثرات متقابل حشره‌کش و غلظت نیز اختلاف معنی‌داری در مرگ‌ومیر شته نشان نداد (F=۰/۰۰۱؛ df =۱,۱۹۶؛P=۰/۹۸) (شکل ۲).

به طور کلی نتایج بیانگر این بود که سمیت هر دو حشره‌کش با افزایش سن پورگی شته، کاهش یافته است و نیم‌غلظت هر یک از حشره‌کش‌ها تقریبا به همان میزان غلظت توصیه شده، در شته تلفات ایجاد کرده است.

محاسبه LC_{50}هر یک از حشره‌کش‌ها روی پوره‌ی سن سوم شته‌ی جالیز

با تجزیه پروبیت، داده‌های به دست آمده از زیست-سنجی پوره سن سوم شته جالیز با حشره‌کش‌های مورد بررسی، مقدار غلظت‌هایLC_{25}، LC_{50}، LC_{90}، محدوده اطمینان و شیب خط رگرسیون، محاسبه شد (جدول۲).

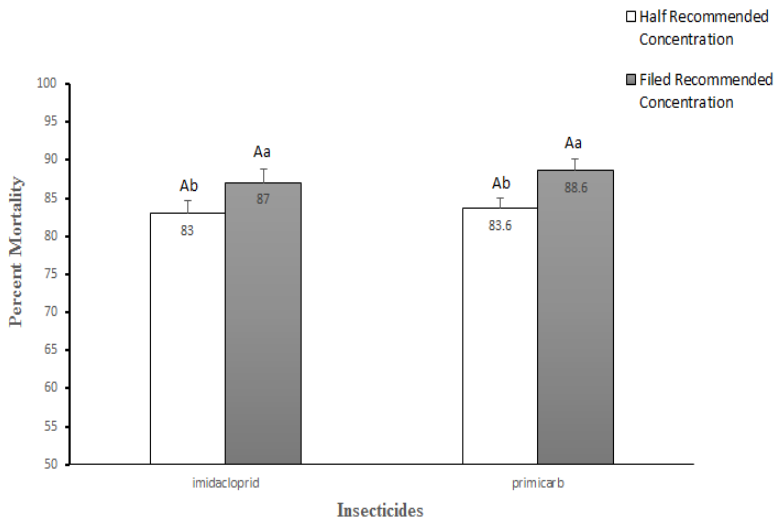


شکل ۱- میانگین درصد تلفات (± خطای معیار) سنین مختلف پورگی شته جالیز در تیمار با حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید (a) و پریمیکارب (b) در غلظت توصیه شده و نیم‌غلظت

***حروف لاتین کوچک نشان دهنده مقایسه سنین مختلف رشدی شته در یک غلظت معین و حروف لاتین بزرگ نشان‌دهنده‌ی مقایسه‌ی اثرات غلظت و نیم غلظت روی هر سن پورگی شته است. حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است (Tukey و P=۰/۰۵) .**

Fig. 1. Mean mortality% (± SE) of different growth stages of melon aphid treated with imidacloprid (a) and primicarb (b) insecticides in recommended and half-recommended concentrations.

*** The lowercase letters indicate comparison different growth stages of aphid at the one concentration and uppercase letters for comparison half-recommended and recommended concentration in nymphal stages of aphid . The same letters are not significantly different (Tukey test, P= 0.05).**



شکل ۲- میانگین درصد تلفات (± خطای معیار) شته جالیز در تیمار با حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب در غلظت توصیه شده و نیم-غلظت

***حروف لاتین کوچک نشان دهنده مقایسه غلظت‌های نیم‌غلظت و غلظت در یک حشره‌کش و حروف لاتین بزرگ نشان‌دهنده‌ی مقایسه‌ی اثرات یک غلظت معین (نیم غلظت یا غلظت کامل) حشره‌کش‌ها روی شته جالیز است. حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی‌دار است (Tukey و P=۰/۰۵).**

Fig. 2. Mean mortality% (± SE) of melon aphid treated with imidacloprid and primicarb insecticides in recommended and half-recommended concentrations.
*** The lowercase letters indicate comparison between recommended and half-recommended concentrations of each insecticide and uppercase letters for comparison between one concentration (half-recommended concentration or recommended concentration) of insecticides on *A. gossypii*. The same letters are not significantly different (Tukey test, P= 0.05).**

جدول۲- سمیت حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب روی پوره سن سوم شته جالیز، ۲٤ ساعت پس از تیمار

Table 2. Toxicity of imidacloprid and primicarb insecticides on third instar of melon aphid, 24 hours after treatment

Insecticide	Number	Slope ±SE	X^2 (df)	Lethal concentration (95%CL) (ppm)		
				LC_{25}	LC_{50}	LC_{90}
Imidacloprid	360	1.811±0.202	12.455 (3)	71.648 (22.12-38.75)	365.548 (57.60-90.17)	30.389 (252.17-631.94)
Primicarb	360	3.851±0.431	6.522 (3)	142.060 (120.85-160.20)	212.623 (191.45-235.97)	457.491 (387.72-582.91)

مطابق با نتایج به دست آمده در این پژوهش مقادیر LC_{50} محاسبه شده در مورد هر دو حشره‌کش به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر از غلظت مزرعه‌ای آنها (ایمیداکلوپرید و پریمیکارب به ترتیب ۶۳۰ و ۵۰۰ پی.پی.ام) بود. نتایج حاصل از زیست‌سنجی نشان داد که ایمیداکلوپرید با LC_{50}= ۷۱/۶۴۸، دارای سمیت بیشتری نسبت به حشره‌کش پریمیکارب با LC_{50} =۲۱۲/۶۲۳، بود. اگر نسبت LC_{50}به غلظت مزرعه‌ای (غلظت مزرعه‌ای/ LC_{50}) محاسبه شود، این نسبت برای ایمیداکلوپرید و پریمیکارب به ترتیب ۰/۱۲ و ۰/۴۳ است که نشان می‌دهد ایمیداکلوپرید نسبت به پریمیکارب اثر کشندگی (سمیت حاد) بیشتری بر شته جالیز داشته است. نتایج

آزمون فرضیه یکسان بودن خطوط نشان داد که خطوط رگرسیون مرگ ومیر پوره‌های سن سوم شته تحت تاثیر دو حشره‌کش از نظر برابر و موازی بودن با یکدیگر اختلاف داشتند (شکل۳).

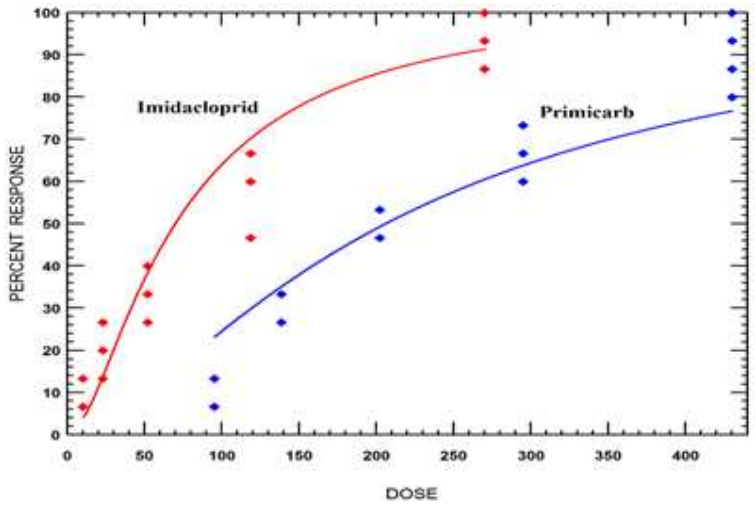
پتانسیل نسبی کاهش غلظت به عنوان معیار میزان سمیت غلظت توصیه شده حشره‌کش‌های مورد آزمایش روی حشره مورد نظر برابر است با نسبت غلظت توصیه شده حشره‌کش به LC_{50} همان حشره‌کش است. اگر این نسبت کمتر از یک باشد نشان می‌دهد که غلظت پیشنهادی نمی‌تواند در مزرعه و گلخانه حتی روی ۵۰ درصد از جمعیت شته موثر باشد، در صورتی که این نسبت بزرگتر از ۱۰ باشد کارایی بسیار خوبی جهت کنترل آفت خواهد داشت که این میزان برای ایمیداکلوپرید و پریمیکارب به ترتیب ۸/۸۰ و ۲/۳۵ محاسبه شد.

سمیت نسبی این دو حشره‌کش نیز نشان داد که سمیت ایمیداکلوپرید ۲/۹۵ برابر حشره‌کش پریمیکارب است. اختلاف بین دو مقدار LC_{50} زمانی معنی دار در نظر گرفته می‌شود که حدود اطمینان محاسبه شده در سطح ۹۵ درصد با همدیگر همپوشانی نداشته باشند (Al-Antary et al., 2010). که در این بررسی حدود اطمینان دو حشره‌کش در سطح ۹۵ درصد با همدیگر همپوشانی نداشتند.

محاسبه نرخ مرگ‌میر پوره سن سوم شته‌ی جالیز با استفاده از LC_{50} محاسبه شده هر یک از حشره‌کش‌ها در فواصل زمانی مختلف

نتایج تجزیه واریانس دو طرفه نشان داد که بین دو حشره‌کش در میزان تلفات ایجاد شده اختلاف معنی-داری وجود نداشت ($F=۰/۰۴$؛ $df=۱,۶۶$؛ $P=۰/۸۵$). تاثیر فاکتور زمان روی درصد مرگ و میر آفت اختلاف معنی‌داری را نشان داد($F=۳/۵۹$؛ $df=۲,۶۶$؛ $P=۰/۰۵$). اثرات متقابل حشره‌کش و دوره‌ی زمانی اختلاف معنی-داری در مرگ‌ومیر شته نشان نداد ($df=۲,۶۶$؛ $P=۰/۸۳$؛ $F=۰/۱۸$) (شکل۴).

درصد مرگ‌ومیر پوره سن سوم شته‌ی جالیز با استفاده از LC_{50} محاسبه شده هر یک از حشره‌کش‌ها در فواصل زمانی۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت در شکل (۴) نشان داده شده است.



شکل ۳- مقایسه منحنی‌های غلظت- پاسخ حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب نسبت به پوره سن سوم شته جالیز

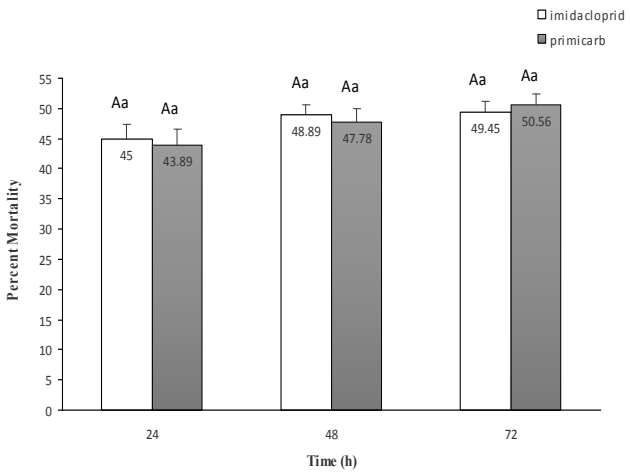
Figure 3. Comparison of dose-response curve of imidacloprid and primicarb insecticides to third instar of melon aphid.

نرخ مرگ‌ومیر پس از گذشت ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت به ترتیب برای ایمیداکلوپرید ۴۵، ۴۸/۸، ۴۹/۴۴ و برای پریمیکارب ۴۳/۸۹، ۴۷/۷۷، ۵۰/۵۵ درصد به دست آمد. نتایج نشان داد که بین دو حشره‌کش در میزان تلفات ایجاد شده اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (P=۰/۸۵؛ df=۱,۶۶؛ F=۰/۰۴).

در هر دو حشره کش، بیشترین میزان مرگ‌ومیر در ۲۴ ساعت اول صورت گرفته است و گذشت زمان (۴۸ و ۷۲ ساعت) منجر به افزایش معنی‌دار مرگ‌ومیر نشده است (F=۳/۵۹؛df=۲,۶۶؛P=۰/۰۶).

بحث

مرحله سنی که موجود زنده در معرض سم قرار می گیرد در میزان حساسیت آن نقش بسزایی دارد(Stark and Wennergren, 1995). در این ارتباط نتایج ارزیابی اثرات غلظت و نیم غلظت هر دو حشره‌کش مورد مطالعه روی شته جالیز نشان داد که هر دو حشره-کش قادرند سنین مختلف پورگی جمعیت شته را به خوبی کنترل کنند، اما میزان حساسیت سنین مختلف رشدی شته جالیز به این حشره‌کش‌ها، متفاوت بود به طوری‌که پوره سن اول حساس‌ترین مرحله بوده و با افزایش سن رشدی حشره، میزان حساسیت به هر دو حشره‌کش کاهش معنی‌داری یافت. چنین روندی می تواند در ارتباط با جثه بزرگتر در سنین بالاتر رشدی و بنابراین نیاز به دریافت مقادیر بیشتر حشره‌کش برای بروز مرگ و میر مشابه باشد. در ضمن این پدیده می‌تواند ناشی از تفاوت‌های فیزیولوژیک مانند وجود مکانیسم-های دفاعی متفاوت در بین سنین مختلف پورگی باشد (Prabhaker et al., 1989؛ Kontsedalov et al., 2009). در این ارتباط تحقیقات Busvin (1971) نشان داده است که اگرچه با افزایش وزن و اندازه



شکل٤- میانگین درصد تلفات (± خطای معیار) پوره سن سوم شته جالیز نسبت به حشره‌کش‌های ایمیداکلوپرید و پریمیکارب در فواصل مختلف زمانی

***حروف لاتین کوچک نشان دهنده مقایسه اثرات حشره‌کش‌ها در فواصل مختلف زمانی و حروف لاتین بزرگ نشان‌دهنده‌ی مقایسه‌ی اثرات حشره‌کش‌ها در هر فاصله زمانی روی پوره سن سوم شته جالیز است. حروف لاتین مشابه نشان دهنده عدم اختلاف معنی دار است (Tukey و *P*=۰/۰۵).**

Fig. 4. Mean rate of melon aphid (third instar) to imidacloprid and primicarb insecticides at different time intervals.

*** The lowercase letters indicate comparison insecticides effects at the different time intervals and uppercase letters for comparison insecticides effects at the each time interval on third instar of *A. gossypii*. The same letters are not significantly different (Tukey test, *P*= 0.05).**

بدن، تغییری در میزان غلظت به ازای هر واحد وزن بدن رخ نمی‌دهد، ولی با افزایش اندازه بدن به طور معمول میزان آنزیم‌ها و بافت چربی بدن بیشتر می‌شود. نتایج مشابهی در مورد ایمیداکلوپرید، پریمیکارب و صابون حشره‌کش روی شته جالیز *Aphis gossypii* Glover (Amini Jam et al., 2014)؛ پریمیکارب و تیامتوکسام روی شته خردل *Lipaphis erysimi* (Kaltenbach) (Rezaei, 2014)؛ ایمیداکلوپرید و بوپروفزین (Sohrabi et al., 2011) روی سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius گزارش شده است. از طرفی نتایج مطالعه Wang et al. (2003) نشان داد که ایمیداکلوپراید بیشترین تاثیر را روی حشرات کامل سفیدبالک گلخانه نسبت به دیگر مراحل رشدی داشته است که با نتایج این تحقیق همخوانی ندارد. این موضوع می‌تواند با توجه به تفاوت در گونــه حشره مورد آزمایش و شرایط انجام آزمایش قابل توجیه باشد.

Shahrochi et al. (2009) در بررسی تاثیر آفت‌کش‌های ایمیداکلوپرید، پریمیکارب، متاسیستوکس و مالاتیون روی شته‌ی معمولی گندم *Schizaphis graminum* Rondani نشان دادند که ایمیداکلوپرید و پریمیکارب موثرترین آفت‌کش‌ها جهت کنترل این آفت بوده‌اند. نتایج این بررسی نیز نشان داد هر دوی این حشره‌کش‌ها جهت کنترل شته جالیز موثر واقع شده‌اند، اما با توجه به سمیت نسبی دو حشره‌کش و محاسبه LC_{50} آنها، حساسیت شته جالیز به حشره‌کش ایمیداکلوپرید، نسبت به پریمیکارب بیشتر بود. همسو با نتایج تحقیق حاضر، Amini Jam et al. (2014) گزارش کردند ایمیداکلوپرید نسبت به پریمیکارب برای شته جالیز سمیت بیشتری داشته است. به طوری که مقدار LC_{50} برای ایمیداکلوپرید روی پوره سن سوم شته جالیز ۳۷/۲ و برای پریمیکارب ۳۰۸/۸ پی.پی.ام گزارش شده است. Kerns and Gaylor (1992)، مقدار LC_{50} حشره‌کش ایمیداکلوپرید را روی شته سبز هلو *Myzus persicae* Sulzer ۴۵/۷۵ پی.پی.ام بدست آورد که با یافته‌های این پژوهش تا حدودی مطابقت دارد.

شاخص پتانسیل نسبی کاهش غلظت برای ایمیداکلوپرید و پریمیکارب به ترتیب ۸/۸۰ و ۲/۳۵ محاسبه شد. هدف از مطالعه‌ی این شاخص اطلاع از امکان کاهش غلظت مصرفی حشره‌کش‌ها می‌باشد که این موضوع علاوه بر صرف‌جویی اقتصادی می‌تواند به حفاظت از دشمنان طبیعی، سلامتی انسان و کاهش آلودگی محیط زیست منجر شود (Robertson and Preisler, 1992). اگر این نسبت کمتر از یک باشد نشان می‌دهد که غلظت پیشنهادی نمی‌تواند در مزرعه حتی روی ۵۰ درصد از جمعیت شته موثر باشد ولی نتایج این بررسی نشان داد که هر دو حشره‌کش نه تنها با غلظت توصیه شده می‌توانند در مزرعه بیش از ۵۰ درصد در جمعیت شته جالیز تلفات ایجاد کنند، بلکه این نوید را می‌دهد که بتوان از غلظت‌های پایین‌تر از غلظت توصیه شده، جهت کنترل آفت استفاده نمود. این موضوع می‌تواند علاوه بر ایجاد تعادل در جمعیت پایین‌تر و پایدارتر آفات، زمینه را برای ادامه فعالیت دشمنان طبیعی آفت فراهم نماید. این امر در مورد شته‌های غلات با دز کاهش یافته پیریمیکارب حاصل شده‌است (Cornale et al., 1996).

با این حال نظر به این‌که ایمیداکلوپرید یک سم عصبی وسیع الطیف بوده و می‌تواند اثرات بسیار مخربی روی پارازیتوئیدها و شکارگرها داشته باشد، بنابراین لازم است که در استفاده از این حشره‌کش دقت لازم را به کار برد و از استفاده‌ی مداوم این ترکیب اجتناب ورزید و جهت جلوگیری از بروز مقاومت، در تناوب با سایر گروه‌های شیمیایی استفاده نمود (Cloyd and Bethke, 2011). در مقابل پریمیکارب معمولاً اثرات سوء ناچیزی روی دیگر حشرات دارد؛ بنابراین می‌تواند به عنوان یک حشره‌کش کم خطر بخصوص در مواقعی که مدیریت تلفیقی جهت کنترل آفت مطرح است استفاده نمود، تا جمعیت حشرات مفیدی که کنترل

طبیعی و پایداری را در محیط انجام می‌دهند از بین نروند (Amini Jam et al., 2012; Cohen et al., 1996; Ro and Long, 1997).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از آن‌جایی‌که نیم-غلظت هر دو آفت‌کش منجر به تلفات قابل قبول روی شته‌ی جالیز شد، به منظور حفاظت بیشتر از دشمنان طبیعی توصیه می‌شود از نیم‌غلظت این دو آفت‌کش در برنامه‌ی کنترل تلفیقی این شته استفاده شود.

سپاس‌گزاری

بدین‌وسیله از حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران اهواز تشکر می‌گردد.

REFERENCES

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.

Al- Antary, T. M., Ateyyat, M., A., and Abussamin, B. M. 2010. Toxicity of certain insecticides to the parasitoid *Diaeretiella rapae* (M´Intosh) (Hymenoptera: Aphidiidae) and its host, the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* L. (Homoptera: Aphididae). Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(6): 994-1000.

Amini Jam, N., Kocheyli, F., Mossadegh, M. S., Rasekh, A., and Saber, M. 2012. Effect of imidacloprid and pirimicarb on functional response of *Aphidius matricariae* Haliday (Hym: Braconidae) under laboratory conditions. Journal of Plant Pests Research, 2 (3): 51-61. (In Farsi with English abstract).

Amini Jam, N., Kocheyli, 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 (Hemiptera: Aphididae) under laboratory conditions. Journal of Crop Protection, 3 (1): 89-98.

Attia, A. A., and El-Hamaky, M.A. 1987. The biology of the cotton aphid *Aphis gossypii* Glover in Egypt (Hom: aphididae). Bulletin Societe Entomologique Egypte, 85: 359-371.

Blackman, R.L., and Eastop, V.F. 1984. Aphids on the world's crops. An identification and information guide. John Wileyand Sons Ltd., Chichester, UK.

Busvin, J.R. 1971. A critical review of the techniques for testing insecticides: Common Wealth Agricultural Bureau, London, 345 pp.

Cloyd, R. A., and Bethke, J.A. 2011. Impact of neonicotinoid insecticides on natural enemies in greenhouse and interiorscape environments. Pest Management Science, 67(1): 3-9.

Cohen, H., Horowitz, A.R., Nestel, D., and Rosen, D. 1996. Susceptibility of the woolly apple aphid parasitoid, *Aphelinus mali* Hald (Hym: Aphelinidae), to common pesticides used in apple orchards in Israel. Entomophaga, 41(2): 225-233.

Cooper, j., and Niglli, U. 2002. Handbook of organic food safety and quality, CRC Press, Boca Raton Boston, New York, Washington. P. 25.

Cornale, R., Pozzati, M., Cavazzuti, C., and Burgio, G. 1996. Trattamenti insecticidal grano: influenza su afidi e loro antagonisti naturali. Informatore Agrario, 52(21): 35-39.

Hodjat, S.H. 1993. Iran's list of aphids and their host. Shahid Chamran University of Ahvaz Publication, Ahvaz. (in Farsi).

James, D.G. 2003. Pesticide susceptibility of two coccinellids (*Stethorus punctumpicipes* and *Harmonia axyridis*) important in biological control of mites and aphids in Washington hops. Biocontrol Science and Technology, 13: 253–259.

Jansen, J.P. 2000. A three-year field study on the short-term effects of insecticides used to control cereal aphids on planted welling aphid predators in winter wheat. Pest Management Science, 56(6): 533-539.

Jepson, P.C. 1989. Temporal and spatial dynamics of pesticide side-effects on non-target invertebrates, In: Pesticides and non-target invertebrates, P. C. Jepson. Intercept. Windborne Dorset, pp. 95-125.

Kerns, D.L., and Gaylor, M.J. 1992. Insecticide resistance in field populations of the cotton aphid (Homoptera: Aphididae). Journal of Economic Entomology, 85(1): 1-8.

Kontsedalov, S., Gottlieb, Y., Ishaaya, I., Nauen, R., Horowitz, R., and Ghanim, M. 2009. Toxicity of spiromesifen to the developmental stages of *Bemisia tabaci* biotype B. Pest Management Science, 65(1): 5-13.

Koziol, F. S. and Semtner, P. J. 1984. Extent of resistance to organophosphorus insecticides in field population of the green peach aphid (Homoptera: Aphididae) infesting flue-cured tobacco in Virginia. Journal of Economic Entomology, 77 (1): 1-3.

Kresting, U., Satar, S., and Uygun, N. 1999. Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. Journal of Applied Entomology, 123 (1): 23-27.

LeOra Software. 2006. POLO-Plus 1.0 Probit and Logit Analysis. LeOra Software, Petaluma.

Masuda, K., Ihara, M., Nishimura, K., Sattelle, D.B., and Komai, K. 2001. Insecticidal and neural activities of candidate photoaffinity probes for neonicotinoid binding sites. Journal of Bioscience, Biotechnology and Biochemistry, 65 (7): 1534–1541.

Millar, N.S., and Denholm, I. 2007. Nicotinic acetylcholine receptors: targets for commercially important insecticides. Invertebrate Neuroscience, 7(1): 53-66.

Nishimura, J., Kanda, Y., Okazawa, A., and Ueno, T. 1994. Relationship between insecticidal and neurophysiological activities of imidacloprid and related compounds. Pesticide Biochemistry and Physiology, 50: 51-59.

Prabhaker, N., Toscano, N.C., and Coudriet, D.L. 1989. Susceptibility of the immature and adult stage of the sweet-potato whitefly to selected insecticides. Journal of Economic Entomology, 82(4): 938-988.

Rezaei, N. 2014. Effects of two insecticides on biological parameters of mustard aphid *Lipaphis erysimi* kal and its parasitoid *Diaeretiella rapae* M'Intosh and the effects of these insecticides on the aphid's energy metabolism. Ph.D. Thesis, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. (In Farsi with English abstract).

Ro, T.H., and Long, G.E. 1997. Development of *Aphelinus asychis* Walker (Hymenoptera: Aphelinidae) and its susceptibility to insecticides applied to mummies of its host, the green peach aphid. Journal of Entomological Society of British Columbia, 94(1): 43-49.

Robertson, J.L., and Preisler, H.K. 1992. Pesticide bioassays with arthropods. CRC Press. Boca Raton, Florida. P. 127.

Robertson, J.L., Russell, R.M., Preisler, H.K., and Savin, N.E. 2007. Bioassays with arthropods. Boca Raton, CRC Press. P. 199.

Shahrochi, Sh., Khodabandeh, H., and Farbodi, M. 2009. The effect of five pesticides on wheat aphid *Schizaphis graminum* Rondani (Hom: Aphididae). Journal of New Agricultural Science, 17, 23-31. (In Farsi with English abstract).

Sheikhi- Garjan, A., Najafi, H., Abbasi, S., Saber, F., and Rashid, M. 2009. The pesticide guide of iran. Capital book Press.

Sohrabi, F., Shishehbor, P., Saber, M., and Mossadegh, M.S. 2011. Lethal and sub lethal effects of buprofezin and imidacloprid on *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae). Crop Protection, 30 (9): 1190-1195.

Stark, J.D., and Wennergren, U. 1995. Can population effects of pesticides be predicted from demographic toxicological studies?. Journal of Economic Entomology, 88(5): 1089–1096.

Tadeo, L. 2008. Analysis of pesticides in food and environmental samples, CRC Press. P. 382.

Wang, K. Y., Kong, X. B., Jiang, X. Y., Yi, M. Q., and Liu, T. X. 2003. Susceptibility of immature and adult stages of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom, Aleyrodidae) to selected insecticides. Journal of applied entomology, 127(10): 527-533.

Ye, S.D., Dun, Y.H., and Feng, M.G. 2005. Time and concentration dependent interactions of *Beauveria bassiana* with sublethal rates of imidacloprid against the aphid pests *Macrosiphoniella sanborni* Gillette and *Myzus persicae* Sulzer. Annals of Applied Biology, 146: 459-468.

Plant Protection (Scientific Journal of Agriculture), 39(2) Summer 2016

Investigating toxicity of primicarb and imidacloprid on different growth stages of melon aphid, *Aphis gossypii* Glover

A. Almasi[1], A. Rasekh[2]*, M. Esfandiari[3], M. Askari Seyahooei[4] and M. Ziaee[5]

1. Ph.D. Student of Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. ***Corresponding author:** Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran (a.rasekh@scu.ac.ir)

3,5. Associate and Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

4. Assistant Professor, Department of Plant Protection, Agricultural and Natural Resources Research Center of Hormozgan, Bandar Abbas, Iran

Received: 19 January 2016 Accepted: 18 May 2016

Abstract

Melon aphids, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), is one of the most important pests causing damages to vegetables fields and greenhouses. In this regard, pesticide application is usually considered as the most common method of pest control. Excessive use of chemical pesticides leads to an increase in pesticide residue found in vegetables, and affects consumer health. In this study, the sensitivity of the different instar stages and adult melon aphids to filed recommended concentration and half-recommended concentration of the imidacloprid and primicarb was determined by using dip leaf method. The bioassay was also performed with third instar of aphid. Moreover, based on LC_{50}, the mortality of third instar was compared at intervals of 24, 48 and 72 hours in both insecticides. The results showed that the toxicity of both pesticides was significantly lower in later stages. Based on the results, LC_{50} and LC_{90} of imidacloprid on third instar stage were 71.648 and 365.548, and for primicarb 212.62 and 457.49 ppm, respectively. Moreover, the mortality of imidacloprid treatment was 45, 48.89 and 49.45% and for primicarb treatment 43.89, 47.78 and 50.56%, after 24, 48 and 72 hours, respectively. The results also revealed that in both insecticides, the highest mortality occurred after 24 hours and the passage of time (48 and 72 hours) did not result in higher mortality. Because of noticeable mortality of melon aphid due to half-recommended concentration, the uses of these concentrations of both pesticides are recommended in the framework an IPM program.

Key words: Reduced concentration, Aphis gossypii, Bioassay, Mortality