فصلنامه گیاه پزشکی
۱۳۸۹-۲ (۱): ۱-۱۱

تأثیر آفت‌کش‌های رایج بر سفیدبالک جالیز *Bemisia tabaci* (Hem.: Aleyrodidae) روی خیار پاییزه در اهواز

منا امیدبخش*
گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، جهرم، ایران
غلامرضا جمسی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، خوزستان، ایران
فرحان کچیلی
گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

چکیده

Bemisia tabaci Gennadius بیش از ۱۰۰ سال پیش معرفی شده و به محصولات زراعی و غیر زراعی مناطق گرمسیر جهان خسارت وارد می‌کند. عوامل زیستی مختلف مانند دامنه وسیع میزبانی، چند نسلی بودن، نرخ بالای تولیدمثل، توانایی انتقال ویروس‌های گیاهی و گسترش مقاومت به حشره‌کش‌ها باعث مشکلاتی در مدیریت این سفیدبالک شده است. در این تحقیق تأثیر ۵ نوع حشره‌کش شامل پیری‌پروکسی‌فن، ایمیداکلوپراید، پی‌متروزین، فن‌پروپاترین و بوپروفزین بر *B. tabaci* جهت تعیین بهترین حشره‌کش مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از نمونه‌برداری برگی، ۳ برگ از قسمت‌های بالایی، میانی، پایینی ۳ بوته و مجموعاً ۹ برگ از هر پلات را به طور تصادفی انتخاب و حشرات کامل آفت روی سطح زیرین آن مورد شمارش قرار گرفت. جهت شمارش پوره و پوپاریوم آفت، برگ‌ها را از ساقه گیاهان جدا نموده و در زیر بینوکولر شمارش‌ها صورت گرفت. سپس داده‌های بدست آمده مورد تجزیه آماری قرار گرفت و با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک و ۵ درصد مورد مقایسه آماری قرار گرفته و گروه‌بندی انجام شد. نتایج نشان داد هیچ‌کدام از ۱۰ تیمار حشره‌کش تأثیر قابل‌قبولی بر جمعیت پوره و پوپاریوم ندارند و در مورد حشرات کامل آفت، تیمارهای

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: Omidbakhsh_mona@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۱۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۵/۲۰

پیری‌پروکسی‌فن (٪۱۰ EC) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار، ایمیداکلوپراید (٪۳۵ SC) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار ، پی‌متروزین (٪۲۵ WG) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار و پی‌متروزین (٪۲۵ WG) به میزان ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار برتری بیشتری نسبت به شاهد داشتند.

واژه‌های کلیدی: سفید بالک جالیز، *Bemisia tabaci*، آفت‌کش، خوزستان

مقدمه

استان خوزستان یکی از قطب های مهم جالیزکاری کشور محسوب می شود. سطح زیر کشت محصولات جالیزی در سال ۱۳۸۴ در استان ۳۸۰۰۰ هکتار و تولید آن حدود ۱۰۵۰۰۰ تن بوده است و تقریباً می توان گفت حدود ۱۰ ماه از سال مساعد جهت کشت جالیز می باشد. از جمله عوامل زیان‌آور کمی و کیفی به این محصولات، آفات هستند. سفید بالک جالیز *Bemisia tabaci* Gennadius (Hemiptera: Aleyrodidae) یکی از آفات مهم و پلی‌فاژ جالیز و صیفی است که به محصولات مختلف زراعی و غیر زراعی مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر جهان خسارت وارد می‌سازد (Zandi sohani *et al*., 2009). این حشره از آفات مهم گیاهان جالیزی در استان خوزستان است که به دلیل وجود شرایط مناسب رطوبت و حرارت، کاشت جالیز سه نوبت در سال و سطح زیر کشت قابل‌توجه این محصولات، خسارت شدیدی به آنها وارد می‌سازد. استقرار مراحل مختلف آفت در سطح زیرین برگ، عدم تغذیه در مرحله پوپاریوم، وجود لایه مومی روی مراحل مختلف آفت، ایجاد عسلک فراوان روی سطح برگ و دارا بودن ۱۲-۱۴ نسل در سال باعث عدم تأثیر کافی سموم و افزایش خسارت شده است. این آفت یکی از گونه‌های زیان‌آور محصولات کشاورزی است که در مقایسه با سفیدبالک‌ها از نقطه‌نظر اقتصادی و انتقال تعدادی بیماری‌های ویروسی حائز اهمیت بیشتری است (Sakenin Chalav *et al.*, 2008; Kocheili, 2005). گنادیوس در سال ۱۸۸۹ برای اولین بار سفیدبالک پنبه را از یونان و روی تنباکو گزارش نمود (Hirano *et al.,* 1993). سفیدبالک پنبه از دیر باز در مناطق پنبه‌کاری ایران وجود داشته و در سال ۱۳۲۳ در اطراف کرمان توسط بشیر الهی مشاهده و جمع‌آوری شد و در همان سال در نقاط پنبه‌خیز فارس و کرمان انتشار داشته است (Behdad, 1983). *B. tabaci* از طریق مکیدن شیره‌ی گیاهی و یا از راه انتقال بیماری‌های ویروسی و تأثیر روی فتوسنتز از طریق ترشح عسلک و جذب گرد و خاک هوا و یا رشد قارچ‌های ساپروفیت روی عسلک ترشح شده، به طور مستقیم و غیرمستقیم به گیاهان میزبان خسارت وارد می‌کند (Kocheili, 2005). خسارت *B. tabaci* فقط به خربزه، هندوانه پاییزی، کنجد و پنبه در مکزیک در طی سال‌های ۱۹۹۱ و ۱۹۹۲ بالغ بر ۳۳ میلیون دلار بوده است به طوری که کشت ۲۰۰ هزار هکتاری پنبه در این منطقه در سال ۱۹۵۵ در اثر خسارت این آفت به

۶۵۳ هکتار در سال ۱۹۹۲ کاهش یافته است (Oliveira *et al.*, 2000). در مورد میزان خسارت این آفت در ایران آمار دقیقی وجود ندارد ولی در تمام مناطق پنبه‌کاری و صیفی‌کاری گرگان، ورامین، گرمسار، استان‌های فارس، خوزستان و دیگر استان‌های جنوبی میزان جمعیت این آفت بالا است. Kocheili (1985) در تحقیقی ۲۲ هزار حشره کامل این آفت را در موقع اوج جمعیت در دو روز به وسیله تله نوری شکار کرده و بالغ بر ۵۰۰ پوره‌ی سنین مختلف را روی یک برگ سویا شمارش نموده است و این سفیدبالک را علاوه بر سویا روی گیاهان دیگری مانند خربزه، خیار، خیارچنبر، هندوانه، پنبه، کدو، بادمجان، سیب‌زمینی و گوجه‌فرنگی نیز مشاهده کرده است. طبق گزارش Butler *et al.* (1985) مبارزه شیمیایی با این حشره مشکل است زیرا علاوه بر این که حشره کامل روی سطح پایینی برگ‌ها قرار دارد، پوره‌های مسن‌تر و شفیره‌ها در قسمت‌های پایینی گیاهان قرار داشته، به علاوه این آفت نسبت به خیلی از سموم مقاومت نشان داده است. Kocheili (1985) از سمومی مانند متاسیستوکس، دیمتوات، اکاتین و مالاتیون علیه این آفت استفاده کرد ولی نتیجه‌ی دلخواه حاصل نگردید، گرچه این سموم باعث مرگ و میر حشرات کامل شده ولی بر روی پوره‌ها اثر چندانی نداشته‌اند. Jemsi (2006) ضمن مطالعه و بررسی زیست‌شناسی آفت در خوزستان، جهت کنترل شیمیایی از سمومی نظیر فن‌پروپاترین، اکتلیک، اندوسولفان، سوین، دیمیکرون، آمتیراز، ایمیداکلوپراید، مخلوط سوین و دیمیکرون استفاده کرده است ولی هیچ‌گونه اثر معنی‌داری را روی مراحل مختلف آفت مشاهده ننموده است. بنابراین با توجه به طیف وسیع میزبانی این حشره و نظر به این‌که این آفت نسبت به برخی از سموم شیمیایی مقاوم گشته، مطالعات اساسی شناسایی سمومی که بیشترین ضربه را به آفت وارد می‌سازد در استان از اهمیت بالایی برخوردار است. بررسی حاضر نیز در راستای همین امر بوده تا بتوان حشره کش های مؤثر را معرفی نمود.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق در دو بخش صحرایی و آزمایشگاهی، تأثیر چند حشره‌کش روی *B. tabaci* مورد بررسی قرار گرفت.

جهت مطالعه تأثیر حشره‌کش‌ها بر سفید بالک جالیز روی خیار پاییزه، زمینی به مساحت ۶۶ متر مربع واقع در ۶۰ کیلومتری اهواز منطقه شاوور در مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان درنظر گرفته شد. این زمین ابتدا شخم و سپس دیسک زده شد و پس از صاف کردن، زمین دارای جوی و پشته گردید. سپس زمین به ۴ قسمت مساوی به عنوان ۴ تکرار تقسیم شد. کرت‌های آزمایشی با طول ۱۰ متر، عرض ۶ متر و فاصله ۲ متر از یکدیگر آماده و بذر خیار در تاریخ ۲۳ تیر ۱۳۸۸ کاشته شد. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و ۴ تکرار صورت گرفت. تیمارها عبارت بودند از: پیری‌پروکسی‌فن (آدمیرال®) (EC ۱۰٪) به میزان ۷۵۰ و ۵۰۰ سی‌سی در هکتار، ایمیداکلوپرید (کونفیدور®)

(٪۳۵ SC) به میزان ۷۵۰ و ۵۰۰ سی‌سی در هکتار، فن‌پروپاترین (دانیتول®) (امولسیون ۱۰٪) به میزان ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار، بوپروفزین (آپلاوود®) (٪۴۰ SC) به میزان ۱/۲۵ و ۱/۵ لیتر در هکتار، پی‌متروزین (چس®) (٪۲۵ WG) به میزان ۱ و ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار و تیمار شاهد بودند. سم‌پاشی در تاریخ ۸۸/۴/۲۳ پس از کالیبره کردن سم‌پاش و اضافه کردن آب مورد نیاز در صبح زود که تحرک آفت کم بود با استفاده از سم‌پاش پشتی کتابی صورت گرفت.

در نمونه‌برداری جهت بررسی اثر سموم روی آفت نمونه‌های برگی به دو صورت مورد شمارش قرار گرفتند: ۱- صحرایی ۲- آزمایشگاهی.

در ارتباط با شمارش حشرات‌کامل آفت در مزرعه، صبح زود که پرواز حشرات کامل محدود است سه بوته را به‌طور تصادفی انتخاب کرده و از هر بوته سه برگ مجموعاً ۹ برگ از هر کرت و در کل ۹۹ برگ از هر تیمار انتخاب و شمارش حشرات کامل روی سطح زیرین آن‌ها انجام گرفت و نتایج ثبت گردید. سپس نمونه‌ها را از ساقه گیاهان جدا کرده، درون کیسه‌های پلاستیکی و سپس داخل ظرف حاوی یخ قرار داده شدند. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل گردیده و در یخچال نگهداری شدند. در آزمایشگاه حشرات کامل زنده آفت، پوره و پوپاریوم آفت در زیر بینوکولر شمارش شدند. شمارش تخم، پوره و پوپاریوم آفت در اوایل نمونه‌برداری که تعداد کم بود از کل برگ و در نمونه‌برداری‌های بعدی با توجه به تراکم بالای آن‌ها درون کادر ۲ سانتی‌متر مربعی مماس با رگبرگ اصلی به عنوان معرف کل سطح برگ انجام گرفت. در نمونه‌برداری از مراحل نابالغ یکی از عواملی که باید در نظر گرفته شود نوع برگ است و به خاطر تفاوت در جمعیت سفیدبالک‌ها روی قسمت‌های مختلف گیاه، برگ‌ها بایستی از قسمت‌های بالایی، میانی و پایینی انتخاب شوند. هدف از شمارش حشرات هم در مزرعه و هم در آزمایشگاه گرما و شرجی شدید هوا، تعداد زیاد نمونه، زمان کم جهت شمارش در مزرعه و اطمینان بیشتر بود، زیرا در آزمایشگاه به دلیل تعداد زیاد نمونه در چند نوبت می‌بایست شمارش‌ها صورت می‌گرفت و در فاصله مزرعه تا آزمایشگاه امکان خروج تعدادی حشره از پوپاریوم‌ها وجود داشت. نمونه‌برداری‌ها ۲ روز از قبل از سمپاشی و ۵، ۱۰، ۱۴، ۲۳ و ۲۹ روز بعد از سمپاشی صورت گرفت. پس از انجام شمارش‌ها، داده‌های بدست آمده با استفاده از نرم‌افزار MSTATC تجزیه و تحلیل شدند. در این تجزیه و تحلیل‌ها تأثیر زمان به عنوان فاکتور اصلی و تیمارهای حشره به عنوان فاکتورهای فرعی در نظر گرفته شد. از طریق فرمول $\sqrt{x+۰/۵}$ اقدام به نرمال کردن داده‌ها گردید. سپس به صورت طرح اسپلیت‌پلات در زمان در سطح یک و پنج درصد مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. در صورت معنی‌دار بودن اثر حشره‌کش‌ها و زمان با استفاده از آزمون دانکن مقایسه میانگین و گروه‌بندی صورت گرفته و در پایان با توجه به این اطلاعات نتایج بررسی شدند.

نتایج و بحث

در ارتباط با تأثیر زمان بر جمعیت حشرات کامل در مزرعه، همان‌طور که در جدول شماره یک نشان داده شده است جمعیت حشرات کامل در تیمارهای مختلف در سطح یک درصد معنی‌دار بود. با توجه به جدول شماره دو مشخص گردید که جمعیت آفت از اول شهریور تا نیمه شهریور سیر صعودی داشته و در تاریخ ۱۷ شهریور جمعیت حشرات کامل به حداکثر رسید (گروه A). سپس در اوایل تا اواسط مهر (به ترتیب ۱، ۶ و ۱۵ مهر) جمعیت آفت کاهش یافت (گروه B). از عوامل مؤثر در کاهش جمعیت آفت در نیمه دوم شهریور حضور پارازیتوئیدها و اوج آنها در این زمان است که با تأخیر زمانی نسبت به حشرات کامل آفت ظاهر می‌شوند و می‌تواند به عنوان عاملی در کنار استفاده از حشره‌کش‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

در ارتباط با تأثیر زمان روی حشرات کامل آفت در آزمایشگاه، همان‌طور که در جدول یک آمده است اثر زمان روی حشرات کامل در آزمایشگاه در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. جمعیت آفت از اوایل شهریور تا اواسط شهریور سیر صعودی داشته و همان‌طوری که در جدول ۲ نشان داده شده است در اواسط شهریور (۱۶ شهریور) جمعیت آفت حداکثر بوده است.

در ارتباط با تأثیر زمان بر پوره و پوپاریوم‌های آفت همان‌طور که جدول یک نشان می‌دهد تأثیر زمان بر پوره و پوپاریوم آفت در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. به این صورت که اوایل شهریور (یکم شهریور) جمعیت حداکثر بوده و به تدریج سیر نزولی پیدا می‌کند. سپس در تاریخ ۲۸ شهریور با وجود کاهش درجه حرارت، جمعیت آفت کمی بالا رفته و مجدداً سیر نزولی می‌یابد. در اواسط تا اواخر مهر (۱۵ و ۲۱ مهر) جمعیت پوره و پوپاریوم به حداقل تعداد خود می‌رسند (جدول ۲، ستون ۴). نتیجه گرفته می‌شود که در اواسط شهریور (۱۶ شهریور) با توجه به این‌که سمپاشی اعمال نشده، ولی جمعیت آفت رو به کاهش نهاده است و اثر دما نیز روی نوسانات جمعیتی آفت مؤثر می‌باشد.

در ارتباط با تأثیر حشره‌کش‌ها بر جمعیت پوره و پوپاریوم *B. tabaci* همان‌طور که در جدول یک نشان داده شده است اثر حشره‌کش‌ها معنی‌دار نبوده است. علی‌رغم معنی‌دار نبودن نتایج، با استفاده از آزمون دانکن گروه‌بندی انجام شد و همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده است دامنه تغییرات بسیار زیاد بوده به طوری‌که تیمارها در ۱۰ گروه مختلف قرار می‌گیرند و در نتیجه هیچ‌کدام از ۱۰ تیمار حشره‌کش تأثیر قابل قبولی بر جمعیت پوره و پوپاریوم ندارند.

جدول ۱- تجربه واریانس حشرات کامل، پوره و پویاریوم سفید بالک جالیز در سال ۱۳۸۸ در اهواز

منابع تغییرات	میانگین مربعات (MS)		میانگین مربعات (MS)		
	Df	حشرات کامل آفت در مزرعه+	Df	حشرات کامل آفت در آزمایشگاه+	پوره و پویاریوم آفت+
اثر تکرار	۳	۱۶/۰۷۱ ns	۳	۱/۲۱۳ns	۱۱/۱۴۳*
زمان های نمونه برداری	۴	۱۰۴/۷۱۸**	۶	۱۸/۵۳۱**	۹۴/۷۰۴*
خطا	۱۲	۹/۲۰۹	۱۸	۰/۷۳۵	۳/۶۹۳
اثر حشره کش ها	۱۰	۰/۸۷۲ ns	۱۰	۲۲۳**	۸/۴۸۶ns
زمان حشره کش	۴۰	۱/۰۰۶ ns	۶۰	۴۱۰ns	۴/۶۰۷ns
خطا	۱۵۰	/۸۸۷	۲۱۰	۰/۳۰۳	۵/۰۷۷
کل	۲۱۹		۳۰۷		

+ کلیه اعداد با فرمول $\sqrt{x+0.5}$ نرمال شده‌اند.

ns فاقد اختلاف معنی‌دار

* دارای اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد

** دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین حشرات کامل، پوره+پوپاریوم سفیدبالک جالیز در مزرعه و آزمایشگاه بر اساس زمان‌های نمونه‌برداری

زمان‌های نمونه برداری (تیمارهای اصلی)	حشرات‌کامل آفت در مزرعه+	حشرات‌کامل آفت در آزمایشگاه+	پوره و پوپاریوم آفت+
۸۸/۶/۱		۱/۳۷۴ B	۶/۶۷۱ A
۸۸/۶/۸	۲/۱۶۴ AB		
۸۸/۶/۹		۰/۹۵۹۴ B	۶/۲۴۶ AB
۸۸/۶/۱۶		۲/۶۵۰ A	۴/۷۸۲ B
۸۸/۶/۱۷	۴/۶۱۹ A		
۸۸/۶/۲۱			
۸۸/۶/۲۸		۰/۹۶۱۳ B	۵/۲۱۱ AB
۸۸/۷/۱	۱/۰۶۴ B		
۸۸/۷/۶	۱/۰۷۱ B	۱/۰۶۸ B	۴/۶۷۱ BC
۸۸/۷/۱۵	۱/۰۵۴ B	۰/۸۶۴۱ B	۳/۲۰۵ CD
۸۸/۷/۲۱		۰/۸۰۱۲ B	۲/۶۵۶ D

+ کلیه اعداد با فرمول $\sqrt{x+0.5}$ نرمال شده‌اند.

- اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد بر اساس آزمون دانکن هستند.

تأثیر حشره‌کش‌ها بر جمعیت حشرات کامل آفت اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند (جدول یک)، ولی علی‌رغم عدم وجود اختلاف معنی‌دار، با استفاده از آزمون دانکن گروه‌بندی شدند. تیمارهای حشره‌کش با شاهد هم‌گروه بود ولی از نظر اعداد و ارقام تیمارهای

پیری‌پروکسی‌فن (EC ۱۰٪) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار، ایمیداکلوپراید (SC ۳۵٪) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار، پی‌متروزین (WG ۲۵٪) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار و پی‌متروزین (WG ۲۵٪) به میزان ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار ارتباط نزدیک‌تری با شاهد داشته و بقیه‌ی سموم با اختلاف جزئی از شاهد در رده‌های بعدی اهمیت ولی هم‌گروه با آن می‌باشند. هم چنین در ارتباط با تأثیر حشره‌کش‌ها روی حشرات‌کامل *B. tabaci* در آزمایشگاه با توجه به جدول یک، مشاهده می‌شود که تأثیر حشره‌کش‌ها هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری با هم نداشته‌اند ولی علی‌رغم عدم وجود اختلاف معنی‌دار باز هم با استفاده از آزمون دانکن گروه‌بندی شدند (جدول ۳، ستون ۳) و مشاهده شد که تمامی تیمارهای حشره‌کش هم از نظر گروه‌بندی و هم از نظر آمار و ارقام با شاهد هم‌گروه بودند.

جدول ۳- مقایسه میانگین حشرات کامل، پوره + پوپاریوم سفیدبالک جالیز در مزرعه و آزمایشگاه بر اساس تیمارهای مختلف حشره‌کش

تیمارهای حشره کش	حشرات کامل در مزرعه[+]	حشرات کامل در آزمایشگاه[+]	پوره و پوپاریوم[+]
a	۱/۹۵۳ A	۱/۲۸۵ A	۵/۲۱۷ G
b	۲/۰۰۲ A	۱/۲۱۳ A	۳/۷۴۱ EF
c	۱/۶۷۳ A	۱/۱۴۳ A	۴/۱۸۰ CDE
d	۲/۰۱۶ A	۱/۲۶۴ A	۴/۲۶۴ BCD
e	۲/۲۳۴ A	۱/۲۹۳ A	۵/۶۷۲ EF
f	۲/۱۱۴ A	۱/۳۶۳ A	۴/۷۳۳ FG
g	۲/۳۶۱ A	۱/۱۴۷ A	۴/۹۸۹ BCD
h	2.128 A	۱/۴۰۶ A	۴/۸۸۰ DEF
i	۱/۸۷۸ A	۱/۱۸۳ A	۵/۲۹۶ AB
j	۱/۸۶۴ A	۱/۱۶۱ A	۴/۷۰۴ ABC
k	۱/۷۲۰ A	۱/۱۸۱ A	۴/۸۸۱A

[+] کلیه اعداد با فرمول $\sqrt{x+0.5}$ نرمال شده‌اند.

- اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد بر اساس آزمون دانکن هستند.

a : پیری‌پروکسی‌فن (آدمیرال®) (EC 10%) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار

b : پیری‌پروکسی‌فن (آدمیرال®) (EC 10%) به میزان ۵۰۰ سی‌سی در هکتار

c : ایمیداکلوپراید (کونفیدور®) (SC 35%) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار

d : ایمیداکلوپراید (کونفیدور®) (SC 35%) به میزان ۵۰۰ سی‌سی در هکتار

e : فن‌پروپاترین (دانیتول®) (امولسیون ۱۰٪) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار

f : فن‌پروپاترین (دانیتول®) (امولسیون ۱۰٪) به میزان ۱ لیتر در هکتار

g : بوپروفوزین (آپلاود®) (SC 40%) به میزان ۱/۲۵ لیتر در هکتار

h : بوپروفوزین (آپلاود®) (SC 40%) به میزان ۱/۵ لیتر در هکتار

i : پی‌متروزین (چس®) (WG 25%) به میزان ۱ کیلوگرم در هکتار

j : پی‌متروزین (چس®) (WG 25%) به میزان ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار

k : شاهد (بدون سمپاشی)

نتایج این تحقیق در ارتباط با تأثیر زمان نشان داد که جمعیت آفت از اواخر مرداد به دلیل کاهش رطوبت و افزایش درجه حرارت شروع به افزایش نموده و در اوایل تا اواسط شهریور به حداکثر خود می‌رسد. بعد از آن با توجه به افزایش رطوبت و کاهش درجه حرارت رو به کاهش گذاشته تا این‌که در اواخر مهر به حداقل می‌رسد.

Kocheili (2005) گزارش نمود که تراکم جمعیت سفیدبالک جالیز روی خیارچنبر، خربزه و بامیه در اهواز از اواسط تا اواخر اردیبهشت به تدریج شروع به افزایش نموده و در ماه‌های تیر و مرداد تا اواسط شهریور به حداکثر خود می‌رسد. بعد از آن جمعیت آفت رو به کاهش نهاده و در اواخر آبان یا اوایل آذر به حداقل خود می‌رسد که ناشی از نوسانات درجه حرارت و رطوبت می‌باشد. جمعیت‌های بالغ این آفت در منطقه‌ی آریزونا و کالیفرنیا از اواخر اردیبهشت تا اول شهریور به حداکثر خود می‌رسد (Butler *et al.*, 1985). بر اساس مطالعات Lopez & Andorno (2009) جمعیت *B. tabaci* در بهار افزایش پیدا کرده و در طی ماه‌های تابستان حالت طغیانی به خود می‌گیرد.

در ارتباط با اثر حشره‌کش روی پوره و پوپاریوم آفت هیچ‌کدام از ۱۰ تیمار حشره‌کش تأثیر قابل قبولی بر جمعیت پوره و پوپاریوم نداشتند که به احتمال زیاد به دلیل وجود قشر مومی روی قسمت‌های مختلف بدن حشره، عدم تماس مستقیم سم بر سطح تحتانی برگ که محل زیست حشره است و عدم تغذیه آفت در مرحله پوپاریوم می‌باشد (Lopez & Andorno 2009). از بین سموم مورد آزمایش تنظیم‌کننده‌های رشد به خصوص پیری‌پروکسی‌فن (EC ۱۰٪) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار، سموم ایمیداکلوپراید (SC ۳۵٪) به میزان ۷۵۰ سی‌سی در هکتار و پی‌متروزین (WG ۲۵٪) به میزان ۱ و ۱/۲۵ کیلوگرم در هکتار بهترین نتیجه را روی حشرات‌کامل آفت داشته‌اند. نتایج این تحقیق به دلیل به‌کار بردن تعداد زیادی از سموم با نتایج دیگر پژوهشگران تا حدودی مطابقت دارد. بر اساس نتایج Castle (2005) مؤثرترین حشره‌کش‌های استفاده شده جهت کنترل مراحل نابالغ *B. tabaci* ایمیداکلوپراید به مقدار ۰/۵۶ کیلوگرم ر و ۱۸۷ لیتر آب در هکتار و بوپروفزین به میزان ۰/۳۹ کیلوگرم همراه با اندوسولفان به مقدار ۰/۳۹ کیلوگرم در و مخلوط با ۱۸۷ لیتر آب در هکتار می‌باشند. همچنین Lee *et al.* (2008) اعلام کردند که مؤثرترین سموم علیه *B. tabaci* پیری‌پروکسی‌فن و تیامتوکسام می‌باشد که تیامتوکسام اثر کشندگی بیشتری دارد. Ellsworth & Martinez Carrillo (2001) تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات (پیری‌پروکسی‌فن و بوپروفزین) را در پنبه و ایمیداکلوپراید را در سبزی و صیفی و خربزه از مهم‌ترین سموم مؤثر علیه *B. tabaci* در ایالات متحده آمریکا اعلام کردند. مطالعات استفاده از پیری‌پروکسی‌فن و بوپروفزین در تلفیق با دشمنان طبیعی سفیدبالک جالیز به ویژه *Eretmocerus* و *Encarsia* بسیار مؤثر اعلام شده است (Naranjo & Akey, 2004). در اسپانیا استفاده از ایمیداکلوپراید از طریق آبیاری

قطره‌ای در فلفل و گوجه‌فرنگی زیر پلاستیک باعث کنترل *B. tabaci* شده بدون این‌که اثرات نامطلوبی روی دشمنان طبیعی و گرده‌افشان‌ها داشته باشد (Oliveira *et al.,* 2000). بر اساس مطالعات Palumbo *et al.* (2001) بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن علیه *B. tabaci* در مزارع پنبه، گوجه‌فرنگی، گرمک و بنت‌قنسول تا حد زیادی اثربخش بوده است. Jemsi & Javadzadeh (2005) بهترین سموم جهت کنترل حشرات‌کامل آفت را فن‌پروپاترین به میزان ۲ لیتر در هکتار و ۳ لیتر در هکتار و سپس ایمیداکلوپراید به میزان ۵۰۰ سی‌سی در هکتار و ۷۵۰ سی‌سی در هکتار اعلام نمودند. سم فن‌پروپاترین به میزان ۲۵۰ میلی‌گرم در هکتار روی حشرات کامل آفت مؤثر بوده اما با توجه به تأثیر قابل توجه پیری‌پروکسی‌فن به میزان ۵۰ میلی‌گرم در لیتر و بوپروفزین به میزان ۸۰۰ میلی‌گرم در لیتر روی پارامترهای اصلی تولیدمثل (درصد تفریح)، این ترکیبات می‌توانند نرخ رشد را در نسل بعد به طور مؤثری کاهش دهند در حالی که روی حشرات کامل اثر کشندگی ندارند. پیری‌پروکسی‌فن و روغن سیتووت اثربخشی زیادی در کاهش مراحل مختلف (حشره‌کامل، پوره، پوپاریوم و تخم) آفت دارند (Ashtari *et al.*, 2003).

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری صمیمانه بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان به خاطر در اختیار گذاشتن امکانات عملی و پژوهشی کمال تشکر را می‌نماید.

منابع

Ashtari, S., Purmirza, A.A. & Safar-Alizade, M.H. 2002. Study of susceptible of different stages of cotton whitefly to Pyripyroxyfen and Sitovet oil. *Proceedings of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Razi University, Kermanshah*, Iran, p. 64.

Behdad, E. 1982. *Pests of Agricultural Plants in Iran*. Yadbud Publication, Iran.

Butler, G.D., Henneberry, T.J. & Natwick, E.T. 1985. *Bemisia tabaci*: 1982 and 1983 populations in Arizona and California cotton fields. *The South Western Entomologists*, 10(1):20-25.

Castle, S.J. 2005. Concentration and management of *Bemisia tabaci* in cantaloupe as a trap crop for cotton. *Journal of Crop Protection*, 25:574-584.

Ellsworth, P.C. & Martinez Carrillo, J. L. 2001. IPM for *Bemisia tabaci*: A Case study for North America. *Journal of Crop Protection*, 20:853-869.

Hirano, K., Budiyanto, E. & Winarni, S. 1993. Biological characteristics and forecasting outbreaks of the whitefly, *Bemisia tabaci*, a vector of virus diseases in soybean fields. *Taipei Food and Fertilizer Technology Center, Technical Bulletin*, No. 135.

Jemsi, Gh. 2005. Study on the effect of some new insecticides on cotton whitefly *Bemisia tabaci* Genn. in Khuzestan Province. Center of Khuzestan Agricultural Research, Unpublicated Report.

Jemsi, Gh. & Javadzade, M. 2005. Effect of some insecticides on cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera; Aleyrodidae) in Khuzestan Province. *Proceedings of the 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 Agu-15 Sept. Tabriz University, Iran, P. 180.*

Kocheili. F. 1985. *Identification of Major Pests of Soybean in Ahwaz*. M.Sc. Thesis, Agricultural Faculty, University of Shahid Chamran, Ahwaz, Iran.

Kocheili. F. 2005. *Study of Bioecology of Cotton Whitefly Bemisia tabaci (Genn)(Hom., Aleyrodidae) and Efficacy of Its Current Parasitoids in Ahwaz*. Ph.D. dissertation, Agricultural Faculty, University of Shahid Chamran, Ahwaz, Iran.

Lee, Y-S., Lee, S.Y., Park, E-Ch., Kim, J-H. & Kim, G-H. 2008. Comparative toxicities of Pyriproxyfen and Thiamethoxam against the sweet potato whitefly *Bemisia tabaci*(Homoptera: Aleyrodidae). *Journal of Asia Pacific Entomology*, 23:611-618.

Lopez, S.N. & Andorno, A. 2009. Evaluation of the local population of *Eretmocerus mundus* (Hymenoptera: Aphelinidae) for biological control of *Bemisia tabaci* biotype B(Hemiptera: Aleyrodidae) in green house peppers in Argentina. Journal of *Biological Control*, 50:317-323.

Naranjo, S.E. & Akey, D.H. 2004. Comparative efficacy and selectivity of Acetamiprid for the management of *Bemisia tabaci*. *Arizona Cotton Report*, 138: 198-205.

Oliveira, M.R.V., Henneberry, T.J. & Leon-Lopez, R. 2000. History and current status of *Bemisia*. *Proceeding of the XXI International Congress of Entomology, August 20-26, 2000, Brazil*, p. 646.

Palumbo, G.C., Horwitz, A.R. & Prabhaker, N. 2001. Insecticidal control and resistance management for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection*, 20:739-765.

Sakenin Chelav, H., Ghahari, H., Nikkhah, H. & Imani, S. 2007. Effects of six antibiotics on *Bemisia tabaci* (Homoptera; Aleyrodidae) and *Encarsia formosa* (Hymenoptera; Aphelinidae). *Journal of Agricultural Science and Technology*. 22:71-88.

Zandi-Sohani, N., Shishebor, P. & Kocheili, F. 2009. Parasitism of cotton whitefly, *Bemisia tabaci* on cucumber by *Eretmocerus mundus*: Bionomics in relation to temperature. *Crop Protection*, 28:963-967.