اثر حشره‌کش‌های فلونیکامید (WG, %50)، پیریمیکارب (WP, %50)، پی‌متروزین (WG, %50) و پالیزین روی شته جالیز، *Aphis gossypii*، در شرایط گلخانه

غلامرضا گل محمدی*[1]، علی جعفری ندوش[2] و ولی الله بنی عامری[1]

۱- بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران. ۲- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۲/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۰۴

چکیده:

شته جالیز (*Aphis gossypii*) یکی از مهم‌ترین شته‌های خسارت‌زا در کشت‌های گلخانه‌ای است و به دلیل پراکنش وسیع و دامنه میزبانی گسترده، دارای اهمیت اقتصادی زیادی است. با توجه به پتانسیل بالای مقاومت این حشره به ترکیبات حشره‌کشی، لزوم ثبت و بررسی آفت‌کش‌های جدید با نحوه عمل متفاوت امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. این تحقیق در گلخانه‌های استان تهران (ورامین) و یزد در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و چهار تکرار انجام شد. تیمارها عبارت بودند از حشره‌کش‌های پیریمیکارب (WP, %50) به نسبت ۱ در هزار، فلونیکامید (تپکی®؛ WG, %50) به نسبت ۰/۲ در هزار، فلونیکامید (تپکی®؛ WG, %50) به نسبت ۰/۲۵ در هزار، پی‌متروزین (چس®؛ WG, %50) به نسبت ۰/۵ در هزار، صابون حشره‌کش پالیزین به نسبت ۲/۵ در هزار و تیمار شاهد (آب پاشی). نمونه‌برداری از کرت‌های آزمایشی ۱ روز قبل از تیمار و ۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی انجام گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS تجزیه واریانس شده و جهت برآورد مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. میانگین کارآیی تیمارها علیه پوره‌ها سه روز پس از سمپاشی در تیمارهای تپکی ۰/۲۵ در هزار، تپکی ۰/۲ درهزار، پیریمیکارب، پی‌متروزین، و پالیزین به‌ترتیب ۹۷/۸۳، ۹۰/۵۳، ۸۷/۷، ۸۲/۴۳ و ۷۶/۹۴ درصد بود. هفت روز پس از سمپاشی بالاترین و پایین‌ترین درصد کارآیی به ترتیب در تیمارهای تپکی ۰/۲۵ در هزار (۹۲/۲۷ ٪) و پالیزین (۳۸/۷ ٪) مشاهده گردید. درصدکارایی تیمارها علیه حشرات کامل در منطقه یزد در سه روز پس ازسمپاشی برای تیمارهای تپکی ۰/۲۵ و ۰/۲ درهزار، پیریمیکارب، پی‌متروزین و پالیزین به‌ترتیب ۹۰/۲۵، ۷۹/۶۶، ۸۶/۲۸، ۸۸/۷۴ و ۷۵/۲۵ درصد برآورد گردید. به‌طور کلی حشره‌کش جدید تپکی کنترل قابل قبولی در کنترل شته جالیز در شرایط گلخانه نشان داد.

واژه‌های کلیدی: حشره‌کش، شته جالیز، فلونیکامید و گلخانه خیار.

* **مسئول مکاتبات:** غلامرضا گل‌محمدی، golmohammadi@iripp.ir

مقدمه:

شته‌ها از آفات بسیار مهم محصولات کشاورزی هستند که سالانه سبب خسارت و کاهش عملکرد محصول می‌شوند. شته جالیز یا شته پنبه (*Aphis gossypii* Glover) یکی از مهم‌ترین شته های خسارت‌زا در گلخانه و مزارع است که به‌دلیل پراکنش وسیع و دامنه میزبانی گسترده، دارای اهمیت اقتصادی زیادی است. این شته با استفاده از قطعات دهانی زننده- مکنده خود، بافت گیاه را سوراخ کرده و از شیره گیاهی موجود در آوند آبکش تغذیه نموده و سبب ضعف گیاه می‌شود (Auclair, 1963). خسارت شته جالیز به دو صورت مستقیم[۱] و غیرمستقیم[۲] است. خسارت مستقیم به‌صورت تغذیه شته از شیره گیاهی موجود در آوند آبکش گیاه و خسارت غیرمستقیم به‌صورت ترشح عسلک و انتقال بیماری‌های گیاهی بروز می‌کند. خسارت هایی که در اثر تغذیه شته جالیز در گیاه ایجاد می شود، ممکن است بصورت کوتاه شدن طول گیاه، کاهش سطح برگ، کاهش حجم یا بیوماس ریشه، کاهش انشعابات ساقه اصلی و کاهش فتوسنتز بروز کند (Bagwell *et al*., 1991; Laytoh et al., 1996; Rosenheim *et al*., 1997). مشکل دیگری که شته جالیز روی گیاه سبب می شود، دفع عسلک است که اثر نامطلوبی بر کیفیت محصول می‌گذارد (Isley, 1946; Carter, 1992). تجمع عسلک روی سطح برگ سبب کاهش فتوسنتز شده (Dorschner, 1990) و در شرایط مرطوب، منبع غذای مناسبی را برای رشد قارچ های ساپروفیت از جمله *Capnodium spp*.، *Cladosporium spp*. و *Fumago spp*. روی برگ، میوه و شکوفه های باز شده، فراهم می‌کند (Hillocks and Bretell, 1992). بر حسب این‌که این شته روی چه محصولی وجود داشته باشد نوع شته‌کش برای مبارزه با آن فرق می‌کند. بدین ترتیب که اگر شته مزبور روی پنبه فعالیت داشته باشد از سموم سیستمیک بادوام مانند متاسیستوکس[۳] و یا دیمیکرون[۴] می‌توان استفاده کرد ولی چنان‌چه شته روی گیاهان جالیز به‌ویژه خیار خسارت وارد نماید، مصرف سموم مذکور روی این محصول ممنوع و باید از سم کم دوام استفاده نمود (Behdad, 2002).

حشره‌کش‌های توصیه شده برای مدیریت این شته روی محصولات مختلف در ایران شامل ایمیداکلوپراید[۵] (۰/۲۵ لیتر در هکتار)، پی متروزین (۱-۰/۵ کیلوگرم در هکتار)، پیریمیکارب[۶] (۰/۵- ۰/۷ در هزار)، تیومتون[۷] (۱/۵-۱ در هزار)، دی کلروووس[۸] (۲- ۱/۵ در هزار)، مالاتیون[۹] (۱/۵-۱ هزار) و هپتنوفوس[۱۰] (۱ در هزار) است (Meschi, 2006). صابون حشره کش پالیزین[۱۱] حاوی دی‌اتانول‌آمید روغن نارگیل ۷۰-۶۰ درصد به میزان ۲- ۱/۵ در هزار نیز جهت کنترل شته جالیز خیار گلخانه‌ای به ثبت رسیده است. نحوه تاثیر صابون‌های حشره‌کش به‌صورت تماسی است. به بیان دیگر محلول صابون باید به‌طور کامل با بدن حشره آفت تماس پیدا کند و فیلم نازکی از محلول صابون بدن آفت را بپوشاند. Butler *et al*. (1993) اثر فرمول‌های مختلف صابون حشره‌کش و روغن‌های باغبانی را در کنترل سفید بالک پنبه در کدو مسمایی و گوجه فرنگی مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که غلظت یک درصد صابون حشره‌کش بیش از ۸۵ درصد تلفات روی پوره‌های سفید بالک داشته است. هم‌چنین نتایج مشابهی روی خیار مزرعه‌ای علیه سفید بالک به‌دست آوردند. Gill and Raupp (1989) در مقایسه تاثیر حشره‌کش اسفیت[۱۲]

[1] Direct
[2] Indirect
[3] metasystox
[4] dimicron
[5] imidacloprid
[6] pirimicarb
[7] thiometon
[8] dichlorvos
[9] malathion
[10] heptenfos
[11] Palizin®
[1] acephat

با غلظت ۰/۱۲۵ درصد و صابون حشره‌کش با غلظت ۲ درصد برای کنترل شپشک آزالیا به این نتیجه رسید که صابون حشره‌کش ۸۶ درصد و اسفیت ، ۱۰۰ درصد تلفات داشته است. پیریمیکارب از سموم انتخابی برای شته ها است که به دلیل غیرسمی بودن بر موجودات غیرهدف بسیار کاربرد دارد. اولین بار فورک و همکاران (۱۹۸۰) مقاومت *A. gossypii* را نسبت به پیریمیکارب عنوان نمودند. هم‌چنین در سال ۲۰۰۱ مقاومت شته جالیز نسبت به پیریمیکارب از کشورهایی نظیر ایتالیا، اسپانیا، فرانسه، هلند و یونان گزارش شده است (Nauen and Elbert, 2003).

فلونیکامید[1] (تپکی®؛ WG, 50%) یکی از حشره‌کش‌های سیستمیک است که در اواخر دهه ۱۹۹۰ توسط شرکت ISK (Ishihara Sangyo Kaisha) ژاپن به بازار معرفی شد. این ترکیب کارایی بالایی علیه گونه‌های مختلف شته‌ها روی سیب، هلو سیب‌زمینی گندم و سایر محصولات سبزی و صیفی از خود نشان داده است. بنابر پژوهش‌های منتشر شده این ترکیب روی گونه‌های مفید و دشمنان طبیعی اثر سوئی از خود نشان نداده است. مثلا Fanigliulo *et al.* (2009) در تحقیقی اثر ترکیبات استامی‌پرید، ایمیداکلوپرید، تیامتوکسام و فلونیکامید را در حداکثر دوز توصیه شده روی زنبورهای گرده‌افشان مخملی (گونه *Bumbus terrestris*) بررسی نمودند. بنابر گزارش آن‌ها حشره‌کش جدید فلونیکامید تا ۱۴ روز پس از کاربرد دارای کم‌ترین اثر سوء بر این حشره مفید بود. این ترکیب از گروه پیریدین کربوکسی‌آمیدها است که نحوه عمل آن از سایر ترکیبات شته‌کش مانند نئونیکوتنوئیدها متفاوت است. فلونیکامید سبب مهار برگشت ناپذیر تغذیه در شته‌ها و سایر آفات مکنده می‌گردد این ترکیب اثر کنترلی طولانی مدت دارد. لذا با توجه به ضرورت ثبت ترکیبات جدید و کم‌خطر، آزمایش حشره‌کش فلونیکامید با غلظت مصرفی کم انجام گردید.

مواد و روش‌ها:

این تحقیق در گلخانه‌های استان تهران (ورامین) و یزد در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۶ تیمار و چهار تکرار انجام شد. تیمارها عبارتند از: حشره‌کش پیریمیکارب (۵۰٪ WP,) به نسبت ۱ در هزار، فلونیکامید (تپکی®؛ 50% WG,) به نسبت ۰/۲ در هزار، فلونیکامید (تپکی®؛ 50% WG,) به نسبت ۲۵/. در هزار، پی‌متروزین (چس®؛ ۵۰٪ WG,) ۵/. در هزار، صابون حشره‌کش (پالیزین®؛ SL, 65%) به نسبت ۲/۵ در هزار و تیمار شاهد (آب).

برای انجام این بررسی در هر منطقه یک گلخانه ۱۰۰۰ متر مربعی که رقم خیار میرسلطان در آن کشت شده بود در نظر گرفته شد. هر واحد آزمایشی شامل یک خط طولی ۱۰ متری که بوته‌های خیار در دو ردیف به فاصله ۲۰ سانتی‌متری کشت شدند. در هر واحد آزمایشی ۳۴ بوته کشت شده بود. ارتفاع بوته‌ها به‌طور میانگین به ۱۸۰ سانتی‌متر می‌رسید. از ابتدا و انتهای هر واحد آزمایشی ۵ بوته و بین هر ردیف حامل کرت‌های آزمایش یک ردیف به‌عنوان فاصله برای جلوگیری از همپوشانی احتمالی تیمارها در نظر گرفته شد. دو ردیف نیز از طرفین گلخانه به‌عنوان حاشیه در نظر گرفته شد. در زمان انجام عملیات سمپاشی میانگین تعداد پوره و حشره‌ی کامل آفت به‌ترتیب ۳۰ و ۸ عدد روی هر بوته بودند. برای سمپاشی از سمپاش فرغونی ۱۰۰ لیتری با میزان آب مصرفی برای هربوته خیار حدود ۰/۳ لیتر استفاده گردید.

نمونه‌برداری از واحدهای آزمایشی قبل از تیمار و ۳، ۷ و۱۴ روز پس از سم‌پاشی انجام پذیرفت. برای نمونه‌برداری از هر واحد آزمایشی ۱۰ بوته و از هر بوته سه برگ انتهایی در نظر گرفته شد و جمعیت پوره و حشرات کامل روی برگ‌ها شمارش شدند. درصد کارایی بر اساس فرمول هندرسون- تیلتون تعیین گردید (Bozsik, 1996).

[1] Flonicamid (Teppeki®)

درصد تلفات = (۱- (Ta × Cb / Tb × Ca)) × ۱۰۰

Ta = تعداد پوره یا حشره‌ی کامل در بوته در تیمار بعد از محلولپاشی

Ca = تعداد پوره یا حشره‌ی کامل در بوته در شاهد بعد از محلولپاشی

Tb = تعداد پوره یا حشره‌ی کامل در بوته تیمار شده قبل از محلولپاشی

Cb= تعداد پوره یا حشره‌ی کامل در بوته در شاهد قبل از محلولپاشی

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS Ver, 9 تجزیه واریانس شده و جهت برآورد مقایسه میانگین تیمارها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. قبل از آنالیز داده ها آزمون نرمال بودن آن‌ها انجام گردید که در مواردی که داده نرمال نبودند از تبدیل داده لگاریتمی (log +10) استفاده گردید.

نتایج:

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها سه روز پس از سمپاشی به تفکیک حشرات کامل و پوره‌های شته جالیز در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. بنابر نتایج، از نظر درصد کارایی حشره‌کش‌های مورد آزمایش روی پوره‌ها و حشرات کامل اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید.

مقایسه میانگین تیمارها در تهران روی پوره ها به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. با توجه به جدول، سه روز پس از سمپاشی حشره‌کش تپکی با غلظت ۰/۲۵ در هزار با ۹۷/۱۱ درصد بالاترین میزان کارایی و حشره‌کش با منشاء طبیعی پالیزین با ۷۸/۶۲ درصد کم‌ترین کارایی را روی پوره‌های آفت نشان دادند. همه تیمارهای حشره‌کشی در یک گروه قرار گرفتند. حشره‌کش پالیزین علی رغم اینکه ترکیب با منشاء طبیعی است ولی کنترل قابل قبولی (۷۸/۶۵) در شرایط گلخانه روی پورهای آفت نشان داد.

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد تلفات حاصل از مصرف ترکیبات مختلف علیه پوره‌های شته جالیز در روزهای مختلف بعد از سم پاشی بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در ورامین.

Table 1. Mean comparison of mortality percentage results of use different compound against nymphs of melon aphid in different days after spraying based on Duncan Multiple Range Test in Varamin.

Treatments	concentration (ppm)	Mean of Mortality of days after Spraying		
		+3	+7	+14
Pirimicarb	1(1000)	93.89±4.3 a	79.48±2.37 b	50.82±3.75 b
Teppeki	0.25(250)	97.11±2.7 a	98.30±2.25 a	75.71±3.16 a
Teppeki	0.20(200)	88.46±3.45 ab	82.30±3.35 ab	45.12±3.36 bc
Pymetrozine	0.50(500)	89.95±3.65 ab	53.86±4.63 c	34.33±3.48 c
Palizin	2.5(2500)	78.62±3.75 a	53.86±4.63 c	34.33±3.48 c

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level.

نتایج مقایسه میانگین حشره‌کش‌های مورد آزمایش روی حشرات کامل در ورامین اختلاف معنی‌داری را نشان داد. مشابه مرحله پوره‌گی بالاترین و پایین‌ترین درصد کارایی را حشره‌کش‌های تپکی (غلظت ۰/۲۵ در هزار) و پالیزین ۲/۵ در هزار بترتیب با ۹۷/۸۳ و ۵۵/۰۹ درصد نشان دادند.

نکته قابل توجه اینکه درصد تاثیر تیمار پالیزین روی پوره‌های شته جالیز بیش‌تر از حشرات کامل بود. دلیل این امر احتمالا به دلیل تحرک بالاتر حشرات کامل نسبت به پوره‌ها و کوچک‌تر بودن جثه پوره‌ها است.

جدول ۲- مقایسه میانگین درصد تلفات حاصل از مصرف ترکیبات مختلف علیه حشرات کامل شته جالیز در روزهای مختلف بعد از سم پاشی بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در ورامین.

Table 2. Mean comparison of mortality percentage results of use different compound against adults of melon aphid in different days after spraying based on Duncan Multiple Range Test.

Treatments	concentration (ppm)	Mean of Mortality of days after Spraying		
		+3	+7	+14
Pirimicarb	1(1000)	87.70±3.73 ab	72.11±5.6 ab	63.71±4.36 ab
Teppeki	0.25(250)	97.83±4.28 a	95.27±5.32 a	73.10±4.47 a
Teppeki	0.20(200)	90.53±2.36 ab	87.20±4.56 a	
Pymetrozine	0.50(500)	82.43±2.33 b	56.6±5.37 bc	
Palizin	2.5(2500)	55.09±4.56 c	38.7±3.25 c	

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level.

نتایج تجزیه واریانس تاثیر تیمارها بر پوره‌های شته جالیز در یزد نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری از نظر درصد کارایی در ۳ روز بعد از سم پاشی وجود ندارد. اما در ۷ و ۱۴ روز پس از سمپاشی این اختلاف در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

مقایسه میانگین تیمارها در جدول شماره ۳ نشان داده شده است. بنابر نتایج حشره‌کش‌های مورد آزمایش در سه روز پس از سمپاشی از نظر درصد کارایی در یک گروه قرار گرفتند. هرچند بالاترین و پایین‌ترین درصد به‌ترتیب در تیمارهای تپکی با غلظت ۰/۲۵ (۹۰/۲۵ ٪) و پالیزین (۷۵/۲۵ ٪) مشاهده گردید. در این منطقه نیز مشابه استان تهران ترکیب با منشاء طبیعی پالیزین درکنترل پوره و حشرات کامل شته جالیز درصد کارایی قابل قبولی نشان داد. در روز هفتم پس از سمپاشی، تیمارهای تپکی۰/۲۵ و ۰/۲ درهزار، پیریمیکارب و پی‌متروزین به‌ترتیب با ۸۹/۳۲، ۷۵/۵۵، ۷۳/۹۱ و ۷۷/۳ درصد کارایی در گروه a قرار گرفتند. حشره‌کش پالیزین با ۶۰/۵۳ درصد در گروه b قرار گرفت. چهارده روز پس از سمپاشی کارایی همه تیمارها مشابه نتایج استان تهران کاهش یافت. البته این کاهش برای تیمار تپکی چشمگیر نبود. تیمارهای تپکی با ۸۱/۲۳ و ۷۲/۳ درصد بالاترین کارایی و در گروه a، تیمارهای پیریمیکارب، و پی‌متروزین با ۶۲/۵۱ و ۶۰/۲۵ درصد در گروه b و پالیزین با ۴۲/۴۵ درصد کم‌ترین درصد کارایی و در گروه c قرار گرفتند.

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد تلفات حاصل از مصرف ترکیبات مختلف علیه پوره و حشرات کامل شته جالیز در روزهای مختلف بعد از سم پاشی بر مبنای آزمون چند دامنه‌ای دانکن در یزد.

Table 3. Mean comparison of mortality percentage results of use different compound against nymphs and adults of melon aphid in different days after spraying based on Duncan Multiple Range Test in Yazd.

Treatments	Dose (ppm)	Mean of Mortality of days after Spraying		
		+3	+7	+14
Pirimicarb	1(1000)	86.28±4.85 a	73.91±4.71 a	62.51±3.45 b
Teppeki	0.25(250)	90.25±5.35 a	89.32±5.11 a	81.23±2.52 a
Teppeki	0.20(200)	79.66±4.66 a	75.55±3.27 a	72.3±3.23 ab
Pymetrozine	0.50(500)	88.74±4.12 a	77.3±3.63 a	60.25±4.25 b
Palizin	2.5(2500)	75.25±4.25 a	60.53±4.25 a	42.45±5.21 c

* Means within a column followed by the same letter are not significantly different at the 0.05 probability level.

بحث:

تجزیه واریانس تیمارها در تهران نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین حشره‌کش‌های مورد آزمایش از نظر درصد کارایی روی پوره ها و حشرات کامل وجود دارد. در زمان سه روز پس از سمپاشی، ترکیب جدید تپکی با سایر حشره‌کش‌های مورد آزمایش از جمله ترکیب پالیزین در یک گروه قرار گرفته است. در هفت روز پس از سمپاشی از نظر اثر روی پوره‌ها بین تیمارها بجز در مورد پالیزین اختلاف معنی‌داری نبود. بعد از ۱۴ روز علی رغم کاهش درصد کارایی حشره‌کش‌های پیریمیکارب، پی متروزین و پالیزین، درصد کارایی حشره کش جدید تپکی بیش از ۷۰ درصد بود.

در استان یزد کارایی ترکیبات به دلیل عدم شمارش حشرات کامل و پوره ها به تفکیک، میانگین کل مجموع هر دو مرحله زیستی در نظر گرفته شد. نتایج تجزیه واریانس تیمارها در یزد نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین حشره‌کش‌های مورد آزمایش در سه روز پس از سمپاشی وجود ندارد. اما در هفت و ۱۴ روز پس از سمپاشی این اختلاف معنی‌دار است. هر چند مشابه نتایج استان تهران در هفت روز فقط ترکیب پالیزین با سایر تیمارها اختلافات معنی‌دار بود. چهارده روز پس از سمپاشی کارایی همه تیمارها مشابه نتایج استان تهران کاهش یافت. البته این کاهش برای تیمار تپکی چشمگیر نبود. تیمارهای فلونیکامید با ۸۱/۲۳ و ۷۲/۳ درصد بالاترین کارایی و در گروه a، تیمارهای پیریمیکارب، و پی‌متروزین با ۶۲/۵۱ و ۶۰/۲۵ درصد در گروه b و پالیزین با ۴۲/۴۵ درصد کمترین درصد کارایی و در گروه c قرار گرفتند.

فلونیکامید (تپکی) از گروه پیریدین کربوکسی‌آمیدها است که نحوه عمل آن از سایر ترکیبات شته‌کش مانند نئونیکوتنوئیدها متفاوت است. فلونیکامید سبب مهار برگشت‌ناپذیر تغذیه در شته‌ها و سایر آفات مکنده می گردد این ترکیب اثر کنترلی طولانی مدت دارد. در این آزمایشات نیز حشره کش تپکی تا ۱۴ روز اثر کنترلی قابل قبولی نشان داد. به دلیل نقطه اثر منحصر به‌فرد این ترکیب

تاکنون مقاومت تقاطعی بین این حشره‌کش با سایر ترکیبات گزارش نشده است. حساسیت شته نخود (*Acyrthosiphon pisum* (Harris نسبت به حشره‌کش‌های فلونیکامید، ایمیداکلوپرید، پی متروزین، فلوفنکسوران، پایری پروکسی‌فن و نیم آزال به روش زیست سنجی با استفاده از غذای مصنوعی بررسی شده است بنابر نتایج، این گونه شته حساسیت زیادی به حشره‌کش فلونیکامید دارد (Sadeghi *et al*., 2009).

این ترکیب کارایی بالایی علیه گونه‌های مختلف شته‌ها روی سیب، هلو، سیب‌زمینی، گندم و سایر محصولات سبزی و صیفی از خود نشان داده است در مورد اثر این ترکیب روی گونه‌های مفید و دشمنان طبیعی می توان به پژوهش (Fanigliulo *et al*., 2009) اشاره کرد که در آن اثر سوئی از خود نشان نداده است. در تحقیقی دیگر اثر ترکیبات استامی پرید، ایمیداکلوپرید، تیامتوکسام و فلونیکامید را در حداکثر دوز توصیه شده روی زنبورهای گرده‌افشان گونه *Bumbus terrestris* بررسی نمودند. بنابر گزارش مزبور حشره‌کش جدید فلونیکامید تا ۱۴ روز پس از کاربرد دارای کم‌ترین اثر سوء روی این حشره مفید بود (Fanigliulo *et al*. 2009). نکته قابل توجه دیگر این است که ترکیب پیریمیکارب که یک حشره‌کش کارباماتی عصبی سریع الاثر است علی‌رغم این‌که مدت زمان زیادی است که مصرف می شود، کارایی نسبتا قابل قبولی تا هفت روز پس از سمپاشی نشان داد. این بیانگر این نکته است که احتمالاً جمعیت‌های شته در ورامین و یزد به این ترکیب مقاوم نشده‌اند. Torkamand *et al*. (2013) حساسیت هفت جمعیت از شته جالیز را به ترکیبات مالاتیون و پیریمیکارب در آزمایشگاه بررسی نمودند. بنابر نتایج گزارش شده، پائین‌ترین مقادیر LC_{50} پیریمیکارب (پس از ۲۴ ساعت) در جمعیت ورامین نسبت به سایر جمعیت ها مشاهده گردید. به‌طوری‌که جمعیت ورامین ۲/۳ برابر نسبت به جمعیت یزد، ۲/۲ برابر نسبت به جمعیت محمد شهر، ۱/۷ برابر نسبت به جمعیت پردیس، ۱/۶ برابر نسبت به جمعیت هشتگرد، ۱/۵ برابر نسبت به جمعیت رامسر و ۱/۳ برابر نسبت به جمعیت اصفهان حساسیت بیشتری نسبت به پیریمیکارب پس از ۲۴ ساعت نشان داد. در این تحقیق نیز جمعیت های وارمین و یزد نسبت به این ترکیب حساسیت دارند نتایج برای حشره‌کش پی متروزین نیز تقریبا مشابه پیریمیکارب بود.

در تحقیقی دیگر اثر فرمول‌های مختلف صابون حشره‌کش و روغن‌های باغبانی در کنترل سفید بالک پنبه در کدو مسمایی و گوجه فرنگی مورد بررسی قرار گرفت. بنابر نتایج، غلظت یک درصد صابون حشره‌کش بیش از ۸۵ درصد تلفات روی پوره‌های سفیدبالک داشت (Butler *et al*., 1993). هم‌چنین در بررسی مشابه نتایج مشابهی روی خیار مزرعه‌ای علیه سفیدبالک به دست آمد. در این بررسی در مقایسه تاثیر حشره‌کش اسفیت با غلظت ۰/۱۲۵ درصد و صابون حشره‌کش با غلظت ۲ درصد برای کنترل شپشک آزالیا به این نتیجه رسیدند که صابون حشره‌کش، ۸۶ درصد و اسفیت، ۱۰۰ درصد تلفات روی آفت داشته است (Gill and Raupp, 1989). اثر صابون حشره‌کش در کنترل شته ناقل ویروس TMV مورد بررسی قرار گرفته شده است. بسته به غلظت صابون از ۰/۱ تا ۱۰ درصد به ترتیب ۳۵ تا ۹۲ درصد نسبت به تیمار شاهد (آب) بیماری ویروسی را کنترل نموده است (Zinnen and Vachris, 1990).

نتیجه‌گیری کلی که می‌توان از این تحقیق داشت این است که حشره کش جدید فلونیکامید (تپکی) در هر دو غلظت ۰/۲۵ و ۰/۲ درهزار در کنترل حشرات کامل و پوره‌های شته جالیز در گلخانه خیار، کارایی قابل قبولی حتی تا ۱۴ روز پس از سمپاشی داشت. هم‌چنین با توجه به نحوه عمل این آفت‌کش که به‌طور منحصر به‌فرد با اختلال در کانال یونی پتاسیم سبب توقف برگشت ناپذیری تغذیه می‌گردد، احتمال بروز مقاومت تقاطعی بین این ترکیب و سایر ترکیبات مصرفی با نحوه عمل متفاوت بسیار پایین است. با

این وجود توصیه می‌شود در تناوب با سایر حشره‌کش‌ها استفاده گردد. هم‌چنین حشره‌کش کاربامات پیریمیکارب نیز علی‌رغم اینکه مدت زمان زیادی است که علیه شته‌ها و سایر آفات مکنده استفاده می‌شود خوشبختانه هنوز جمعیت شته جالیز حداقل در دو استان مورد بررسی به این ترکیب حساسیت قابل قبولی دارد. بنابراین با توجه به دوره کارنس کوتاه، می‌تواند در تناوب با سایر حشره‌کش‌ها بکار رود.

نرکیب با منشاء طبیعی پالیزین که یک صابون حشره‌کش است در سه روزکنترل قابل قبولی در هر دو استان به‌ویژه علیه پوره‌های آفت (بالای ۷۵ درصد) نشان داد. نکته قابل ذکر این است که پس از ۷ روز پاشش، سمپاشی مجدد ضروری است. با توجه به اینکه نحوه عمل این ترکیب فیزیکی است، احتمال بروز مقاومت در برابر آن بسیار پایین خواهد بود. هم‌چنین شته‌ها به‌دلیل توان تولید مثلی بالا، میزبان‌های متعدد و دوره‌ی نسلی کوتاه مدت، سریعاً در مقابل ترکیبات شیمیایی مقاومت نشان می‌دهند. بنابراین برای جلوگیری از بروز و توسعه مقاومت سریع به حشره‌کش‌ها توصیه می‌شود، حشره‌کش فوق به همراه سایر حشره‌کش‌های مجاز به‌صورت متناوب استفاده شوند.

References:

Auclair, J. L. 1963. Aphid feeding and nutrition. Annual Review Entomololy. (8): 439-490.

Blackman, R. L. and Eastop, V. F. 1984. Aphids on the World's crop: An Identification Guide. John Wiley and Sons. New York. 355pp

Bozsik, A. 1996. Studies on aphicidal efficiency of different stinging nettle extracts. Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz, (69): 21- 22.

Butler, G, D. J., Henneberry, T. J., Stansly, P. A. and Schuster, D. J. 1993. Insecticidal effects of selected soaps, oils and detergents on the sweetpotato whitefly: (Homoptera: Aleyrodidae), Florida-Entomologist. 76(1) 161-167.

Fanigliulo A, Filì V, Pacella R, Comes S. and Crescenzi A. 2009. Teppeki, selective insecticide about Bombus terrestris. Commun Agric Apply Biology Science. 74(2):407-10.

Gill, S. and Raupp, M. 1989. Control of azalea lace bug using insecticidal soap and neem. Journal -American-Rhododendron-Society. 43(4): 216-217.

Heinz, K. M., Newman, J. P. and Parrella, M. P. 1988. Biological control of leafminers on greenhouse marigolds. California-Agriculture. 42(2): 10-12.

Hillocks, R. J. and Brettell, J. H. 1992. The association between honeydew and growth of *Cladosporium herbarum* and other fungi on cotton lint. Tropical Science. (33): 121-129.

Imai, T., Tsuchiya, S. and Fujimori, T. 1997. Effect of water hardness on the activity of insecticidal soap for the green peach aphid *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) Applied-Entomology-and-Zoology. 32(1): 245-246

Layton, M. B., Smith, H. R. and Andrews, G. L. 1996. Cotton aphid infestations in Mississippi: efficacy of selected insecticides and impact on yield, pp. 892-893. In: Proceedings 1996 Beltwide Cotton Conference National Cotton Council, Memphis, TN.

Nourbakhsh, S., Sahraeian, H., Sorush, M. G., Rezaee, V. and Fotuhi, A. 2011. Important pests, diseases and weeds of major agricultural products; Poisons and recommended methods for their control. 197 pp.

Rafee –Kerehvardi, Z. 2001. Two releasing method of *Chrysopa carnea* (Steph) for controlling Melon Aphid, *Aphis gossypii* Glover in greenhouse. M.sc Thesis. Industry University of Isfahan, Agricultural faculty. 72 pp.

Rezvani, A. 2001. Identification key of Iran Aphids. Agricultural Research, Education and Extention Organization. 304 pp.

Rosenheim, J. A., Wilhiot, L. R., Goodell, P. B., Grafton-Cardwell, E. E. and Leigh, T. F. 1997. Plant compensation, natural biological control, and herbivory by *Aphis gossypii* on prereproductive cotton: the anatomy of a non-pest. Entomologia Experimentalis et. Applicata. (85): 45-63.

Sadeghi, A., Van Damme, J. M. and Smagghe, G. 2009. Evaluation of the susceptibility of the pea aphid, *Acyrthosiphon pisum*, to a selection of novel biorational insecticides using an artificial diet. Journal of Insect Science. 9(65): 1- 8.

SAS Institute Inc. 2002. SAS/STAT user's guide. Version 9.1. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

Torkamand, M., Heidari, A., Ghajarieh, H. and Faravardeh, L. 2013. Comparison of Susceptibility of Melon Aphid, *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae), to Pirimicarb and Malathion in Seven Regions in Iran. Journal of Crop Protection. 2(2): 183-192.

Zamani, A. 2007. Efficacy of two parasitoid bees include *Aphidius colemani* and *A. matricariae* for controlling two aphid species include *Aphis gossypii* and *Myzus persicae* on greenhouse cucumber. Ph.D Thesis. Tarbiat Modares University, Agricultural faculty. 183 pp.

Zinnen, T. M. and Vachris, J. W. 1990. Insecticidal soap reduces infection by two mechanically transmitted plant viruses. Plant-Disease. 74(3): 201-202.

Efficacy of the Insecticides flonicamid (WG, %50), pirimicarb (WP, %50), palizin and pymetrozine (WG, %50) on the Cotton Aphid, *Aphis gossypii*, under Greenhouse Conditions

Golmohammadi, GH. R. [*1], Jafari Nodooshan, A.[2] and Bani Ameri, V. A.[1]

1. Department of Entomology Research, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran. Plant Protection Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, AREEO, Yazd, Iran.

Received: Feb, 27, 2021 Accepted: Des, 25, 2021

Abstract:

The Melon Aphid, *Aphis gossypii*, is a key pest of greenhouse cultivated cucumber which is economically important due to its wide host-range and cosmopolitan status. Due to its high potential for evolving resistant biotypes against insecticides, it is necessary to test and present new insecticides against it. This research was conducted in the greenhouses of Tehran and Yazd provinces, based on a completely randomized design with 6 treatments and 4 replications. Treatments included pirimicarb (WP 50%) at the rate of 1/1000 L, flonicamide (Teppeki ® WG 50%) at the rate of 0.2/1000 L and 0.25/1000 L, pymetrozine (Chess ® WG 50%) at the rate of 0.5/1000 L, palizin insecticide soap at the rate of 2.5/1000 L and control (water spray). The sampling was done one day before the treatment and 3, 7 and 14 days after the treatment. Analysis of variance of data was performed by SAS software and means were compared using Duncan multiple range Test. On the third day after treatment, the mean efficacy of Teppeki (0.2/1000 L), pirimicarb, pymetrozine, Teppeki (0.25/1000 L) and palizin was 97.83%, 87.7%, 82.43%, 90.53% and 76.94%, respectively. On the seventh day after treatment, the highest and the lowest efficacies were observed in Teppeki (0.25/1000 L) and palizin treatments, which were 92.27% and 38.7%, respectively. The mean efficacy in Yazd province, on the third day after treatment was 90.25%, 79.66%, 86.28%, 88.74% and 75.25% for Teppeki (0.2/1000 L), Teppeki (0.25/1000 L), pirimicarb, pymetrozine, palizin, respectively. In general, the new insecticide, Teppeki, has an acceptable efficacy against this pest in the greenhouse.

Keywords: insecticides, *Aphis gossypii*, cucumber, greenhouse, flonicamide.

* **Corresponding author:** Gholam Reza Golmohammadi, Email: golmohammadi@iripp.ir