

## حشره‌کش‌های مناسب برای کنترل شته سیاه باقلا در گلخانه‌های بادمجان

پیمان نامور<sup>۱\*</sup>، کاظم محمدپور<sup>۲</sup>

۱- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران

۲- بخش تحقیقات حشرات زبان‌آور، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: p.namvar@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۹/۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۷/۸

### چکیده

بخش مهمی از کشت بادمجان گلخانه‌ای کشور در جنوب استان کرمان انجام می‌شود. شته سیاه باقلا از آفات بسیار مهمی است که علاوه بر بادمجان، به سایر سبزی‌های گلخانه‌ای نیز خسارت می‌زند. با وجود استفاده از روش‌های مختلف کنترل، کاربرد ترکیبات آفت‌کش همچنان به‌عنوان یک روش اصلی در مدیریت شته‌ها محسوب می‌شود. نظر به اهمیت این موضوع از دیدگاه بروز مقاومت در شته‌ها نسبت به سموم، آلودگی محیط‌زیست و حفاظت از موجودات غیر هدف و حشرات مفید، مطالعه کارایی و معرفی ترکیبات جدید و مؤثر، امری ضروری است. حشره‌کش گیاهی هماگروپراد ۳ یک ترکیب چندمنظوره و در فهرست ترکیبات و مواد ارگانیک و بی‌خطر قرار دارد که بر اساس مطالعات کاربرد غلظت ۱۰ در هزار آن در کنترل این شته مؤثر می‌باشد. حشره‌کش فلونیکامید نیز ترکیب دیگری است که علاوه بر کارایی بالا در کنترل شته‌ها، از نظر اثرات نامطلوب روی موجودات غیر هدف بسیار مطلوب شناخته شده و کاربرد غلظت ۰/۲۵ در هزار آن توصیه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** بادمجان، شته سیاه باقلا، حشره‌کش گیاهی، کنترل شیمیایی، گلخانه جالیزی، جنوب کرمان

## متن مقاله

## بیان مسأله:

توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و به‌ویژه سبزی‌های گلخانه‌ای به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین راهبردها در جهت افزایش بهره‌وری و کارایی مصرف آب و مقابله با پدیده تغییر اقلیم به‌ویژه در دشت‌ها و مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور محسوب می‌شود. جنوب استان کرمان با ۱۰۵ هکتار سطح زیر کشت بادمجان گلخانه‌ای (معادل ۴۵ درصد سطح کل کشور) یکی از قطب‌های اصلی کشت و تولید این محصول گلخانه‌ای در کشور محسوب می‌شود (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷).

کشت بادمجان گلخانه‌ای در جنوب استان کرمان از پاییز آغاز شده و تا اواخر اردیبهشت‌ماه ادامه دارد. میزان عملکرد آن در واحد سطح ۱۱۵ تن در هکتار است (آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷). در طول دوره رشد و نمو بادمجان آفات متعددی به این محصول خسارت می‌زنند. از جمله می‌توان به بید گوجه‌فرنگی، کنه‌های تارتن، سفیدبالک‌ها، برگ‌خوارها نظیر کرم برگ‌خوار چغندر قند و شته‌ها اشاره نمود (نامور، ۱۳۸۴؛ نامور، ۱۳۹۸).

شته‌ها از جمله آفات بسیار مهم محصولات کشاورزی بوده و سالانه سبب خسارت و کاهش عملکرد محصول می‌شوند. بر اساس مطالعات انجام شده یکی از شته‌های مهم فعال در سطح گلخانه‌های بادمجان و خیار جنوب استان کرمان، شته سیاه باقلا است (نامور، ۱۳۹۸).

باوجود روش‌های مختلف کنترل نظیر کنترل زراعی و بیولوژیک، همچنان کنترل آفاتی نظیر شته‌ها، به استفاده از آفت‌کش‌ها وابسته است. استفاده از

آفت‌کش‌ها باید آگاهانه صورت پذیرد تا از بروز مقاومت که یکی از دلایل ناموفق بودن روش کنترل شیمیایی است، جلوگیری به عمل آید. از این‌رو لازم است هرچند سال یک‌بار و یا حتی سالانه میزان حساسیت آفات مهم کشور نسبت به سموم متداول بررسی گردد (نوربخش، ۱۳۹۶). با توجه به پتانسیل بالای مقاومت این حشره به ترکیبات حشره‌کش، بررسی کارایی و معرفی آفت‌کش‌های جدید با نحوه عمل متفاوت امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

## معرفی یافته

## شته سیاه باقلا

این شته گونه‌ای چندخوار و دارای پراکنش جهانی است. در ایران تقریباً در تمامی مناطق کشور از جمله سواحل شمالی، مناطق مرکزی و غیره گسترش دارد. بر اساس گزارشات موجود این حشره به بیش از ۲۰۰ گونه گیاهی از جمله گیاهان دو خانواده اسفناج و حبوبات خسارت می‌زند (ولکل و استچمان<sup>۱</sup>، ۱۹۹۸). در ایران تاکنون تغذیه این حشره از ۵۰ گونه گیاهی گزارش شده که علاوه بر گیاهان فوق، مرکبات، سیب‌زمینی، خیار، بادمجان و شمشاد نیز می‌باشند (رزمجو و فلاحی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۹؛ کاپینرا<sup>۳</sup>، ۲۰۰۱؛ آقاجانزاده و غلامیان، ۱۳۹۷).

افراد ماده بی‌بال این شته به طول ۳-۲/۵، بال-دارها ۲/۵-۲ میلی‌متر و نرها قدری کوچک‌تر از ماده‌ها بوده و بدن بیضوی شکل و به رنگ زیتونی تا سیاه است. شاخک‌ها کوتاه‌تر از طول بدن و دارای یک دم مثلثی شکل بوده که پوشیده از موهای کوتاه می‌باشد. پاها متمایل به سیاه هستند به‌جز ساق‌ها که

<sup>1</sup> Volkl and Stechmann

<sup>2</sup> Razmjou and Fallahi

<sup>3</sup> Capinera



بوده، به رنگ تیره ولی در سطح پشتی شکم دارای ۴ جفت اندامک‌های میله‌ای شکل سفیدرنگ عرضی هستند (شکل ۳) (کاپینرا، ۲۰۰۱).

شته سیاه باقلا، شته‌ای دو میزبان است. این حشره زمستان را به صورت تخم روی میزبان اولیه خود که شمشاد و یا گیاه ترشک می‌باشد سپری می‌کند (کاپینرا، ۲۰۰۱). در بهار از این تخم‌ها افراد بی‌بال خارج شده و به تدریج در بین آن‌ها افراد بالدار پدیدار شده و به سمت بوته‌ها و مزارع دیگر که میزبان ثانویه آن هستند پرواز می‌کنند. روی بوته‌های میزبان در قسمت پشت برگ‌ها مستقر شده با شیوه زنده‌زایی بدون دخالت حشرات نر به تکثیر پرداخته و کلنی‌هایی را به وجود می‌آورند. این روش تا پایان تابستان ادامه می‌یابد (غدیری، ۱۳۸۱).



شکل ۳- افراد نوزاد شته سیاه باقلا با اندامک‌های میله‌ای سفیدرنگ سطح پشتی بدن (اقتباس از کاپینرا، ۲۰۰۱)

شته‌های بالغ بال‌دار یا بی‌بال ۳ تا ۶ روز پس از ورود به مرحله بلوغ قادر به تکثیر شده و هر شته در دوره تولیدمثل خود که حدود ۲۵ - ۲۰ روز است، به‌طور متوسط ۹۰ - ۸۵ نوزاد تولید می‌کند. بیشترین تولیدمثل این شته در دمای بالاتر از ۲۴ درجه سلسیوس اتفاق می‌افتد. طول دوره نوزادی این شته

به رنگ روشن بوده (شکل ۱) و در افراد بال‌دار، بال‌ها شفاف می‌باشند (شکل ۲) (غدیری، ۱۳۸۱؛ کاپینرا، ۲۰۰۱).



شکل ۱- افراد ماده بی‌بال شته سیاه باقلا (اقتباس از کاپینرا، ۲۰۰۱)



شکل ۲- افراد ماده بال‌دار شته سیاه باقلا (اقتباس از کاپینرا، ۲۰۰۱)

تخم‌های این حشره بیضوی شکل به ابعاد ۰/۸ - ۰/۴ میلی‌متر، ابتدا سبزرنگ و سپس به رنگ سیاه براق تغییر رنگ می‌دهند. تخم‌گذاری این شته تنها جهت زمستان‌گذرانی و روی میزبان اولیه صورت می‌گیرد. مرحله نوزادی (پورگی) دارای ۳ یا ۴ سن

در بازه دمایی ۲۸ - ۱۷ درجه سلسیوس حدود ۱۰ - ۵ روز برآورد شده است (کاپینرا، ۲۰۰۱).

از اواخر تابستان شته‌های بال‌دار مجدداً به میزبان‌های اولیه خود بازگشته و با ظهور افراد نر در داخل جمعیت اقدام به جفت‌گیری و تخم‌ریزی برای زمستان‌گذرانی می‌کنند (غدیری، ۱۳۸۱).

شته سیاه باقلا به دو شیوه مستقیم با تغذیه از گیاه و مکیدن شیره گیاهی آوندهای آبکش و غیرمستقیم از طریق انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی، ترشح عسلک و کاهش میزان فتوسنتز در گیاهان میزبان خسارت ایجاد می‌کند که منجر به کاهش میزان محصول و حتی خشکیدگی و مرگ گیاه می‌شود (امینی جم، ۱۳۹۶).

تغذیه شته‌ها باعث پیچیده شدن برگ‌ها و کاهش میزان شیره گیاهی می‌شود. بعلاوه در هنگام تغذیه سم موجود در بزاق شته به داخل گیاه تزریق می‌شود که عکس‌العمل گیاه، پیچیدگی شدید برگ‌ها، کوتاه شدن بوته، پژمردگی و خشک شدن برگ‌ها است. پیچیدگی برگ‌ها پناهگاه مناسبی برای حشره به وجود می‌آورد که کنترل آن را به‌وسیله سموم تماسی بسیار مشکل می‌کند (غدیری، ۱۳۸۱).

کلنی شته‌ها بیشتر برگ‌های جوان را مورد حمله قرار داده و رشد طبیعی آن‌ها را مختل می‌کند. در حین تغذیه مایع غلیظ و چسبناک عسلک نیز از شته‌ها ترشح می‌شود که سطح شاخ و برگ‌ها را می‌پوشاند و شرایط را برای رشد قارچ‌های ساپروفیت مولد دوده (فوماژین) فراهم کرده و این شرایط

عملیات فتوسنتز را در گیاه با مشکل مواجه می‌کند (غدیری، ۱۳۸۱).

شکل دیگر خسارت غیرمستقیم شته سیاه باقلا، انتقال ویروس‌های بیماری‌زای گیاهی است. بر اساس مطالعات انجام‌شده توسط محققان مختلف این شته سبب انتقال ۵۰ تا ۶۰ نوع ویروس مختلف گیاهی از جمله ویروس زردی و ویروس موزاییک چغندرقد می‌شود (ولکل و استچمن، ۱۹۹۸).

### حشره‌کش‌ها

فلونیکامید (تیکی<sup>®</sup>، گرانول و تابل ۵۰٪)، یکی از حشره‌کش‌های جدید سیستمیک است که در اواخر دهه ۱۹۹۰ توسط یک شرکت ژاپنی<sup>۱</sup> به بازار معرفی شد. این ترکیب کارایی بالایی علیه گونه‌های مختلف شته‌ها روی سیب، هلو سیب‌زمینی، گندم و محصولات سبزی و صیفی از خود نشان داده است. بر اساس آخرین بررسی‌ها این ترکیب روی گونه‌های مفید و دشمنان طبیعی اثر سوئی از خود نشان نداده است. فانجلیو و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۹) در تحقیقی اثر ترکیبات استامی‌پراید، ایمیداکلوپراید، تیمتوکسام و فلونیکامید را در حداکثر دز توصیه‌شده روی زنبورهای گرده‌افشان<sup>۳</sup> بررسی نمودند. نتایج تحقیق ایشان نشان داد که حشره‌کش فلونیکامید تا ۱۴ روز پس از کاربرد دارای کمترین اثر سوء روی این حشره مفید بود. نحوه تاثیر این ترکیب از سایر ترکیبات شته‌کش مانند نئونیکوتنوئیدها متفاوت است. فلونیکامید سبب مهار برگشت‌ناپذیر تغذیه در شته‌ها و سایر آفات مکنده می‌گردد و اثر کنترلی

<sup>1</sup> (ISK) Ishihara Sangyo Kaisha

<sup>2</sup> Fanigliulo et al.

<sup>3</sup> *Bombus terrestris*



طولانی‌مدت دارد. تاکنون مقاومت تقاطعی بین این حشره‌کش با سایر ترکیبات گزارش نشده است. از آفاتی که فلونیکامید برای کنترل آن‌ها استفاده شده است می‌توان به شته‌ها، عسلک، زنجرف‌ها، سنک‌ها، شپشک‌ها و تریپس‌ها روی گیاهان مختلف زراعی مانند جالیز، سیب‌زمینی، پنبه، نخودفرنگی و درختان میوه اشاره کرد (محمدپور و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۲۰).

هماگروپراد<sup>۳</sup>، یک حشره‌کش - کنه‌کش و قارچ-کش جدید با طیف گسترده و اثر تماسی و نوعی فعالیت سیستمیک موضعی است. این حشره‌کش، گیاهی و حاوی ماده مؤثره روغن آویشن می‌باشد و مواد حامل آن شامل آب، ملاس و گلیسیرین است. این حشره‌کش ساخت یک شرکت آمریکایی<sup>۲</sup> و در فهرست سموم و ترکیبات ارگانیک و بی‌خطر، قرار دارد. کاربرد این حشره‌کش برای کنترل تریپس، شته، سفیدبالک‌ها و مینوزهای برگی، توصیه شده است (محمدپور و همکاران، ۲۰۲۰).

### دستورالعمل

بر اساس نتایج مطالعات انجام‌شده در یک گلخانه بادمجان آلوده به شته سیاه باقلا در جنوب استان کرمان، دو حشره‌کش فلونیکامید و هماگروپراد<sup>۳</sup> با میزان تاثیر به ترتیب ۱۰۰ و بیش از ۸۰ درصد طی ۱۴ روز بعد از سم‌پاشی، نسبت به سایر ترکیبات مورد مقایسه نظیر سایپرمتترین و پرمیکارب مؤثرتر بودند. روش کاربرد این دو ترکیب به شکل زیر می‌باشد:

### الف- فلونیکامید:

۱- فرمولاسیون و غلظت سم: این حشره‌کش با فرمولاسیون گرانول قابل تعلیق در آب تهیه شده و به غلظت ۰/۲۵ در هزار توصیه می‌شود. لذا مقدار ۲۵ گرم از این ترکیب در هر ۱۰۰ لیتر تانکر سم‌پاشی بکار می‌رود.

۲- نحوه تهیه محلول سمی: برای این منظور ابتدا مقدار سم موردنیاز را برحسب حجم تانکر موردنظر و دز فوق (۰/۲۵ در هزار) محاسبه نموده و سپس این مقدار را در سطل آبی جداگانه با حجم ۳ تا ۴ لیتر آب مخلوط نموده خوب به هم زده می‌شود. سپس این مخلوط به تانکر خالی موردنظر ریخته شده و با اضافه نمودن آب به داخل تانکر، حجم آن به حد نهایی خود رسانده می‌شود.

۳- نحوه سم‌پاشی: عملیات سم‌پاشی باید قبل از اینکه جمعیت شته در تمام سطح گلخانه منتشر شود، انجام گردد. با توجه به سیستمیک بودن حشره‌کش فلونیکامید، لازم نیست تمام سطح بوته‌ها به‌طور کامل توسط محلول سم پوشش داده شود. لذا جهت کاهش مصرف سم، هزینه‌ها و میزان آلودگی بهتر است تنها یک‌طرف از بخش‌های بالایی بوته‌ها و آن‌هم به‌صورت لکه‌ای روی بوته آلوده و تعدادی از بوته‌های اطراف آن تا شعاع یک متری، سم‌پاشی شوند.

### ب- هماگروپراد<sup>۳</sup>:

۱- فرمولاسیون و غلظت سم: این حشره‌کش با فرمولاسیون امولسیون (مایع روغنی) تهیه شده و به غلظت ۱۰ در هزار توصیه می‌شود. لذا مقدار ۱ لیتر از این ترکیب در هر ۱۰۰ لیتر تانکر سم‌پاشی بکار می‌رود.

<sup>1</sup> Mohammad pour *et al.*

<sup>2</sup>HUMAGRO

حالت استفاده از سمپاش با سرلانس کج مناسب است.

### توصیه‌های ترویجی

با توجه به نقش بسیار مؤثر شته‌ها در انتقال بیماری‌های ویروسی و نیز اثرات جانبی دیگر نظیر ترشح عسلک و تجمع مورچه‌ها و کاهش ارزش بازاری پسندی محصول، لازم است گلخانه‌داران همواره نسبت به پایش بوته‌ها و کنترل وضعیت حضور و میزان جمعیت شته‌ها اقدام نمایند. نظر به این‌که آلودگی شته‌ها به صورت لکه‌ای آغاز می‌شود توصیه اکید می‌شود با بازدیدهای منظم روزانه و مشاهده اولین تجمع شته‌ها نسبت به کنترل آن‌ها از طریق حذف تک بوته‌های آلوده و یا سمپاشی موردی (لکه-ای) اقدام نمایند. همچنین توصیه می‌شود عملیات سمپاشی بعد از برداشت محصول و هنگام صبح صورت گرفته و شرایط تهویه داخل گلخانه بعد از سمپاشی فراهم گردد.

۲- نحوه تهیه محلول سمی: در مورد این حشره‌کش نیز مانند آنچه در خصوص فلونیکامید بیان شد، ابتدا مقدار سم موردنیاز را برحسب حجم تانکر موردنظر و دز تعیین شده (۱۰ درهزار) محاسبه نموده و سپس آن مقدار را (به‌طور مثال ۱ لیتر برای تانکر ۱۰۰ لیتری) جداگانه با حجم ۳ تا ۴ لیتر آب مخلوط نموده و پس از ریختن در تانکر، با اضافه نمودن آب به حجم نهایی خود رسانده می‌شود.

۳- نحوه سمپاشی: با توجه به تماسی بودن این حشره‌کش و موضعی بودن خاصیت سیستمیک آن، حتماً باید عملیات سمپاشی قبل از اینکه تجمع شته‌ها افزایش یافته و سبب پیچیدگی و لوله شدن برگ‌ها شوند، انجام شود. در این شرایط در صورتی که آلودگی گسترش نیافته، سمپاشی به شکل لکه‌ای مطابق آنچه در مورد سم فلونیکامید ارائه شد انجام شود. باید توجه داشت در مورد این حشره‌کش لازم است تمام بخش‌های آلوده بوته‌ها و از جمله زیر برگ‌ها کاملاً توسط محلول سم پوشانده شود. در این

### منابع مورد استفاده

آقاجانزاده، س. و غلامیان، ا. ۱۳۹۷. شته‌های مرکبات (شناسایی، زیست‌شناسی و مدیریت کنترل آن‌ها). کمیته انتشارات پژوهشکده مرکبات و میوه‌های نیمه گرمسیری. ۳۷ صفحه.

آمارنامه کشاورزی، ۱۳۹۷. جلد سوم، محصولات باغبانی. وزارت جهاد کشاورزی معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۱۵۹ صفحه.

امینی جم، ن. ۱۳۹۶. اثر حشره‌کش‌های گیاهی دایابون و پالیزین روی شته *Aphis fabae* Scopoli (Hem.: Aphididae) و واکنش تابعی زنبور پارازیتوئید آن *Lysiphlebus fabarum* Marshal (Hym.: Braconidae) مجله تحقیقات آفات گیاهی دانشگاه گیلان، شماره ۴: ۲۸ - ۱۳.



غدیری، و. ۱۳۸۱. شته سیاه باقلا (*Aphis fabae* Scopoli (Homoptera –Aphididae) آفت مهم چغندر بذری. مجله چغندر قند، دوره ۱۸، شماره ۱، بهار و تابستان، صفحه ۹۴-۹۳.

نامور، پ. ۱۳۸۴. معرفی آفات برگ‌خوار گلخانه‌های خیار در منطقه جیرفت و کهنوج. نخستین همایش ملی محصولات گلخانه‌ای، ۲۹-۲۸ اردیبهشت، ساری، صص ۱۷-۱۶.

نامور، پ. ۱۳۹۸. کارایی چند حشره کش گیاهی روی شته جالیز (*Aphis gossypii* (Hemiptera: Aphididae) در گلخانه‌های خیار. مجله ترویجی سبزیجات گلخانه‌ای، جلد دوم، شماره ۱، ۴۹-۴۱.

نوربخش، س. ۱۳۹۶. فهرست آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روش‌های توصیه شده جهت کنترل آن‌ها. انتشارات سازمان حفظ نباتات. ۲۶۸ صفحه.

**Fanigliulo, A., Filì, V., Pacella, R., Gomes, S. and Crescenzi, A. 2009.** Teppeki, selective insecticide about *Bombus terrestris*. Commun Agric Appl Biol Sci.

**Mohammad pour, K., Namvar, P. and Hamedi, N. 2020.** Efficacy of Proud3 (EC 5.6%) as an Organic Insecticide against Melon Aphid, *Aphis gossypii*. Biopestic. Int.16(1):1-4.

**Razmjou, J. and Fallahi, A. 2009.** Effects of sugar beet cultivar on development and reproductive capacity of *Aphis fabae*. Bulletin of Insectology. 62(2):197-201.

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