



سازمان حفظ نباتات

معاونت کنترل آفات

دفتر پیش آگاهی

روش های ردیابی و مدیریت تریپس گل مغربی
(*Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera; Thripidae))
در گلخانه ها و مزارع سبزی و صیفی



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارتزا

ولی اله رضایی

اسفند ماه ۱۴۰۰

دستورالعمل شماره: ۴۰۱۰۱۱۴۷



مقدمه و اهمیت:

Frankliniella occidentalis یک آفت مرموز و فرصت طلب است. رشد و نمو این آفت روی طیف گسترده ای از گونه های گیاهی در بسیاری از مزارع و گلخانه های تولید محصولات کشاورزی به خصوص سبزی و صیفی صورت می گیرد. تطبیق پذیری طبیعی آفت باعث شده تا این تریپس در طیف وسیعی از دماها و رطوبت ها در شرایط مزرعه و گلخانه رشد و نمو نماید. البته آفت دارای دیپوز رشدی یا تولید مثلی نمی باشد و زمستان های سرد خارج از گلخانه در برخی مناطق برای این آفت کشنده است.

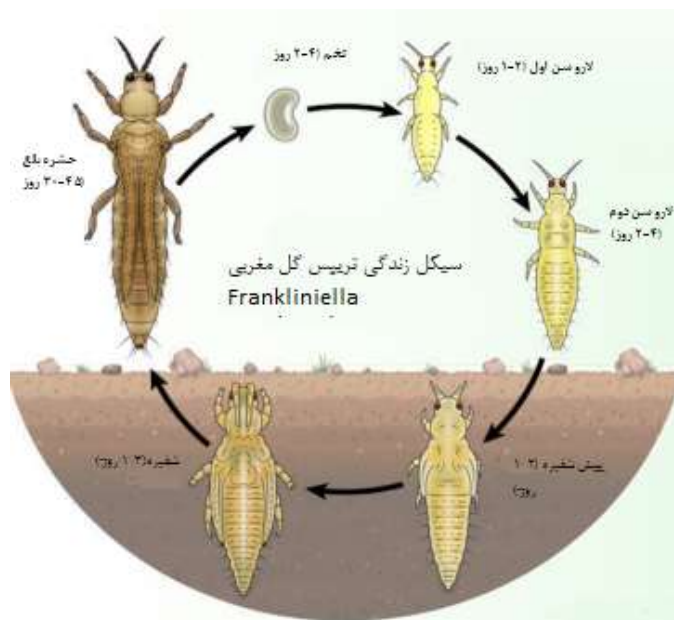
تریپس گل مغربی یک گونه پلی فاژ با حداقل ۲۵۰ گونه از بیش از ۶۵ خانواده گیاهی میزبان است. گونه های گیاهی گاهی اوقات به عنوان میزبان ذکر می شوند، زیرا افراد بالغ از آن ها جمع آوری شده اند در مورد این آفت مفهوم گیاه میزبان محدود به گیاهانی است که آفت می تواند روی آنها زاد و ولد کند و از ۲۵۰ گیاهی که تریپس گل مغربی از آنها جداسازی شده است، در مورد بسیاری از آنها رشد و نمو و تکثیر آفت صدق نمی کند با این حال ارتباط حشرات بالغ با گیاهان مختلف زمانی اهمیت اقتصادی دارد که حشرات بالغ ناقل ویروس از گیاهان حساس تغذیه کنند. تریپس گل مغربی به عنوان یک آفت هم در فضای باز و هم در گلخانه ها یافت می شود و به گل ها، میوه ها و برگ های طیف وسیعی از گیاهان زراعی حمله می کند. میزبان های این آفت شامل گوجه فرنگی، فلفل دلمه ای، خیار، خربزه، کلم، کدو، طالبی، کاهو، بادمجان، هویج، پیاز، سیر، چغندر، حبوبات و گل های زینتی شامل گل داوودی، ژربرا، گل رز و درختان میوه دانه دار و هسته دار، انگور و گندم می باشند.

جالب آن که این تریپس در برخی مناطق برای مثال روی پنبه در کالیفرنیا یک شکارچی مهم کنه های خسارتزای گیاهی محسوب می شود و حشره ای مفید می باشد.

تریپس گل مغربی در سال ۱۳۸۵ وارد ایران شد و تاکنون در بیشتر نقاط منتشر شده است. این آفت می تواند به سرعت رشد کند و در دمای مطلوب در عرض دو هفته یا کمتر از تخم به بالغ برسد. حشرات ماده بالغ تخم ها را در بافت گیاهی زیر اپیدرم می گذارند. پس از رشد کامل، پوره ها (لاروها) به خاک می ریزند تا مراحل پیش شفیرگی و شفیرگی را طی کنند و در نهایت حشرات بالغ ظاهر و به روی گیاه باز می گردند. پوره ها و حشرات بالغ از گل ها، جوانه های برگ و میوه، جوانه های نهایی، برگ ها و میوه ها تغذیه می کنند.

شیوع آفت در شرایط مزرعه ای زمانی است که دمای هوا در محدوده شرایط مطلوب (۱۵-۲۵ درجه سانتیگراد) باشد. حشرات بالغ برای یافتن منبع غذای جدید می توانند مسافت های طولانی را روی جریان هوا حرکت کنند. حشرات بالغ و پوره ها (لاروها) نیز می توانند همراه اندام های گیاهی منتقل شوند.

اکثر گونه های تریپس های ناقل از جمله تریپس گل مغربی دارای باروری بالا، سیکل های زایشی کوتاه و دامنه های میزبانی گسترده هستند و اهمیت تریپس گل مغربی نیز علاوه بر توجهات صادراتی به واسطه انتقال ویروس های گیاهی است.



شکل شماره ۱- زیست شناسی آفت تریپس گل مغربی



شکل شماره ۲- مناطق انتشار تریپس گل مغربی (۲۰۱۹)

مشخصات شکل شناسی:

تخم‌ها، مات، کلیه‌ای شکل و حدود ۲۰۰ میکرومتر طول دارند. تخم‌ها در اپیدرم و لایه مزوفیل گیاه میزبان قرار می‌گیرد. تخم‌ها ممکن است در برگ‌ها، ساختار گل یا میوه گذاشته شوند.

لاروها، آفت دو سن لاروی دارد که دوکی شکل و به رنگ کرم مایل به سفید متمایل به زرد هستند. سن اول و دوم را می‌توان با بررسی تعداد و قرارگیری موهای کوچک روی شکم متمایز کرد. لاروها متحرک هستند اما تمایل دارند در مکان‌های پنهان روی گیاهان، مانند درون گل‌ها یا برگ‌های در حال رشد، یا زیر کاسه گل میوه‌ها مستقر شوند.



شکل شماره ۳- لارو سن اول، دوم و حشره بالغ تریپس گل مغربی

شفیره ها، آفت دو سن شفیرگی (پیش شفیره و شفیره) دارد که هیچ کدام تغذیه نمی‌کنند اگرچه اینها قادر به حرکت هستند اما هیچ یک از مراحل شفیرگی به طور فعال حرکت نمی‌کنند مگر اینکه دست کاری شوند. بسته به نوع گیاه میزبان، تریپس گل غربی ممکن است برای شفیره شدن به زمین بیفتد. مرحله اول شفیرگی، پیش شفیره دارای جوانه‌های بال کوتاه است و شاخک‌ها از سر به سمت جلو بیرون زده‌اند. شفیره دارای جوانه‌های بال است که تا بیش از نیمی از شکم امتداد دارند و شاخک‌ها به سمت پشت سر به صورت منحنی قرار می‌گیرند. هر دو مرحله شفیرگی معمولاً به رنگ سفید تا کرم هستند.



شکل شماره ۴- شفیره تریپس گل مغربی

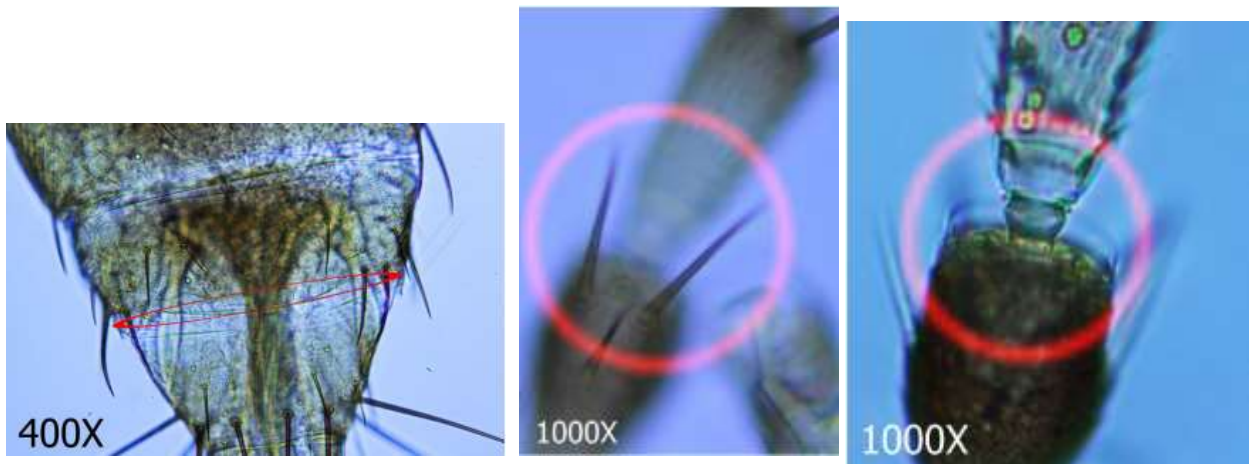
حشره بالغ، حشرات بالغ معمولاً کمتر از ۲ میلی‌متر طول، لاغر اندام با بال‌های باریک و حاشیه‌ای هستند. حشرات ماده شکمی دوکی شکل دارند و رنگ آنها از زرد تا قهوه‌ای تا تقریباً سیاه متفاوت هستند. حشره ماده آفت استرین‌های مهاجم معمولاً زرد مایل به قهوه‌ای با لکه‌های قهوه‌ای تیره در قسمت میانی شکم است. حشره نر بالغ کوچکتر از حشره ماده بوده و شکم باریک‌تری دارد و معمولاً سفید مایل به زرد است. حشرات نر و ماده بال‌های کاملاً توسعه یافته دارند. در برخی مناطق، سه فرم رنگی تریپس گل مغربی شامل کم رنگ، متوسط و تیره رنگ تشخیص داده می‌شود که فراوانی نسبی آنها بر اساس فصل و موقعیت جغرافیایی متفاوت است. در فصل بهار و در مناطق کوهستانی رنگ آفت غالباً تیره است و در این فرم کوتیکول سر و شکم به رنگ قهوه‌ای مایل به سیاه است. به نظر می‌رسد که این شکل تیره بهتر می‌تواند در دمای پایین زنده بماند اما حشرات نر به ندرت تیره هستند. با یک لنز دستی ۲۰ برابر با کیفیت خوب، می‌توان موهای بلند روی پیش‌قفسه سینه در سطح پشتی حشرات بالغ را مشاهده کرد، اما جزئیات ساختاری که جنس و گونه‌ها توسط آن تشخیص داده می‌شوند، بدون میکروسکوپ قابل مشاهده نیستند.



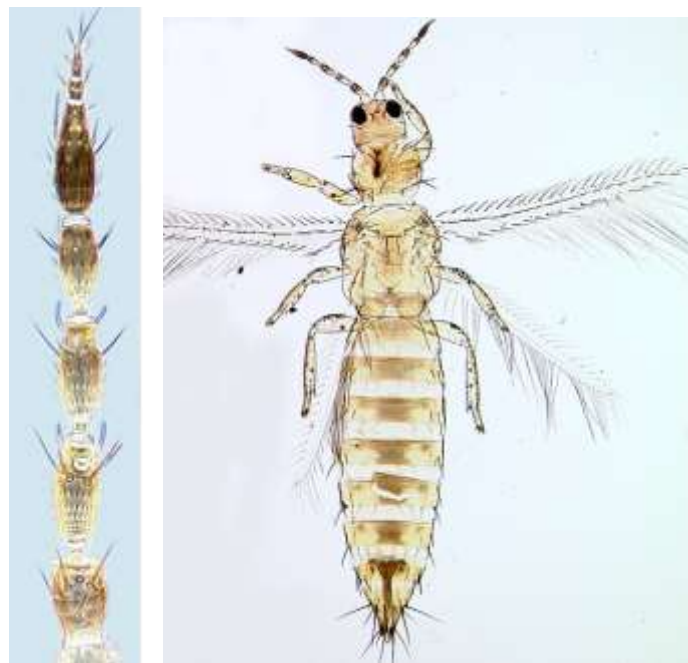
شکل شماره ۵- تریپس بالغ گل مغربی (راست)، لارو (وسط) و پیش شفیره (چپ)



شکل شماره ۶- موهای چشمی (ocular setae) (راست) و antemarginal setae تریپس گل مغربی (چپ)

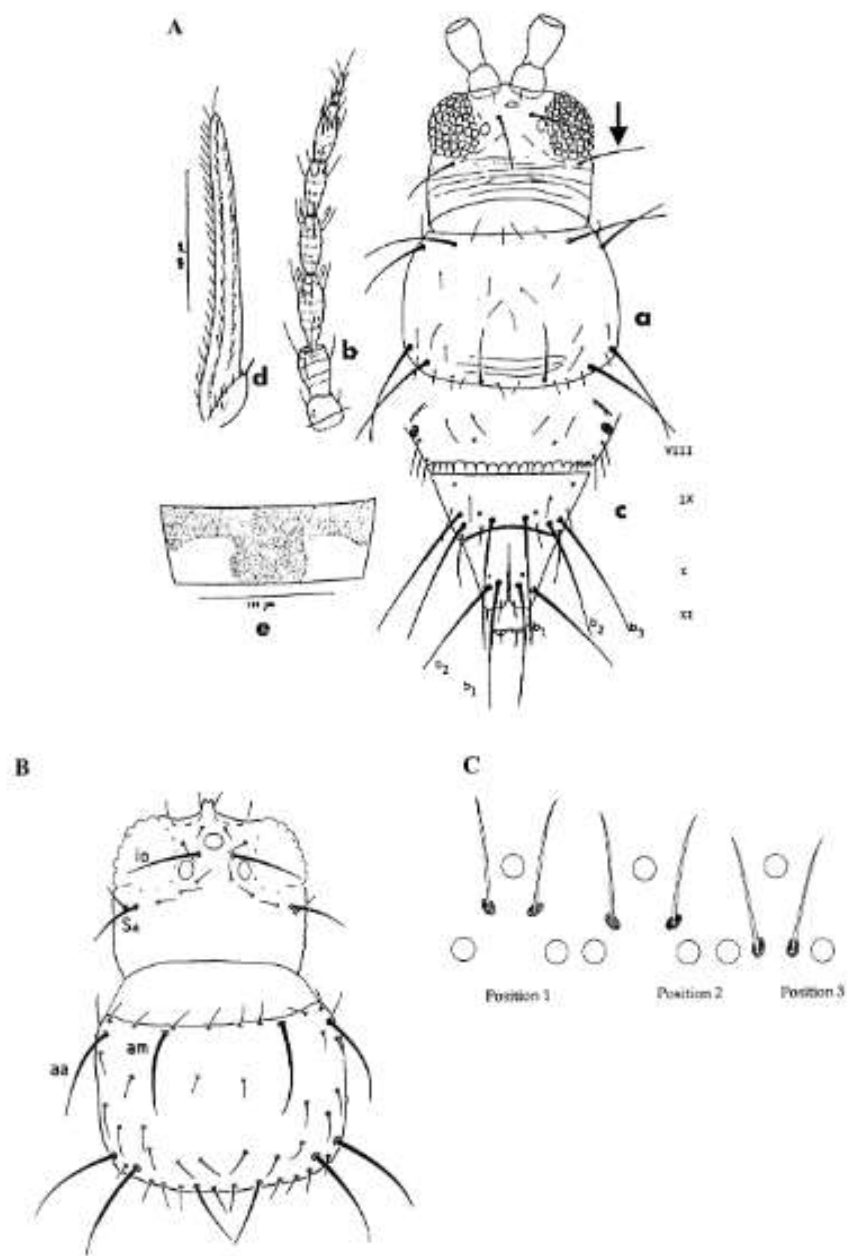


شکل شماره ۷- از راست: پدیسل شاخک، خارهای روی بند دوم شاخک و microtrichial comb روی بند هشتم شکم



شکل شماره ۸- حشرات بالغ تریپس گل مغربی و شاخک آن

برای شناسایی دقیق، اسلایدهای میکروسکوپی تریپس باید آماده شود. برای تهیه سریع اسلاید، تریپس ها باید در اسید لاکتیک ۹۰ درصد طی ۲۰ دقیقه در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد و سپس در محلول غلیظ کلروفل (برای ۲۰ دقیقه در دمای ۹۰ درجه سانتیگراد) قرار گیرد و در آخر در محلول هویر اسلاید شود. برای مطالعه بیشتر تریپس ها ممکن است در کانادا بالزام اسلاید شود. می توان بدون رنگبری حشره را داخل هویر فیکس نموده و اطراف لامل را با لاک بی رنگ پوشاند. این نوع اسلاید طی چند دقیقه برای بررسی زیر میکروسکوپ آماده هستند. بررسی زیر میکروسکوپ نوری انجام می گردد.



شکل شماره ۹- مشخصات کلیدی تریپس گل مغربی

تفاوت تریپس گل مغربی و تریپس پیاز:

- تریپس پیاز کوچکتر از تریپس گل مغربی است
- رنگ تریپس پیاز یکدست زرد روشن تا قهوه ای روشن ولی تریپس گل مغربی در قسمت میانی بندهای شکم دارای لکه های قهوه ای تیره است.
- لبه جلویی پرونوم در تریپس پیاز موی بلند نداره ولی تریپس گل مغربی یک جفت موی بلند در لبه جلویی پرونوتوم دارد.

- تعداد بند های شاخک در تریپس پیاز ۷ عدد ولی در تریپس گل مغربی ۸ عدد است.



شکل شماره ۱۰- تریپس گل مغربی (بالا) و تریپس پیاز (پایین)

خسارت:

تریپس گل مغربی با خراش دادن سلول های گیاهی و مکیدن محتویات سلولی تغذیه می کند. سلول های آسیب دیده متلاشی شده و لکه های برنزی یا زنگ زده روی برگ ها یا میوه ها ایجاد می کند. علاوه بر آسیب مستقیم گیاهی، این آفت چندین گونه از ویروس های مخرب گیاهی را در جنس *Tospovirus* (Bunyaviridae) از جمله ویروس پژمردگی لکه ای گوجه فرنگی (TSWV) را منتقل می کند.



شکل شماره ۱۱- خسارت تریپس گل مغربی روی میوه فلفل دلمه ای قرمز و میوه بادمجان



شکل شماره ۱۲- خسارت تریپس گل مغربی روی میوه فلفل و برگ گوجه فرنگی



شکل شماره ۱۳- خسارت تریپس گل مغربی روی برگ خیار (راست) و برگ و جوانه‌های فلفل (چپ)



شکل شماره ۱۴- علائم خسارت تریپس روی میوه گوجه فرنگی و خیار



شکل شماره ۱۵- خسارت تریپس روی کلم



شکل شماره ۱۶- علائم ویروس Tomato spotted wilt virus، راست و وسط گوجه فرنگی، چپ: برگ فلفل

کشف و ردیابی آفت:

شرایط گلخانه در بسیاری از مناطق برای توسعه تریپس گل مغربی حتی در زمستان مناسب است. هنگامی که آفت در گلخانه استقرار یافت، کنترل آن ممکن است دشوار باشد، بنابراین تشخیص زودهنگام آلودگی مهم است. این تریپس آنقدر کوچک است که تنها زمانی که به تعداد بسیار زیاد وجود داشته باشد، توسط کارشناسان و کشاورزان کنجکاو ممکن است شناسایی شود. حشرات بالغ و پوره‌ها (لاروها) می‌توانند در مکان‌های مخفی روی گیاهان، زیر کرک‌های برگ، درون جوانه‌های در حال رشد، محصور در برگ‌های در حال رشد یا زیر کاسبرگ‌ها پنهان شوند. تخم‌های آفت در داخل بافت-های گیاهی گذاشته شده لذا پنهان هستند بنابراین بازرسی‌ها اغلب ممکن است وجود تریپس را در مزرعه و گلخانه آشکار نکند و حتی مبارزه شیمیایی ممکن است بی اثر باشد زیرا این مواد شیمیایی با تریپس‌های پنهان تماس پیدا نمی‌کنند.

ردیابی جمعیت تریپس گل مغربی جزء ضروری در مدیریت تلفیقی این آفت است. یک سیستم هشدار زودهنگام به کشاورزان کمک می‌کند تا تصمیم بگیرند که چه زمانی اقدامات کنترلی را انجام دهند. ردیابی به منظور مدیریت موثر و پیش‌بینی طغیان آفت، مداخله زودهنگام و درک آستانه‌های اقتصادی حیاتی است. با این حال، تأثیر اقتصادی آفت با توجه به اهمیت صادراتی آن روی محصولات کشاورزی تازه‌خوری حائز اهمیت است با این حال آستانه اقتصادی برای محصولات صادراتی صفر در نظر گرفته می‌شود.

روش‌های ردیابی آفت:

بررسی‌های میدانی:

شاید مهمترین روش کشف آفت بازرسی برای مشاهده علائم خسارت آفت و یا ضربه زدن به گیاهان میزبان و مشاهده آنها روی یک ورقه سفیدی است که زیر بوته‌ها و گیاهان میزبان قرار داده می‌شود. چند گل را از گیاه فلفل یا گوجه فرنگی جدا نموده و در یک بطری کوچک شیشه‌ای حاوی الکل ۷۰ درصد قرار دهید. لوله شیشه‌ای را تکان داده تا تریپس‌ها از گل‌ها جدا شده و در ته شیشه قرار گیرند.

به دنبال جوانه‌های جدید تغییر رنگ داده شده و تغییر شکل یافته باشید. وقتی تریپس از بافت‌های در حال رشد تغذیه می‌کند، سلول‌ها قادر به بزرگ شدن نیستند و برگ‌ها و گلبرگ‌های بالغ دچار بدشکلی می‌شوند. به دنبال فرار تریپس‌ها از روی میوه‌ها به خصوص روی فلفل دلمه‌ای باشید. برگ‌هایی را جستجو کنید که ظاهری نقره‌ای رنگ دارند. گل‌ها و شاخه-ها را روی یک کاغذ سفید تکان دهید یا به آنها ضربه بزنید.

استفاده از کارت‌های رنگی:

در مزارع و گلخانه از تله‌های چسبنده زرد رنگ برای ردیابی حضور و تراکم آفات مختلف مکنده، مگس‌های مینوز، پشه‌های خزان و غیره استفاده می‌شود اما در مقایسه با تله‌های چسبنده زرد، تله‌های آبی نشان داده‌اند که جمعیت بیشتری از تریپس گل مغربی را جلب می‌کنند. رنگ آبی به ویژه برای تریپس بالغ در حال پرواز جذاب است و به طور گسترده برای ردیابی این گونه استفاده می‌شود.

استفاده از صفحات چسبنده به رنگ آبی روشن توصیه می‌شود. طی بررسی‌های به عمل آمده تعداد تریپس‌های جلب شده به رنگ‌های آبی، بنفش، سفید و تا حدودی در برخی طول موج‌های رنگ زرد بیشتر بوده است در حالی که تعداد تریپس‌های جلب شده به رنگ‌های سبز، قرمز، طیف‌هایی از رنگ زرد و سفید با بازتاب اشعه ماوراء بنفش کمتر است.



شکل شماره ۱۷- کارت های زرد و آبی برای بررسی و ردیابی تریپس گل مغربی



شکل شماره ۱۸- حشرات بالغ تریپس گل مغربی روی کارت‌های زرد چسبنده

هنگام تنظیم یک برنامه ردیابی، از یک تله در هر ۱۰۰-۲۰۰ متر مربع استفاده می‌شود. تعداد دقیق تله به چیدمان گلخانه یا مزرعه بستگی دارد. یک محدوده باز بزرگ به تراکم کارت کمتری نسبت به گلخانه‌ای که از چندین بخش کوچکتر تشکیل شده است، نیاز دارد. کارت‌های چسبناک به صورت شبکه‌ای در سراسر گلخانه قرار می‌گیرند. تله‌ها بایستی هر

هفته چک شوند و میانگین تعداد تریپس در هر تله ثبت شود. این معیار مطلق جمعیت نیست بلکه افزایش و کاهش جمعیت تریپس را طی سال نشان می‌دهد. در محصولات فلفل و خیار، برنامه‌های نمونه برداری در سطح دقیق برای نظارت بر تریپس گل مغربی بالغ روی گل‌ها تمرکز دارد.

استفاده از فرمون‌ها:

فرمون‌های تجمعی *F. occidentalis* شناسایی شده و به صورت تجاری برای ردیابی و تشخیص این گونه تریپس در مزارع و گلخانه‌ها کاربرد پیدا نموده‌اند. دو فرمون کلیدی برای حشرات نر تریپس گل مغربی مشخص شده است: neryl (S)-2- methylbutanoate و (R)-lavandulyl acetate که این دومی فرمون تجمعی است که هم حشرات نر و هم حشرات ماده را جلب می‌کند. آنالوگ‌های مصنوعی این ترکیبات، ThriPher و Thripline AMS به صورت تجاری در دسترس هستند.



شکل شماره ۱۹- ترکیب جلب کننده ThriPher فرمون تجمعی تریپس گل مغربی



شکل شماره ۲۰- ترکیب جلب کننده Thripline AMS فرمون تجمعی تریپس گل مغربی

مدیریت تلفیقی:

به دلیل اندازه کوچک و دشواری تشخیص و شناسایی، استقرار وسیع تریپس اغلب به خصوص با گرم شدن هوا بدون توجه اتفاق می‌افتد و در نتیجه تریپس گل مغربی در آینده‌ای نزدیک به یک آفت مهم با پتانسیل خسارت شدید تبدیل می‌شود علاوه بر این، حشرات بالغ آفت قادر به مهاجرت در فواصل طولانی و رسیدن به گیاهان میزبان جدید هستند و می‌توانند به سرعت ویروس‌های گیاهی را منتقل کنند. با در نظر گرفتن این خطرات، موثرترین رویکرد برای مقابله با این گونه بالقوه مهاجم، جلوگیری از ورود و استقرار آن در مناطق غیر آلوده است. از آنجا که *F. occidentalis* خیلی سریع تکثیر می‌شود و نقش آن در انتقال ویروس بسیار سریع است، روش‌های زراعی و بیولوژیکی باید قبل از استفاده از آفت کش‌ها مدنظر قرار گیرند. کنترل شیمیایی بایستی به طور گسترده انجام شود، اما اغلب توانایی پنهان شدن این آفت را از دسترس سموم دور نگه می‌دارد. همچنین جمعیت‌های آفت به سرعت در برابر سموم مقاومت نشان می‌دهند. در دنیا فرمولاسیون‌های مختلفی از حشره‌کش‌ها و همچنین روش‌های کاربرد آن‌ها در برابر این آفت وجود دارد اما مؤثرترین روش برای مدیریت این آفت در حال حاضر استراتژی‌های مدیریت تلفیقی IPM است و تنها در مواقعی که استفاده از حشره‌کش ضروری است، تولیدکنندگان از آفت کش‌های دارای سمیت اندک و دوره کارنس کوتاه استفاده می‌کنند و تناوب مواد شیمیایی برای جلوگیری از توسعه مقاومت الزامی است. اساس استراتژی‌های مدیریت تلفیقی علیه این آفت در گلخانه‌ها ابتدا ایجاد شرایط عاری از تریپس از طریق کنترل علف‌های هرز، جلوگیری از ورود تریپس به گلخانه با نصب توری‌های مش و استفاده از اندام‌های تکثیری بدون آفت است. استفاده از دشمنان طبیعی آفت به خصوص سن‌های *Orius* و همچنین کنه‌های شکارچی از جنس *Amblyseius* یا *Neoseiulus* نیز حائز اهمیت است.

در شرایط مزرعه‌ای، به حداقل رساندن استقرار آفت و امکان افزایش جمعیت‌های دشمنان طبیعی یک رویکرد مدیریتی موفق است. استفاده از مالچ‌های منعکس کننده اشعه ماوراء بنفش، مکان یابی میزبان توسط آفت را مختل می‌کند. استفاده از روش‌های کنترل مکانیکی و فیزیکی پس از برداشت محصولات کشاورزی می‌تواند احتمال انتقال آفت را روی محصولات صادراتی کاهش دهد.

مبارزه زراعی:

کنترل تریپس گل مغربی نسبت به سایر گونه‌های تریپس دشوارتر است زیرا مقاومت سریعی در برابر آفت کش‌ها ایجاد می‌کند. هدف گزینه‌های کنترل زراعی، جلوگیری از آلودگی و به حداقل رساندن جمعیت آفت است.

قبل از کاشت:

- نشاها را بررسی کنید تا مطمئن شوید که هیچ علامتی از آلودگی ندارند. بهتر است کشاورزان نشاهای خود را پرورش دهند یا آنها را فقط از نهالستان‌ها و مراکز تولید نشایی تهیه کنند که با توری مش ضد تریپس پوشانده شده و از نظر تریپس گل مغربی عاری باشند.

- علف‌های هرز را از داخل و اطراف گلخانه و مزارع حذف کنید. توجه داشته باشید که تریپس‌ها دارای دامنه میزبانی بسیار وسیعی از جمله علف‌های هرز بسیاری هستند با این حال، علف‌های هرز معمولاً برای کاربرد آفت کش‌ها هدف قرار نمی‌گیرند و اینها می‌توانند به عنوان پناهگاهی برای دور ماندن آفت از تاثیر سموم محسوب شوند.
- تریپس‌ها اغلب روی گیاهان باقی مانده در مزرعه زمستان‌گذرانی می‌کنند و در بهار به مزارع و باغات مهاجرت می‌کنند و معمولاً حاشیه‌های مزارع آلودگی بیشتری دارند. درموردی که میزبان‌های جایگزین بسیاری در حاشیه مزارع وجود دارند، شیوه‌های کشاورزی درست مانند حذف این علف‌های هرز احتمالاً تعداد تریپس‌هایی را که به مزارع مهاجرت می‌کنند را کاهش می‌دهند.
- در نظر گرفتن یک نوار ۱۰ متری خالی از هر گونه علف هرز در اطراف گلخانه‌ها و نهالستان‌ها توصیه می‌شود. تمیز نگه داشتن مزرعه و گلخانه نیز الزامی است. از جمع آوری و تلنبار نمودن بقایای گیاهی، برگ‌های کلم و بوته‌های جدا شده گوجه فرنگی و فلفل اطراف گلخانه و حاشیه مزرعه خودداری نموده آنها را به سرعت معدوم سازید.
- محصولات جدید را در کنار محصولات آلوده به تریپس نکارید. از یک محصول بدون تناوب استفاده نکنید و محصولات جدید را در جهت باد نسبت به محصولات آلوده به تریپس نکارید. اگر محصول "قدیمی" آلوده به تریپس باشد، این اقدامات به ویژه مهم است.
- عملیات خاک ورزی مناسب به منظور از بین بردن پناهگاه‌های آفت در خاک،
- استفاده از ارقام مقاوم،
- کاشت ارقام زودرس،
- پرهیز از کشت در گلخانه‌های بزرگ و به هم پیوسته: بسیاری از محصولات تازه خوری در گلخانه‌های بسیار بزرگ و به هم پیوسته رشد می‌کنند. تمام مراحل تولید ممکن است زیر یک سقف باشد. با برداشت محصولات، جمعیت بالغ متحرک می‌توانند از یک کاشت قدیمی به یک منطقه تازه کاشته شده حرکت کنند بنابراین، یک منبع غذایی ثابت برای تریپس‌ها در دسترس است و افزایش جمعیت به سرعت ادامه خواهند یافت. در صورت امکان، مناطق رشد بزرگ باید به واحدهای کوچکتر تقسیم شوند تا این مشکل رفع گردد.

در طول رشد:

- به طور معمول گلخانه و محل تولید را از نظر تریپس ردیابی کنید. از تله‌های چسبنده زرد یا آبی که حدود ۵۰ سانتی‌متر بالاتر از محصول قرار گرفته‌اند استفاده کنید و هر هفته آنها را بررسی کنید. هر گیاهی را که علائم ویروسی نشان می‌دهد، حذف کنید.
- استفاده بیش از حد از کودهای ازته برای بهینه‌سازی تولید منجر به افزایش تعداد جمعیت تریپس و افزایش شیوع ویروس‌های انتقال یافته توسط تریپس‌ها می‌شود به این دلیل افزایش سطح اسیدهای آمینه معطر در گیاهانی که بیش

از حد کود ازته داده شده‌اند، جمعیت بیشتری از تریپس گل مغربی را جذب می‌کند و سرعت تولید مثل آنها را افزایش می‌دهد. کوددهی باعث افزایش رشد و نمو گیاه می‌شود اما بر فراوانی آفت نیز تأثیر می‌گذارد. افزایش سطح کود نیتروژن به خصوص در آخر فصل باعث افزایش تعداد جمعیت آفت می‌شود. نرخ بالای فسفر باعث رشد تریپس می‌شود اما منجر به افزایش آسیب تریپس نخواهد شد.

- آبیاری با ایجاد یک محیط کمتر مساعد برای تریپس، تعداد حشرات بالغ را کاهش می‌دهد در مقابل، رطوبت نسبی بالا باعث رشد لارو آفت و تحریک شفیره می‌شود.
- کشت گیاهان تله برای دور کردن آفت از محصولات حساس و در نتیجه کاهش تعداد تریپس در محصول اصلی نیز مد نظر قرار می‌گیرد.

پس از برداشت:

- پس از برداشت محصول، خلاص شدن فوری از شر بقایای گیاهی توصیه اکید می‌شود. این بقایا قادر به حفظ جمعیت بزرگی از تریپس‌ها هستند. این مشکل را می‌توان به سادگی با حذف بقایای گیاهی رفع نمود.

مبارزه فیزیکی:

استفاده از توری‌های مش در گلخانه‌ها برای حذف آفت می‌تواند جزء مهمی از IPM باشد. سازه‌های گلخانه‌ای که دارای پنجره‌های باز یا دریچه‌های تهویه هستند، هیچ مانعی برای حرکت آفت ایجاد نمی‌کنند. بخش قابل توجهی از هجوم آفت ناشی از انتقال آفت از محیط اطراف به سمت گلخانه است. استفاده از توری‌های مش جلوی دریچه‌ها و درها می‌تواند حرکت حشره را به داخل گلخانه کاهش دهد و نیاز به کاربرد حشره کش را کاهش دهد یا از بین ببرد. به دلیل اندازه کوچک، توری مورد استفاده بایستی حداقل ۵۰ مش به بالا در نظر گرفته شود.

از آنجایی که تریپس‌ها با استفاده از محرک‌های مختلف، از جمله محرک‌های بصری در طیف ماوراء بنفش گیاهان میزبان مناسب را پیدا می‌کنند، استفاده از موادی که پرتو ماوراء بنفش را منعکس می‌کنند می‌تواند مکان یابی میزبان توسط آفت را مختل نماید. استفاده از مالچ‌های منعکس کننده پرتو ماوراء بنفش به طور قابل توجهی جمعیت تریپس بالغ و بروز بیماری‌های ویروسی ناشی از انتقال آنها توسط تریپس‌ها را در اوایل فصل کاهش می‌دهد.

یکی دیگر از روش‌های مرسوم، استفاده از کارت‌های چسبنده به طور گسترده برای جلب انبوه جمعیت تریپس در گلخانه‌ها است. کارت‌های آبی برای *F. occidentalis* بسیار جلب کننده هستند.

از آنجایی که تریپس‌های بالغ محدوده میزبان خود را تا حدی از طریق مواد فرار گیاهی کشف می‌کنند، برخی ترکیبات شیمیایی و عصاره‌های گیاهی همراه با تله‌های کارتی چسبنده برای جلب و ردیابی یا از بین بردن تریپس‌ها استفاده می‌شوند.



شکل شماره ۲۱- استفاده از مالچ های نقره‌ای رنگ بازتاب دهنده نور و دورسازی تریپس‌ها

مبارزه بیولوژیک:

از آنجایی که تریپس‌ها در برابر اکثر آفت‌کش‌های ثبت شده مقاومت نشان داده‌اند، کنترل بیولوژیکی در حال حاضر استراتژی اولیه برای کنترل تریپس‌ها در تولید محصولات گلخانه‌ای است. استفاده از عوامل کنترل بیولوژیکی برای کاهش جمعیت تریپس به ویژه در محصولات گلخانه‌ای بسیار مرسوم است. استفاده از این عوامل برای بهبود مدیریت آفت بسیار موثر بوده است. رهاسازی تلقیحی عوامل بیولوژیک با شروع کشت قبل از اینکه جمعیت‌های آفت به سطوح آسیب‌رسان اقتصادی نزدیک شود، توصیه می‌گردد. تعداد زیادی از عوامل کنترل بیولوژیکی که برای مدیریت تریپس گل مغربی گزارش شده‌اند که می‌توان آنها را به دو گروه ماکروها (شکارچیان و انگل‌ها) و میکروها (پاتوژن‌های قارچی و نماتدهای پاتوژن حشرات) تقسیم کرد. از ماکروهایی که در حال حاضر به طور گسترده و مؤثر مورد استفاده قرار می‌گیرند، سن‌های آنتوکورید جنس *Orius spp.*، گونه‌های بالتوری سبز و کنه‌های شکارچی فیتوزئید هستند که عمدتاً به تریپس‌های سن اول روی شاخ و برگ گیاه حمله می‌کنند و کنه‌های شکاری خانواده *Laelapidae* ساکن در خاک را می‌توان نام برد که به شفییره‌های آفت در خاک حمله می‌کنند.

قارچ پاتوژن *Beauveria bassiana* یکی از عوامل کنترل بیولوژیک آفت است که در کشور روی تریپس گل مغربی و تریپس پیاز در سبزیجات و گل‌های زینتی در گلخانه ثبت شده است. از آنجایی که قارچ‌های بیماری‌زای حشرات برای ایجاد آلودگی در حشرات نیاز به زمان دارند ترکیب *B. bassiana* با سایر حشره‌کش‌ها ممکن است کارایی آن را در برابر آفات سبزیجات بهبود بخشد. استفاده از این عامل برای کاهش خطر مقاومت به آفت‌کش‌ها و حفظ پایداری محیط‌زیست مهم است. در شرایطی که آفت‌کش‌های میکروبی به تنهایی خیلی مؤثر نیستند، ترکیب یا تناوب آنها با آفت‌کش‌های شیمیایی یا سایر گزینه‌های کنترلی می‌تواند مؤثر باشد.

قارچ پاتوزن دیگر *Lecanicillium muscarium* = *L. lecanii* می باشد که این گونه در کشور روی سفید بالک گلخانه‌ای ثبت گردیده اما در دنیا به عنوان یکی از شکارگرهای تریپس گل مغربی کارایی دارد.

در حال حاضر علاقه به ترکیبی از عوامل کنترل بیولوژیکی مختلف وجود دارد که ممکن است منجر به سرکوب جمعیت افزایشی آفت در گلخانه‌ها و مزارع گردد. علاوه بر این، قارچ‌های بیماریزای حشرات به عنوان یک استراتژی مؤثر برای مدیریت تریپس با کنترل مراحل رشدی تریپس در خاک مد نظر قرار می‌گیرد. آخرین تحقیقات نشان می‌دهد که استفاده از *B. bassiana* می‌تواند با موفقیت *F. occidentalis* را در شرایط گلخانه‌ای سرکوب کند.

قارچ بیمارگر *Metarhizium anisoplia* نیز از قارچ‌هایی است که در کشور در کنترل آفات مختلف از جمله بید کلم و سن گندم بررسی شده و در دنیا به عنوان یک عامل بیولوژیک موفق برای کنترل تریپس گل مغربی معرفی می‌شود.

از گونه‌های کنه مهم شکارگر، *Amblyseius swirskii* به صورت تجاری تولید و به فروش می‌رسد که یکی پرمصرف ترین کنه های شکارچی است. این کنه با تغذیه از لاروهای سن اول تریپس گل مغربی روی شاخ و برگ گیاه میزبان، آنها را کنترل می‌کنند. این کنه همچنین می‌تواند به میزان کمتری از لاروهای سن دوم تغذیه کند به این ترتیب، چند هفته طول می‌کشد تا تأثیر آن در گلخانه دیده شود و بعید است که این گونه بتواند به طور کامل جمعیت تریپس را از بین ببرد. این گونه در شرایط تابستان عملکرد بهتری دارد. کنه شکارگر باید در ابتدای کشت یا به محض شناسایی تریپس به محیط کشت معرفی شود. رعایت بهداشت محیط در ابتدا و انتهای فصل زراعی بسیار مهم است و هر گونه آلودگی به تریپس را تا زمانی که عامل کنترل بیولوژیکی مؤثر واقع شود، به تاخیر می‌اندازد. قرار دادن این کنه روی گیاهان یا محیط رشد یا با آویزان کردن کیسه های محتوی کنه شکارگر ضروری است. هنگام استفاده از این کنه شکارگر، حفظ حداقل ۷۰ درصد رطوبت نسبی در گلخانه و اجتناب از استفاده از هر گونه آفت کش های پایدار برای چندین روز قبل از ورود کنه مهم است.

کنه *Neoseiulus californicus* نیز از کنه های شکارگری است که قابلیت سازگاری با محیط های خشک و شرایط آب و هوایی گرم دارد. این کنه در کشور نیز ثبت شده و می‌توان از آن برای کنترل تریپس‌ها در شرایط گلخانه‌ای استفاده نمود. گونه *Neoseiulus barkeri* نیز از گونه های بومی ایران است که می‌تواند از تریپس‌ها تغذیه کند. این شکارگر روی آفات انباری همراه با سبوس گندم به صورت انبوه تولید شده و در برنامه های کنترل بیولوژیک تریپس پیاز استفاده می‌شود. این کنه قابلیت کنترل کنه های آفت را در گلخانه‌ها و مزارع صیفی جات دارد.

Typhlodromus bagdasarjani کنه شکارگر بومی دیگر کشور است که تغذیه آن از تریپس‌های گلخانه‌ای، این کنه را در کنترل طبیعی آفت تریپس گل مغربی به خصوص در مزارع سبزی و صیفی توانمند می‌سازد. کنه شکارگر *Amblyseius herbicolus* هم که در کشور حضور دارد می‌تواند نوید بخش کنترل طبیعی آفت باشد.



شکل شماره ۲۲- رهاسازی کنه های شکارگر روی محصولات گلخانه ای

سن‌های جنس *Orius* نیز در کنترل تریپس موثر است و بر خلاف کنه‌های شکارگر بیان شده، این سن از تمام مراحل تریپس تغذیه می‌کند و اغلب در گل‌ها یافت می‌شود، جایی که از گرده به عنوان منبع غذایی جایگزین تغذیه می‌کند. دوره رشدی سن اورئوس از تخم تا حشرات بالغ ۳۱ روز در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۹ روز در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد است. زمانی که کمتر از ۱۲ ساعت نور در روز وجود داشته باشد، اورئوس وارد دیابوز تولید مثلی می‌شود بنابراین، اورئوس تنها به عنوان یک عامل کنترل بیولوژیکی طی دوره‌های روز بلندی سال موثر است.



شکل شماره ۲۳- شکار تریپس گل مغربی توسط سن های اورئو

سن اورئوس زمانی بهتر عمل می‌کند که جمعیت آفت اندک باشد. بسته به جمعیت تریپس و نوع محصول میزبان، یک یا دو بار رهاسازی معمولاً برای کنترل تریپس در حدود ۳-۵ هفته کافی است. برای سبزیجات گلخانه‌ای، سن اورئوس با موفقیت در فلفل و خیار استفاده می‌شود. حشرات بالغ سن را در چندین مکان گلخانه رهاسازی می‌کنند و آنها می‌توانند به طور طبیعی با پرواز در سراسر گلخانه پراکنده شوند. نمونه برداری از گل بهترین روش برای ردیابی حضور اورئوس است.

در طبیعت گونه‌های مختلفی از حشرات و نماتدهای شکارگر، بیمارگر و پارازیت یقیناً یافت می‌شود که می‌توانند جمعیت آفت تریپس گل مغربی را کاهش دهند اما آنچه بایستی مد نظر قرار داد این است که هیچ یک از این عوامل بیولوژیک قادر به حذف کامل جمعیت آفت روی محصولات کشاورزی به خصوص محصولات صادراتی نمی‌باشند. این عوامل تنها در شرایط گلخانه و احتمالاً مزرعه می‌توانند جمعیت آفت را در حال تعادل نگه دارند. سطح تعادلی که ممکن است زیر سطح آستانه اقتصادی آفت قرار گیرد لذا برای کنترل اقتصادی آفت بکار برده شوند و یا نمی‌توانند جمعیت را تا حد زیر سطح آستانه حفظ کنند که می‌توان از آنها در مدیریت تلفیقی آفت استفاده نمود.

مبارزه شیمیایی:

مدیریت *F. occidentalis* یک کار دشوار است. استفاده از حشره‌کش‌ها به طور سنتی استراتژی اولیه برای کنترل آفت به ویژه در محصولات حساس به ویروس بوده است. تریپس‌ها در برابر بیشتر آفت‌کش‌ها مقاوم هستند و در اعماق گل یا روی برگ‌های در حال رشد تغذیه می‌کنند. این امر باعث می‌شود که آنها به یک هدف دشوار برای حشره‌کش‌ها تبدیل شوند، بنابراین پوشش کامل گیاه با سم ضروری است. اگر از آفت‌کش‌ها برای کنترل تریپس استفاده می‌کنید، این دستورالعمل‌های کلی را دنبال کنید:

- برنامه‌های سمپاشی را زودتر شروع کنید، قبل از اینکه جمعیت تریپس خیلی زیاد شود. هنگامی که جمعیت کم باشد، تریپس‌ها راحت‌تر مدیریت می‌شوند.
- آفت‌کش‌ها را در اوایل صبح یا اواخر بعد از ظهر، زمانی که فعالیت پروازی تریپس در اوج است، استفاده کنید. این امر باعث افزایش قرار گرفتن تریپس در معرض آفت‌کش‌ها می‌شود.

هنگامی که ردیابی، آفت را کشف نمود و مشخص شد که کنترل شیمیایی ضروری است، استراتژی‌های خاصی به حداکثر رساندن اثربخشی مبارزه کمک می‌کند. دو بار سمپاشی با فاصله ۵ روز از هم برای کاهش جمعیت بالای آفت توصیه می‌شود. دو کاربرد توصیه می‌شود زیرا کنترل‌های شیمیایی در برابر تخم آفت مؤثر نیستند و معمولاً اسپری‌ها علیه سفیره‌های درون خاک نیز انجام نمی‌شوند. فاصله بین سمپاشی‌ها بر اساس رشد تریپس در دمای گلخانه بین ۲۹/۵ - ۲۱ درجه سانتی‌گراد است. این فاصله زمانی باید در دمای بالاتر گلخانه کوتاهتر در نظر گرفته شود و در دمای سردتر طولانی‌تر باشد. پوشش خوب و نفوذ سم به گل‌ها و برگ‌های متراکم، جوانه‌ها و شاخ و برگ‌های انتهایی گیاه ضروری است و با اندازه قطرات کوچکتر افزایش می‌یابد. توسعه مقاومت به حشره‌کش یک نگرانی جدی در کنترل شیمیایی آفت است بنابراین، تناوب کلاس‌های مختلف حشره‌کشی مهم است. راه حل قاطعی برای مقابله با مشکلات مقاومت به حشره‌کش‌ها وجود ندارد اما بهترین رویکرد، ادغام استراتژی‌های مدیریتی مختلف، از جمله جایگزین‌های کنترل زراعی، فیزیکی و بیولوژیکی است.

مقاومت در جمعیت‌های تریپس گل مغربی برای سموم پیرتروئید، کاربامات و ارگانوفسفره ثبت شده است. برخی از حشره‌کش‌های ارگانوفسفره، نتونیکوتینوئید و کاربامات در برابر تریپس‌های گل مغربی تا حدی کارایی دارند اما این حشره‌کش‌ها باید به دقت استفاده شوند و فقط در مواردی خاص که اثرات غیر هدف حداقل است، بکار گرفته شوند.

در حال حاضر استفاده از حشره کش های جدید از جمله مواد صابونی و محصولات ارگانیک مانند عصاره های گیاهی از جمله عصاره برگ و میوه درختان چریش در دنیا افزایش یافته است. مؤثرترین حشره کش ها برای تریپس گل مغربی در سبزیجات میوه دار و سایر محصولات در کلاس spinosyn است.

جدول ۱: ترکیبات شیمیایی ثبت شده برای کنترل تریپس ها در محصولات سبزی و صیفی:

نام ترکیب شیمیایی	فرمولاسیون	دوز توصیه شده	زمان مصرف
دیکلرووس	EC 50 %	جالیز ۱-۰/۵ در هزار سبزی کاری ۲-۱/۵ در هزار گلخانه: ۰/۸ در هزار	بعد از چند برگگی یا کفتری شدن بوته
مالاتیون	EC 57 %	دو در هزار	"
هپتئفوس	EC 50 %	یک در هزار	"
تیاکلوپراید+دلتامترین	OD 11%	۰/۷ لیتر در هکتار	"
اسپیروترامات	SC 10 %	۰/۶ لیتر در هکتار	"
اسپینوساد	SC 24 %	۲۰۰ میلی لیتر در هکتار	"
آسفیت	SG 90 %	۰/۷ لیتر در هکتار	"
دلتامترین	EC2.5 %	۳۰۰ میلی لیتر در هکتار	"
فیپرونیل	G 0.2 %	۶۰ کیلوگرم در هکتار	"
فلوکسامتامید	EC 10 %	۰/۵ میلی لیتر در هکتار	"
<i>Beauveria bassiana</i>	L 7.16 %	۷۵۰ میلی لیتر+ دو لیتر ماده پخش کننده Nufilm	"

همچنین سموم ماترین، آزادیراکتین و آتامکتین نیز برای کنترل این تریپس توصیه شده است. در محلول پاشی بایستی از مویان استفاده شود.

در یک بررسی در کشور Gracia ((fluxametamide EC 10%)) ۰/۵ میلی لیتر در لیتر با بیشترین درصد تلفات و شاخص کنترل و کمترین شاخص آسیب به گیاه در بین تیمارهای مورد آزمایش به عنوان حشره کش مناسب برای کنترل این آفت در شرایط گلخانه توصیه شده است.

اسپینوساد شاید بهترین ترکیب ثبت شده باشد که با دشمنان طبیعی سازگاری زیادی دارد و اکنون به طور گسترده در دنیا مورد استفاده قرار می گیرد و در حال حاضر مؤثرترین کنترل شیمیایی آفت را ارائه می دهد با این حال، کاربرد هر گونه حشره کش در نهایت به توسعه مقاومت در آفت می شود. شواهد نشان داده است که مقاومت به اسپینوساد در حال حاضر در برخی از جمعیت های *F. occidentalis* در ایالات متحده آمریکا، استرالیا و چین نیز دیده شده است. در صورت لزوم،

استفاده از حشره‌کش‌ها باید دقیق، متناوب و مکمل سایر روش‌های کنترلی باشد. این ترکیب زمانی که تریپس گل مغربی برای اولین بار ظاهر شد، استفاده می‌شود. از مه پاش برای پاشیدن اسپینوساد استفاده نکنید. از ۳ بار سمپاشی در هر سیکل محصول بیشتر استفاده نشود. حداقل فاصله بین سمپاشی‌ها ۷ روز است. زمان ایمن برای ورود به گلخانه پس از سمپاشی ۱۲ ساعت است.

منابع:

- فرازمند، آزاده. ۱۳۹۶. گونه های مهم کنه های شکارگر خانواده Phytoseiidae در کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور نشریه فنی.
- ناطق گلستان، محمد، شفق، فاطمه و شیخی گرجان، عزیز. ۱۴۰۰. کارایی چند حشره کش علیه تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis*، با ارایه دو شاخص جدید اثربخشی آن در خیار گلخانه ای. پژوهش های کاربردی در گیاهپزشکی، شماره: ۱۰ (۴): ۱۷-۲۳.
- نادری، وحید و پور جواد، نفیسه. ۱۴۰۰. رقابت دو گونه تریپس، *Frankliniella occidentalis* و *Thrips tabaci* روی خیار و فراوانی آن ها روی چند گیاه گلخانه ای. آفات و بیماری های گیاهی، دوره ۸۹، شماره ۱ - شماره پیاپی ۱۱۲، ۶۳-۵۱.
- افشاری زاده بمی، افسانه، مینایی، کامبیز، عالیچی، محمود و باقی، فائزه. ۱۳۹۷. دامنه میزبانی تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis* و تریپس پیاز *Thrips tabaci* در منطقه باجگاه (شیراز). نشریه تحقیقات نوین در گیاه پزشکی. سال نهم شماره ۲ (پیاپی ۲۳): ۱۷۲-۱۶۳.
- غلامی، زهرا، شیخی گرجان، عزیز و ناظمی رفیع، جواد. ۱۳۹۰. بررسی حساسیت تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis* (pergande)(thysanoptera: thripidae) نسبت به حشره کش های شیمیایی و گیاهی. پایان نامه، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه کردستان - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی
- عشرتی، محمد، عسگری، شهریار، معینی نقده، ناصر، زمانی، عباسعلی و شیخی گرجان، عزیز. ۱۳۹۱. دموگرافی تریپس غربی گل *Frankliniella occidentalis* pergande (thysanoptera: thripidae) در خیار گلخانه ای و اثر سموم دلتامترین، آبامکتین و اسپینوزاد بر آفت و کنه شکارگر آن *Amblyseius swirskii* پایان نامه، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - دانشگاه رازی - دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی.
- غزوی، مهران، بنی عامری، ولی الله و کوپی، نازنین. ۱۳۹۷. بررسی کنترل تریپس گلخانه *Frankliniella occidentalis* با استفاده از قارچ های بیمارگر حشرات. طرح پژوهشی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- Anonymous, 2020. Plant Quarantine Standard South Australia, Version 17.2. Government of South Australia.
- Bruce L. Parker, B. L. and Lewis, T. 1993. Thrips Biology and Management. Harpenden, Hertfordshire, United Kingdom, NATO ASI Series, Advanced Science Institutes Series. Springer Science+Business Media, LLC. 636 opp.
- Butcher, S. 2019. Fresh Cabbage (Brassica oleracea) for Human Consumption. Import Health Standard: Fresh Cabbage (Brassica oleracea) for Human Consumption. Ministry for Primary Industries (MPI) Biosecurity New Zealand.
- CABI, 2020. *Frankliniella occidentalis* (western flower thrips) datasheet. Available in: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/24426>.
- Casuso, N. and Smith, H. 2018. Thrips - General Life Cycle. UF/IFAS Extension, University of Florida. Available in: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Cluever, J. D., Smith, H.A., Funderburk, J. E. and Frantz, G. 2018. Western Flower Thrips (*Frankliniella occidentalis* [Pergande]). UF/IFAS Extension, University of Florida. Available in: <http://edis.ifas.ufl.edu>.

- EPPO. 2009. European and Mediterranean Plant Protection Organization PM 7/11(1), Diagnostic protocols for regulated pests, *Frankliniella occidentalis*, Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 32, 281–292.
- Erturk, S., Şen, F., Ikan, M. And Ölcü, M. 2018. Effect of different phosphine gas concentrations against *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) (Thysanoptera: Thripidae) on tomato and green pepper fruit, and determination of fruit quality after application under low-temperature storage conditions. Turk. entomol. Derg., 42 (2): 85-92.
- Funderburk, J., Reitz, S., Stansly, Ph., Freeman, J., Miller, Ch., McAvoy, G., Whidden, A., Demirozer, O., Nuessly, G and Leppla N. 2018. Managing Thrips in Pepper and Eggplant. UF/IFAS Extension, University of Florida. Available in: <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Hallett, P. 2022 Treatment Requirement: Approved Biosecurity Treatments. Newzealand Ministry for Primary Industries.
- He, Z., Guo, J.F., Reitz, S.R., Lei, Z. R. and Wu, S.Y. 2019. A global invasion by the thrip, *Frankliniella occidentalis*: Current virus vector status and its management. Pest Management Science. Available in: <https://doi.org/10.1111/1744-7917.12721>.
- Kirk, W. D. J. and Terry, L. I. 2003. The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Agricultural and Forest Entomology. 5, 301–310.
- Liang, X. H., Lei, Z. R., Wen, J. Z. and Zhu, M. L. 2010. The diurnal flight activity and influential factors of *Frankliniella occidentalis* in the greenhouse. Insect Science (2010) 17, 535–541.
- Liu, Y. B. 2011. Low-temperature phosphine fumigation of chilled lettuce under insulated cover for postharvest control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Journal of Asia-Pacific Entomology. 14, 323-325.
- Liu, Y. B. 2011. Semi-commercial ultralow oxygen treatment for control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), on harvested iceberg lettuce. Postharvest Biology and Technology 59, 138–142.
- Matteson, N. A and Terry, L.I. 1992. Response to color by male and female *Frankliniella occidentalis* during
- Moudén, S. Sarmiento, K.F. Klinkhamer, P. G. L and Leiss, K. A. (2017) Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. Pest Manag Sci 75: 813–822.
- Murphy, G. and Ferguson, G., 2014. Thrips in Greenhouse Crops - Biology, Damage and Management. Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- Rahman, T., Spafford, H. and Broughton, S. 2011. Compatibility of spinosad with predaceous mites (Acari) used to control *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae). Society of Chemical Industry.
- swarming and non-swarming behavior. Entomol. exp appl. 63. 187-201.
- USDA/APHIS. 2013. Treatment manual. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Plant Protection and Quarantine.

جدول ۲: مشخصات سموم ثبت شده برای کنترل تریپس در محصولات سبزی و صیفی

نام ترکیب	نام تجاری	فرمولاسیون	نام محصول	دوز مصرفی	کارنس
اسپروترامات	مونتو	SC 10 %	پیاز	۰/۶ لیتر در هکتار	۷ روز
آسفیت	تایدفیت	SG 90%	پیاز	۰/۷ در هزار	۱۴ روز
تیاکلوپرید+دلتامترین	پروتئوس	OD 11 %	پیاز	۰/۷ لیتر در هکتار	۳ روز
فلونیکامید	تپکی	WG 50 %	جالیز، خیار گلخانه	۰/۲ در هزار	۱ روز
فلوکسامتامايد	گراسیا	EC 10 %	سبزی و جالیز گلخانه	۰/۵ در هزار	۳-۷ روز
فراورده گیاه پایه (Clitoria ternatea)	سروایکس	EC 40 %	خیار گلخانه ای	۲/۵ در هزار	-
دیکلرووس	ددوآپ	EC 50 %	سبزی و جالیز	جالیز ۰/۵-۱ در هزار سبزی کاری ۱/۵-۲ در هزار گلخانه: ۰/۸ در هزار	۲ تا ۲۵ روز؟
مالاتیون	مالاتیون	EC 57 %	سبزی و جالیز	۲ در هزار	۱۰-۵ روز
هپتئفوس	هوستاکوئیک	EC 50 %	سبزی و جالیز	۱ در هزار	۱۴ روز
اسپینوساد	تریسر	SC 24 %	سبزی و جالیز	۰/۲ لیتر در هکتار	۳ روز
دلتامترین	دسیس	EC ۲.۵ %	سبزی و جالیز	۰/۳ لیتر در هکتار	۳ روز
فیپرونیل	ریجنت	G 0.2 %	سبزی و جالیز	۶۰ کیلوگرم در هکتار	۱۲ روز
<i>Beauveria bassiana</i>	Naturalis L	L 7.16 %	سبزی و جالیز	۷۵۰ میلی لیتر+ دو لیتر ماده پخش کننده Nufilm	-

