



سازمان حفظ نباتات  
معاونت کنترل آفات  
دفتر پیش آگاهی

## دستورالعمل اجرایی

پروانه مینوز گوجه فرنگی *Tuta absoluta* (Meyrick)  
(Tomato leaf miner)



دفتر پیش آگاهی و کنترل آفات

اصغر شایان، کژال کریمی - آبان ۱۳۹۶

دستورالعمل شماره: ۹۶ ۰۸ ۲۱

## بخش اول: اطلاعات آفت

### اهمیت و ضرورت،

شب‌پره مینوز گوجه‌فرنگی (*Tuta absoluta* (Meyrick)) بومی کشورهای آمریکای لاتین و یکی از خطرناکترین آفات گوجه‌فرنگی در دنیا است که به سبب‌زمینی، تاتوره و دیگر علف‌های هرز خانواده سولاناسه هم حمله می‌کند. قدرت تکثیر بالای این آفت، آن را به یکی از مقاومترین حشرات به آفت‌کش‌ها بدل کرده است. هر حشره ماده در طول زندگی خود تا ۳۰۰ عدد تخم گذاشته و ۱۰-۱۲ نسل در سال تولید می‌کند. در کشورهای آلوده، این آفت به تمامی اندام‌های هوایی گیاه میزبان حمله کرده و با کاهش رشد گیاه، از بین بردن میوه‌ها و کاهش بازارپسندی آنها، بین ۲۵ تا ۱۰۰ درصد خسارت ایجاد می‌کند.

### زیست‌شناسی و خسارت،

پروانه مینوز گوجه‌فرنگی بسته به شرایط محیطی زمستان را در مزرعه به شکل تخم، شفیره یا پروانه‌های بالغ و در شرایط گلخانه به تمام فرم‌های زیستی می‌گذراند. پروانه مینوز گوجه‌فرنگی در تمام سنین لاروی به مراحل مختلف رشدی گوجه‌فرنگی (جوانه‌های انتهایی، برگچه‌های نازک، ساقه، گلها و میوه‌های سبز) حمله کرده و خسارت وارد می‌کند.

تشخیص علائم خسارت مینوز گوجه‌فرنگی روی گیاه معمولاً آسان است، در روی برگها، لاروها از بافت مزوفیل تغذیه می‌کنند و مسیر تغذیه آنها به صورت لکه‌های نامنظم در می‌آید، فضولات سیاه لاروها درون دالان‌ها قابل مشاهده است. این لکه‌ها ممکن است بعداً نکروزه شوند. همچنین لاروها ممکن است، تونل‌هایی در ساقه ایجاد نمایند، که نمو کلی گیاهان را تغییر دهند.

لاروها معمولاً برگ‌ها و ساقه‌ها را ترجیح می‌دهند اما ممکن است زیر تاج میوه و درون میوه هم نفوذ کنند. میوه‌ها به مجرد ظهور روی بوته‌ها در معرض هجوم این آفت قرار می‌گیرند. دالان‌های تغذیه‌ای آفت درون میوه، محلی برای ورود عوامل بیماری‌زای ثانویه شده و باعث لهیدگی و فساد میوه می‌شود.

خسارت ایجاد شده توسط این آفت به محصول گوجه‌فرنگی از نظر کمی و کیفی چشمگیر بوده و به دو صورت مستقیم و غیر مستقیم است. خسارت مستقیم ناشی از کاهش سطح فتوسنتزی، کاهش میزان تولید و عدم بازارپسندی میوه‌های آلوده و خسارت غیر مستقیم ناشی از آلودگی‌های ثانویه در اثر گسترش پاتوژن‌ها روی بافت میوه‌ها می‌باشد. در صورت عدم کنترل آفت تا ۱۰۰٪ خسارت وارد می‌کند. روی سبب‌زمینی فقط قسمت‌های هوایی گیاه مورد حمله قرار می‌گیرد و لاروها به غده سبب‌زمینی خسارتی وارد نمی‌کنند.

### روشهای شناسایی:

- حشره کامل شب‌پره کوچکی (۸-۵ میلی‌متر) است، به رنگ خاکستری متمایل به قهوه‌ای، بال‌ها با پولک‌های نقره‌ای - خاکستری، شاخک بلند مویی (تسیب‌حی)، بال‌های جلویی دارای لکه‌های سیاه مشخص
- وجود علائم خسارت لاروی بصورت مینوز (دالان‌های لکه‌تاولی) روی برگ‌های بوته‌های آلوده،
- مشاهده فضولات لاروی سیاه متمایل به قهوه‌ای در محل فعالیت لاروها
- میوه‌های آلوده لهیده و دارای حفره و کانال تغذیه‌ای لاروی
- برگ‌های کاملاً پژمرده و حالت مزرعه سوخته در آلودگی‌های شدید.

## بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل روشهای پایش و ردیابی (Monitoring):

ردیابی مشاهده‌ای:

بازدید گل‌ها، میوه‌ها و ساقه گیاه میزبان و مشاهده آثار مینوز بر روی برگ‌ها و خروج توده‌های فضولات لاروی بر روی میوه‌ها و ساقه گیاه میزبان

ردیابی فرمونی:

ردیابی با استفاده از فرمون جنسی و تله دلتا، سطلی و :

- جلب کننده های دارای ۰/۱ میلی گرم: مناسب ردیابی در مکانهای بسته بندی و سورتینگ
- جلب کننده های دارای ۰/۳ میلی گرم: مناسب ردیابی در گلخانه ها
- جلب کننده های دارای ۰/۵ میلی گرم: مناسب ردیابی در مزارع باز



توصیه های کاربردی در ردیابی:

- بهترین ارتفاع نصب تله در شرایط مزرعه تا ارتفاع ۶۰ سانتیمتری با توجه به مرحله رشدی گیاه (قبل از کاشت تا ارتفاع ۲۰ سانتیمتری و در مراحل رویشی و زایشی گیاه تا ۶۰ سانتیمتر)
- نصب تله دلتا در جهت وزش بادهای منطقه
- تعویض سطح چسبنده تله دلتا در صورت از بین رفتن قدرت چسبندگی
- تراکم تله در مزرعه: ۵-۳ تله در هکتار، با توجه به تراکم حشرات شکار شده
- تراکم تله در گلخانه‌های با مساحت کمتر از ۲۵۰۰ متر مربع یک تله و در گلخانه های با مساحت بیشتر از آن، ۲-۴ تله
- در گلخانه‌های تولید نشاء، ۱۰ تا ۲۰ تله در هکتار به منظور انجام عملیات ردیابی و شکار انبوه همزمان
- بازدید و کنترل تله ها یک بار در هفته
- نگه داشتن تله ها ۲-۳ هفته پس از برداشت محصول
- تعویض فرمون هر ۴-۶ هفته یکبار بسته به شرایط محیطی
- تعویض سطح چسبنده در آلودگی های شدید
- در صورت تراکم بالای جمعیت آفت و یا وجود غبار در هوا، تله قیفی نسبت به تله دلتا کارآیی بهتری از خود نشان می دهد.

**روشهای کنترل زراعی (Cultural Control)**

- نصب توری ضد حشره و درب‌های دوتایی ورودی به گلخانه به منظور جلوگیری از ورود حشرات بالغ به گلخانه های تولید نشاء و گوجه فرنگی
- حذف کامل بقایای گیاهی پس از برداشت محصول گوجه فرنگی و علف‌های هرز سولاناسه
- زیرو رو کردن خاک مزرعه و گلخانه پس از برداشت محصول
- یخ آب زمستانه در مزارع گوجه فرنگی
- کوددهی و آبیاری کافی در طول فصل زراعی
- اجرای تناوب و رعایت یک دوره بدون میزبان (گیاهان خانواده Solanaceae) در مزارع باز
- آفتاب دهی خاک گلخانه های تولید گوجه فرنگی طی ماههای گرم تابستان به مدت ۴ تا ۵ هفته (خاک مرطوب با صفحات پلاستیک یا نایلونی برای جذب تشعشعات خورشیدی پوشانده می شود)
- کاشت نشاء سالم

**روشهای کنترل غیر شیمیایی (Non Chemical Control)****شکار انبوه:**

این روش عبارت از قرار دادن تعداد زیادی تله فرمونی در نقاط حساس مزرعه و بویژه گلخانه می باشد که مکمل خوبی برای سایر روشها بوده و مخصوصا زمانی که هنوز جمعیت آفت کم است می تواند موثر باشد. برخی از مهم ترین تله های مورد استفاده در این روش به شرح ذیل است:

**۱) تله تشتی (آبی- فرمونی) Pan Trap:**

- تله تشتی (یک ظرف پلاستیک محتوی آب، مقدار کمی روغن گیاهی یا صابون و یک عدد فرمون جنسی)، عمومی ترین تله مورد استفاده در شکار انبوه حشرات کامل است (نگهداری آسان، حساسیت پائین نسبت به گرد و غبار و داشتن ظرفیت بالای شکار، هر تله تا ۳۰۰ عدد از نرهای بالغ را در روز شکار می کند)
- نصب تله تشتی: توصیه می شود در ارتفاع کم از سطح زمین (۳۰ سانتیمتری) نصب شوند.
- تراکم تله تشتی در مزارع باز گوجه‌فرنگی: ۵۰-۴۰ تله در هکتار
- تراکم تله تشتی در گلخانه تولید گوجه‌فرنگی: ۲۵-۲۰ تله در هکتار
- تراکم تله تشتی در گلخانه تولید نشاء: ۳۰ تله در هکتار
- تعویض کپسول فرمون هر ۴-۶ هفته یکبار بسته به شرایط محیطی
- استفاده از کپسولهای فرمونی با طول عمر بالا
- در آلودگیهای پایین (کمتر از ۳۰ حشره کامل در تله/هفته) شرایط مزرعه‌ای، از کپسولهای فرمونی ۰/۵ میلی گرم TDTA و در آلودگیهای بالا (بیشتر از ۳۰ حشره کامل در تله/هفته) از کپسولهای فرمونی ۰/۸ میلی گرم استفاده شود.
- در تله های تشتی، فرمون ها در فاصله ۱۰-۵ سانتی متری از سطح آب نصب شوند.
- سطح آب باید هفته ای یکبار بررسی و شب پره های سطح آب با یک صافی جمع آوری شوند.
- تشت ها یا سطل ها باید همیشه دارای آب کافی باشند.

**۲) تله ترکیبی تشتی - نوری:**

- این تله (مخزن آب، فرمون جنسی و منبع نوری با فرکانس مشخص) دارای خاصیت شکار حشرات کامل نر و ماده، قدرت جلب کنندگی بالا و قابل استفاده در شرایط مزرعه و گلخانه می باشد.
- تراکم تله ترکیبی مشابه تله تشتی (آبی فرمونی) است.

**۳) تله نواری چسبناک (Sticky Roll)**

- نوارهای چسبیده محنوی فرمون که بتدریج از این سطح چسبیده آزاد می شود.
- نوارهای چسبیده شفاف در گلخانه های دارای عوامل بیولوژیک رهاسازی شده استفاده می شود.
- نوارهای چسبیده زرد برای شکار پروانه مینوز گوجه فرنگی و نیز سفیدبالکها و شته ها بکار می روند. از این نوارها نبایستی در گلخانه های دارای عوامل بیولوژیکی استفاده شود زیرا علاوه بر جلب انواع آفات، حشرات مفید هم به این نوارها می چسبند.
- این نوارها بایستی در ارتفاع ۱/۵ متری و با فاصله ۶۰-۷۰ سانتیمتری از کانوبی گیاه نصب شوند.
- در گلخانه، این نوارها بایستی بصورت عمودی در سطحی بالاتر از ارتفاع گیاه قرار داده می شوند.

**۴) جلب و کشتن (Lure and kill Technique)**

- این روش شامل یک جزء جلب کننده (رنگ یا بو) و یک جزء کشنده است.
- این دو جزء بصورت جدا از هم یا ترکیبی به منظور کاهش مقاومت به آفت کش ها و معمولا همراه با دیگر دیگر روشها و عوامل مفید استفاده می شوند.
- برای کنترل پروانه مینوز گوجه فرنگی یک ترکیب فرموله شده حاوی ۰/۳٪ فرمون و ۳٪ ساپرمترین در شرایط مزرعه قابل استفاده می باشد.

**اخلال در جفت گیری:**

- عبارت است از اشباع محیط گلخانه های کاملا ایزوله با فرمون جنسی ماده به منظور سردرگمی حشره نر و جلوگیری از جفتگیری و کاهش جمعیت.
- این روش تنها در شرایط گلخانه ای با آلودگی‌های بالا و با کاربرد ۳۰ گرم در هکتار از فرمون جنسی (با پخش کننده های حاوی ۶۰ میلی گرم فرمون جنسی و تراکم ۵۰۰ پخش کننده در هکتار) می تواند موثر باشد. (کاربرد دز و تراکم فرمون مشابه در گلخانه‌های با آلودگیهای پایین و در شرایط مزرعه کارایی چندانی ندارد).

**روشهای کنترل بیولوژیکی (Biological Control):**

- محلول‌پاشی با حشره‌کش میکروبی *Bacillus thuringiensis var. kurstaki* مطابق دستورالعمل فنی برجسب جهت کنترل لاروهای سنین پایین (در آلودگی‌های کم - متوسط)
- در صورت امکان رهاسازی سن‌های شکارگر *Macrolophus pigmeus* , *Nesidiocoris tenuis* و زنبورهای پارازیتوئید *Trichogramma sp*

- استفاده از آفت‌کش‌های انتخابی و کم‌خطر و خودداری از مصرف آفت‌کش‌های طیف وسیع در گلخانه و یا مزرعه به منظور حفاظت از عوامل کنترل بیولوژیک طبیعی آفت در مناطق انتشار
- کاشت گیاهان جلب‌کننده عوامل بیولوژیک مثل کدو حلوائی در حاشیه مزارع

### روشهای کنترل شیمیایی (Chemical Control):

در صورت ناکافی بودن روش‌های ذکر شده می‌توان از سموم شیمیایی توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات استفاده کرد. به منظور حفاظت از عوامل کنترل بیولوژیک و حشرات گرده افشان و نیز جهت جلوگیری از بروز مقاومت در جمعیت‌های آفت لازم است تعداد دفعات مصرف حشره‌کش‌ها در هر فصل محدود و از سموم با نحوه تاثیر متفاوت استفاده شود. برخی از سموم توصیه شده به شرح ذیل می‌باشد:

- اسپینوساد با نام تجاری تریسر (SC 24%) با غلظت ۱۵۰ میلی‌لیتر در هکتار
- ایندوکساکارب با نام تجاری آوانت (EC 15%) با غلظت ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار
- تیوسیکلوم هیدروژن اکسالات با نام تجاری اویسکت (SP 50%) با غلظت ۱ کیلوگرم در هکتار
- فلوبن دیامید با نام تجاری تاکومی (WG 20%) با غلظت ۲۵۰ گرم در هکتار،
- لوفنورون + امامکتین بنزوات با نام تجاری پروکلیم‌فیت (WG 50%) ۱۰۰ گرم در هکتار.
- آزادیراختین با نام تجاری نیمارین (EC 0.15%) با غلظت ۲ در هزار

### بخش سوم: منابع

۱. نوربخش سعیده، فهرست آفات، بیماریها و علف‌های هرز مهم محصولات عمده کشاورزی، سموم و روشهای توصیه شده جهت کنترل آنها، انتشارات سازمان حفظ نباتات، ۱۳۹۵.
2. Medigo.R.C, Haubruge E, Verheggen.F.J.: Pheromone-based management strategies to control the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). A review, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2013.
3. *Tuta absoluta* –The Tomato Leafminer or Tomato Borer. Recommendations for Sustainable and Effective Resistance management, September 2011.