



سازمان حفظ نباتات  
معاونت کنترل آفات  
دفتر پیش آگاهی

## دستورالعمل اجرایی

مدیریت مگس بنه زعفران  
(*Merodon* sp. (Diptera: Syrphidae))



تهیه و تدوین: ولی اله رضایی و اکرم اسدی - بروزرسانی دی ماه ۱۴۰۴

مصوب: کمیته تصویب دستورالعمل‌های فنی-اجرایی

دستورالعمل شماره: ۴۰۴۰۸۲۰۹

## بخش اول: اطلاعات آفت

### اهمیت و ضرورت

طی دو سال گذشته گزارش‌هایی از آلودگی بنه‌های زعفران در استان‌های خراسان رضوی، خراسان شمالی، همدان و گلستان به لارو مگس‌های *Merodon sp.* اعلام شده است. بررسی‌های مقدماتی تاکسونومیک و مولکولی توسط مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، روی لارو و حشرات بالغ ماده، نشان داده است که این نمونه بیشترین شباهت توالی (۹۹.۲۱ درصد) را با گونه *Merodon robustus* دارد لذا این مگس با نام *Merodon cf. robustus* (Diptera: Syrphidae) در حال حاضر معرفی گردیده است (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴). شناخت این عامل خسارت‌زا و آگاهی از روش‌های مدیریت آن با توجه به منابع می‌تواند در کاهش خسارت نقش موثری ایفا کند. هر ساله به‌طور متوسط ۸ تا ۱۰ درصد از کل سطح زیرکشت زعفران در کشور، از زمین خارج شده و جهت کاشت به زمین‌های جدید انتقال می‌یابند. پیش‌بینی می‌شود این آفت به همراه بنه‌های آلوده زعفران به سایر مناطق نیز منتقل شده و باعث آلودگی آن‌ها گردد.

مگس‌های جنس *Merodon* در سراسر مناطق پالئارکتیک و آفروتروپیک پراکنده‌اند و در حال حاضر تقریباً ۱۶۰ گونه از این جنس توصیف شده است. حشرات بالغ از جنس *Merodon* عمدتاً تنومند و پرانرژی هستند و تقلید مرفولوژیکی و رفتاری از زنبورهای عسل و سایر زنبورها از خانواده *Apidae* را نشان می‌دهند. نرها اغلب رفتار قلمروطلبانه‌ای از خود نشان می‌دهند. بر خلاف بسیاری از مگس‌های خانواده سیرفیده که روی گل‌ها مستقر می‌شوند، *Merodon* معمولاً روی گل‌ها جمع نمی‌شود بلکه می‌توان آن‌ها را در حال استراحت روی زمین یا برگ‌ها مشاهده نمود. بسیاری از گونه‌های *Merodon* ترجیح می‌دهند مناطق باز با دمای بالا را انتخاب کنند.

### شکل شناسی

**حشره بالغ:** مگس *Merodon cf. robustus* گونه‌ای از مگس‌های خانواده Syrphidae است که مانند بسیاری از مگس‌های این خانواده به عنوان یک مکانیسم دفاعی تکاملی، الگوی رنگی مشابه حشرات نیش‌زن (در این مورد زنبور عسل) را نشان می‌دهد اگرچه برخی از مگس‌های بنه، قهوه‌ای مایل به قرمز، نارنجی یا برنزه‌تر از زنبورهای عسل هستند. گونه‌های *Merodon* با داشتن ران عقبی بسیار قوی که دارای یک برآمدگی مثلثی بزرگ در قسمت زیرین نزدیک نوک هستند، از سایر گونه‌ها متمایز می‌شوند. طول بدن حشرات بالغ *Merodon cf. robustus* ۱۰ تا ۱۲ میلی‌متر، رنگ عمومی بدن قهوه‌ای مایل به سیاه، چشم‌های مرکب قهوه‌ای، قاعده شاخک‌ها نارنجی، پیشانی و صورت و چشم‌های مرکب پوشیده از موهای کوتاه نارنجی، سطح پشتی سینه پوشیده از موهای نسبتاً بلند نارنجی، شکم سیاه‌رنگ، بندهای ۲ تا ۴ شکم هر یک در سطح پشتی دارای یک جفت باند خمیده از پوشش گردآلود سفید مایل به خاکستری، بال‌ها شفاف، پاها عمدتاً سیاه، انتهای ران و ابتدای ساق پاها نارنجی و بندهای پنجه قهوه‌ای روشن می‌باشد (شکل ۱، ۲، ۳).



شکل ۱- ماده‌های مگس بنه زعفران *Merodon cf. robustus* (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴)



شکل ۲- حشره ماده (راست) و حشره نر (چپ) *Merodon robustus*



شکل ۳- ناحیه شکم *Merodon robustus* از پهلو: حشره ماده (راست) و حشره نر (چپ)

### شکل شناسی حشره نر

سر: شاخک‌ها، به رنگ قهوه‌ای تا قهوه‌ای مایل به قرمز. طول قاعده تاژک  $\frac{1}{3}$  تا  $\frac{1}{5}$  برابر طول بند اول شاخک است. حاشیه پشتی شاخک، بین آریستا و رأس، مقعر و رأس آن نوک تیز است. آریستا به رنگ قهوه‌ای و طول آن برابر با مجموع طول قاعده بند اول شاخک و قاعده تاژک می‌باشد. سر، صورت و پیشانی سیاه و براق، پوشیده از پرزهای سفید تا زرد روشن. روی نوار میانی صورت و در امتداد حاشیه چشم، میکروتريشاهای قهوه‌ای کمرنگ و نامشخصی دیده می‌شود. حاشیه دهان بدون مو یا میکروتريشیا، سیاه و براق است. در ناحیه چشمی، مثلث چشم‌ها

تقریباً متساوی الساقین، پوشیده از پرزهای مخلوط سیاه و زرد روشن. پرزهای حاشیه چشمی بلند و کمرنگ هستند (به جز در گوشه بالایی که تیره تر است). پس سر، عمدتاً براق، با پرزهایی کمرنگ. تنها در امتداد مستقیم حاشیه چشم، نوار باریکی از میکروتريشياهای سفید وجود دارد (شکل ۴).



شکل ۴- حشره نر *Merodon robustus*: سر از پهلو (راست) و سر، دید از سمت جلو (چپ)

**سینه:** گرده میانی، سیاه با بازتاب‌های فلزی برنزی، پوشیده از پرزهای بلند و ایستاده به رنگ زرد، فاقد میکروتريشیا، آناپیسترونوم عقبی، آناپیمرن، بخش پشتی کاتیپسترونوم و زائده پشت‌بالی همگی با پرزهای بلند سفید-زرد پوشیده شده‌اند. بال‌ها و زائده‌ها، به رنگ قهوه‌ای با الگویی از رگه‌های قهوه‌ای روشن تا تیره؛ سطح آن به‌طور متراکم با میکروتريشياهای قهوه‌ای پوشیده شده است. هر دو کالیپتر پشتی و شکمی به رنگ زرد روشن. هالتر، قاعده‌ای به رنگ قهوه‌ای روشن و کاپیتولی به رنگ قهوه‌ای تیره دارد (شکل ۵).



شکل ۵- حشره نر *Merodon robustus*: قفسه سینه، دید از پهلو (راست) و دید از پشت (چپ)

**پا:** رنگ کلی پاها، سیاه، با بخش‌های نارنجی در نوک ران‌ها، نیمه پایینی (یا کمتر) و نوک ساق‌ها و سطح شکمی پنجه‌ها. دو بند انتهایی پنجه‌های پای‌های جلو و عقب ممکن است در سطح پشتی خود رنگ کم‌رنگ‌تری داشته باشند.

ران جلو و میانی، پوشیده از پرزهای بلند زرد روشن در سطح پشتی و پرزهای کوتاه سیاه در سطح جلو (قدامی)، ران عقبی، پوشیده از پرزهای زرد روشن. ساق و پنجه‌ها، پوشیده از پرزهای کوتاه زرد-نارنجی، به جز سطح پشتی ساق پای عقب که پرزهای سیاه دارد. ران عقب، در قسمت پی‌ران (تروکانتر) یک خار داخلی دارد که به دو زائده زاویه‌دار منتهی می‌شود. پنجه پای عقب، در سطح پشتی خود یک فرورفتگی کوچک دارد (شکل ۶).



شکل ۶- حشره نر *Merodon robustus*: پاها، پای عقب (راست) و پنجه پای عقب (چپ)

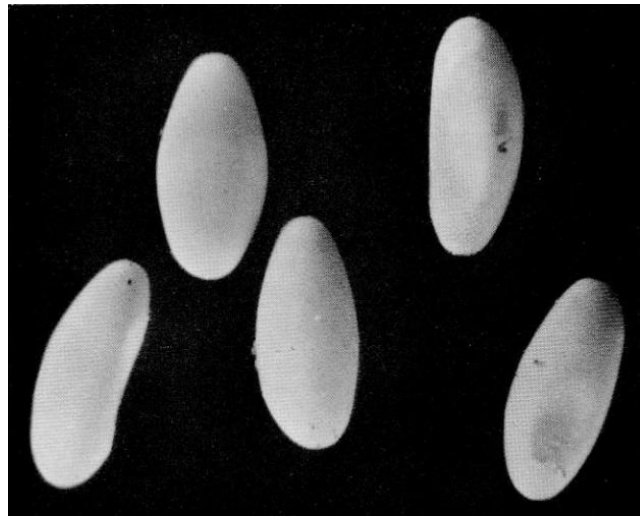
**شکم:** سفت، سیاه با انعکاس برنزی. سطح پشتی بند دوم در طرفین، مایل به آبی و براق است. سطح پشتی فاقد نوارهای میکروتريکوز، پوشیده از پرزهای کوتاه و فشرده زرد روشن است. در بخش میانی سطح پشتی، پرزهای سیاه پراکنده و در بخش عقبی - میانی بندهای دوم و سوم، پرزهایی با رنگ سیاه‌تر دیده می‌شوند. سطح شکمی (استرنیت‌ها) قهوه‌ای و براق. پوشیده از پرزهای بلند زرد روشن است. نیمه عقبی سطح شکمی بند چهارم دارای چند پرز سیاه است.

#### شکل شناسی حشره ماده

حشرات ماده شباهت کلی به نر دارد، به‌استثنای تفاوت‌های جنسی طبیعی و ویژگی‌های زیر: سروصورت، مثلث‌های چشمی متساوی‌الاضلاع، فرق سر پوشیده از پرزهای زرد با تعداد کمی پرز سیاه مخلوط، پاها: پی‌ران (تروکانتر) پای عقبی فاقد خار، شکم: پرزهای روی شکم به‌طور کلی کوتاه‌تر از پرزهای شکمی در حشره نر است. همچنین، تعداد پرزهای سیاه روی سطح پشتی بندهای دوم و سوم شکم بیشتر از حشرات نر می‌باشد (شکل ۷).

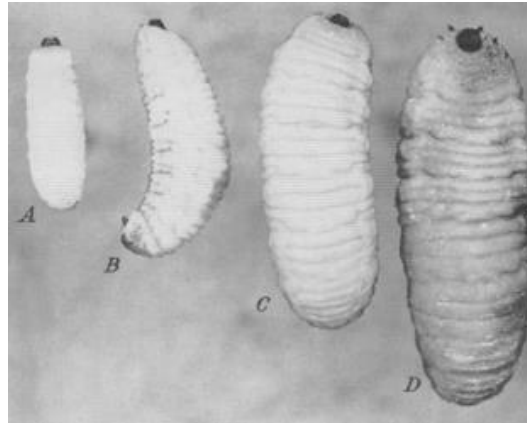


شکل ۷- حشره ماده *Merodon robustus*: سر، دید از سمت جلو (راست) و سر، دید از پهلو (چپ)  
**تخم:** تخم آفت به رنگ سفید گچی، بیضی کشیده، نیمه استوانه‌ای و در انتهای میکروپیلار (جلویی) کمی باریک‌تر است. طول تخم ۱/۵ میلیمتر و بزرگترین قطر آن ۰/۶ میلیمتر است. کوریون در بزرگنمایی ظاهری شبکه‌ای دارد و سطح آن پوشیده از نواحی برجسته چندضلعی، تا حدودی ناهموار و با شکل بسیار منظم است. خطوط جداکننده‌ای که الگوی ظاهری را تشکیل می‌دهند، فرورفتگی‌های بین نواحی برجسته هستند (شکل ۸).



شکل ۸- تخم مگس بنه زعفران *Merodon* sp.

**لارو:** لاروهای کامل به اندازه ۱۰ تا ۱۳ میلی متر و به رنگ سفید شیری تا قهوه ای روشن هستند. لاروهای زمستان گذران قهوه ای رنگ تا قهوه ای تیره است (شکل ۹ و ۱۰).

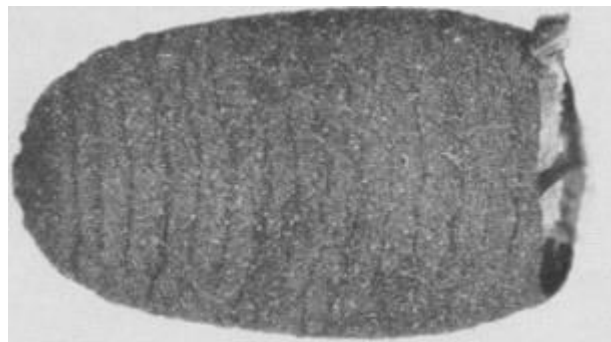


شکل ۹- لاروهای سنین مختلف مگس بنه زعفران *Merodon* sp.

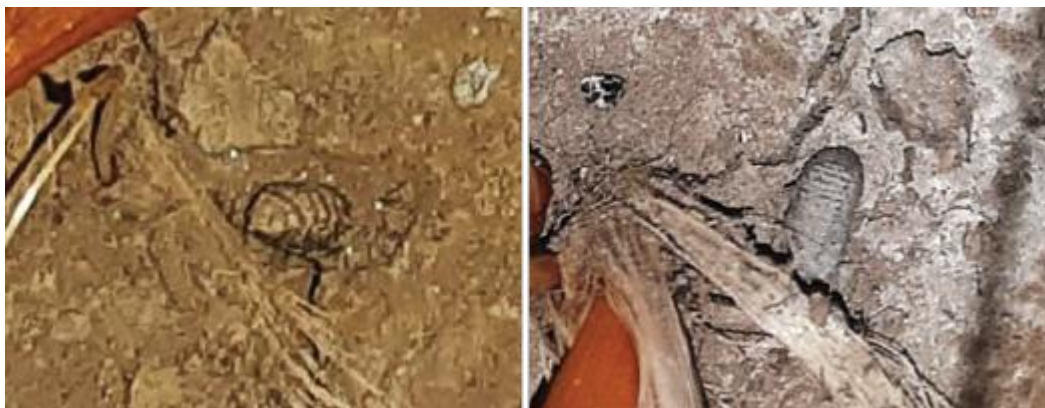


شکل ۱۰- لاروهای مگس بنه زعفران *Merodon* cf. *robustus* (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴)

**شفیره:** از آنجایی که پوست لارو بالغ به محفظه یا پوسته‌ای تبدیل می‌شود (پوپاریوم) که شفیره در آن تشکیل می‌شود، ویژگی‌های خارجی لارو روی شفیره مشهود است. هر دو انتهای شفیره کوتاه‌تر و گردتر از مرحله لاروی می‌شوند و قسمت شکمی آن صاف است. زائده مارپیچی عقبی لارو در شفیره کاملاً مشخص است و چین و چروک‌های لارو نیز همچنان مشهود می‌باشد. پوست به طور واضح سخت و در برابر فشار مقاوم می‌شود و به رنگ خاکستری مایل به قهوه‌ای تیره در می‌آید. چند روز پس از تشکیل شفیره، یک جفت زائده تنفسی از قسمت بالایی انتهای قدامی بیرون می‌آید. شفیره ۱۲ تا ۱۵ میلیمتر طول و ۷ تا ۸ میلیمتر عرض دارد (شکل ۱۱ و ۱۲).



شکل ۱۱- شفیره مگس بنه زعفران *Merodon* sp.



شکل ۱۲- شیره‌های مگس بنه زعفران *Merodon cf. robustus* (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴)

### زیست‌شناسی

زیست‌شناسی گونه‌های *Merodon* به خوبی شناخته نشده است اما به احتمال زیاد دارای یک نسل در سال است. حشرات بالغ در ارتفاع کم و به سرعت به صورت زیگزآگ پرواز می‌کنند و از گل‌های متعدد خانواده‌های گیاهی مانند چتریان، *Ajuga*، *Cirsium*، *Crepis*، *Hieracium*، *Knautia arvensis*، *Papaver*، *Ranunculus*، *Senecio* و تمشک بازدید می‌کنند. نرها رفتار قلمروطلبانه نشان می‌دهند و معمولاً با دفع حشرات دیگر، گشت‌زنی و دفاع از قلمروی خود مشخص می‌شوند. براساس ویژگی‌های افراد این جنس و داده‌های اولیه جمع‌آوری شده، لاروهای زمستان‌گذران این مگس در فروردین ماه به سطح خاک آمده و تبدیل به شیره‌های قهوه‌ای رنگ می‌شوند. حشرات کامل از شفیره خارج شده و بعد از تغذیه از شهد گل‌ها، جفت‌گیری کرده و تخم‌های خود را در قاعده ساقه زعفران یا نزدیک آن در سطح خاک می‌گذارند. لاروهای سن اول به درون ساقه و بنه زعفران نفوذ و تا خرداد ماه تغذیه و رشد می‌نمایند. لاروهای این آفت، تابستان، پاییز و زمستان را بدون تغذیه در حال استراحت و دیابوز سپری می‌کنند (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴).

حشرات بالغ معمولاً در فروردین ماه از خاک خارج می‌شوند. پس از جفت‌گیری، ماده‌ها یک تا سه تخم را بین غلاف و ساقه بنه یا بین لایه‌های پوستی که گردن بنه‌ها را احاطه کرده‌اند، می‌گذارند. تخم‌گذاری معمولاً از روز چهارم زندگی حشره آغاز می‌شود و هر ماده به طور متوسط می‌تواند تا حدود ۱۰۰ تخم در طول زندگی خود بگذارد. معمولاً یک تخم در هر گیاه، اغلب در پایه برگ‌های گیاه میزبان یا در خاک مجاور قرار می‌گیرد. پس از گذشت ده روز تا دو هفته، لاروها از تخم بیرون می‌آیند و لاروهای کوچک از طریق فلس‌های بیرونی بنه وارد صفحه قاعده‌ای شده و به داخل آن نفوذ می‌کنند. ممکن است بیش از یک لارو وارد یک بنه شود لیکن فقط یک لارو زنده می‌ماند. لاروها بنه‌ها را تهی کرده و جوانه‌های گل را از بین می‌برند. بنه‌ها آلوده ممکن است پوسیده شوند، هرچند برخی پیازها زنده می‌مانند و در سال بعد تنها چند برگ علفی از آنها خارج می‌شود. مدت تغذیه و رشد لاروی تقریباً چهار ماه است. لاروهای بالغ سن سوم در بنه‌ها زمستان‌گذرانی می‌کنند، در این دوره چاق می‌شوند و پوستشان زبر می‌شود. با پایان زمستان، لاروها بنه را ترک می‌کنند و در خاک به شفیره تبدیل می‌شوند. آنها تا بهار بعد شفیره می‌مانند و در این دوره‌ها باقی می‌مانند تا نسل جدیدی از حشرات بالغ در اردیبهشت ظاهر شود و چرخه زیستی دوباره آغاز گردد. میزبان‌های لارو بسته به گونه ممکن است شامل گیاهان زینتی مختلف یا پیازهای

خوراکی باشند. این ترکیب میزبانی ممکن است با تغییرات زیستی منطقه‌ای و گونه‌های مشخص *Merodon* تغییر کند. در ایران، بنه زعفران معمولاً به مدت دو سال یا بیشتر در خاک باقی می‌ماند و از این رو در معرض دو یا چند دوره آلودگی توسط مگس قرار می‌گیرد.

طی یک بررسی، رشد تخم گونه *M. equestris* یا مگس پیاز نرگس از ۳۷ روز در دمای ۹ درجه سانتیگراد تا ۷ روز در دمای ۲۱/۵ درجه سانتیگراد طول کشید. آستانه دمای پایین برای رشد ۶/۷ درجه سانتیگراد بوده است. طی بررسی فوق مشخص شده که آفت در مرحله لاروی وارد دیپوز می‌شود و به عنوان لاروهای کاملاً تغذیه نموده زمستان را سپری می‌کنند و در بهار بعد شفیره تشکیل می‌دهند. شفیره شدن و رشد شفیره پس از زمستان از ۱۶۹ روز در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد تا ۳۶ روز در دمای ۲۱/۵ درجه سانتیگراد طول کشیده است. از این تعداد، رشد شفیره از ۹۱ روز در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد تا ۱۹ روز در دمای ۲۱/۵ درجه سانتیگراد طول کشیده است. آستانه دمای پایین برای شفیرگی و رشد شفیرگی پس از زمستان ۷/۱ درجه سانتیگراد و برای رشد شفیرگی به تنهایی ۷/۲ درجه سانتیگراد بوده است (Coliher and Finch, 1992).

### نحوه خسارت

در فروردین ماه لاروهای سن اول نسل جدید پس از خروج از تخم، خود را به بنه زعفران رسانده و شروع به تغذیه از آن می‌کنند. لاروها به داخل بنه نفوذ کرده و با استفاده از قطعات دهانی جویده خود از بافت بنه به طور گسترده تغذیه کرده و در حالت پیشرفته بنه‌های زعفران را تقریباً به طور کامل تخلیه نموده، به طوری که تنها الیاف (پوشال) اطراف بنه باقی می‌ماند. معمولاً درون بنه زعفران یک عدد لارو در حال تغذیه مشاهده می‌شود و در برخی موارد دو عدد لارو نیز درون بنه در حال فعالیت یا استراحت مشاهده می‌شود. تغذیه لاروها در فصل بهار و به خصوص اردیبهشت ماه انجام شده و به دلیل توقف تغذیه در تابستان و خواب بنه‌های زعفران و عدم رطوبت زمین، بنه‌های زعفران معمولاً به صورت خورده شده است اما قسمت باقیمانده بنه سالم می‌باشد. با شروع فصل پاییز و آبیاری مزارع زعفران به ویژه مزارعی که آب اول در اواخر تابستان داده می‌شود، پوسیدگی در بنه‌های آلوده به لارو تشدید شده و بنه یا آسیب جدی دیده و یا به طور کامل از بین می‌رود. در زمان خروج بنه‌ها از خاک (معمولاً خرداد ماه) به دلیل شروع آلودگی بنه‌های دختری (فروردین ماه) در اغلب موارد، خسارت داخلی بنه‌ها با الیاف اطراف آن پوشانده شده و قابل مشاهده نیست و زمانی که بنه در دست قرار می‌گیرد خالی بودن آن به وضوح احساس می‌شود (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- نحوه خسارت مگس بنه زعفران (*Merodon cf. robustus*) (ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴)

## بخش دوم: دستورالعمل اجرایی مدیریت

### ردیابی

با توجه به خروج حشرات کامل این آفت در محدوده فروردین ماه (بسته به شرایط اقلیمی از ابتدا تا انتهای فروردین)، استفاده از کارت های زرد رنگ در ارتفاع حدود ۳۰ سانتی متری از سطح زمین، می تواند با شکار حشرات کامل مگس بنه زعفران، زمان حضور آفت را مشخص کرده و امکان برنامه ریزی برای اقدامات کنترلی علیه حشره کامل و تخم گذاری آن فراهم سازد. تله های موریک (Moericke) یا تله های تشتی زرد رنگ محتوی آب برای جمع آوری حشرات بالغ سیرفید استفاده می شوند. هر تله شامل یک ظرف زرد رنگ حاوی آب به همراه الکل گلیکول یا مایع ظرفشویی است. تله ها روی قیم هایی در ارتفاع ۱.۵ تا ۲ متری از سطح زمین آویزان می شوند. ۱۰ تله به صورت تصادفی در وسط هر مزرعه و ۱۰ تله در مرزهای آن، هر ۱۰ متر، قرار داده می شوند. برای جلوگیری از تأثیر اثرات جانبی، تله ها در فاصله حدود ۱۰ تا ۱۵ متری از لبه مزرعه قرار داده می شوند. تله ها در فواصل ۱۰ تا ۱۴ روزه بررسی می شوند.



شکل ۱۴- تله های تشتی زرد محتوی آب و الکل یا مایع ظرفشویی و کارت های زرد برای بدام اندازی حشرات بالغ

### جنبه های کلیدی مدیریت آفت

در طی سالیان اخیر، با توجه به افزایش سطح زیرکشت زعفران و جابه جایی بنه زعفران بین مناطق مختلف کشور، احتمال ورود، استقرار و گسترش این آفت به سایر مناطق وجود دارد. از این رو لازم است در طی فصل جابه جایی و کشت، بنه های عاری از هر نوع آفت مدنظر قرار گیرد و نمونه های مشکوک به آفت برای کاشت استفاده نشوند.

**درک چرخه زندگی:** لاروهای این مگس به تغذیه از بافت های گیاهی، به ویژه در بنه های زیرزمینی معروف هستند. لاروهای آفت در بنه های گیاهی رشد می کنند، درون بافت آن دالان حفر می کنند و در نهایت روی فلس های بیرونی سفیره می شوند. حشرات بالغ معمولاً در بهار و تابستان مشاهده می شوند و بیشتر نمونه ها در پاییز جمع آوری می شوند.

**هدف قرار دادن مراحل آسیب پذیر:** اقدامات کنترلی باید بر مرحله لاروی درون بنه ها و به طور بالقوه مرحله سفیرگی متمرکز شوند.

مگس بنه زعفران *Merodon cf. robustus* را می توان از طریق ترکیبی از روش های کنترل زراعی، مکانیکی و شیمیایی مدیریت کرد. تناوب زراعی و نیز حذف بنه های آلوده می تواند جمعیت آفت را کاهش دهد. کنترل شیمیایی با حشره کش ها باید با احتیاط انجام شود تا از وجود بقایای ترکیبات شیمیایی در این محصول جلوگیری شود.

### کنترل زراعی - مکانیکی

کنترل های زراعی برای مگس بنه معمولاً آسان نیست. استراتژی های زیر به طور همزمان می توانند به کاهش جمعیت آفت و خسارت آن در سال های آینده کمک کند.

- ✓ برگ ها را به محض خشک شدن در اواخر بهار جمع آوری و از مزرعه خارج کنید. این اقدام باعث کاهش منابع غذایی و تخم گذاری مگس های ماده می شود و احتمال یافتن محل هایی برای تخم گذاری را کاهش می دهد.
- ✓ بنه های آلوده را جدا کنید و از بین ببرید. حذف بنه های آلوده یکی از مؤثرترین روش ها برای کاهش جمعیت آفت در سال های بعد است. با آموزش کارگران می توان در حین جمع آوری و کیسه کردن پیازها، بنه های آلوده را از بنه های سالم جدا و معدوم نمود. در این بخش می بایست پیازهای دارای سوراخ های مشهود، سیاه، پوسیده و یا توخالی (احساس خالی بودن به واسطه فشردن با دست)، حذف گردند.

- ✓ این اقدامات بهتر است براساس رفتارهای زیستی آفت و چرخه سالانه آن اجرا شوند تا تأثیر بیشتری داشته باشند. به طور مثال، تمرکز بر روی مراحل پیش از تخم‌ریزی یا پالایش بنه‌ها پس از زمستان و قبل از جابجایی به فاز رشد فعال، می‌تواند به کاهش بار آفت کمک کند.
- ✓ تناوب زراعی با محصولات غیر میزبان می‌تواند چرخه زندگی آفت را مختل کرده و آلودگی‌ها را کاهش دهد.
- ✓ کاشت عمیق بنه‌ها (حدود ۲۵ سانتی‌متر) تا حد ممکن، می‌تواند با جلوگیری از رسیدن مگس‌های بالغ به آن‌ها به کاهش آلودگی کمک کند. در زمین‌هایی که عمق کاشت پیازها کم است، شدت خسارت بیشتر گزارش شده است. بر این اساس، عمق کشت کمتر از ۲۵ سانتی‌متر می‌تواند شدت خسارت را در مناطق آلوده افزایش دهد.
- ✓ از آسیب به بنه‌ها طی حمل و نقل جلوگیری شود.
- ✓ در فصل جابه‌جایی بنه‌ها، اطلاع‌رسانی کافی برای جلوگیری از حمل بنه‌های آلوده به سایر مناطق انجام گیرد. با توجه به گزارش وقوع آلودگی در برخی مناطق، توصیه می‌شود تا حد امکان در هر منطقه از پیازهای همان منطقه استفاده شود تا از گسترش و شیوع آلودگی جلوگیری شود.
- ✓ قبل از انتقال بنه‌ها توصیه می‌شود در مبداء بنه‌های سالم و عاری از آلودگی انتخاب شوند. حذف و از بین بردن بنه‌های دارای آلودگی توصیه می‌شود.
- ✓ خاک‌گیری و پوشال‌گیری اطراف بنه‌های زعفران با استفاده از دستگاه سورتینگ توصیه می‌شود. همچنین قبل از کاشت، جدا کردن بنه‌های زعفران سالم از آلوده توصیه می‌شود.
- ✓ استفاده از پوشش‌های پلاستیکی روی ردیف‌های کشت بنه، می‌تواند موانع فیزیکی برای تخم‌گذاری مگس ایجاد کند. مزیت این روش این است که مگس‌های بالغ تمایل دارند در شب در نزدیک‌ترین ارتفاع استراحت کنند، بنابراین در اوایل صبح می‌توان به آسانی آن‌ها را مشاهده و کنترل کرد.

### کنترل شیمیایی

گازدهی می‌تواند روشی مؤثر برای کنترل آفت در بنه‌های آلوده باشد. اگرچه فسفین یک روش کنترل استاندارد برای مگس‌ها نیست، اما برخی تحقیقات، کاربرد بالقوه آن را، به ویژه در کنترل آلودگی بنه‌های انبار شده، نشان داده است.

جدول ۱- دوز فسفین مورد نیاز برای ضدعفونی بنه‌های زعفران

ماده موثره	دوز فسفین (گرم بر متر مکعب محموله)	مدت زمان	حداقل دما
فسفید آلومینیوم	۳	۱۲ روز	۱۰ درجه سانتیگراد
فسفید منیزیم	۳	۱۱ روز	۱۰ درجه سانتیگراد
فسفید آلومینیوم	۳	۹ روز	۲۰ درجه سانتیگراد
فسفید منیزیم	۳	۸ روز	۲۰ درجه سانتیگراد

برای انجام گازدهی با فسفین لازم است تا بنه‌ها در جعبه‌هایی قرار گرفته و به ازای هر سه ردیف جعبه حاوی بنه، یک ردیف جعبه خالی، برای گردش گاز قرار داده شود.

گازدهی با فسفین تنها بایستی توسط شرکت های ضدعفونی و با رعایت کلیه ملاحظات ایمنی صورت گیرد.

توجه: روش ضدعفونی با گاز فسفین روی پیاز گل نرگس بررسی شده است و توصیه می شود قبل از ضدعفونی بنه های زعفران، ضدعفونی تعداد کمی از بنه های آلوده انجام شود.

## بخش سوم: منابع

- ناطق گلستان و همکاران، ۱۴۰۴. معرفی مگس بنه زعفران (*Merodon cf. robustus*) به عنوان عامل خسارت‌زای جدید مزارع زعفران برای اولین بار در ایران. نشریه ترویجی زعفران و گیاهان دارویی. دوره ۵، شماره ۲. ۷ صفحه
- ده شیری و همکاران، ۱۳۹۳. استاندارد ملی ویژگی های تولید پیاز زعفران، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال. ۱۰ صفحه.
- صالحی و همکاران، ۱۳۹۷. دستورالعمل فنی و اجرایی کاشت، داشت و برداشت زعفران، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی. ۳۷ صفحه.
- Donahaye, E. J., Navarro, Sh., Diaz, R. and Rindne, M. 1995. Sensitivity of narcissus flies (genera: Eumerus and Merodon) to Methyl Bromide. Int. Conf. Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products.
- Sania, V., Vuuic, A. and Radenkovic, S. 2017. Three new Eastern-Mediterranean endemic species of the *Merodon aureus* group (Diptera: Syrphidae). Zootaxa 2017-apr 19 vol. 4254 (4): 401.