

Abstract

Postharvest fungal diseases are one of the fundamental challenges in the supply chain, storage and marketability of peach (*Prunus persica*) fruit. The presence of effective pathogens such as *Monilinia* spp., *Penicillium expansum*, *Rhizopus stolonifera* and *Botrytis cinerea* leads to extensive economic losses worldwide. Although the traditional management of these diseases is mainly based on the use of chemical fungicides, the emergence of pathogen resistance, public health concerns and regulatory restrictions have seriously challenged the effectiveness of these methods. The present article reviews and evaluates new control approaches including chemical, physical and biological methods, with a particular focus on the use of plant essential oils, microbial antagonists, induction of systemic resistance and environmentally friendly disinfectants. The findings indicate that integrated management is the most promising path to achieving sustainability. Finally, emphasis on a detailed understanding of the mechanisms of contamination and environmental conditions governing the epidemiology of each pathogen underlies the design of efficient control strategies tailored to the dynamics of the disease.

Keywords: Plant Essential Oils, Postharvest Management, Pathogens, Biocontrol, Sustainable Management.

زیست‌شناسی، بوم‌شناسی

و مدیریت تلفیقی مگس خربزه بلوچستان



■ مانی جباری؛ دانشجوی کارشناسی گیاهپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر

mani.jabbari.mp@gmail.com

■ میترا جباری؛ دانشجوی کارشناس ارشد، گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده تولید گیاهی،

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دریافت: ۲۰ تیرماه ۱۴۰۵ ■ بازنگری: ۱۲ تیرماه ۱۴۰۵ ■ پذیرش: ۲۷ تیرماه ۱۴۰۵ ■ انتشار آنلاین: ۲۰ مردادماه ۱۴۰۵

doi.org/10.22059/giahpzshsj.2026.408797.1038



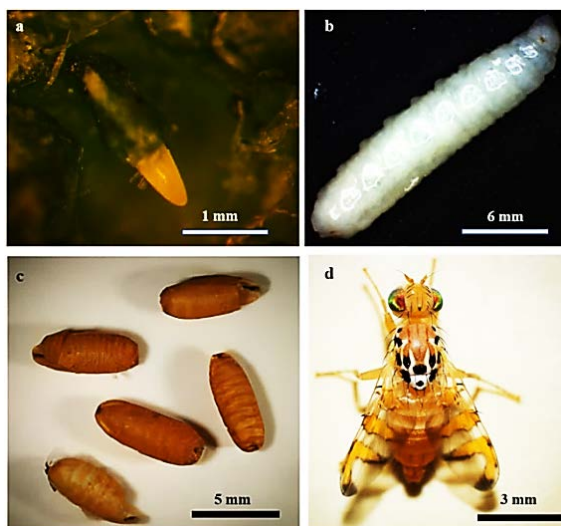
مگس خربزه بلوچستان (*Baluchistan Melon Fly, Myiopardalis pardalina*) (Bigot, ۱۸۹۱): (Diptera : Tephritidae)) یک آفت بسیار مهاجم است. این آفت یکی از تهدیدهای جدی تولید محصولات کدوئیان در جهان است. در طغیان‌های شدید، خسارت آن می‌تواند به بیش از ۹۰ درصد محصول برسد. مگس خربزه بلوچستان، دارای چرخه زندگی چهار مرحله‌ای (تخم، لارو، شفیره و بالغ) و سازگاری‌های مورفولوژیکی متمایز است. محدوده جغرافیایی این گونه همچنان در حال گسترش است که ناشی از شبکه‌های تجارت جهانی و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی متغیر است. حمله این آفت به شدت عملکرد را کاهش و امنیت غذایی را تهدید می‌کند. راهکارهای مهاری متنوعی از جمله روش‌های نظارت و قرنطینه، شیوه‌های زراعی، مهارهای فیزیکی، مدیریت شیمیایی، عوامل زیستی و ابزارهای ژنتیکی نوظهور ارزیابی می‌شوند. ضرورت اتخاذ مدیریت تلفیقی آفات (IPM) برای ایجاد تعادل استراتژیک بین اثربخشی، پایداری اکولوژیکی و مقیاس‌پذیری عملیاتی تأکید می‌کند. حشره‌کش‌های مرسوم اغلب در برابر لاروهای تغذیه‌کننده داخلی آن بی‌اثر هستند و نیاز به راهکارهای مدیریتی نوآورانه و یکپارچه را بر جسته می‌کنند. محافظت از محصولات خانواده کدوئیان در برابر مگس خربزه بلوچستان نه تنها یک اولویت کشاورزی است، بلکه گامی حیاتی در حفاظت از اقتصادهای روستایی و امنیت غذایی جهانی است.

کلمات کلیدی: ایران، باغبانی، کدوئیان، مهار آفات.

1. Integrated Pest Management (IPM)

حشرات مهاجم، بار اکولوژیکی و اقتصادی سنگینی را در سطح جهان تحمیل می‌کنند (Gao et al., ۲۰۲۵). هزینه‌های سالانه مربوط به این آفات ۷۰ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود (Ullah et al., ۲۰۲۳). از جمله مخرب‌ترین آفات، مگس‌های میوه (Diptera : Tephritidae) هستند که این خانواده شامل بیش از ۵۰۰ گونه که تقریباً ۲۰۰ گونه از آن‌ها از اهمیت اقتصادی قابل توجهی برخوردارند (Papadopoulos et al., ۲۰۲۴). مگس‌های میوه، باعث تلفات سنگینی به محصولات کشاورزی می‌شوند که اغلب بیش از ۸۰ درصد است (Hendrichs et al., ۲۰۱۵). این آفات مانع مهمی برای تجارت و بهره‌وری محصولات باغبانی هستند و توجه فوری سیاست‌گذاران و مدیران کشاورزی را می‌طلبد (Ekesi et al., ۲۰۱۶). خربزه (*Cucumis melo* L.) یک محصول کلیدی در خانواده کدوئیان^۱ در ۱۰۵ کشور کشت و ۱/۱ میلیون هکتار را پوشش می‌دهد و سالانه ۲۸/۵ میلیون تن محصول تولید می‌کند (FAO, ۲۰۲۲). مگس خربزه بلوچستان، تولید جهانی خانواده کدوئیان را که زیربنای معیشت محلی و بازارهای بین‌المللی است را تهدید می‌کند. آلودگی به مگس خربزه بلوچستان، منجر به تلفات از ۱۵ تا ۹۰ درصد می‌شود (Toyzhigitova et al., ۲۰۱۹). این تلفات، زنجیره‌های تأمین را بی‌ثبات و قیمت مصرف‌کننده را افزایش و امنیت غذایی را در مناطقی که برای تغذیه و درآمد به خانواده کدوئیان وابسته هستند، تهدید می‌کند. این مشکلات با پتانسیل بالای مگس خربزه بلوچستان برای زمستان‌گذرانی در دمای زیر صفر (Toyzhigitova et al., ۲۰۱۷) و گسترش دامنه آن که ناشی از تجارت یا پراکندگی طبیعی است، تشدید می‌شوند (Qin et al., ۲۰۲۱).

ریخت‌شناسی



شکل ۱- مراحل زندگی مگس خربزه بلوچستان

مراحل زندگی مگس خربزه بلوچستان، ویژگی‌های ریخت‌شناسی متمایزی را نشان می‌دهد (شکل ۱). تخم‌ها بیضوی، براق، سفید و به ابعاد $1/2 \times 2$ میلی‌متر هستند (شکل ۱a). لاروها تقریباً به طول ۱۰ میلی‌متر می‌رسند، سفید مایل به کرم و دارای غلاف هستند (Baris and Cobanoglu, 2014). (شکل ۱b). شفیره‌ها قهوه‌ای رنگ با طول متوسط $7/2$ میلی‌متر (Kholbekov et al, 2023). (شکل ۱c). نرها دارای طول بدن ۵ تا $6/4$ میلی‌متر با بال‌هایی به طول ۴ تا $4/6$ میلی‌متر هستند، در حالی که ماده‌ها بزرگ‌تر و طول بدن $6/3$ تا $7/3$ میلی‌متر با بال‌هایی به طول $4/5$ تا $5/3$ میلی‌متر دارند (Kütük and Özasan, 2006). (شکل ۱d).

توزیع و پراکندگی جغرافیایی

مگس خربزه بلوچستان پراکندگی جغرافیایی وسیعی در آفریقا، آسیا و اروپا دارد. این آفت در بیش از ۲۰ کشور ثبت شده است، از جمله سودان (Mahmoud et al, 2020)، مصر (El Harym and Belqat, 2017)، افغانستان (Falahzadah et al, 2020)، چین (Dong et al, 2024)، هند (Kapoor, 2005)، ایران (Namin Al-Saffar et al, 2018)، عراق (Toyzhigitova et al, 2017). پراکندگی عمدتاً از طریق میوه‌های آلوده حاوی لارو یا شفیره رخ می‌دهد (Baris and Cobanoglu, 2013).

یکی از عوامل کلیدی مؤثر در پتانسیل تهاجمی مگس خربزه بلوچستان، توانایی آن در زمستان‌گذرانی به صورت شفیره در محیط‌های مستعد و زیر صفر درجه است (Toyzhigitova et al, 2017). پراکندگی عمدتاً از طریق میوه‌های آلوده حاوی لارو یا شفیره رخ می‌دهد (Baris and Cobanoglu, 2013).

مگس خربزه بلوچستان پراکندگی جغرافیایی وسیعی در آفریقا، آسیا و اروپا دارد. این آفت در بیش از ۲۰ کشور ثبت شده است، از جمله سودان (Mahmoud et al, 2020)، مصر (El Harym and Belqat, 2017)، افغانستان (Falahzadah et al, 2020)، چین (Dong et al, 2024)، هند (Kapoor, 2005)، ایران (Namin Al-Saffar et al, 2018)، عراق (Toyzhigitova et al, 2017). پراکندگی عمدتاً از طریق میوه‌های آلوده حاوی لارو یا شفیره رخ می‌دهد (Baris and Cobanoglu, 2013).

دामنه میزبان

مگس خربزه بلوچستان، یک الیگوفاز است که خانواده کدوئیان را آلوده می کند. میزبان های کشت شده شامل خربزه (*C. melo*) و هندوانه (*C. lanatus*)، خیار (*C. sativus*)، خیارچنبر (*C. melo* var. *flexuosus*) و کدوتنبیل (*C. maxima*) گزارش شده است (Dong et al., 2024).

چرخه زندگی

چرخه زندگی مگس خربزه بلوچستان شامل چهار مرحله است: تخم، لارو، شفیره و حشره بالغ که مرحله شفیرگی به عنوان مرحله زمستان گذرانی عمل می کند (Baris and Cobanoglu, 2013). شفیره ها معمولاً در عمق ۱-۲ تا ۱۵-۱۶ سانتی متر در خاک زندگی می کنند و در زیر پوشش برف و دمای کمی زیر صفر زنده می مانند (Baris and Cobanoglu, 2013). حشرات بالغ هم زمان با فصل گلدهی خربزه،، ظاهر می شوند (Stonehouse et al., 2006). ماده ها، حداقل ۱۰۰ تخم را در زیر اپیدرم میوه های در حال رشد می گذارند. پس از خروج از تخم، لاروها بلافاصله برای تغذیه به گوشت میوه آسیب می زنند (Baris and Cobanoglu, 2013). پس از تکمیل رشد، لاروهای بالغ از میوه خارج شده و در خاک تبدیل به شفیره می شوند، جایی که زمستان گذرانی می کنند. زمستان گذرانی یک هدف حیاتی برای اقدامات مهارتی است، زیرا مداخلات در طول این مرحله می تواند جمعیت آفت را در نسل های بعدی به طور قابل توجهی سرکوب کند (Dong et al., 2024). مدت زمان رشد مگس خربزه بلوچستان

با شرایط محیطی متفاوت است. در شرایط مزرعه تابستانی، مگس خربزه بلوچستان چرخه زندگی خود را تقریباً در ۳۰ روز کامل می کند، تخم ها در ۲-۳ روز تفریق و لاروها در ۸-۱۸ روز بالغ و شفیره ها در ۱۳-۲۰ روز رشد می کنند (Janjua, ۱۹۵۴). مطالعات آزمایشگاهی تحت شرایط کنترل شده (دمای 25 ± 1 درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 ، چرخه روشنایی-تاریکی ۸:۱۶) گزارش می دهند که تخم ها در ۱/۵ تا ۳/۷ روز تفریق می شوند، مراحل لاروی و شفیرگی به ترتیب ۵-۱۳ و ۱۲-۱۶/۱۹ روز طول می کشد (Bayram et al., 2019). حشرات بالغ ۱۰ تا ۲۰ روز زنده می مانند، دوره های قبل از تخم گذاری و تخم گذاری در شرایط مزرعه از ۲ تا ۶ و ۱۱ تا ۱۸ روز متغیر است (Baris and Cobanoglu, 2013). این سرعت رشد سریع، سالانه ۲ تا ۳ نسل همپوشان را در بیشتر مناطق ممکن می سازد (Baris and Cobanoglu, 2013). اگرچه تا چهار نسل در ایران (Eghtedar, ۱۹۹۱) ثبت شده است.

خسارت

لاروهای مگس خربزه بلوچستان، باعث آسیب شدید به محصولات خانواده کدوئیان می شود (شکل ۲). تغذیه داخلی لارو، باعث پوسیدگی سریع بافت و منجر به پوسیدگی و بوی بد می شود (Baris et al., 2019).

خسارات اقتصادی در مناطق مختلف متفاوت است، در ارمنستان خسارت خربزه را ۶/۷ تا ۳۴/۵ درصد ثبت کرده است (Manukyan, ۱۹۷۴). افغانستان ۳۰ تا ۴۰ درصد خسارت در خربزه و کمتر از ۵ درصد



شکل ۲- آسیب میوه توسط لارو مگس خربزه بلوچستان

در خیار و هندوانه مواجه است (Stonehouse et al., ۲۰۰۶). در قزاقستان، آلودگی‌ها ۵۰ درصد از مزارع را تحت تأثیر قرار می‌دهد و خسارات از ۱۰ تا ۲۵ درصد متغیر است و در موارد شدید به از بین رفتن کامل محصول منجر می‌شود (Toyzhigitova et al., ۲۰۱۹). در طول شیوع شدید، ماده‌ها در گل‌های باز نشده تخم می‌گذارند. این امر لاروها را قادر می‌سازد تا قبل از تشکیل میوه‌ها، به ساقه‌ها نفوذ کنند (EPPO, ۲۰۲۰). چنین تغذیه داخلی، حشره‌کش‌های تماسی سطحی را بی‌اثر می‌کند؛ بنابراین، آفت‌کش‌های سیستمیک یا راهکارهایی که مراحل آسیب‌پذیر زندگی مانند شفیره‌های زمستان‌گذران یا حشرات بالغ در حال ظهور را هدف قرار می‌دهند، مورد نیاز هستند. این اقدامات برای مختل کردن چرخه زندگی آفت و کاهش اثرات اقتصادی و کشاورزی آن ضروری است (Liu et al., ۲۰۲۵).

نظارت و قرنطینه

نظارت مؤثر و اقدامات قرنطینه برای مهار مگس خربزه بلوچستان حیاتی هستند. تکنیک‌های تشخیص مولکولی پیشرفته برای بهبود دقت تشخیص توسعه یافته‌اند. به عنوان مثال، جیانگ

و همکاران (۲۰۲۴) یک روش تکثیر ایزوترمال با واسطه حلقه (LAMP) بصری را معرفی کردند. این روش مگس خربزه بلوچستان را از طریق یک واکنش تغییر رنگ ساده شناسایی می‌کند و آن را حتی در محیط‌های با منابع محدود نیز قابل استفاده می‌کند. در تکمیل این، راثو و همکاران (۲۰۲۴) یک کیت تشخیص تکثیر پلیمرز ریکامبیناز ((RPA-CRISPR/Cas12a توسعه دادند. این امر امکان شناسایی سریع در محل را با ویژگی و حساسیت بالا در دماهای ثابت (۳۷-۴۲ درجه سانتی‌گراد) و بدون نیاز به تجهیزات پیچیده فراهم می‌کند. اقدامات قرنطینه شامل مهارهای فیزیکی است. تشعشع یونیزه کننده، مانند دوز عقیم‌سازی ۶۵ گری، بقای نرها و عقیمی ماده‌ها را متعادل می‌کند (Toyzhigitova et al., ۲۰۱۷). دست‌کاری دما نیز پتانسیل خود را نشان می‌دهد. با این حال، تحقیقات بیشتری در مورد زیست‌شناسی حرارتی آفت برای اصلاح این پروتکل‌ها مورد نیاز است (Dias et al., ۲۰۱۸).

شیوه‌های زراعی

روش‌های زراعی و فیزیکی با تغییر شرایط محیطی، هجوم مگس خربزه بلوچستان را کاهش

می دهند. حشرات بالغ در طول اوج گرما، مناطق سایه دار مانند شاخ و برگ یا پایه گیاهان را ترجیح می دهند (Ullah, ۱۹۸۷). حفظ مزارع عاری از علف های هرز با نور خورشید و جریان هوا کافی، فعالیت آفت را مهار می کند. در کاشت های متراکم، جابجایی میوه ها به مناطق آفتاب گیر و هرس شاخ و برگ اضافی در اوایل میوه دهی، نفوذ نور را افزایش می دهد (Stonehouse et al., ۲۰۰۶). دفع مناسب میوه های آلوده، چرخه های جمعیت را از بین می برد. دفن در عمق یک متری با آهک برای مرگ و میر حشرات بالغ ضروری می باشد (CABI, ۲۰۱۹). استراتژی های دیگر شامل موارد زیر است: تناوب زراعی و کاشت زود هنگام برای مختل کردن چرخه های زندگی آفت؛ پوشش میوه برای جلوگیری از تخم گذاری به عنوان مثال، در پاکستان، این امر تولید خربزه را از ۲۵۰۰ به ۴۰۰۰ واحد افزایش داد (USDA, ۱۹۶۰). مدیریت پس از برداشت، مانند حذف بقایای گیاهی، هرس و تنک کردن میوه ها تا تراکم بهینه (Falahzadah et al., ۲۰۲۰). اگرچه این روش ها سازگار با محیط زیست هستند، اما تحت فشار زیاد آفات یا در خاک های شخم زده کم عمق با محدودیت هایی روبرو هستند و ممکن است به نیروی کار قابل توجهی نیاز داشته باشند.

مهار شیمیایی

حشره کش های شیمیایی، ابزاری کلیدی برای مدیریت مگس خربزه بلوچستان هستند. مطالعات اولیه در شوروی نشان داد که ۲۵ درصد Zitan-۸۵ با

تری کلروفن^۱ یا کارباریل^۲ مؤثر است، در حالی که آفت کش های مانند فوزالون^۳، دیمتوات^۴ و اندوسولفان^۵ کمتر مؤثر هستند (Novozhilov and Zhukovskii, ۱۹۶۷). آزمایش های میدانی نشان داد که استفاده مستقیم یا اسپری طعمه Tamaron و E.P.N (۶۰۰ و ۸۱۰ گرم ماده مؤثر در هکتار هر ۱۰ روز یک بار) مهار بهتری در برابر لاروها ارائه دادند و پس از آن پادان^۶، سومیسیدین^۷ و دیمییلان^۸ قرار گرفتند. در کاربردهای گرانوله، تیمت^۹ و فوندال^{۱۰} (۱۸۰۰ و ۹۰۰ گرم ماده مؤثر در هکتار) در برابر لاروها از میرال^{۱۱}، مارشال و داکاماکس^{۱۲} بهتر عمل کردند (Khan et al., ۱۹۸۴). مطالعات آزمایشگاهی، آفولیت^{۱۳} (۱/۰ درصد) و تیوتپا^{۱۴} (۰/۰۵ درصد) را به عنوان گزینه های مؤثر شناسایی کردند (Azaryan et al., ۱۹۷۲). در پاکستان، اندوسولفان موضعی (۳ میلی لیتر در لیتر آب) یا اسپری طعمه (پروتئین هیدرولیزات^{۱۵} + دیپترکس^{۱۶}) که در حاشیه ۵ متری مزارع خربزه اعمال شد، آلودگی ها را کاهش و عملکرد را افزایش داد (Abdullah et al., ۲۰۰۷). به طور مشابه، در

1. Trichlorfon

2. Carbaryl

3. Phosalone

4. Dimethoate

5. Endosulfan

6. Padan

7. Sumicidin

8. Dimilan

9. Thimet

10. Fundal

11. Miral

12. Dacamax

13. Apholate

14. Thiotepa

15. Protein Hydrolysate

16. Diptrex

ایران، فوزالون^{۱۷} با ۳۵ درصد، تری کلروفون^{۱۸} با ۸۰ درصد و فنوالرات^{۱۹} با ۲۰ درصد جمعیت مگس خربزه بلوچستان را به طور مؤثر کاهش دادند (Eghtedar, ۱۹۹۱). افغانستان از گرد دلتامترین^{۲۰} و کارباریل^{۲۱} در محل های جمع آوری خربزه های آلوده برای هدف قرار دادن حشرات بالغ در حال ظهور استفاده کرد (Stonehouse et al, ۲۰۰۶). در قزاقستان، استفاده متوالی از تیمتوکسام / سیهالوترین^{۲۲} و به دنبال آن کلرپیریفوس / سایپرمتترین^{۲۳}، کنترل جمعیت را حفظ و کیفیت میوه را به مدت ۱۴ روز بهبود بخشید (Toyzhigitova et al, ۲۰۱۹). علیرغم اثربخشی، افزایش مقاومت و نگرانی های زیست محیطی، تقاضا برای جایگزین های پایدار را افزایش می دهد.

مهار زیستی

مهار زیستی می تواند رویکردی پایدار برای مدیریت مگس خربزه بلوچستان ارائه دهد. تکنیک حشره نر عقیم (SIT^{۲۴}) است. در حالی که این روش آزمایش شده است، اثربخشی آن به دلیل رفتار جفت گیری چندگانه مگس محدود شده است. با این حال، استفاده تکمیلی از جاذب های جنسی ممکن است در غلبه بر این محدودیت امیدوارکننده باشد

17. Phosalone

18. Trichlorfon

19. Fenvalerate

20. Deltamethrin

21. Carbaryl

22. Thiamethoxam/Cyhalothrin

23. Chlorpyrifos/Cypermethrin

24. Sterile Insect Technique

(Movahedi, ۲۰۱۴). طعمه های مگس میوه، مانند طعمه های Cue-lure، متیل اوژنول^{۲۵} در مناطقی مانند ترکیه و افغانستان بی اثر بوده اند (Stonehouse et al, ۲۰۰۶; Ullah et al, ۲۰۱۵). آزمایش طعمه های مختلف مانند میوه خربزه، قندها و پروتئین ها نشان داد که فقط میوه خربزه به طور مداوم مگس خربزه بلوچستان را جذب می کند (EPPO, ۲۰۲۰). تحقیقات اخیر، جاذب های مختص گونه ها را شناسایی کرده اند: ۴- (۴-متوکسی فنیل)-۲-بوتانون^{۲۶} و ۱،۴-بنزیل دی کربوکسیلات^{۲۷} برای به دام انداختن حشرات نر در ازبکستان جداسازی شده اند (Yuldashev et al, ۲۰۲۴). علاوه بر این، تحقیقات آزمایشگاهی با نماتد بیمارگر حشرات Heterorhabditis bacteriophora اثربخشی ۸۰ درصدی را در برابر شفیره های مگس خربزه بلوچستان نشان داده اند (Alabouid et al, ۲۰۱۹). دشمنان طبیعی شناخته شده مگس خربزه بلوچستان محدود به سه گونه مورچه (Cataglyphis bicolor) و C. megalocola (Pheidole pallidula) هستند که لاروها را شکار می کنند (Giray, ۱۹۶۱).

مقاومت میزبان

مقاومت گیاه میزبان، یک جزء مهم در برنامه های مدیریت تلفیقی آفات است. تحقیقات نشان می دهد که حساسیت خانواده کدوئیان به مگس خربزه بلوچستان اغلب با ویژگی های فیزیکی،

25. Methyl Eugenol

26. 4-(4-methoxyphenyl)-2-butanone

27. 1,4-benzyl dicarboxylate



هیچ اثر محافظتی قابل توجهی نشان نداد، هر دو رقم اکنون در استراتژی‌های کاشت مقاوم به آفات در اولویت قرار دارند (Shahriari and Sarani, ۲۰۲۴). به‌طور مشابه، در سوکورو، ترکیه، چهار رقم خربزه - بالهان، بالوزو، VT۲۱B و ژنوتیپ محلی «خربزه زمستانی» (VN۲۱۳۶) - از نظر آسیب توسط مگس خربزه بلوچستان ارزیابی شدند که همه آن‌ها میزان خسارت کمتر از ۱۰ درصد را نشان دادند و هیچ تفاوت قابل توجهی بین آن‌ها وجود نداشت که نشان‌دهنده مقاومت ذاتی بالقوه است (Alaboud and Bayhan, ۲۰۲۲). پذیرش گسترده چنین گونه‌های مقاوم ژنتیکی می‌تواند محافظت پایدار و طولانی‌مدت در برابر مگس خربزه بلوچستان را فراهم کند. این امر وابستگی به مداخلات مکرر مهار آفات را کاهش و درعین حال خسارات اقتصادی را نیز کاهش می‌دهد (Stonehouse et al, ۲۰۰۶).

به‌ویژه پوست‌های نازک‌تر، مرتبط است که به راحتی توسط تخم‌ریز مگس نفوذ و در نتیجه آسیب بیشتری ایجاد می‌کنند (CABI, ۲۰۱۹). اصلاح ژنتیکی به پرورش‌دهندگان این امکان را می‌دهد که ویژگی‌های خاصی مانند ضخامت پوست یا مکانیسم‌های مقاومت بیوشیمیایی را هدف قرار دهند. این رویکرد، توسعه ارقام خربزه با آسیب‌پذیری کمتر در برابر مگس خربزه بلوچستان و عوامل بیماری‌زای هم‌زمان را تسهیل می‌کند (Bayram et al, ۲۰۱۹). به‌عنوان مثال، در قزاقستان، برنامه‌های اصلاح نژادی مداوم بر توسعه گونه‌های خربزه مقاوم متمرکز هستند (Toyzhigitova et al, ۲۰۱۹). در منطقه سیستان ایران، ارقام خربزه سفیدک و فیروزی ۹۹ کمترین آسیب آفت (۱۸-۲۰ درصد) را نشان دادند، دوره‌های طولانی میوه‌دهی در این ارقام با کاهش آلودگی همبستگی داشت، اگرچه ضخامت پوست



نتیجه‌گیری

مگس خربزه بلوچستان، تهدیدی روبه رشد برای تولید خانواده کدوئیان در سراسر آسیای مرکزی، خاورمیانه و فراتر از آن است و پیامدهای عمیقی برای اقتصاد کشاورزی و امنیت غذایی جهانی دارد. مگس خربزه بلوچستان که قادر به نابودی تا ۹۰ درصد از محصولات را دارد، بار اقتصادی قابل توجهی را در مناطقی که خانواده کدوئیان به عنوان محصول حیاتی می‌باشد، تحمیل می‌کند. انعطاف‌پذیری آن که از طریق ظرفیت زمستان‌گذرانی زیر دمای صفر و اختصاصی بودن میزبان الیگوفاکوژ نشان داده می‌شود به طور خطرناکی با گسترش دامنه ناشی از شرایط آب‌وهوا و شبکه‌های تجارت جهانی ترکیب می‌شود و معیشت و زنجیره‌های تأمین بین‌المللی را تهدید می‌کند. مهار این آفت مستلزم یک راهکار یکپارچه است که ترکیبی از تحقیقات زیست‌شناسی، فناوری‌های مهاری نوآورانه و هماهنگی سیاست‌های فراملی باشد. اولویت‌بندی مگس خربزه بلوچستان در چارچوب‌های نظارت جهانی و طرح‌های تأمین مالی، هم آسیب‌پذیری‌های منطقه‌ای را کاهش می‌دهد و هم از بحران‌های آینده با تکامل الگوهای تجاری و اقلیمی جلوگیری می‌کند. تلاش‌های مدیریتی آینده باید یک چارچوب جامع مدیریت یکپارچه آفات (IPM) برای مگس خربزه بلوچستان اتخاذ کند که ترکیبی از راهکارهای زراعی، شیمیایی، زیستی و ژنتیکی باشد. همکاری بین محققان، سیاست‌گذاران و جوامع کشاورزی، مناسب‌ترین مسیر را برای کاهش خسارات اقتصادی، حفظ امنیت غذایی و ایجاد تاب‌آوری بلندمدت در برابر این تهدید فزاینده ارائه می‌دهد.

- Abdullah, K.; Latif, A.; Khan, S.; Khan, M. Field test of the bait spray on periphery of host plants for the control of the fruit fly, *Myiopardalis pardalina* Bigot (Tephritidae: Diptera). Pak. Entomol. 94–91,29,2007.
- Alaboudi, A.; Bayhan, E. Determination of the loss ratio on some melon varieties from the melon fly, *Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae). J. Tekirdag Agric. Fac. Ziraat Fak. Derg. 411–404,19,2022.
- Alaboudi, A.; Bayhan, E.; Gozel, U. The efficacy of entomopathogenic nematodes against *Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae) in Turkey. Turk. Biyol. Mucadele Derg. 117–111,10,2019.
- AlAnsari, S.M.; AlWahaibi, A.K. Fruit flies fauna, bio-ecology, economic importance and management with an overview of the current state of knowledge in the Sultanate of Oman and the Arabian Peninsula. JAMS 55–15,29,2024.
- Al-Saffar, H.H.; Augul, R.S.; Ali, Z.A.A. Survey of insects associated with some species of Cucurbitaceae in Iraq. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. In Proceedings of the 7th International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security, Medan, North Sumatera, Indonesia, 27–26 September 2023.
- Arif, M.J.; Wakil, W.; Gogi, M.D.; Khan, R.R.; Arshad, M.; Sufyan, M.; Nawaz, A.; Ali, A.; Majeed, S. Trends in sustainable management of emerging insect pests. In Developing Sustainable Agriculture in Pakistan; EdSameen, A., Butt, M.S., Eds.; CRC Press Taylor & Francis Group: New York, NY, USA, 2018; pp. 510–442.
- Azaryan, G.K.; Babayan, A.S.; Mkrtumyan, K.L.; Melkonyan, T.M. On the results of tests of chemosterilants in Armenia. CABI Databases, 29 June 1972. Available online: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/19720503214/10.5555> (accessed on 16 February 2025).
- Baris, A.; Cobanoglu, S. Investigation on the biology of melon fly *Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae) in Ankara province. Turk. J. Entomol. 304–293,37,2013.
- Baris, A.; Cobanoglu, S. Morphological characteristics of melon fly [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)]. J. Agric. Fac. Gaziosmanpasa Univ. 79–72,31,2014.
- Baris, A.; Cobanoglu, S.; Babaroglu, N.E. Effect of fruit size on egg laying and damage type of Baluchistan melon fly [*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)]. Plant Prot. Bul. 7–1,59,2019.
- Bayram, Y.; Bayhan, S.; Bayhan, E. Some biological parameters of melon fly *Myiopardalis pardalina* (Bigot 1891) (Diptera: Tephritidae) a major pest of melons in Turkey. IJAAS 17–13,4,2019.
- CABI. *Carpomya pardalina* (Baluchistan melon fly). CABI Compend. 11410,2019.
- Dias, N.P.; Zotti, M.J.; Montoya, P.; Carvalho, I.R.; Nava, D.E. Fruit fly management research: A systematic review of monitoring and control tactics in the world. Crop Prot. 200–187,112,2018.
- Dong, H.; Wang, J.; Pan, J.; Gao, J. Paying attention to threat of Baluchistan melon fly to the watermelon and melon industry in Xinjiang. Plant Quar. 68–65,38,2024.
- Eghtedar, E. Biology and chemical control of *Myiopardalis pardalina*. Appl. Entomol. Phytopathol. 40–39,58,1991.
- Ekesi, S.; De Meyer, M.; Mohamed, S.A.; Virgilio, M.; Borgemeister, C. Taxonomy, ecology, and management of native and exotic fruit fly species in Africa. Annu. Rev. Entomol. 238–219,61,2016.
- El Harym, Y.; Belqat, B. First checklist of the fruit flies of Morocco including new records (Diptera, Tephritidae). Zookeys 171–137,702,2017.
- EPPO Global Database: *Myiopardalis pardalina* (CARYPA). 2025. Available online: <https://gd.eppo.int/taxon/CARYPA/categorization> (accessed on 16 February 2025).
- EPPO. Mini data sheet on *Myiopardalis pardalina* (Diptera: Tephritidae). EPPO Global Database. 2020. Available online: https://gd.eppo.int/download/doc/1434_minids_CARYPA.pdf (accessed on 4 March 2025).

- Falahzadah, M.H.; Karimi, J.; Gaugler, R. Biological control chance and limitation within integrated pest management program in Afghanistan. *Egypt. J. Biol. Pest Control* 86,30,2020.
- FAO. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2022. Available online: <https://doi.org/10.4060/cc2211en> (accessed on 22 June 2022).
- Gao, T.; Feng, R.; Liu, Z.; Zhu, Z. Modeling the potential climatic suitability and expansion risk of *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) under future climate scenarios. *Insects* 185,16,2025.
- Giray, H. Studies on the bionomics of the melon fly in the vicinity of Elazig. *CABI Databases* 87,43,1961.
- Hendrichs, J.; Vera, T.; de Meyer, M.; Clarke, A. Resolving cryptic species complexes of major tephritid pests. *ZooKeys* 39–5,540,2015.
- Janjua, N.A. Biology of the melon fly, *Myiopardalis pardalina* Big. (Trypetidae) in Baluchistan. *Indian J. Entomol.*,1954 233–227,16.
- Jiang, F.; Guo, W.; Ding, X.; Fu, K.; Yang, D.; Jia, Z.; Wang, X.; Liang, L.; Tu er xun, A.; Wang, J.; et al. RPA-CRISPR/Cas-Based Detection Kit and Protocol for *Myiopardalis pardalina*. *Chinese Invention Patent CN*,2024 202410634082.9 5 November 2024.
- Kapoor, V. Taxonomy and biology of economically important fruit flies of India. *Isr. J. Entomol.* 475–459,35,2005.
- Khan, S.; Chughtai, G.H.; Qamar-ul-Islam, Q.U.I. Chemical control of melon fruit fly (*Myiopardalis pardalina*). *Pak. J. Agric. Res.* 42–40,5,1984.
- Kholbekov, O.; Shakirzyanova, G.; Mamadrahimov, A.; Babayev, B.; Jumakulov, T.; Turdibayev, J. The study of allelochemicals of the melon fly (*Myiopardalis pardalina* Bigot.). *Agric. Sci.* 1107–1098,14,2023.
- Korneyev, V. On the checklist of Ukrainian Diptera Tephritoidea: Tephritidae. *Ukr. Entomofaunistyka* 28–15,15,2024.
- Kütük, M.; Özaslan, M. Faunistical and systematical studies on the Trypetinae (Diptera: Tephritidae) in the Turkey along with a new record to Turkish fauna. *Mun. Ent. Zool.* 178–173,1,2006.
- Liu, J.; Xu, Y.; Guo, M.; Fu, K.; Ding, X.; Yu, S.; Gu, X.; Guo, W.; Deng, J. The Baluchistan Melon Fly, *Myiopardalis pardalina* Bigot: Biology, Ecology, and Management Strategies. *Insects* 514,16,2025. <https://doi.org/10.3390/insects16050514>.
- Mahmoud, M.E.E.; Abdellah, A.M.; Basher, M.I.; Mohamed, S.A.; Ekesi, S. Chronological review of fruit fly research and management practices in Sudan. In *Sustainable Management of Invasive Pests in Africa. Sustainability in Plant and Crop Protection*; Niassy, S., Ekesi, S., Migiro, L., Otieno, W., Eds.; Springer International Publishing: Cham Switzerland, 2020; Volume 14, pp. 184–169.
- Manukyan, G. Reducing fruit damage by *Myiopardalis pardalina*. *Kartofel. Ovoshchi* 38–37,7,1974.
- Movahedi, M. Mating frequency, duration and time in Baluchistan melon fly *Myiopardalis pardalina* (Bigot) (Diptera: Tephritidae). *Jordan J. Biol. Sci.* 215–211,7,2014.
- MPI. Official New Zealand Pest Register: Pests of Concern to New Zealand. 2025. Available online: <https://pierpestregister.mpi.govt.nz/pests-of-concern/?scientificName=&organismType=&freeSearch=Carpomyia+pardalina> (accessed on 16 February 2025).
- Namin, S.M.; Korneyev, V.A. An annotated checklist of fruit flies (Diptera: Tephritidae) of Iran. *Zootaxa*,4369,2018 405–377.
- Novozhilov, K.; Zhukovskii, S. The effectiveness of attractants for the melon fly *Carpomyia* (*Myiopardalis*) *pardalina* Big. and their prospective uses in plant protection. *Byulleten' Vsesoyuznogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Zashchity Rastenii* 52–48,1,1967.

- Papadopoulos, N.T.; De Meyer, M.; Terblanche, J.S.; Kriticos, D.J. Fruit flies: Challenges and opportunities to stem the tide of global invasions. *Annu. Rev. Entomol.* 373–355,69,2024.
- Qin, Y.; Zhang, Y.; Clarke, A.; Zhao, Z.; Li, Z. Including host availability and climate change impacts on the global risk area of *Carpomya pardalina* (Diptera: Tephritidae). *Front. Ecol. Evol.* 724441,9,2021.
- Rao, Q.; Guo, X.; Fu, K.; Deng, J.; Xu, F.; Ding, X.; Guo, W. Visual lamp-assisted identification of *Myiopardalis pardalinae*: Methodology and practical implementation. Chinese Invention Patent CN15,2024 202410813785.8 October 2024.
- Saparmamedova, N. To the knowledge of the melon fly, *Myiopardalis pardalina* Big. (Diptera, Tephritidae) in Turkmenia. *Entomol. Obozr.* 520–517,83,2004.
- Shahriari, M.; Sarani, M. Study on susceptibility of four cultivars of melon to melon fruit fly *Myiopardalis pardalina* in Sistan region. *Plant Pest Res.* 81–77,14,2024.
- Stonehouse, J.; Sadeed, S.M.; Harvey, A.; Haiderzada, G.S. *Myiopardalis pardalina* in Afghanistan from basic to applied knowledge. In *Proceedings of the 7th International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance*, Salvador, Brazil, 15–10 September 2006; pp. 12–1. Available online: <https://inis.iaea.org/records/0f3pf-kds76/files/42109308.pdf> (accessed on 16 March 2025).
- Toyzhigitova, B.; Yskak, S.; Dinasilov, A.S.; Kochinski, P.; Ershin, Z.R.; Raimbekova, B.; Zhunussova, A. Quarantine protective measures against the melon flies (*Myiopardalis pardalina* Big.) in Kazakhstan. *OnLine J. Biol. Sci.*,2017 284–278,17.
- Toyzhigitova, B.; Yskak, S.; Lozowicka, B.; Kaczynski, P.; Dinasilov, A.; Zhunisbay, R.; Wolejko, E. Biological and chemical protection of melon crops against *Myiopardalis pardalina* Bigot. *J. Plant. Dis. Protect.* 366–359,126,2019.
- Ullah, F.; Ullah, A.; Badshah, H.; Younus, M. Management of melon fruit fly (*Myopardalis pardalina* Bigot) In Badghis, Afghanistan. *J. Entomol. Zool. Stud.* 27–24,24,2015.
- Ullah, F.; Zhang, Y.; Gul, H.; Hafeez, M.; Desneux, N.; Qin, Y.; Li, Z. Estimation of the potential geographical distribution of invasive peach fruit fly under climate change by integrated ecological niche models. *CABI Agric. Biosci.* 46,4,2023.
- Ullah, M. Economic insect pests and phytophagous mites associated with melon crops in Afghanistan. *Trop. Pest Manag.* 31–29,33,1987.
- USDA. Insects not known to occur in the United States. In *Coop. Econ. Insect Rep.*; 10;1960, p. 41. Available online: [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Insects_not_known_to_occur_in_the_United_States_\(IA_CAT11090017004\).pdf](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a4/Insects_not_known_to_occur_in_the_United_States_(IA_CAT11090017004).pdf) (ac- cessed on 16 February 2025).
- Win, N.Z.; Mi, D.K.M.; Oo, T.T.; Win, K.K.; Park, J.K. Species richness of fruit fly (Diptera: Tephritidae) and incidence of *Bactrocera* species on mango, guava and jujube during fruiting season in Yezin area in Myanmar. In *Proceedings of the Korean Society of Applied Entomology Conference 2013*, Seoul, Republic of Korea, 24 October 2013.
- Yuldashev, L.; Djumakulov, T.; Turdibaev, Z.; Rifky, M. Application of pheromone trap against the melon fly (*Miopardalis pardalina* Big.) in agriculture. *E3S Web Conf.* 8023,537,2024.

Biology, Ecology and Integrated Management of Baluchistan Melon Fly

Abstract

Baluchistan Melon Fly (*Myiopardalis pardalina* (Bigot, 1891) (Diptera: Tephritidae)) is a highly invasive pest. It is one of the major threats to cucurbit production worldwide. In severe outbreaks, its damage can reach more than %90 of the crop. Baluchistan Melon Fly has a four-stage life cycle (egg, larva, pupa and adult) and distinct morphological adaptations. The geographical range of this species continues to expand, driven by global trade networks and its adaptation to variable climatic conditions. The infestation of this pest severely reduces yields and threatens food security. Various control strategies are being evaluated, including surveillance and quarantine methods, agronomic practices, physical controls, chemical management, biological agents and emerging genetic tools. It emphasizes the need to adopt integrated pest management (IPM) to strike a strategic balance between effectiveness, ecological sustainability, and operational scalability. Conventional insecticides are often ineffective against its internal feeding larvae, highlighting the need for innovative and integrated management strategies. Protecting cucurbit crops from the Balochistan melon fly is not only an agricultural priority, but also a critical step in protecting rural economies and global food security.

Keywords: Iran, Horticulture, Cucurbits, Pest Control.

بخش اخبار

دی ماه ۱۴۰۴ تا شهریور ماه ۱۴۰۵



دیر انجمن علمی گیاهپزشکی
دانشگاه تهران بعنوان
دیر کل انجمن های علمی
زراعت، گیاهپزشکی و
بیوتکنولوژی دانشگاه های
ایران انتخاب شد.



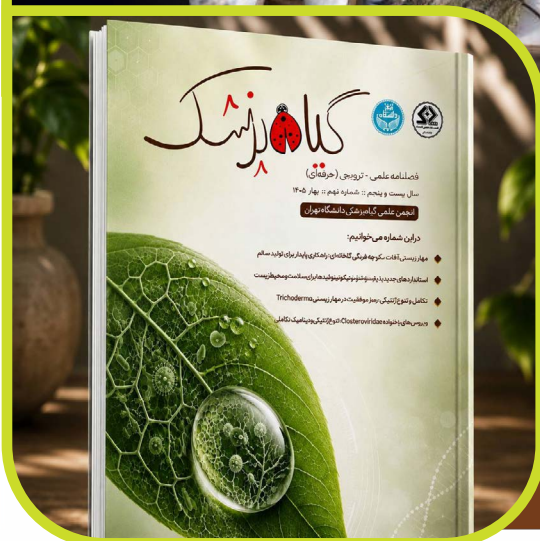
۲

راه اندازی و انتشار سه
شماره نشریه صوتی
(پادکست) گیاهپزشک



۳

انتشار شماره های هشتم و نهم
فصلنامه گیاهپزشک



انجمن علمی گیاهپزشکی
دانشگاه تهران با همکاری شورای
دبیران انجمنهای علمی
گیاهپزشکی دانشگاه های کشور
برگزار می کند:

**دومین نشست از
مجموعه رویدادهای
هم افزایی**

PlantED

زمان و مکان
سه شنبه ۱۶ بهمن ماه ۱۴۰۵ ساعت ۱۸
بصورت مجازی و در بستر ادوکی کانکت
لینک جلسه داخل کانال تلگرام انجمن قرار داده میشود

RECEIVED

انجمن علمی گیاهپزشکی
دانشگاه تهران با همکاری گروه
آموزشی گیاهپزشکی دانشگاه
تهران برگزار می کند:

**اولین نشست از
مجموعه رویدادهای
هم افزایی PlantED**

عضو آقای دکتر امیر میرزادی کوهری
عضو هیئت علمی گروه گیاهپزشکی

تجربیات شما در
پیوند مسیر پژوهش؟
چهارت یا ندانم؟
آیا ورود به بازار کار؟
آیا ادامه تحصیل؟
چرا گیاهپزشکی شد؟
نکات کلیدی بازار کار؟
...
زمان و مکان
یکشنبه ۳۱ خرداد ماه ۱۴۰۵ ساعت ۱۱:۰۰ الی ۱۲:۰۰
ساختمان گروه گیاهپزشکی دانشگاه تهران
طبقه دوم سالن کتابخانه گروه گیاهپزشکی

Plantprote

راه اندازی سلسله رویدادهای

PlantED

تجهیز و
راه اندازی مجدد
کتابخانه گروه
گیاهپزشکی

۵



برگزاری دوره آشنایی با اصول تغذیه گیاهان زینتی و آپارتمانی

انجمن علمی گیاهپزشکی دانشگاه تهران
با همکاری انجمن زیست فناوری ساری و
انجمنهای علمی گیاهپزشکی دانشگاه های
کشور برگزار می نماید:

آشنایی با اصول تغذیه گیاهان زینتی و آپارتمانی

شنبه ۱۷ مردادماه ۱۴۰۵ - ساعت ۱۶ - ۱۹
بصورت مجازی

هزینه دوره: ۳۰۰ هزار تومان

همراه با اعطای گواهی معتبر از دانشگاه تهران

مبانی تغذیه و نیازهای غذایی گیاهان آپارتمانی و گل های زینتی
شناخت عناصر ماکرو و میکرو
معرفی انواع کودهای مناسب گیاهان آپارتمانی و زینتی
تشخیص کمبودهای غذایی از روی برگ
اصول دور و زمان بندی کوددهی
اصول تغذیه گیاهان آپارتمانی و زینتی در فصلهای مختلف سال

مدرس کارگاه:
خانم مهندس زهرا صادقی
کارشناس ارشد گیاهان زینتی

۴

NEWS

**جلسه شورای دبیران
انجمنهای گیاهپزشکی
دانشگاه های کشور**

تاریخ برگزاری: سه شنبه ۲۰ مرداد
ساعت: ۱۹:۳۰
بستر برگزاری: آنلاین
در بستر اسکای روم

لینک جلسه متعاقباً ارسال میگردد

موضوعات و اهداف:

- آشنایی دبیران با یکدیگر
- برنامه ریزی برای اقدامات مشترک
- صحبت راجب نشست اتحادیه
- بررسی پیشنهادات انجمنها
- و ...

خود را وارد کنید

کاربران

- آرین پورخاتون
- فاطمه نیک بخش
- فاطمه غضنفری
- Fateme kamyab
- محمد مهدوی
- حسین دلجویی
- محمدباقر صفی آریان

۷

برگزاری نشست آنلاین هم اندیشی دبیران انجمنهای علمی گیاهپزشکی کشور