



سازمان حفظ نباتات
معاونت کنترل آفات
دفتر پیش آگاهی

دستورالعمل اجرایی

مدیریت تلفیقی کرم گلوگاه انار

Apomyelois (= Ectomyelois) ceratoniae Zeller
(Lep: Pyralidae)
Carob moth



دفتر پیش آگاهی و کنترل عوامل خسارت‌زا

سعیده نوربخش و امید عسکری

بازنگری خرداد ۱۴۰۱

دستورالعمل شماره: ۹۶۰۴۱۱

بخش اول: مقدمه

اهمیت و ضرورت

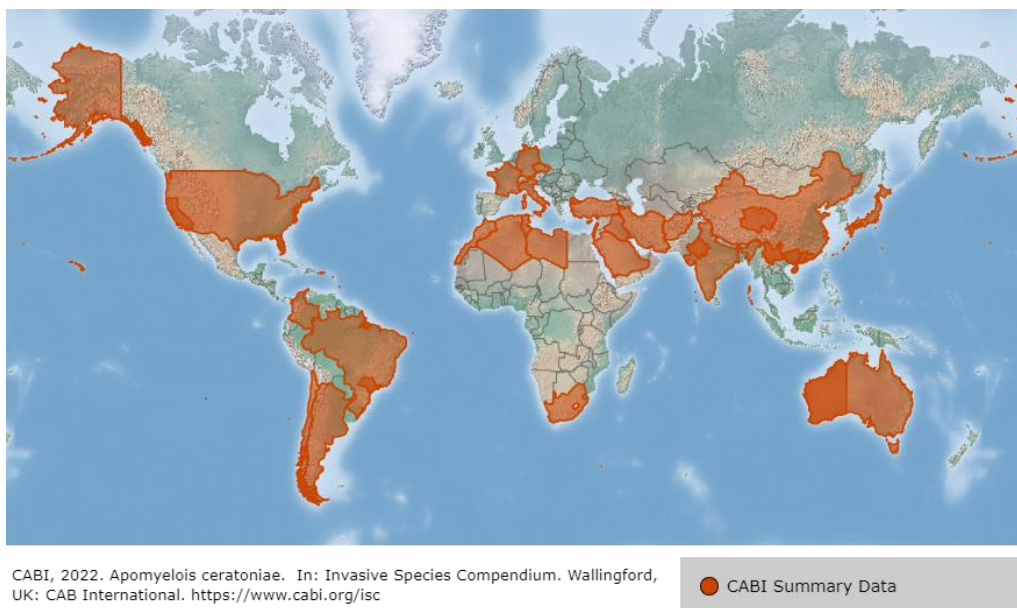
کرم گلوگاه انار آفت کلیدی و مهمترین عامل کاهش کمی و کیفی محصول انار در کشور ما محسوب می شود. از طرفی این موضوع تهدیدی جدی برای صادرات انار کشور بوده و زمینه را برای رشد صادرات کشورهای رقیب تولید کننده این محصول مساعد می سازد که از این مقوله می تواند خسارت هنگفتی نیز به اقتصاد کشاورزی کشور وارد شود. در ایران هم مانند سایر نقاط دنیا این آفت پلی فاژ بوده و به میوه های مختلف بخصوص انجیر حمله می کند. بعد از انار میوه های انجیر باقی مانده روی درخت یا ریخته شده در پای درختان و یا انبار شده، مهمترین محل زمستانگذرانی این آفت می باشند.

مناطق انتشار و میزبان ها

کرم گلوگاه انار یک آفت میوه و خشکبار با دامنه میزبانی وسیع از گیاهان در سراسر دنیا می باشد. خرنوب، آکاسیا، اقاقیا، فندق، بادام، گردو، انار، انجیر، پرتقال، گریپ فروت، شاه بلوط، ازگیل ژاپنی، تمبر هندی، خرما، زیتون، سیب، گلابی، به، هلو، زردآلو، پسته، خرمای خشک، کشمش، انجیر خشک و سایر میوه های خشک به عنوان میزبان های آن در دنیا گزارش شده است.

بیشترین خسارت اقتصادی کرم گلوگاه انار بر روی خرما در کشورهای آمریکا (Warner, 1988)، فلسطین (Moore, 2001)، مراکش (Bourka et al., 2000) و تونس (Anonymous, 2001) گزارش شده است.

در گذشته طبق نظر کشکولی و اقتدار (۱۳۵۴) و فرزانه (۱۳۶۶) تصور بر این بود که کرم گلوگاه انار در ایران مونوفاژ است و فقط میوه انار میزبان آن می باشد. بعدها طبق تحقیقاتی که در استان یزد انجام شد، نشان داد که این آفت در ایران نیز پلی فاژ بوده و به میوه های مختلف به خصوص انجیر حمله می کند. در انجیر نیز مانند انار، لاروها در میوه های باقی مانده روی درخت یا ریخته شده پای درخت و یا میوه های انبار زمستان گذرانی می کند. شاکری (۱۳۷۱) این آفت را از روی انگور و گوجه و مهرنژاد (۱۳۷۱) آن را از روی پسته گزارش کردند. احمدیان و همکاران (۱۳۷۲) اظهار می دارند که لاروهای این حشره را از روی میوه های زردآلو، هلو، آلو، گردو، به و پوست سبز بادام جمع آوری نموده اند.



شکل ۱- مناطق انتشار کرم گلوگاه انار (CABI, 2022)

زیست شناسی

کرم گلوگاه انار، زمستان را به صورت لاروهای سنین مختلف در داخل انار، انجیر و احتمالاً میزبان‌های آلوده دیگر که در زیر درخت‌ها ریخته و یا بر روی درخت باقیمانده و یا در انبارها ذخیره شده‌اند، می‌گذراند. لاروها پس از گذراندن آخرین سن لاروی و کامل شدن رشد، معمولاً از راه کانال‌ها و سوراخ‌های ایجاد شده قبلی به محل ترکیدگی میوه یا به محوطه گلوگاه و حتی به داخل تاج میوه انار می‌روند و در آنجا شروع به تیدن تار و ساختن اتاق شفیرگی می‌کنند. شفیره‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه در اوایل اردیبهشت ماه و مصادف با آغاز ظهور گل‌های انار، به پروانه تبدیل شده و از تاج میوه انار بیرون می‌آیند.

پروانه‌ها در طول مدت ۲ تا ۴ روز جفت‌گیری کرده و ماده‌ها در تاج میوه انار، در میان پرچم‌های زردرنگ، تخم‌ریزی می‌کنند. هر ماده در حدود ۲۰ تا ۲۵ عدد تخم می‌گذارند. پس از ۸ تا ۱۰ روز تخم‌ها باز شده و به لارو تبدیل می‌شوند و لاروها از همان محل، وارد میوه می‌شوند.

لاروهای سن یک پس از تفریخ از سطح کاسبرگ تغذیه و از اواخر سن دوم یا اوایل سن سوم لاروی با ایجاد سوراخ در محوطه داخلی تاج به داخل میوه انار انتقال می‌یابند. پاتوژن‌ها قادرند در باغ و انبار موجبات گندیدگی و فساد سریع یا تدریجی میوه انار را فراهم نموده و آن را از بین ببرند. قارچ‌های جنس *آسپرژیلوس*، به ویژه قارچ دوده و پنی سیلیوم مهمترین این بیمارگرها را تشکیل می‌دهند. در بیش از ۹۰ درصد از موارد، کرم گلوگاه انار ناقل عوامل بیمارگر به داخل میوه انار می‌باشد. بنابراین کنترل کرم گلوگاه می‌تواند نقش کلیدی در کاهش پوسیدگی میوه انار در باغ و انبار داشته باشد.

در هر میوه انار دو و به ندرت سه لارو موفق به ورود به داخل انار می‌شوند، ولی وقتی شب‌پره ماده در داخل شکاف‌های حاصل از ترکیدگی میوه و یا در ناحیه دم میوه تخم‌گذاری کند، تعداد لاروهای وارد شده به داخل میوه بیست و شش عدد نیز شمارش گردیده است. به نظر می‌رسد فون قوی حشرات مفید داخل تاج میوه انار،

تعداد زیادی از این تخم‌ها را می‌خورند یا باعث از بین رفتن آن‌ها می‌گردند و یا اینکه سفت و خشک بودن پوست مانع ورود تمام لاروهای جوان می‌شود.

دوره فعالیت لاروی (دوره تغذیه از گوشت دانه‌های انار) از ۱۸ تا ۳۰ روز است، که لاروها پس از پایان این دوره به گلوگاه انار آمده و به شفیره تبدیل می‌شوند.

دوره شفیرگی بین ۷ تا ۸ روز طول می‌کشد و در پایان این مدت پروانه‌های نسل بعد بیرون می‌آیند. بدین ترتیب در اواسط یا اواخر تیرماه، نسل اول تابستانی ظاهر می‌شوند، همانند نسل قبلی، ماده‌ها تخم‌ریزی را در تاج میوه انارهای سالم انجام می‌دهند. پس از ۳۰ تا ۳۲ روز نسل دوم (اواسط مردادماه)، از یک ماه بعد نسل سوم (اواسط شهریورماه) و به همین نحو در نقاطی مانند شیراز و مناطق جنوبی‌تر نسل چهارم (حدود اواخر مهرماه) ظاهر و لاروهای همین نسل است که زمستان را درون میوه‌های انار آلوده سپری خواهند کرد. پس این آفت در نقاط انارخیز دارای ۳ تا ۴ نسل در سال است.

بر اساس مطالعات انجام شده، در استان فارس کرم گلوگاه انار ۴ نسل (کشکولی و اقتدار، ۱۳۵۴)، در قم ۳ نسل (فرزانه، ۱۳۶۶)، در یزد ۲ نسل (شاکری، ۱۳۸۲)، در عراق ۴-۵ نسل (Al-Izzi et al., 1987) و در کالیفرنیا روی خرما ۵ نسل (Nay, 2006) ایجاد می‌کند.

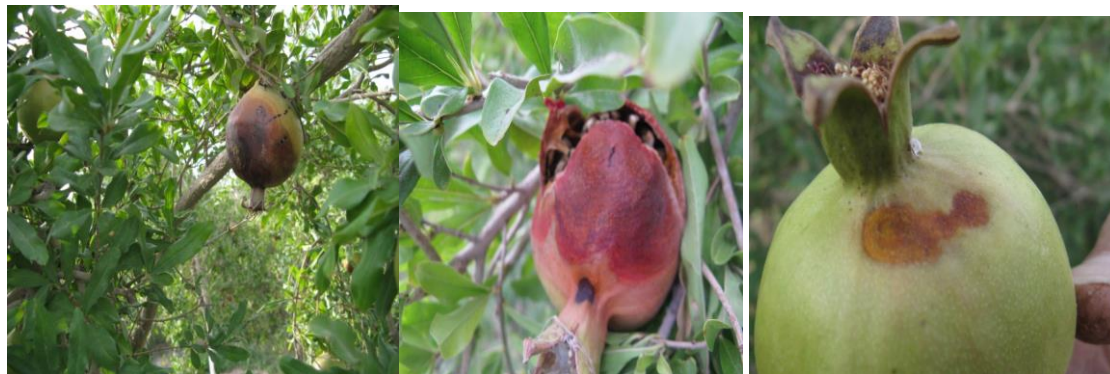
در پسته حشره کامل *A.ceratoniae* از اواخر تیرماه هم‌زمان با پیدایش دانه‌های ترکیدۀ و مغزدار پسته ظاهر می‌شود. حداکثر فعالیت این شب‌پره، در شهریور و مهرماه است، این حشره تخم‌های خود را در محل شکاف‌ها و ترکیدگی لایه‌های پوست دانه یا روی مغز پسته قرار می‌دهد، بر همین اساس تا اواسط تیرماه، به علت عدم مغزدار شدن دانه‌های پسته و عدم ترکیدگی در پوست روی میوه، آفت مذکور قادر به فعالیت روی درختان پسته نمی‌باشد، بدین ترتیب این دوره از زندگی آفت در روی درختان انار به عنوان میزبان واسطه سپری می‌شود.

شب‌پره‌های کرم گلوگاه انار در باغ‌های بادام در اواسط فروردین تا اوایل اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند و اوج پرواز آن‌ها در اردیبهشت و اوایل خرداد می‌باشد. ماده‌ها معمولاً روی میوه‌های جدید آلوده به بیماری آنتراکنوز و یا میوه‌های قدیمی باقیمانده از سال قبل تخم‌ریزی می‌کنند، در نسل اول حشرات ماده تخم‌های خود را به صورت انفرادی در ترک و شکاف‌های ایجاد شده بر روی پوست میوه قرار می‌دهند.

مطالعات انجام شده در ایران نشان داد که در استان فارس، حشرات کامل در اوایل خردادماه مصادف با زمانی که میوه انار به بزرگی لیموترش می‌شود در طبیعت ظاهر می‌شوند، شب‌پره‌ها بعد از ظهور درون تاج و روی پرچم‌های انار تخم‌ریزی کرده و لاروها بعد از تفریخ از محل تاج وارد میوه می‌شوند. آفت مذکور در شرایط باغ ۴ نسل در ماه‌های تیر، مرداد، شهریور و مهر ایجاد می‌نماید. در شرایط آب و هوایی شیراز شکار حشرات نر توسط تله‌های فرومونی طبیعی (حشره ماده زنده) تا پایان آبان ماه نیز ادامه داشته است.

در میوه انجیر، تاریخ ظهور اولین شب‌پره‌ها در باغ‌های انجیر، هم‌زمان با تشکیل گل انار می‌باشد. فعالیت آفت روی میوه‌های تازه انجیر از اوایل فصل بهار تا اواسط تابستان بسیار کم است اما از اواخر تابستان تا اواسط پاییز فعالیت و خسارت آفت به شدت بالا می‌رود، و آفت مذکور روی میوه‌های باقیمانده زیر درخت تخم‌ریزی می‌کند و سپس با کاهش دما در زمستان فعالیت آن متوقف می‌شود.

بر اساس مطالعات یوسفی (۱۳۹۰) اولین حشرات کامل زمستان‌گذران از اردیبهشت ماه لغایت اوایل خرداد ماه ظاهر می‌شوند و همچنین مقایسه شکار در مناطق مختلف نشان می‌دهد که به طورنسبی بیشترین شکار و به عبارتی بیشترین پرواز حشرات کامل کرم گلوگاه انار در ماه‌های تیر، مرداد و شهریور می‌باشد.



شکل ۲- علائم خسارت آفت کرم گلوگاه انار روی میوه

شکل شناسی

پروانه کرم گلوگاه انار دارای دگردیسی کامل می‌باشد و در زندگی آن چهار مرحله مشخص حشره بالغ (پروانه)، تخم، لارو و شفیره را می‌توان مشاهده کرد.

حشره کامل: حشره کامل این آفت شب‌پره‌ای است که عرض بدن با بال‌های باز در افراد ماده ۳۰ - ۱۹ میلی‌متر و در افراد نر ۲۳ - ۱۵ میلی‌متر و طول آن حدود ۱۲ میلی‌متر است. سر و قفس سینه خاکستری مایل به قهوه‌ای، بال‌های جلو خاکستری رنگ، که دارای یک نوار زیگزاگ و شدیداً دنداندار به رنگ خاکستری روشن و مرز قهوه‌ای در حاشیه جلویی باند میانی و یک نوار موجدار در قسمت عقبی باند میانی می‌باشد. حاشیه خارجی بال‌های جلو مجهز به یک ردیف نقطه‌های تیره و ریشک‌های خاکستری رنگ است. بال‌های عقب نیم شفاف و دارای ریشک‌های نسبتاً بلند است. قفس سینه در سطح زیرین خاکستری مایل به قهوه‌ای و پوشیده از فلس‌های تیره و روشن نامنظم و شکم کشیده و باریک و پوشیده از فلس‌های ظریف خاکستری رنگ می‌باشد (شکل ۳).



شکل ۳- حشره کامل شب‌پره کرم گلوگاه انار

شب پره نر از شب پره ماده کوچکتر بوده و شکم آن هم از شکم ماده باریکتر و کشیده تر است. در انتهای شکم نر یک جفت کلاسیپر انبرک مانند و در انتهای شکم ماده منفذ دایره ای شکل در برگیرنده تخم ریز مشاهده می شود (شکل ۴ و ۵).



شکل ۵- انتهای شکم نر کرم گلوگاه انار



شکل ۴- انتهای شکم ماده کرم گلوگاه انار

شفیره: به رنگ خرمایی تا قهوه ای روشن و حدود ۹-۱۱ میلیمتر طول دارد و روی سطح پشتی قفس سینه دارای یک ردیف برجستگی های کوتیکولی تیره با دندانهای ریز و روی شکم هم دارای دندانهای کوتیکولی تیره دوتایی و سه تایی می باشد. شفیره به نور یا تحریک مکانیکی واکنش نشان می دهند ولی در حالت عادی بی-حرکت می باشند. شفیره های نر کوچکتر از شفیره های ماده و دارای یک جفت برجستگی کوهان مانند در سطح زیرین حلقه هشتم شکم می باشند (شکل ۶).



شکل ۶- شفیره (سطح رویی و زیری) کرم گلوگاه انار

لارو: طول لارو سن اول کرم گلوگاه انار ۱-۰/۹ میلیمتر و عرض کپسول سر آن ۰/۲ میلیمتر است. لاروهای سن آخر، ۲۰-۱۵ میلیمتر طول دارند و عرض کپسول سر در آن‌ها ۱/۹ میلیمتر است. رنگ لاروها عمدتاً از کرم تا قرمز صورتی متغیر است. سر قهوه‌ای تیره تا خرمایی روشن می‌باشد. لارو دارای ۵ جفت پای کاذب، روی حلقه‌های سوم، چهارم، پنجم، ششم و دهم شکم و در حلقه‌های سینه دارای ۳ جفت پا می‌باشد. لاروهای نر از لاروهای ماده کوچکتر بوده و در سنین آخر بیضه‌های نارس دستگاه تناسلی به دلیل شفاف بودن کوتیکول به شکل یک لکه تیره پشت حلقه پنجم شکم لارو دیده می‌شوند (شکل ۷).



شکل ۷- لارو کرم گلوگاه انار

تخم: بیضوی و کمی کشیده، به طول حدوداً ۰/۷۱ میلیمتر و عرض ۰/۴۹ میلیمتر دارای برجستگی‌های مثلی شکل در سطح خارجی می‌باشد که با بزرگ شدن جنین این برجستگی‌ها کم‌رنگ و در نهایت از بین می‌روند. تخم‌ها ابتدا سفید مایل به زرد هستند ولی هرچه به زمان تفrix نزدیک می‌شوند به رنگ نارنجی مایل به قرمز تغییر می‌یابند. تخم‌های تلقیح نشده هم به رنگ سفید مایل به زرد هستند (شکل ۸).



شکل ۸- تخم کرم گلوگاه انار قرار گرفته روی پرچم

بخش دوم: دستورالعمل اجرایی کنترل

ردیابی و پایش

- ✓ استفاده از تله‌های فرومونی و نوری (استفاده از صفحه آغشته به چسب تنگل فود در زیر منبع روشنایی برای به دام اندازی زنده حشرات نر و ماده و در پی آن جلب حشرات نر از طریق فرمون جنسی تولید شده توسط حشرات ماده به دام افتاده در تله) جهت ردیابی و پایش آفت در باغ.

✓ مشاهده خسارت ظاهری شامل ریزش گل و میوه، لکه های قهوه ای یا سیاه رنگ و یا تغییر رنگ پوست میوه.

کنترل زراعی و بهداشت گیاهی

انجام اصول صحیح باغداری و به باغی، آبیاری منظم، شخم زمستانه، یخ آب زمستانه و کنترل علفهای هرز در باغهای انار در تقویت درختان و کاهش میزان خسارت مؤثر است. تراکم اصولی و مطلوب درختان در باغ جهت کاهش آفتاب سوختگی و همپوشانی تاج درختان نیز به دلیل حفظ رطوبت در عملکرد مبارزه بیولوژیکی مؤثر است.

استفاده از ارقام مقاوم، اصولی ترین و آسان ترین راه کاهش خسارتهای ناشی از حمله کرم گلوگاه انار می باشد. برخی از ارقام انار به دلیل داشتن پوست ضخیم و یا حتی دارا بودن ترکیبات خاص در آن و تمایل کمتر پروانه ها به تخم گذاری در آنها، نسبت به ارقام دیگر مقاوم ترند و لاروها نیز تمایلی به خوردن بافت پوستی ندارند.

مبارزه مکانیکی (کنترل مکانیکی)

بهترین روش مبارزه با این آفت کاهش دادن ذخیره های زمستانه آن که به صورت لاروهای سنین مختلف داخل انارهای باقیمانده در روی درختان و یا ریخته شده در کف باغ ها است.

۱- جمع آوری میوه های آلوده: بمنظور ایجاد شرایط بهداشتی مطلوب و بهینه در سطح باغ، لازم است انارهای آلوده و ریخته شده در کف باغ در طول فصل (بویژه در ابتدای فصل) و همچنین انارهای باقی مانده روی درخت پس از برداشت محصول، حتی الامکان به صورت همگانی جمع آوری شده و در محل های از قبل تعبیه شده در هر باغ انباشته گردد و روی آنها با توری مناسب بعنوان مانعی برای خروج حشرات کامل آفت پوشانده شود و در صورت عدم پوشاندن آنها حتماً تا اردیبهشت ماه، قبل از ظهور گل های انار، ضایعات جمع آوری شده در زیر خاک مدفون گردد. برای اثر بخش بودن این روش باید جمع آوری زمستانه به طور همگانی و تمامی میزبان های آفت را شامل گردد و حذف انارهای آلوده در طول فصل رویش، به خصوص در مورد نسل اول آفت ادامه یابد (شکل ۹).



شکل ۹- جمع آوری میوه های آلوده به کرم گلوگاه انار

۲- حذف پرچم

حذف پرچم انار با دستگاه مخصوص پرچم پاک کن و یا برس، حدود ۲ یا ۳ هفته پس از اوج گلدهی درختان میوه انار و یا ۵ تا ۶ هفته پس از ظهور اولین گل انار که در این زمان پرچم اکثر گل‌های انار خشکیده است، به نحوی که داخل گلوگاه میوه زخمی نگردد، بهترین نتیجه را خواهد داشت، زیرا تا آن زمان، بیشترین ریزش طبیعی گل‌های انار اتفاق افتاده و علاوه بر آن مناسب‌ترین زمان انجام عملیات پرچم‌زدایی از لحاظ فنولوژی درخت انار زمانی است که پرچم‌های انار خشکیده شوند. با توجه به نحوه آلودگی میوه‌ها از طریق تخم‌ریزی شب‌پره کرم گلوگاه انار، روی پرچم‌های واقع در تاج میوه انار، بهترین روش در کاهش خسارت آفت، جلوگیری از آلوده شدن میوه‌ها می‌باشد. حذف پرچم‌های انار پس از اوج تخم‌گذاری شب‌پره‌های نسل زمستانه آفت در جلوگیری از آلودگی میوه توصیه شده است (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- پرچم‌زدایی تاج میوه جهت ممانعت از تخم‌گذاری کرم گلوگاه انار

۳- استفاده از پوشش روی تاج میوه

روش پر کردن گلوگاه انار به وسیله خاک اره همراه با سریش، خاک کف باغ، و الیاف پنبه در ماه‌های خرداد برای جلوگیری از تخم‌گذاری شب‌پره کرم گلوگاه انار به عنوان یکی از روش‌های با صرفه اقتصادی معرفی گردیده است. ولی در این روش معمولاً پس از خشک شدن و کاهش حجم، ترک‌هایی در اطراف گل ایجاد و در نتیجه امکان آلودگی میوه وجود دارد. کاربرد پوشش تاج میوه انار، ضمن ممانعت از تخم‌گذاری شب‌پره و حفظ ظاهر میوه‌ها، به مقدار قابل توجهی از آلودگی میوه‌ها جلوگیری می‌کند (شکل ۱۱). استفاده از پوشش‌های توری پارچه‌ای در روی تمام گل‌های انار تأثیر زیادی در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار داشته و منجر به کاهش حداقل ۲۰ درصدی خسارت این آفت نسبت به شاهد در باغ‌های انار می‌شود. پوشش تاج میوه انار با روش‌های مکانیکی یکی از مطمئن‌ترین روش‌ها برای پیشگیری از آلودگی توسط این شب‌پره می‌باشد.



شکل ۱۱- پوشش تاج گل‌های انار جهت ممانعت از تخم‌گذاری کرم گلوگاه انار

استفاده از پرتوهای گاما در عقیم سازی کرم گلوگاه انار

در بین روش‌های کنترل یکی از روش‌های ایمن که با شرایط خاص می‌تواند مؤثر واقع گردد، استفاده از رادیوایزوتوپ‌ها جهت نابارورسازی حشرات می‌باشد. استفاده از دز مناسب پرتودهی گاما می‌تواند باعث ناباروری در حشرات شده و در کنترل آن‌ها مؤثر باشد. در استفاده از پرتوهای یون‌ساز جهت کنترل کرم گلوگاه انار مشخص شد که پرتودهی انارهای آلوده به لارو کرم گلوگاه انار با دز معادل هزار گری می‌تواند لاروهای سن یک این آفت را از بین ببرد. این دز ضمن کنترل مرحله لاروی به مواد مغذی موجود در میوه نیز آسیبی وارد نیاورده و علاوه بر آن قارچ‌های آسپرژیلوس و پنسیلیوم که از محل ورود لارو به میوه داخل می‌شوند را نیز تحت کنترل در می‌آورد.

با توجه به بررسی‌های انجام شده پرتوتابی شفیره‌های یک تا دو روزه کرم گلوگاه انار نسبت به شفیره‌های سه تا چهار روزه مقرون به صرفه‌تر بوده و بهترین نتیجه زمانی است که شفیره‌های نر و ماده یک تا دو روز با دز هشتاد تا نود گری مورد پرتوتابی قرار گیرند. بر اساس مطالعات انجام شده، بهترین شیوه تلاقی حشرات پرتوتابی و غیر پرتوتابی، تیمار نر پرتودهی شده $\times$ ماده پرتودهی شده بوده و دز ۱۲۰ و ۱۶۰ گری به ترتیب بهترین کنترل کننده شفیره‌های جوان و شفیره‌های مسن کرم گلوگاه انار به روش نابارورسازی می‌باشند.

مبارزه بیولوژیک

هدف از کنترل بیولوژیک استفاده از دشمنان طبیعی یک آفت علیه آن می‌باشد. در مورد کنترل کرم گلوگاه انار از دو زنبور پارازیتوئید *Trichogramma* و *Trichogramma cacoeciae* Marchal و *embryophagum* Hartig استفاده می‌شود. این دو گونه با توانایی بیشتری خشکی هوا و تغییرات فصلی و شبانه-روزی حرارت و ارتفاع را تحمل می‌کنند.

کاهش میزان آلودگی میوه انار در رهاسازی زنبور تریکوگراما بیش از ۳۰ درصد نیز گزارش شده است. با توجه به نتایج طرح تحقیقاتی، کاربرد روش بیولوژیک با استفاده از زنبور تریکوگراما در سطح وسیع، مخصوصاً در مناطق با جمعیت بالای آفت، فاقد نتیجه بوده است، که از جمله دلایل آن می‌توان به عدم در اختیار بودن سوش مناسب زنبور، پرورش نامناسب در انسکلتاریوم‌ها، متفاوت بودن شرایط باغ و مزرعه اشاره کرد که به هر دلیل، در حال حاضر کنترل بیولوژیک، به عنوان یک روش مطمئن و کاربردی قابل بررسی و اجرا نمی‌باشد. پس

از انتخاب سوش محلی زنبور و تعیین زمان آغاز رهاسازی زنبور تریکوگراما بر اساس شرایط هر منطقه می تواند فواصل و تعداد دفعات رهاسازی طبق الگوی ذیل باشد:

- فاصله رهاسازی: ۱۵-۱۰ روز
 - تعداد دفعات رهاسازی: ۱۰-۸ نوبت.
- که با توجه به شرایط آب و هوایی و میزان فعالیت آفت در هر منطقه، لازم است تعداد دقیق دفعات رهاسازی با بررسی کارشناسی به منظور حصول بهترین نتیجه تعیین شود.
- مقدار مصرف زنبور در هر نوبت: ۶ گرم زنبور و یا حداقل ۶۰۰ عدد تریکوکارت ۰/۰۱ گرمی در هر هکتار

استفاده از ارقام مقاوم

استفاده از ارقام مقاوم، اصولی ترین و آسان ترین راه کاهش خسارت های ناشی از حمله کرم گلوگاه انار می باشد. بر اساس تحقیقات انجام شده، انار گبری دانه سیاه با متوسط ۸۵/۹ درصد آلودگی، حساس ترین رقم و انار اصفهانی دانه سیاه با متوسط ۱۹/۹ درصد آلودگی، مقاوم ترین رقم به کرم گلوگاه انار می باشد. در استان فارس، واریته بریت که دارای پوست نسبتاً نازک، مزه ترش و شیرین بوده و زودرس می باشد، بیشتر مورد حمله آفت قرار می گیرد و خسارت وارده از ۵۰ درصد تجاوز می کند، در حالی که رقم اتابکی دارای میزان آلودگی بین ۲۵-۳۰ درصد می باشد.

استفاده از کائولن در کاهش خسارت کرم گلوگاه و آفتاب سوختگی میوه های انار

محلول پاشی با پودر کائولن، میزان آلودگی به آفت کرم گلوگاه انار و مقدار آفتاب سوختگی میوه ها را به مقدار قابل توجهی کاهش می دهند. همچنین کائولن موجب کاهش میزان ریزش گل و میوه و میزان ترکیدگی میوه های انار و نیز خسارت شته انار می گردد.

استفاده از پیام رسان های شیمیایی یا سمیو کمیکال ها

از فرومون جنسی جهت شکار انبوه، اختلال در جفت گیری و جلب کردن و کشتن استفاده می شود.

مبارزه تلفیقی

با توجه به نتایج مجموعه تحقیقات و مطالعات انجام شده و به استناد تجربیات سالهای گذشته، باید اذعان نمود که در حال حاضر هیچ کدام از روش های معمولی به تنهایی قادر به کنترل این آفت نمی باشد. کنترل منطقی و نتیجه بخش کرم گلوگاه انار تنها در قالب یک مبارزه تلفیقی شامل مبارزه زراعی، مکانیکی، استفاده از ارقام مقاوم و مبارزه بیولوژیک امکان پذیر است. روش شیمیایی در این تلفیق جایگاهی ندارد. استفاده از فرومون جنسی و آنگوزه در کنار هم باعث کاهش خسارت کرم گلوگاه انار شده است که می تواند با جلب آفت به یک نقطه پیش بینی شده هزینه کنترل و استفاده از مواد شیمیایی را کاهش دهد.

مدیریت تلفیقی کرم گلوگاه انار

- استفاده از ارقام مقاوم بومی و محلی (ارقامی که کمترین حساسیت را به تنش‌های محیطی داشته و کمترین ترک را در پوست ایجاد می‌کنند).
- جمع‌آوری زمستانه میوه‌های آلوده ریخته شده پای درختان (تمام میزبان‌های موجود در باغ) به طور همگانی و حذف میوه‌های باقی مانده روی درخت و مدفون کردن این میوه‌ها در گودالی از پیش تهیه شده در خاک (گودال خیلی سطحی نباشد تا لاروها و همچنین حشرات خارج شده از شفیره‌ها نتوانند از خاک بیرون بیایند).
- آبیاری، تغذیه و هرس اصولی باغات انار برای جلوگیری از هرگونه تنش و ایجاد ترک خوردگی و آفتاب‌سوختگی در میوه‌های انار.
- استفاده از تله‌های نوری و فرومون جنسی جهت شکار انبوه، اختلال در جفت‌گیری و جلب کردن و کشتن حشرات آفت.
- استفاده از زنبور پارازیتوئید با مدیریت کارشناس باغ در باغاتی که دما و رطوبت مناسب بقاء این عامل بیولوژیک را دارند.
- استفاده از پرچم زدا و یا استفاده از مواد غیر شیمیایی برای مسدود کردن محل تاج میوه انار برای جلوگیری از تخم‌ریزی حشره در تاج میوه.

بخش سوم: منابع

- احمدیان، حسنعلی. بیات اسدی، هوشنگ. موهبت، مینو. شاکری، منصور و کریم بیگی، حسن. (۱۳۷۲). بررسی کارایی زنبور پارازیتوئید *Trichogramma embryophagum* و *T.cacoecia* علیه کرم گلوگاه انار در استان یزد. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران (ص. ۱۷۹). رشت: دانشگاه گیلان.
- اسماعیلی، م. ۱۳۷۵. آفات مهم درختان میوه. نشر سپهر.
- امیدپور، آتوسا. (۱۳۸۵). بررسی آزمایشگاهی تعیین دز مناسب پرتو گاما در عقیم سازی کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae zeller*. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه گیاهپزشکی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تهران.
- آوند فقیه، آرمان. (۱۳۸۴). بررسی کارایی فرومون جنسی کرم گلوگاه انار. گزارش نهایی تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی. تهران.
- شاکری، م. ۱۳۸۲. آفات و بیماری‌های انار. انتشارات تسبیح. یزد.
- شاکری، منصور. (۱۳۷۱). بررسی تأثیر جمع‌آوری انارهای پوسیده در کاهش میزان آلودگی محصول. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد.
- شیخ علی، ت، فرازمند، ح، وفایی شوشتری، ر. ۱۳۸۸. تأثیر روش حذف پرچم در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار در منطقه ساوه.

- ضیاءالدینی، مهدی. گلدان ساز، سید حسین. عاشوری، احمد و قاسم پور، علیرضا. (۱۳۹۰). مطالعه رفتار جنسی و مقایسه جلب متقابل نرها نسبت به ماده‌ها در سه جمعیت جغرافیایی کرم گلوگاه انار در شرایط آزمایشگاهی. مجله دانش گیاهپزشکی ایران، ۴۲(۱)، ۱۶۱-۱۵۱.
- فرازمند، حسین. (۱۳۸۹). بررسی تکمیلی روش‌های جلوگیری از تخم‌ریزی شب‌پره کرم گلوگاه انار از طریق حذف پرچم و تاثیر آن روی سایر آفات انار و دشمنان طبیعی. گزارش پژوهشی سالیانه. موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. تهران.
- فرازمند، حسین. (۱۳۹۰). مقایسه میزان شکار تله‌های فرومونی جنسی سنتتیک کرم گلوگاه انار. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. تهران.
- فرازمند، حسین. (۱۳۹۳). شناسایی فرومون جمعیت‌های مختلف شب‌پره کرم گلوگاه انار در ایران. مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی. مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. تهران.
- فرازمند، حسین. سیرجانی، محمد و توفان، کیومرث. (۱۳۸۷). بررسی تاثیر پوشش تاج میوه در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae* zeller (Lep., Pyralidae) استان خراسان رضوی. خلاصه مقالات هجدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران (ص. ۳۱۸). همدان: دانشگاه ابوعلی سینا.
- فرازمند، حسین. ولی‌زاده، سید حیدر و مشیری، افشین. (۱۳۹۰). بررسی تاثیر پودر کائولن در کاهش خسارت آفتاب سوختگی میوه‌های انار. همایش ملی انار (ص. ۷۸). فردوس: مرکز تحقیقات انار.
- فرزانه کناری، صدیقه. آوند فقیه، آرمان. ایمانی، سهراب و تبریزیان، مهرداد. (۱۳۹۰). استخراج و مقایسه ترکیبات فرار اختصاصی حشرات ماده کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae) بر روی جیره‌های غذایی مختلف با استفاده از روش‌های فیزیکوشیمیایی. همایش ملی انار. فردوس: مرکز تحقیقات انار.
- نوربخش، س. ۱۳۹۶. شناسایی فرومون جنسی کرم گلوگاه انار در مناطق مختلف کشور و سنتز ترکیبات شناسایی شده آن. پایان نامه دکتری تخصصی.
- یوسفی، مظاهر. جلالی سندی، جلال. صالحی، لطیف. (۱۳۸۳). بررسی بیولوژی جمعیت کرم گلوگاه انار *Spectrobates ceratoniae* Zeller و کارایی زنبور تریکوگراما برای کنترل آن در شرایط آزمایشگاهی. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه گیاهپزشکی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه گیلان.
- CABI, 2022. *Apomyelois* (= *Ectomyelois*) *ceratoniae* Zeller. CABI International. Available in: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/>.