

مطالعه تاثیر کاربرد کائولین و پرچم‌زدایی در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار،

Ectomyelois ceratoniae Zeller (Lep.: Pyralidae)

ساره مذهب^{۱*}، حسین فرازمنند^۲، رضا وفایی شوشتری^۳، محمدسعید امامی^۴

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی اراک

۲- دانشیار، بخش حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک

۴- مربی، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده

عمده‌ترین مشکل انارستان‌های کشور، وجود آفت مهم و خطرناک شب‌پره کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* است. یکی از روش‌های کاهش خسارت این آفت، ممانعت از تخم‌ریزی شب‌پره ماده روی میوه‌های انار می‌باشد. در سال ۱۳۹۰ و در منطقه کاشان، آزمایشی در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی شامل دو فاکتور روش پرچم‌زدایی (شامل یک و دو مرحله پرچم‌زدایی) و کاربرد دو غلظت ۳ و ۵ درصد کائولین فرآوری شده (سپیدان[®]) در زمان‌های مختلف در چهار تکرار، مورد بررسی قرار گرفت. جهت مقایسه تیمارها، تمام میوه‌های آلوده و ترکیده در طی فصل و نیز در زمان برداشت شمارش و میانگین درصد خسارت کرم گلوگاه انار و میانگین درصد ترکیدگی میوه‌ها محاسبه گردید. براساس نتایج به‌دست آمده، کم‌ترین میزان آلودگی به آفت کرم گلوگاه انار در تیمارهای حذف پرچم، در دو مرحله پرچم‌زدایی میوه‌های انار، و در تیمارهای کائولین پاشی، در تیمار چهار مرحله کائولین پاشی با غلظت ۵ درصد و در کاربرد توام دو روش، مربوط به تیمار دو مرحله پرچم‌زدایی و چهار مرحله کائولین پاشی با غلظت ۵ درصد بود. در نتیجه کاربرد این دو روش، موجب کاهش چشم‌گیر خسارت آفت به ۸۵ درصد نسبت به شاهد شد. هم‌چنین میزان ترکیدگی میوه‌ها در تیمارهای کائولین پاشی شده نسبت به سایر تیمارها کمتر و در تیمارهای پرچم‌زدایی فاقد اختلاف معنی‌دار بود. لذا تلفیق دو روش پرچم‌زدایی میوه‌های انار و محلول‌پاشی با کائولین ۵ درصد موجب کاهش چشم‌گیر خسارت کرم گلوگاه انار می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: انار، کرم گلوگاه انار، کائولین، پرچم‌زدایی، کنترل

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: sarehmozaheb@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۱۰/۱۷) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۱۲/۹)



مقدمه

انار یکی از درختچه‌های بومی ایران است که با توجه به سازگاری آن با شرایط آب و هوایی ایران و کشت در اکثر مناطق کشور، از لحاظ صادراتی دارای ارزش بالایی می‌باشد. از مهم‌ترین آفات انار، شب پره کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep. : Pyralidae) است. این آفت ضمن تغذیه از میوه و کاهش کمی و کیفی محصول، باعث کاهش بازارپسندی میوه می‌شود.

کرم گلوگاه انار، آفتی با گسترش جهانی است که از قاره‌های آسیا، اروپا، آمریکا و اقیانوسیه گزارش شده است. علاوه بر ایران این آفت از فرانسه، قبرس، هند، عراق، لبنان، الجزیره، یونان، لیبی، آمریکا، اسپانیا، فرانسه، آلمان، جمهوری‌های استقلال یافته آسیای مرکزی، افغانستان، سوریه، عراق، لبنان، اسرائیل و استرالیا گزارش شده است (Shojaei *et al.*, 1987). کرم گلوگاه انار در ایران دارای میزبان‌های متعددی است و علاوه بر انار به مرکبات، انجیر، گردو و سبب نیز حمله می‌کند (Shakeri, 2003). در مورد میزان خسارت کرم گلوگاه انار آمار و ارقام متفاوتی ارائه شده است و میزان خسارت در ارقام مختلف انار بین ۱۵ تا ۹۰ درصد گزارش شده است (Kashkooli & Eghtedar, 1975; Rahmani *et al.*, 1993; Shahrokhi & Zare, 1994). در استان فارس در اواخر اردیبهشت ماه لاروهای زمستان گذران تبدیل به شفیره شده و در اوایل خرداد ماه مصادف با زمانی که میوه درختان انار به بزرگی یک لیمو ترش هستند شب پره‌های نسل زمستان گذران از پوسته شفیرگی خارج گشته و در طبیعت ظاهر می‌گردند. حشرات کامل نسل اول در اواسط تا اواخر تیر ماه، نسل دوم از اواسط تا اواخر مرداد ماه، نسل سوم از ۱۶ تا ۲۰ شهریور و بالاخره شب پره‌های نسل چهارم در اواخر مهر ماه ظاهر می‌گردند. این نسل در واقع همان نسل زمستان گذران خواهد بود (Kashkooli & Eghtedar, 1975).

در ارتباط با روش‌های کنترل، محققین بهترین روش کنترل را کاهش ذخیره زمستانه آفت، یعنی جمع‌آوری و حذف لاروهای زمستان گذران که در انارهای پوسیده باقی‌مانده روی درختان و یا کف باغ به سر می‌برند، می‌دانند (Kashkooli & Eghtedar, 1975; Shahrokhi & Zare, 1994).

با توجه به نحوه آلودگی میوه‌ها از طریق تخم‌ریزی شب پره کرم گلوگاه انار در روی پرچم‌های واقع در تاج گل و میوه انار، بهترین روش در کاهش خسارت آفت، جلوگیری از آلوده شدن میوه می‌باشد (Farazmand, 2010). روش پرکردن گلوی میوه انار را با گل کف باغ نیز به‌عنوان روشی مطمئن و با صرفه اقتصادی برای کاهش جمعیت کرم گلوگاه انار معرفی شده است (Mirkarimi, 2002). ولی در این روش به‌دلیل ایجاد ترک‌هایی در اطراف گل، امکان آلودگی میوه وجود داشته و از همه مهم‌تر این روش باعث کاهش بازار پسندی میوه مخصوصاً جهت صادرات می‌شود. کاربرد پوشش تاج گل‌های انار، ضمن ممانعت از تخم‌گذاری شب پره و حفظ ظاهر میوه‌ها، به مقدار قابل توجهی از آلودگی میوه‌ها جلوگیری می‌کند، به طوری که منجر به کاهش ۲۲ درصدی خسارت این آفت می‌شود (Farazmand, 2010; Rafiei *et al.*, 2011).

پرچم‌زدایی گل‌ها و میوه‌های انار با دستگاه پرچم‌زدای دستی در منطقه ساوه موجب کاهش ۱۶ درصدی خسارت آفت کرم گلوگاه انار گردید. روش فوق، کاهش میزان ریزش گل و میزان ترکیدگی میوه را نیز به‌دنبال داشت (Sheikhali *et al.*, 2009). هم‌چنین بررسی تکمیلی نشان داد که اعمال روش حذف پرچم با دستگاه دستی در خردادماه بهترین کارایی را در کاهش خسارت آفت کرم گلوگاه انار دارد (Farazmand, 2011).

کاربرد کائولین بر روی آفات مختلفی مورد آزمایش قرار گرفته و تمام تحقیقات حاکی از موثر بودن این ترکیب بر روی آفات برگ‌خوار، میوه‌خوار و مکنده می‌باشد. ذرات کائولین اسپری شده، بر روی پنجه پای حشرات چسبیده و امکان

حرکت و جابه‌جایی را در آنها کم و روند تغذیه و تخم‌گذاری آنها را دچار اختلال می‌نماید. این روند تا نابودی حشرات ادامه پیدا می‌کند (Glenn & Puterka, 2005). در روی درختان انگور، کاربرد کائولین موفقیت‌آمیز بوده است و برعلیه بسیاری از برگ‌خوارها و زنجرف‌ها مثر می‌باشد (Puterka, 1999). علاوه بر این پاشیدن لایه نازکی از ذرات ریز کائولین بر روی درخت‌های سیب باعث مرگ و میرشته سبز مرکبات، *Aphis spiraeicola* Patch. گردیده است (Glenn et al., 1999).

کاربرد کائولین فرآوری شده Sepidan® با غلظت‌های مختلف موجب کاهش آلودگی به کرم گلوگاه انار گردیده و با افزایش غلظت تا ۱۵٪، میزان خسارت آفت نیز کاهش یافته است و علت این تاثیر می‌تواند مربوط به اثر دورکنندگی کائولین به صورت مکانیکی باشد (Moshiri et al., 2011). همچنین محلول‌پاشی درختان انار با کائولین ۵٪ در منطقه ساوه، تاثیر مطلوبی در کاهش خسارت آفتاب سوختگی میوه انار داشته و شاخص آفتاب سوختگی را از ۴/۳۶ به ۱/۲۸ کاهش داده، به طوری که موجب کاهش حدود ۷۷ درصدی آفتاب سوختگی میوه‌های انار نسبت به شاهد شده است (Farazmand, 2013).

کائولین یک ماده معدنی سفید رنگ حاوی سیلیکات آلومینوم، قابل حل در آب و فاقد اثرات مخرب زیست محیطی می‌باشد. این ماده در فرایندهای غذایی به کار رفته، لذا برای پستانداران غیرسمی بوده و بنابراین یک ترکیب مناسب و مطمئن جهت برنامه مدیریت تلفیقی آفات می‌باشد (Glenn & Puterka, 2005). کائولین دارای خاصیت دورکنندگی، ممانعت از تغذیه و تخم‌ریزی بوده و منجر به کاهش بقای حشرات آفت می‌شود (Glem et al., 1999).

لذا با توجه به تاثیر دو روش پرچم‌زدایی و نیز کائولین‌پاشی در ممانعت از تخم‌ریزی آفت و در نتیجه کاهش آلودگی میوه‌های انار به کرم گلوگاه، در این تحقیق سعی گردید تا تاثیر تلفیق این دو روش روی کاهش خسارت آفت کرم گلوگاه انار بررسی گردد.

مواد و روش‌ها

در سال ۱۳۹۰، در منطقه گلشن آباد شهرستان کاشان، یک باغ همگن دارای درختان انار هفت ساله، رقم ملس انتخاب گردید. سپس تعداد ۷۲ درخت انار شامل ۸ درخت برای هر تیمار بر اساس نقشه طرح انتخاب شد. آزمایش به صورت فاکتوریل (با دو فاکتور) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار و هر واحد آزمایشی با دو درخت انجام گرفت. تیمارهای فاکتور اول شامل پرچم‌زدایی در یک مرحله در نیمه اول خرداد و دو مرحله (نیمه اول و نیمه دوم خرداد) و عدم پرچم‌زدایی بوده و تیمارهای فاکتور دوم شامل چهار مرحله محلول‌پاشی با آب، غلظت ۳ و ۵ درصد کائولین در زمان‌های نیمه اول خرداد، تیر، مرداد و شهریور بود.

دستگاه پرچم‌زدای انار مورد استفاده از نوع دستی (ساخت شرکت کیمیا سبزاور) و کائولین مورد استفاده، پودروتابل سپیدان® (ساخت شرکت کیمیا سبزاور) بود. محلول‌پاشی توسط سم پاش فرقونی همزن دار انجام گردید و در طی زمان انجام تحقیق، به صورت هفتگی درختان بازدید و تعداد میوه‌های ترکیده و آلوده ریخته شده شمارش شد. درصد ترکیدگی و درصد آلودگی نیز با شمارش تعداد میوه‌های ترکیده و آلوده در طی فصل و در زمان برداشت، محاسبه گردید. ضمناً با توجه به اهمیت شمارش میوه‌های آلوده در این تحقیق، در باغ مورد نظر، جمع‌آوری عمومی میوه‌های آلوده توسط باغدار انجام نگردید. آنالیز آماری نتایج با استفاده از نرم افزار آماری SAS انجام و گروه‌بندی با استفاده از آزمون توکی صورت گرفت.

نتایج

۱- بررسی تاثیر پرچمزدایی بر میزان آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار و ترکیب میوه

نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین تیمارهای مختلف فاکتور پرچمزدایی اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد (% 12.82; C.V.: 12.82; $F=7281$; $P=0.0001$; $df=2, 24$). نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین میزان میانگین درصد آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار در تیمار شاهد به مقدار ۱۸/۶۳ درصد بوده و پس از آن تیمار یک مرحله پرچمزدایی (۹/۵۹٪) می باشد. هم چنین پایین ترین مقدار آلودگی به آفت در تیمار دو مرحله پرچمزدایی (۳/۸۸٪) به ثبت رسید (جدول ۱).

نتایج تجزیه و تحلیل آماری میزان ترکیب میوه انار نشان داد که تیمارهای مختلف فاکتور پرچمزدایی، فاقد اختلاف معنی دار هستند (% 22.06; C.V.: 22.06; $F=0.62$; $P=0.5465$; $df=2, 24$). نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین میزان ترکیب میوه انار در تیمار شاهد به مقدار ۲۶/۵۶ درصد بوده و پس از آن تیمار دو مرحله پرچمزدایی (۲۶/۵۳٪) می باشد. هم چنین پایین ترین مقدار ترکیب میوه در تیمار یک مرحله پرچمزدایی (۲۴/۰۶٪) به ثبت رسید (جدول ۱).

جدول ۱- درصد آلودگی به کرم گلوگاه انار و ترکیب میوه در تیمارهای مختلف پرچمزدایی

Table 1- Infestation to pomegranate fruit moth and fruit cracking in stamen-removing treatments *

Treatment	آلودگی به کرم گلوگاه (%)	ترکیب میوه (%)
	PFM infestation (%)	Fruit cracking (%)
Two stage stamen-removing	0.26 c±3.88	6.92 a±26.53
One stage stamen-removing	0.33 b±9.59	5.84 a±24.06
Control	0.41 a±18.63	3.94 a±26.56

Means within column followed by the same letter not found significant ($P<0.05$, DMRT)*

۲- بررسی تاثیر کاربرد کائولین بر میزان آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار و ترکیب میوه

نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که بین تیمارهای مختلف کائولین اختلاف معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد (% 12.82; C.V.: 12.82; $F=173.06$; $P=0.0001$; $df=2, 24$). نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین میزان میانگین درصد آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار در تیمار شاهد به مقدار ۱۱/۷۸ درصد بوده و پس از آن تیمار محلول پاشی با کائولین ۳ درصد (۱۰/۸۳٪) می باشد. هم چنین پایین ترین مقدار آلودگی به آفت در تیمار محلول پاشی با کائولین ۵ درصد (۹/۵٪) به ثبت رسید (جدول ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل آماری میزان ترکیب میوه انار نشان داد که تیمارهای مختلف فاکتور کائولین فاقد اختلاف معنی دار هستند (% 22.06; C.V.: 22.06; $F=0.16$; $P=0.8565$; $df=2, 24$). نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین میزان ترکیب میوه انار در تیمار شاهد به مقدار ۳۰/۶۲ درصد بوده و پس از آن تیمار محلول پاشی با کائولین ۵ درصد (۲۶/۳۸٪) می باشد. هم چنین پایین ترین مقدار آلودگی به آفت در تیمار محلول پاشی با کائولین ۳ درصد (۲۵/۰۶٪) به ثبت رسید (جدول ۲).

جدول ۲- درصد آلودگی به کرم گلوگاه انار و ترکیب میوه در تیمارهای مختلف کاربرد کائولین

Table 2- Infestation to pomegranate fruit moth and fruit cracking in applying kaolin treatments *

Treatment	آلودگی به کرم گلوگاه (%) PFM infection (%)	ترکیب میوه (%) Fruit cracking (%)
Kaolin (5%)	0.77 c±9.50	6.47 a±26.38
Kaolin (3%)	0.89 b±10.83	6.88 a±25.06
Control	0.87 a±11.78	4.95 a±30.62

Means within column followed by the same letter not found significant ($P < 0.05$, DMRT)*

۳- بررسی اثر متقابل دو روش کاربرد کائولین و پرچم‌زدایی بر میزان آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار

نتایج تجزیه و تحلیل آماری اثر متقابل دو فاکتور نشان داد که بین تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد (df=4, 24; F=3.69; P=0.0177; C.V.: 12.82%). مطالعات نشان داد که بالاترین میزان میانگین درصد آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار در تیمار شاهد (عدم محلول‌پاشی کائولین و عدم پرچم‌زدایی) به مقدار ۱۹/۸۵ درصد بوده و پس از آن دو تیمار دیگر فاقد پرچم‌زدایی می‌باشد. هم‌چنین پایین‌ترین مقدار آلودگی به آفت در تیمار چهار مرحله محلول‌پاشی با کائولین ۵ درصد و دو مرحله پرچم‌زدایی (۲/۸۸٪) به ثبت رسید (جدول ۳).

جدول ۳- درصد آلودگی به کرم گلوگاه انار در تیمارهای مختلف کاربرد کائولین و پرچم‌زدایی

Table 3- Infestation to Pomegranate Fruit Moth in applying kaolin and stamen-removing treatments*

Treatment	میزان آفتاب سوختگی (%) Fruit sunburn (%)
No stamen-removing + No applying kaolin	0.48 a±19.85
No stamen-removing + Kaolin (3%)	0.87 a±19.00
No stamen-removing + Kaolin (5%)	0.63 b±17.05
One stage stamen-removing + No applying kaolin	0.62 c±10.63
One stage stamen-removing + Kaolin (3%)	0.84 cd±9.58
One stage stamen-removing + Kaolin (5%)	0.71 d±8.58
Two stage stamen-removing + No applying kaolin	0.50 e±4.88
Two stage stamen-removing + Kaolin (3%)	0.63 ef±3.90
Two stage stamen-removing + Kaolin (5%)	0.55 f±2.88

Means within column followed by the same letter not found significant ($P < 0.05$, DMRT)*

بحث

به‌طور کلی نتایج بدست آمده نشان داد که کاربرد کائولین با غلظت‌های مختلف موجب کاهش آلودگی به کرم گلوگاه انار می‌گردد، به‌طوری که با افزایش غلظت تا ۵٪، میزان خسارت آفت حدود ۱۴ درصد در مقایسه با شاهد کاهش می‌یابد. علت این تاثیر نیز می‌تواند مربوط به اثر دورکنندگی کائولین به‌صورت مکانیکی باشد (Moshiri et al., 2011). هم‌چنین قرار گرفتن یک لایه نازک کائولین بر روی بافت‌های گیاه میزبان و رنگ سفید ایجاد شده نیز باعث کاهش جلب‌کنندگی درخت نسبت به آفت می‌گردد (Moshiri et al., 2011). لذا کلیه عوامل ذکر شده موجب می‌گردد که جلب حشرات کامل کرم گلوگاه انار به درختان انار کاهش یافته و در نتیجه میزان تخم‌ریزی و خسارت کرم گلوگاه انار کاهش یابد. نتایج بدست آمده با نتایج آزمایشات مشیری و همکاران (2011) مطابقت دارد، به‌طوری که در آن آزمایشات، با افزایش غلظت کائولین، میزان خسارت کرم گلوگاه انار نیز کاهش یافت.

مقایسه میزان ترکیدگی میوه‌های انار در تیمارهای مختلف، حاکی از کاهش آن در تیمارهای کائولین پاشی تا ۱۴ درصد در مقایسه با شاهد می‌باشد. نتایج این تحقیق، با نتایج بدست آمده از آزمایشات مشیری و همکاران (2011) مطابقت دارد. به‌طور کلی ترکیدگی میوه‌های انار تحت تاثیر عوامل مختلفی از قبیل آلودگی به آفت کرم گلوگاه انار، آفتاب سوختگی میوه‌ها، گرمای شدید تابستان می‌باشد که کاربرد کائولین با توجه به تاثیر آن در کاهش عوامل ذکرشده، در نتیجه موجب کاهش ترکیدگی میوه‌های انار می‌گردد. هم‌چنین چهار بار محلول‌پاشی درختان انار با کائولین فرآوری شده (سپیدان® WP)، با غلظت ۵ درصد، به فواصل ۴ تا ۵ هفته، می‌تواند بطور موفقیت آمیزی خسارت آفتاب سوختگی میوه‌های انار را کاهش دهد (Farazmand, 2013). نتایج حاصل از این تحقیق نیز موید این مطلب بوده و اگرچه میزان ترکیدگی در تیمارهای مختلف فاقد اختلاف معنی‌دار بود، ولی داده‌ها حاکی از بالاتر بودن میزان ترکیدگی در تیمار شاهد در مقایسه با تیمارهای محلول‌پاشی شده با کائولین می‌باشد.

مقایسه میزان آلودگی کرم گلوگاه انار در تیمارهای پرچم‌زدایی نیز حاکی از موثر بودن این روش در کاهش آلودگی می‌باشد به‌طوری‌که منجر به کاهش حدود ۷۵ درصدی آلودگی در تیمار دو مرحله پرچم‌زدایی نسبت به شاهد شده است. شیخ علی و همکاران (2009) در تحقیقات انجام شده در منطقه ساوه، میزان خسارت کرم گلوگاه را با سه مرحله پرچم‌زدایی، حدود ۷۲ درصد در مقایسه با شاهد کاهش دادند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد براساس اطلاعات بدست آمده در این تحقیق، دو و یک مرحله پرچم‌زدایی در خرداد میزان خسارت کرم گلوگاه انار را، به ترتیب، حدود ۷۵ و ۴۷ درصد در مقایسه با شاهد کاهش می‌دهد و لذا در مرحله پرچم‌زدایی از کارایی مطلوب‌تری برخوردار است. شیخ علی و همکاران (2009) انجام پرچم‌زدایی در خرداد را به عنوان یکی از روش‌های مناسب جهت کاهش خسارت کرم گلوگاه انار توصیه می‌نمایند. میرکریمی (2002) نیز بهترین زمان را جهت برگردن گلوی انار با مواد مختلف برای کاهش خسارت آفت اواسط خرداد اعلام می‌کند.

اطلاعات حاصل این تحقیق بیانگر تاثیر بهتر کاربرد هم‌زمان دو روش محلول‌پاشی با کائولین و پرچم‌زدایی بود. به‌طوری‌که کاربرد توام دو مرحله پرچم‌زدایی و چهار مرحله محلول‌پاشی با کائولین ۵ درصد، خسارت کرم گلوگاه را به میزان ۸۵ درصد در مقایسه با شاهد کاهش می‌دهد که در مقایسه با کاربرد تنهایی روش‌های پرچم‌زدایی (۷۵ درصد) و کائولین پاشی (۱۴ درصد) تاثیر بهتری داشت. به‌طورکلی در کنترل با کرم گلوگاه انار تلفیق روش‌های مختلف تاثیر بهتری را نشان می‌دهد. تلفیق روش پرچم‌زدایی با رهاسازی زنبور تریکوگراما در باغات انار کاهش حدود ۱۹ درصدی آلودگی را نشان داد (Karami, 2008). با توجه به نتایج این تحقیق، کاربرد روش محلول‌پاشی با کائولین به تنهایی برای کاهش خسارت کرم گلوگاه مطلوب نبوده و می‌بایستی حتماً با سایر روش‌های کنترل با این آفت از جمله پرچم‌زدایی تلفیق گردد، و این در حالی است که روش پرچم‌زدایی به تنهایی تاثیر قابل قبولی در کنترل آفت دارد. ولی جهت کنترل مناسب تر آفت، استفاده توام دو روش پیشنهاد می‌گردد، ضمن آن که محلول‌پاشی درختان انار با کائولین به همراه روش پرچم‌زدایی، ضمن کنترل بهتر کرم گلوگاه انار، خسارت آفتاب سوختگی را نیز کاهش می‌دهد. لذا دو مرحله پرچم‌زدایی میوه های انار در نیمه اول و دوم خرداد به همراه چهار مرحله محلول‌پاشی با کائولین (۵ درصد) در ماه‌های خرداد، تیر، مرداد و شهریور، به فواصل یک ماه، جهت کنترل کرم گلوگاه انار در این منطقه قابل توصیه می‌باشد.

سپاسگزاری

نگارندگان از موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، شرکت کیمیا سب‌آور و آقای مهندس عبدالکریم زاده، کارشناس باغ انارستان کاشان، به جهت همکاری در اجرای تحقیق تشکر می‌نمایند.

References

- Farazmand, H. 2010.** Study on the effect of crown covering of pomegranate flowers on control of carob moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lepidoptera: Pyralidae). Final report of research project. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran. 87 pp.
- Farazmand, H. 2011.** The supplementary study on the oviposition prevention of pomegranate moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae), through the elimination of flowers stamens and its effect on others pomegranate pests and natural enemies. Final report of research project. Iranian Research Institute of Plant Protection. Tehran. 64 pp.
- Farazmand, H. 2013.** Effect of kaolin clay on pomegranate fruits sunburn. Applied Entomology & Phytopathology. Vol. 80(2). In press.
- Glenn D. M. and Puterka G. J. 2005.** Particle films: A new technology for agriculture.- *Horticultural Reviews*, Vol. 31: 1-44.
- Glenn D. M., Puterka G. J., Vanderzwet T., Byers R. E. and Feldhake C. 1999.** Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of arthropod pests and plant diseases. *Journal of Economic Entomology*, Vol. 92: 759-771.
- Karami, E. 2008.** The comparison of stamens elimination method and *Trichogramma* wasp releasing, *Trichogramma embryophagum* Hartig, for pomegranate fruit moth control in Saveh region. MSc Thesis. Arak Azad University. 72pp.
- Kashkooli, A and Eghtedar A. 1975.** The study of pomegranate worm in Fars region. *Appl. Ent. Phytopath.* Vol. 41: 21-32.
- Mirkarimi, A. 2002.** The effect of stuffing pomegranate neck on reduction of pomegranate neck worm *Spectrobatec ceratoniae* Zell. (Lep. Pyralidae: Phycitnae) damage. *Iranian Journal of Agricultural Science*. Vol 33(3): 375-383.
- Moshiri, A., Farazmand. H. and Vafaei-Shoushtari, R. 2011.** The preliminary study of kaolin on damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Garmsar region. *Journal of Entomological Research*. Vol. 3(2): 163-171.
- Puterka G. 1999.** Kaolin Clay for Management of Glassy- winged Sharpshooter in Grapes. Internet reference: <http://www.attra.ncat.org>. 4 pp.
- Rafiei, B., Farazmand. H., Goldasteh. Sh. and Sheikhal, T. 2011.** Effect of cover kinds of pomegranate fruits for the damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Saveh region. *Journal of Entomological Research*. Vol. 3(1): 11-19.
- Rahmani, M., Reisolsadat, M. and Kelarestani, K. 1993.** Evaluation of no-chemical control results in reduction of the population of pomegranate fruit moth. Proceeding of "the 11th Iranian Plant Protection Congress". Gilan University. Rasht. P. 192.
- Shahrokhi, M.B. and Zare. A. 1994.** Effect of collecting and burning of infected fruits in reduction of the population of pomegranate fruit moth. Final report of Research project. Khorasan Agricultural Research Center. 79 pp.
- Shakeri, M. 2003.** Pomegranate pests and diseases. Tasbih Publication. Yazd. 126 pp.
- Sheikhal, T., Farazmand. H. and Vafaei-Shoushtari, R. 2009.** Effect of stamens elimination method of pomegranate flowers for the damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Saveh region. *Journal of Entomological Research*. Vol. 1(2): 159-167.
- Shojaei, M., Esmaeili, M. and Najafi, M. 1987.** The preliminary studies on Pomegranate fruit moth and its integrated control. Proceeding of "the 1st study of pomegranate problems in Iran Seminar". Agricultural Faculty of Tehran University. Karaj. P. 149-153.

Effect of kaolin and stamen-removing on damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae)

S. Mozaheb^{1*}, H. Farazmand², R. Vafaei-Shoushtari³, M. S. Emami⁴

1- Graduated student, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak, Iran

2- Associate Professor of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Entomology, Islamic Azad University, Arak, Iran

4- Lecturer, Agricultural and Natural Resources, Research center of Esfahan, Esfahan, Iran

Abstract

The pomegranate fruit moth (PFM), *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae), is the most important pest of pomegranate orchards in Iran. One way that may prevent fruits to be infected is the obstruction from laying eggs inside the fruit crown by the pest. In this study, the effect of twin usage of fruit stamen-removing (one and two stages) and kaolin spraying (3 & 5% concentrations of Sepidan[®] WP) were investigated during spring to summer of 2011 in Kashan region, Iran. The fruit cracking and PFM infection indices were calculated at the harvesting time on each tree. Considering the obtained results from the present research, kaolin treatment at 5% concentration and fruit stamens removing (two stages) treatment, reduced fruit damage by 85% in comparison with the control. Also, the result showed that, the fruit cracking was reduced in kaolin treatments, however no significant difference was observed in stamen-removing treatments. Consequently, twin usage of fruit stamens-removing in 2 stages and application of the kaolin at 5% concentration can be recommended for decreasing the PFM damage.

Key words: Pomegranate, pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae*, Kaolin, stamen-removing , pest control

* Corresponding author, E-mail : sarehmozaheb@gmail.com

Received: 6 Jan. 2013 - Accepted: 27 feb. 2013

