

## تعیین زمان مناسب پوشش تاج میوه جهت کنترل کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae)

حسین فرازمنند<sup>۱\*</sup>، محمد سیرجانی<sup>۲</sup>، علی محمدی پور<sup>۳</sup>

- ۱- دانشیار، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
- ۲- مربی، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
- ۳- بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

### چکیده

کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae)، از آفات مهم درخت انار است که ضمن تغذیه از میوه، سبب افت کمی و کیفی محصول و کاهش بازارپسندی میوه می‌شود. یکی از روش‌هایی که می‌تواند از آلودگی میوه‌ها جلوگیری نماید، ممانعت از تخم‌گذاری شب‌پره و در نتیجه جلوگیری از ورود لاروهای آفت به داخل میوه است. در این تحقیق، زمان‌های مختلف پوشش‌گذاری (شامل زمان‌های ۲، ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی) و تعداد مراحل پوشش‌گذاری، در دو منطقه کاشمر و گرمسار، در سال ۱۳۸۸، مورد مقایسه قرار گرفت. در پایان فصل، درصد آلودگی میوه‌ها در تیمارها تعیین، و تجزیه و تحلیل داده‌ها اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان داد. در مقایسه میانگین تیمارها، متوسط آلودگی میوه‌ها در تیمار شاهد ۱۱/۷۰ درصد بود در حالی که کم‌ترین میزان آلودگی در تیمارهای سه و دو مرحله پوشش‌گذاری تاج میوه، به ترتیب، به میزان ۲/۸۰ و ۳/۵۰ درصد مشاهده گردید که بیانگر کاهش حدود ۷۶ و ۷۰ درصدی خسارت این آفت در مقایسه با شاهد می‌باشد. لذا با مقایسه میزان ریزش گل، میزان ماندگاری پوشش و مقدار آلودگی به آفت در تیمارهای مختلف، انجام دو مرحله پوشش‌گذاری تاج گل و میوه انار با توری پارچه‌ای در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی (خرداد لغایت تیر) بهترین کارایی را در کاهش خسارت آفت کرم گلوگاه انار دارد.

واژه‌های کلیدی: انار، کرم گلوگاه انار، پوشش میوه، کنترل

\*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: paper@farazmand.ir

تاریخ دریافت مقاله (۹۱/۱۱/۸) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۱۲/۲۱)

## مقدمه

انار یکی از محصولات مهم باغی ایران است و با توجه به سازگاری آن با شرایط آب و هوایی، کشت و کار آن در بیشتر نقاط کشور متداول است. انار ایران به جهت کیفیت مناسب و ارگانیک بودن آن، از لحاظ صادراتی از ارزش فوق العاده‌ای برخوردار می‌باشد. یکی از مهم‌ترین مسایل مهم انار، آفت شب‌پره کرم گلوگاه انار، *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep. : Pyralidae) است که لاروهای این آفت ضمن تغذیه از میوه، موجب افت کمی و کیفی محصول و نیز کاهش بازارپسندی میوه می‌شوند (Shakeri, 2003).

این آفت علاوه بر ایران 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 سیب نیز خسارت می‌زند (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). براساس مطالعات انجام شده در استان فارس در اواخر اردیبهشت لاروهای زمستان‌گذران تبدیل به شفیره شده و در اوایل خرداد شب‌پره‌های نسل زمستان‌گذران از پوسته شفیرگی خارج شده و در طبیعت ظاهر می‌گردند. حشرات کامل نسل اول در اواسط تا اواخر تیر، نسل دوم از اواسط تا اواخر مرداد، نسل سوم از ۱۶ تا ۲۰ شهریور و بالاخره شب‌پره‌های نسل چهارم در اواخر مهر ظاهر می‌گردند. این نسل در واقع همان نسل زمستان‌گذران خواهد بود (Kashkooli & Eghtedar, 1975). در شرایط آب و هوایی ساوه، کن، کرج و ورامین، شب‌پره‌های موسس نسل اول از دهه‌ی اول اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند. ظهور شب‌پره‌های نسل زمستان‌گذران و موسس نسل اول آفت تدریجی است که از اوایل تا اواسط خرداد شروع و تا اواسط تیر، یک ماه به طول می‌انجامد (Shojaei et al., 1987). شب‌پره‌های نسل زمستان‌گذران که در زمان گل‌ظاهر می‌شوند، روی پرچم گل‌های انار و شب‌پره‌های نسل‌های بعدی روی پرچم‌های میوه انار تخم‌ریزی کرده و ضمن آلودگی گل‌ها و میوه‌های انار موجب ریزش اکثر آنها می‌شوند (Kashkooli & Eghtedar, 1975).

در ارتباط با روش‌های مبارزه، محققین بهترین روش مبارزه را کاهش ذخیره زمستانه آفت، یعنی جمع‌آوری و حذف لاروهای زمستان‌گذران در انارهای پوسیده باقیمانده روی درختان و یا کف باغ می‌دانند (Kashkooli & Eghtedar, 1975; Shakeri, 1992; Shahrokhi & Zare, 1994). همچنین به همراه این روش، سوزاندن انارهای پوسیده و همگانی نمودن روش فوق‌ضروری می‌باشد (Farzaneh, 1987).

با توجه به نحوه آلودگی میوه‌ها از طریق تخم‌گذاری شب‌پره کرم گلوگاه انار روی پرچم‌های واقع در تاج گل و میوه انار، بهترین روش در کاهش خسارت آفت، جلوگیری از آلوده شدن میوه می‌باشد. حذف پرچم انار پس از اوج تخم‌گذاری شب‌پره‌های نسل زمستانه آفت در جلوگیری از آلودگی میوه توصیه شده است (Tufa, 1999). تلفیق روش حذف پرچم با رهاسازی زنبور تریکوگراما در باغات انار کاهش حدود ۱۹ درصدی آلودگی را نشان داده است (Karami, 2008). همچنین حذف پرچم با دستگاه پرچم‌زدای انار در خرداد، ضمن کاهش ۱۶ درصدی آلودگی میوه به آفت کرم گلوگاه انار، باعث کاهش درصد ریزش گل، درصد ترکیدگی میوه و در نهایت افزایش عملکرد گردیده است (Sheikhali et al., 2009). علاوه بر این 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 که علت این تاثیر می‌تواند مربوط به اثر دورکنندگی کائولین به صورت مکانیکی باشد (Moshiri et al., 2011).

روش پرکردن گلوی انار با خاک اره همراه با سریش و خاک کف باغ به عنوان روشی مطمئن و با صرفه اقتصادی برای کاهش جمعیت کرم گلوگاه انار معرفی شده است (Mirkarimi, 2002). ولی در این روش، خاک اره با سریش موجب زخمی شدن گلوگاه انار شده، ضمن این‌که در استفاده از خاک کف باغ، معمولاً پس از خشک شدن خاک، به دلیل کاهش حجم آن، ترک‌هایی در اطراف گل ایجاد شده و در نتیجه امکان آلودگی میوه وجود دارد. همچنین این روش باعث کاهش بازارپسندی میوه مخصوصاً جهت صادرات می‌شود. استفاده از پوشش تاج تمام میوه‌های انار با توری پارچه‌ای، در باغات انار ساوه، منجر به کاهش ۷۸ درصدی خسارت کرم گلوگاه انار، نسبت به شاهد، شده است (Rafiei et al., 2011). با توجه به موفق بودن روش پوشش‌گذاری، در این تحقیق سعی شده است تا مناسب‌ترین زمان استفاده از پوشش مشخص گردد.

## مواد و روش‌ها

جهت انجام تحقیق، در طی سال ۱۳۸۸، در دو منطقه کاشمر و گرمسار، دو باغ همگن (با یکنواختی سن، رقم و مراقبت‌های زراعی) انتخاب گردید. سپس در هر منطقه، تعداد ۴۸ درخت انار شامل ۸ درخت برای هر تیمار بر اساس نقشه طرح انتخاب شد. همچنین درختان انار از لحاظ فنولوژی و ظهور گل‌ها نیز مورد بازدید قرار گرفته و نتایج یادداشت‌برداری گردید.

در این تحقیق زمان پوشش‌گذاری براساس فنولوژی درخت انار انتخاب گردید. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار (شامل یک مرحله پوشش‌گذاری میوه در زمان ۲ هفته پس از ظهور اولین گل انار، یک مرحله پوشش‌گذاری میوه در زمان ۴ هفته پس از ظهور اولین گل انار، یک مرحله پوشش‌گذاری میوه در زمان ۸ هفته پس از ظهور اولین گل انار، دو مرحله پوشش‌گذاری میوه در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از ظهور اولین گل انار، سه مرحله پوشش‌گذاری میوه در زمان‌های ۲، ۴ و ۸ هفته پس از ظهور اولین گل انار و شاهد (بدون پوشش‌گذاری) با چهار تکرار و هر تکرار شامل دو درخت صورت گرفت. پوشش مورد استفاده شامل توری پارچه‌ای با مش ۴۸ بود و پوشش‌ها قبل از باز شدن گل انار روی تاج آن قرار گرفت.

در طی زمان انجام طرح، به صورت هفتگی درختان فوق بازدید و تعداد گل‌های اولیه، میزان ریزش گل و میوه شمارش و ثبت گردید. در پایان فصل نیز در هنگام برداشت، میانگین درصد آلودگی، درصد ریزش گل و میوه، میزان ماندگاری پوشش‌ها (با شمارش تعداد پوشش‌های باقیمانده روی میوه‌ها) و میانگین وزن میوه در هر تیمار مشخص شد. نتایج حاصل از این تحقیق با کمک نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. گروه بندی میانگین تیمارهای آزمایشی با استفاده از آزمون دانکن در سطوح احتمال ۱٪ و ۵٪ انجام شد.

## نتایج

### ۱- میزان آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار تیمارها در سطح ۱٪ بود ( $F_{5,30}=21.69, P=0.0001, C.V.: 15.45\%$ ). براساس مطالعه انجام شده، بالاترین میزان درصد آلودگی میوه به کرم گلوگاه انار در تیمار "شاهد" به مقدار ۱۱/۷۰ درصد و پایین‌ترین آن در تیمار "سه مرحله پوشش‌گذاری تاج گل‌های انار" به میزان ۲/۸۰ درصد بود (جدول ۱). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش نشان داد که اگرچه میزان آلودگی در تیمار دو مرحله پوشش‌گذاری بیشتر از تیمار سه مرحله پوشش‌گذاری بود، ولی این دو تیمار در یک گروه آماری قرار گرفتند. علاوه بر این تمام تیمارهای یک مرحله پوشش‌گذاری، در یک گروه آماری و در رتبه بعدی قرار گرفتند. همچنین نتایج حاکی از آن بود که از لحاظ میزان آلودگی میوه، بین دو منطقه اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ( $F_{1,30}=0.07, P=0.7918, C.V.: 15.45\%$ ). لذا تیمار سه مرحله پوشش‌گذاری، با کاهش ۷۶ درصدی آلودگی نسبت به شاهد، از کارایی بالایی در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار داشت.

### ۲- میزان ریزش گل و میوه انار

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بود ( $F_{5,30}=1.13, P=0.9669, C.V.: 19.51\%$ ). براساس مطالعه انجام شده، بالاترین میزان ریزش گل و میوه انار در تیمار "سه مرحله پوشش‌گذاری" به مقدار ۸/۷۰ درصد و پایین‌ترین آن در تیمار یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۸ هفته پس از گلدهی "به مقدار ۳/۹۰ درصد بود (جدول ۱). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش نشان داد که تمام تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفته و با شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار بودند.

جدول ۱- اثر پوشش‌گذاری تاج میوه انار روی آلودگی میوه به کرم گلوگاه و ریزش گل و میوه

Table 1- The effect of fruit covering on infection rate of pomegranate fruit moth (PFM) and fruit & flower drops\*

تیمار Treatment	آلودگی میوه (%) Infection rates (%)	ریزش گل و میوه (%) Flower & Fruit drop (%)
سه مرحله پوشش‌گذاری در زمان‌های ۲، ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی Three stages crown-covering at 2, 4 & 8 weeks after flowering	0.51 a±2.80	1.63 a±8.70
دو مرحله پوشش‌گذاری در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی Two stages crown-covering at 4 & 8 weeks after flowering	0.52 a±3.53	1.34 a±6.13
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۲ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 2 weeks after flowering	0.96 b±6.35	1.98 a±5.80
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۸ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 8 weeks after flowering	0.41 b±7.22	1.36 a±3.90
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۴ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 4 weeks after flowering	0.72 b±7.33	1.15 a±8.57
شاهد Control	1.64 c±11.70	1.70 a±5.63

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

## ۳- میزان ماندگاری پوشش

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بود ( $F_{4,24}=1.12$ ,  $P=0.3787$ , C.V.: 5.04 %). براساس مطالعه انجام شده، بالاترین میزان ماندگاری پوشش در تیمار "یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۴ هفته پس از گل‌دهی" به مقدار ۹۶/۶۸ درصد و پایین‌ترین آن در تیمار "یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۲ هفته پس از گل‌دهی" به مقدار ۹۲/۲۳ درصد بود (جدول ۲). گروه‌بندی تیمارهای آزمایش نشان داد که تمام تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند.

## ۴- وزن میوه

نتایج تجزیه واریانس نشان‌دهنده عدم تفاوت معنی‌دار بین تیمارها بود ( $F_{5,30}=0.79$ ,  $P=0.5469$ , C.V.: 12.85 %). براساس مطالعه انجام شده، بالاترین میزان وزن میوه اثار در تیمار "یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۲ هفته پس از گل‌دهی" به مقدار ۳۴۷ گرم و پایین‌ترین آن در تیمار "دو مرحله پوشش‌گذاری در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی" به مقدار ۲۹۵ گرم بود (جدول ۲). گروه بندی تیمارهای آزمایش نشان داد که تمام تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفته و با شاهد فاقد اختلاف معنی‌دار بودند.

جدول ۲- میانگین ماندگاری پوشش و وزن میوه در تیمارهای مختلف

Table 2- The cover durability &amp; fruit weight mean in different treatments\*

تیمار Treatment	ماندگاری پوشش (%) Cover durance (%)	میانگین وزن میوه (گرم) Fruit weight (gr)
سه مرحله پوشش‌گذاری در زمان‌های ۲، ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی Three stages crown-covering at 2, 4 & 8 weeks after flowering	1.30 a±93.87	23.60 a±318.68
دو مرحله پوشش‌گذاری در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی Two stages crown-covering at 4 & 8 weeks after flowering	2.15 a±96.37	31.85 a±295.33
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۲ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 2 weeks after flowering	2.24 a±92.23	39.35 a±347.00
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۸ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 8 weeks after flowering	1.53 a±95.15	29.03 a±342.68
یک مرحله پوشش‌گذاری در زمان ۴ هفته پس از گل‌دهی One stage crown-covering at 4 weeks after flowering	1.27 a±96.68	32.71 a±324.83
شاهد Control	-	26.40 a±335.33

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

## بحث

به‌طور کلی نتایج به‌دست آمده نشان داد که پوشش گذاری تاج میوه انار موجب کاهش خسارت کرم گلوگاه انار می‌گردد، به‌طوری که یک، دو و سه مرحله پوشش گذاری تاج میوه به ترتیب، حدود ۴۰، ۷۰ و ۷۶ درصد، خسارت آفت را نسبت به شاهد کاهش می‌دهد.

نتایج به‌دست آمده با تحقیق رفیعی و همکاران مطابقت دارد، به‌طوری که در آن پژوهش، پوشش گذاری تاج گل‌ها و میوه‌های انار با توری پارچه‌ای مناسب تر از سایر پوشش‌ها بوده و پوشش گذاری تمام میوه‌های انار با توری پارچه‌ای، از اردیبهشت لغایت تیر، موجب کاهش حدود ۷۸ درصدی کرم گلوگاه نسبت به شاهد گردید (Rafiei et al., 2011). روش پوشش میوه جهت جلوگیری از آلودگی به آفات در میوه‌هایی از قبیل سیب و خرما تاکنون انجام شده است. بر اساس پژوهش‌های انجام شده، پوشش خوشه خرما با توری‌های سیمی باعث کاهش ۲۶٪ ریزش میوه ناشی از کرم‌های میوه‌خوار، سوسک‌های *Carpophilus sp.*، زنبورها و پرندگان می‌شود. علاوه بر این، وجود پوشش باعث بهبود خواص کمی و کیفی خرما شده و بر همین اساس در مناطق گرم و مرطوب استفاده از پوشش توری سیمی و در سایر مناطق کاربرد پوشش‌های پارچه‌ای و کاغذ کرافت توصیه می‌شود (Mohammadpour, 2001). با توجه به این‌که محل اصلی ورود کرم گلوگاه انار، تاج میوه می‌باشد، لذا نیازی به پوشش کامل میوه نبوده و با پوشش تنها تاج میوه می‌توان از آلودگی میوه جلوگیری کرد (Tufa, 1999).

مقایسه میانگین ریزش گل و میوه نشان می‌دهد که میزان ریزش فاقد اختلاف معنی‌دار بوده و لذا عملیات پوشش گذاری موجب افزایش معنی‌دار ریزش گل و میوه نمی‌شود. اجرای روش پرچم‌زدایی موجب کاهش میزان ریزش گل و میوه در مقایسه با شاهد می‌گردد که به دلیل کاهش آلودگی به کرم گلوگاه انار بوده است (Sheikhali et al., 2009). هم‌چنین کاربرد کائولین فرآوری شده برای کاهش خسارت کرم گلوگاه انار و نیز آفتاب‌سوختگی میوه‌ها، تاثیر معنی‌داری در افزایش ریزش گل و میوه نداشته است (Moshiri et al., 2011).

بررسی میزان ماندگاری پوشش نشان داد که زمان پوشش گذاری تاثیری در میزان ماندگاری پوشش ندارد و با توجه به سایر فاکتورهای مورد نظر می‌توان زمان مناسب را انتخاب نمود. براساس آزمایش انجام شده در منطقه ساوه مشخص شد که ماندگاری پوشش توری پارچه‌ای از انواع دیگر پوشش‌ها بیشتر می‌باشد (Rafiei et al., 2011)، که با نتایج به‌دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد. علاوه بر این مقایسه میانگین وزن میوه حاکی از آن است که پوشش گذاری تاج میوه تاثیر معنی‌داری روی وزن میوه ندارد و به عبارت دیگر کاربرد پوشش تاج میوه در زمان‌های مختلف، موجب کاهش وزن میوه و در نهایت عملکرد نمی‌گردد.

براساس نتایج تحقیق حاضر، مناسب‌ترین زمان پوشش گذاری شامل سه مرحله پوشش گذاری (در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر) و دو مرحله پوشش گذاری (در ماه‌های خرداد و تیر) بوده و بهترین نتیجه را در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار دارد. رفیعی و همکاران، پوشش گذاری تاج تمام میوه‌های انار با توری پارچه‌ای در ۴ مرحله (شامل زمان‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ هفته پس از ظهور اولین گل انار) که تقریباً مصادف با اواسط اردیبهشت لغایت اوایل تیرماه می‌باشد، را بهترین روش پوشش گذاری می‌دانند (Rafiei et al., 2011). میرکریمی نیز بهترین زمان را جهت پرکردن گلوی انار با مواد مختلف برای کاهش خسارت آفت اواسط خرداد اعلام کرده است (Mirkarimi, 2002). هم‌چنین بهترین زمان مناسب جهت اجرای روش پرچم‌زدایی میوه‌های انار برای کاهش خسارت کرم گلوگاه، حذف پرچم میوه‌های انار در خرداد است (Sheikhali et al., 2009).

بنابراین با توجه به این‌که، بین دو تیمار سه مرحله و دو مرحله پوشش‌گذاری اختلاف معنی‌داری از لحاظ خسارت کرم گلوگاه وجود ندارد، و از سوی دیگر، به جهت کاربردی بودن، اجرای آسان، محفوظ ماندن شکل طبیعی میوه و نیز کم هزینه‌تر بودن روش، لذا انجام دو مرحله پوشش‌گذاری تاج میوه‌های انار با توری پارچه‌ای در زمان‌های ۴ و ۸ هفته پس از گل‌دهی، به عنوان یکی از روش‌های مناسب جهت کاهش خسارت کرم گلوگاه انار قابل توصیه می‌باشد.

### سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و از محل اعتبار مالی پروژه تحقیقاتی مصوب به شماره ۸۶۰۰۲-۸۶۰۰۲-۰۴-۱۰۰۰۰۰-۱۰۰-۱۰۴ اجرا گردید.

### References

- Farzaneh, A. 1987.** Pomegranate worm in Iran. Proceeding of “the 1st study of pomegranate problems in Iran Seminar”. Agricultural Faculty of Tehran University. Karaj. P. 17-19.
- 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. Applied Entomology and Phytopathology, 41: 21-32.
- Mirkarimi, A. 2002.** The effect of stuffing pomegranate neck (calyx) on reduction of pomegranate neck worm *Spectrobatec ceratoniae* Zell. (Lep. Pyralidae: Phycitnae) damage. Iranian Journal Agricultural Science, 33(3): 375-383.
- Mohammadpour, A. 2001.** The effect of cluster protective coatings on palms properties and damage reduction caused by bees and *Carpophyllus* beetles on Iranian date palm commercial cultivars. Final report. Agricultural Engineering Research Institute, 34pp.
- 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, 3(2): 163-171.
- Rafiei, B., Farazmand, H., Goldasteh, Sh. and Sheikhali, 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, 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 11<sup>th</sup> 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. 1992.** Effect of infected fruits collection in reduction of the infection of pomegranate fruit moth. Final report of Research project. Yazd Agricultural Research Center, 43 pp.
- Shakeri, M. 2003.** Pomegranate Pests and Diseases. Tasbih publication. Yazd, 126 pp.
- Sheikhali, T., Farazmand, H. and Vafaei-shoushtari, R. 2009.** Effect of stamens elimination methods on damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Saveh region. Journal of Entomological Research, 1(2): 163-172.
- 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.
- Tufa, K. 1999.** Control of pomegranate fruit moth. Agricultural Research, Education & Extension Organization, 28 pp.

## Determination of the appropriate time for crown covering of pomegranate to control the pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae)

H. Farazmand<sup>\*1</sup>, M. Sirjani<sup>2</sup>, A. Mohammadipour<sup>3</sup>

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

2- Lecturer, Agricultural and Natural Resources Research Station of Kashmar, Agricultural and Natural Resources Research center of Khorasan-e-Razavi, Kashmar, Iran

3- Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran., Iran

### Abstract

Pomegranate fruit moth (PFM), *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep.: Pyralidae), is the most important pest of pomegranate in Iran. The larvae of PFM damage pomegranate fruits. One way that may prevent fruits infection is obstruction from laying eggs by the moth inside the fruit crown. In the present study, the effect of crown covering time of pomegranate by fabric net, including different times of covering (2, 4 & 8 weeks after flowering) and number of covering stages on fruit infection rate were compared in Kashmar and Garmsar regions, Iran in 2009. The result showed that the mean percentage of infection were 11.70 in control and 3.50 and 2.80 for two and three stages of crown-covering, respectively. So the two and three stages of crown-covering reduced the fruit damage by 70 and 76%, respectively. Comparison of flower and fruit drop, cover stability and PFM infection indices among the treatments indicated that using two stages crown-covering with a cop made by fabric net, at 4 & 8 weeks after flowering (in early May to early July) can be recommended for PFM control.

**Key words:** Pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae*, Covering, Pest control

\* Corresponding author, E-mail: [paper@farazmand.ir](mailto:paper@farazmand.ir)

Received: 27 Jan., 2013 - Accepted: 11 March, 2013