مدیریت آفات کشاورزی
پاییز ۱۳۹۳، جلد ۱، شماره ۲، ص. ۳۴-۴۰

Agricultural Pest Management
Autumn 2014, 1(2): 34-40

کاربرد درجه–روز و تله فرمونی در تعیین زمان کنترل کرم سیب، *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Olethreutidae)

رقیه امیری[۱]، محمد شجاع الدینی *[۲]، نجمه معتضدیان[۳]، کریم زیبایی[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۶/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۳۰

چکیده

کرم سیب یکی از آفات کلیدی درختان میوه دانه‌دار در کشور است. به منظور تعیین زمان کنترل، زمان ظهور حشرات کامل و دوره فعالیت لاروهای این آفت طی چهار سال (۱۳۸۷-۱۳۹۰) در باغ آزمایشی واقع در شهرستان بوانات (استان فارس) مطالعه شد. از تله فرمونی دلتا برای تعیین زمان ظهور حشرات کامل نر استفاده شد. با توجه به داده‌های هواشناسی ایستگاه منطقه‌ای و نیز بازدید زمان خروج لاروها، مدل درجه-روز تهیه شد. محاسبه نشان داد که برای ظهور لاروهای نسل اول، دوم و سوم به ترتیب به ۱۵۵، ۷۲۰ و ۱۳۳۶ درجه-روز نیاز است. براساس نتایج حاصله از تله‌های فرمونی، زمان کنترل لاروهای نسل اول در سال ۱۳۸۷ در فاصله بین ۲۵-۲۰ اردیبهشت، نسل دوم ۲۰-۱۵ خرداد و نسل سوم ۱۵-۱۲ مرداد مشخص شد و در سال دوم مطالعه، نسل اول ۱۹-۱۲ خرداد، نسل دوم ۲۰-۱۶ تیر و نسل سوم ۲۵-۲۰ مرداد اعلام شد. به همین ترتیب زمان ظهور لاروها در سال‌های بعد نیز معین شد. بر این اساس، با داشتن میانگین دماهای روزانه در منطقه‌ی مورد مطالعه، میزان درجه-روز مورد نیاز هر نسل مشخص شد و به تبع آن زمان ظهور لاروها و کنترل آفت تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: کرم سیب، درجه-روز، تله فرمونی، تعیین زمان کنترل.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
۲- استادیار، بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید باهنر کرمان
* نویسنده‌ی مسئول: shojaaddini@uk.ac.ir
۳- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل
۴- کارشناس حفظ نباتات، جهاد کشاورزی استان فارس

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

کرم سیب یکی از مخرب‌ترین آفات درختان میوه محسوب می‌شود که در ابتدا در منطقه اوراسیا وجود داشت، اما طی دو قرن گذشته در سراسر جهان پراکنده شد و با توجه به کشت تجاری سیب و گلابی، به عنوان یکی از خسارت‌زاترین آفات شناخته شده است (Franck *et al.* 2007, Thaler *et al.* 2008). کرم سیب در اکثر مناطقی که سیب کشت می‌شود دارای سه نسل در سال است (رجبی و همکاران ۱۳۵۹، Alston *et al.* 2010)، ولی در مناطق کوهستانی روی سیب و گردو دو نسل در سال گزارش شده است. نسل اول کرم سیب قادر به ایجاد خسارت به میوه نیست اما لاروهای نسل دوم و سوم آفت خسارت قابل توجهی را به محصول وارد می‌کنند (رجبی و همکاران، ۱۳۸۵).

کرم سیب تقریبا هر ساله درختان میوه دانه‌دار را با جمعیتی قابل ملاحظه مورد حمله قرار می‌دهد، به طوری که خسارت آن از سطح زیان اقتصادی تجاوز می‌کند. به همین دلیل این حشره در زمره‌ی آفات کلیدی قرار دارد. در مناطق مختلف جهان در اثر استفاده درازمدت از حشره‌کش‌ها، افزایش مقاومت کرم سیب به حشره‌کش‌های شیمیایی مختلف گزارش شده است (Charmillot *et al*. 2005, Reyes *et al*. 2007, Stara and Kocourek 2007).

تحقیقات Gorzka and Olszak (2011) نشان داد که کرم سیب به حشره‌کش‌های گروه پیروتروئیدی مقاوم شده است. این نگرانی وجود دارد که پس از کاربرد مداوم سموم حشره‌کش، اکوتیپ‌های مقاوم آفت به سموم بوجود آیند. وجود این مشکل و سایر مسایل مهم ناشی از کنترل شیمیایی از قبیل انهدام دشمنان طبیعی و اثرات سوء روی محیط زیست، استفاده از روش‌های کنترل غیر-شیمیایی این آفت و به ویژه تدوین یک برنامه مدیریت تلفیقی برای کنترل آن را امری اجتناب‌ناپذیر می‌کند. لازمه‌ی ایجاد برنامه مدیریت تلفیقی هر آفت، داشتن آگاهی کامل از زیست شناسی، بوم شناسی، آستانه‌ی زیان اقتصادی و تغییرات جمعیت آن آفت می‌باشد. ردیابی آفات، مولفه اساسی در برنامه مدیریت آفات می‌باشد که می‌تواند اطلاعات قابل اعتماد و با ارزشی برای پیش بینی زمان و میزان خسارت آفات ارایه دهد. برای برنامه پایش راهکارهایی از جمله کاربرد تله فرمونی (که برای بالپولکداران بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد) و روش درجه-روز وجود دارد (Durant *et al*. 1986, Knodel and Agnello 1990, Vincent *et al.* 1990, Delisle 1992).

درجه-روز، مقدار دمای بدست آمده در بالاتر از دمای آستانه پایین رشد در طول یک شبانه روز می‌باشد. برای محاسبه درجه-روز چهار پارامتر شامل کمینه آستانه حرارتی، بیشینه آستانه حرارتی، کمینه و بیشینه‌ی دما در ۲۴ ساعت مورد نیاز است. دمای آستانه یا کمینه آستانه حرارتی، دمایی است که در پایین‌تر از آن موجود زنده فاقد رشدونمو می‌باشد، در واقع با افزایش دما از آستانه، محاسبه درجه-روز آغاز می‌گردد. بیشینه آستانه حرارتی دمایی است که بالاتر از آن، نرخ رشدونمو متوقف می‌شود. هر مرحله رشد یک حشره نیاز به مقدار مشخصی درجه-روز دارد و رشدونمو را می‌توان با جمع زدن درجه-روز بین دو آستانه‌ی دمایی در طول فصل برآورد نمود. درجه-روز انباشته شده از یک نقطه شروع می‌تواند به پیش‌بینی مراحل رشدونمو آفت کمک کند. تاریخ شروع جمع‌آوری درجه-روز به عنوان "نقطه ثابت بیولوژیک" Biofix (در واقع زمان وقوع یک پدیده بیولوژیک مانند اولین شکار در تله‌های فرمونی و تدوام آن) برای گونه‌های مختلف آفات متفاوت است.

باغداران شهرستان بوانات به طور سنتی در سه مرحله‌ی بعد از ریزش گلها، زمان فندقی شدن میوه‌ها و مرحله رنگ گرفتن میوه اقدام به کنترل شیمیایی کرم سیب می‌کنند. با توجه به مسئله مقاومت و اثرات مخرب زیست‌محیطی مصرف سموم، وجود یک برنامه مدیریت مناسب جهت تعیین زمان دقیق کنترل با آفت لازم به نظر می‌رسد. اجرای موفقیت‌آمیز راهبرد مدیریت تلفیقی این آفت نیازمند پیش‌بینی دقیق فنولوژی این حشره می-باشد و اینکه هر مرحله خاصی از زندگی آن قبل از رسیدن به مرحله‌ی بعدی، نیازمند دریافت مقدار معینی حرارت روزانه (درجه–روز) است که با دریافت بیشینه و کمینه دما و دمای آستانه حرارتی محاسبه درجه-روز انجام می‌شود.

هدف از انجام این تحقیق تعیین مناسب‌ترین زمان کنترل شیمیایی کرم سیب با استفاده از تلفیق دو روش محاسبه ثابت حرارتی (بر حسب درجه-روز) به روش میانگین اصلاح شده و استفاده از تله فرمونی می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج این مطالعه می‌تواند در پیش‌آگاهی و تعیین زمان دقیق کنترل شیمیایی آفت مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

باغ آزمایشی

فنولوژی کرم سیب از سال ۱۳۸۷-۱۳۹۰ در شمال استان فارس، شهرستان بوانات، در باغی با موقعیت "۲۵/۶۲ ۲۷' ۳۰° N و "۴۶/۱۶ ۲۸' ۵۳° E و ۲۱۹۰ متر ارتفاع از سطح دریا و به مساحت دو هکتار مورد مطالعه قرار گرفت. درختان باغ شامل ارقام گلاب، رد و گلدن بودند. آلودگی به کرم سیب طبق اطلاعات سال‌های گذشته ثابت گردید. باغ آزمایشی مورد نظر به دلیل قرار گرفتن بین مناطق سردسیر و گرمسیر شهرستان، مدل جغرافیایی مناسبی در بین باغات منطقه محسوب می‌شود.

اطلاعات هواشناسی

طی چهار سال آزمایش، کمینه و بیشینه دما از ایستگاه هواشناسی شهرستان بوانات (ارتفاع از سطح دریا ۲۱۸۱ متر) دریافت شد. محاسبه درجه-روز از نسل اول سال اول (دمای پایه ۱۰ درجه سلسیوس) محاسبه گردید (Wildbolz 1962).

تله فرمونی

از تله فرمونی دلتا جهت ردیابی ظهور و اوج پرواز حشرات کامل نر در باغات سیب استفاده شد. در قسمت قاعده هر تله، یک صفحه چسب‌دار و در مرکز آن، یک عدد پخش‌کننده‌ی فرمون جنسی ماده قرار داده شد. صفحات چسب‌دار به محض از دست دادن خاصیت چسبندگی (با فاصله هر ۱۴ روز یک مرتبه) تعویض شدند. در باغ مورد مطالعه، از ۱۵ اسفند دو عدد تله دلتایی در ارتفاع ۱۵۰ سانتی‌متر از سطح زمین نصب گردید. فاصله دو تله از یکدیگر ۲۰۰ متر بود. پخش‌کننده‌ی فرمون، هر ماه یکبار تعویض شد (سعیدی ۱۳۸۶). پروانه‌های شکار شده توسط تله‌ها، روزهای شنبه و سه‌شنبه هر هفته شمارش و اطلاعات در جداول مربوطه ثبت گردید.

محاسبه‌ی درجه-روز

درجه-روز برای هر نسل آفت با استفاده از دماهای بیشینه و کمینه و دمای پایه طی سال‌های ۹۰-۱۳۸۷ و با استفاده از "روش میانگین"[1] با فرمول زیر محاسبه گردید (McMaster and Wilhelm 1997):

$$\text{درجه-روز} = \left[\frac{\text{کمینه دما} + \text{بیشینه دما}}{۲}\right] - \text{دمای پایه}$$

تاریخ‌های بیوفیکس (تاریخ اولین شکار حشرات کامل نر در یک شکار ممتد) در جدول ۱ آمده است.

نتایج و بحث

همانطور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، خروج حشرات کامل از پیله‌های زمستان‌گذران در سال‌های مختلف با توجه به شرایط دمایی متفاوت بود و سال‌های ۱۳۸۷ و ۱۳۸۹ در دهه‌ی دوم فروردین ، سال ۱۳۸۸ در دهه‌ی سوم اردیبهشت و سال ۱۳۹۰ در دهه‌ی سوم فروردین بود (جدول ۱).

با افزایش دما خروج حشرات کامل نر شکار شده در تله‌ها، افزایش یافت. شکل ۱ میانگین دمای روزانه در دوره فعالیت آفت را نشان می‌دهد. طبق بررسی‌های انجام شده فعالیت آفت بعد از رسیدن میانگین دمای روزانه به ۱۵-۱۰ درجه سلسیوس شروع شده و با افزایش میانگین دما، تعداد شکار تله‌ها افزایش یافته است. در فصل تابستان، افزایش دما باعث اختلال در رشدونمو مراحل مختلف زندگی آفت و تداخل نسل‌های دوم و سوم می‌شود. شکل ۱ میانگین جمعیت حشرات کامل شکار شده توسط تله-های فرمونی را نشان می‌دهد.

فعالیت آفت در باغ در سال ۱۳۸۷ در تاریخ ۱۹ مرداد؛ در سال ۱۳۸۹ در ۲۳ شهریور؛ و در سال ۱۳۹۰ در تاریخ ۲۴ شهریور متوقف شده و نسل سوم خاتمه یافت. بنابراین کرم سیب در منطقه مورد مطالعه، سه نسل در سال دارد. این در حالی است که در سایر مناطق مانند کرج، اصفهان و گرگان نسل سوم ناقص است. در اوین (تهران) دو نسل کامل و نسل سوم ناقص، در دماوند (تهران) یک نسل کامل و نسل دوم ناقص، در آذربایجان غربی یک نسل کامل و نسل دوم ناقص گزارش شده است (رجبی ۱۳۵۹، بهداد ۱۳۶۳).

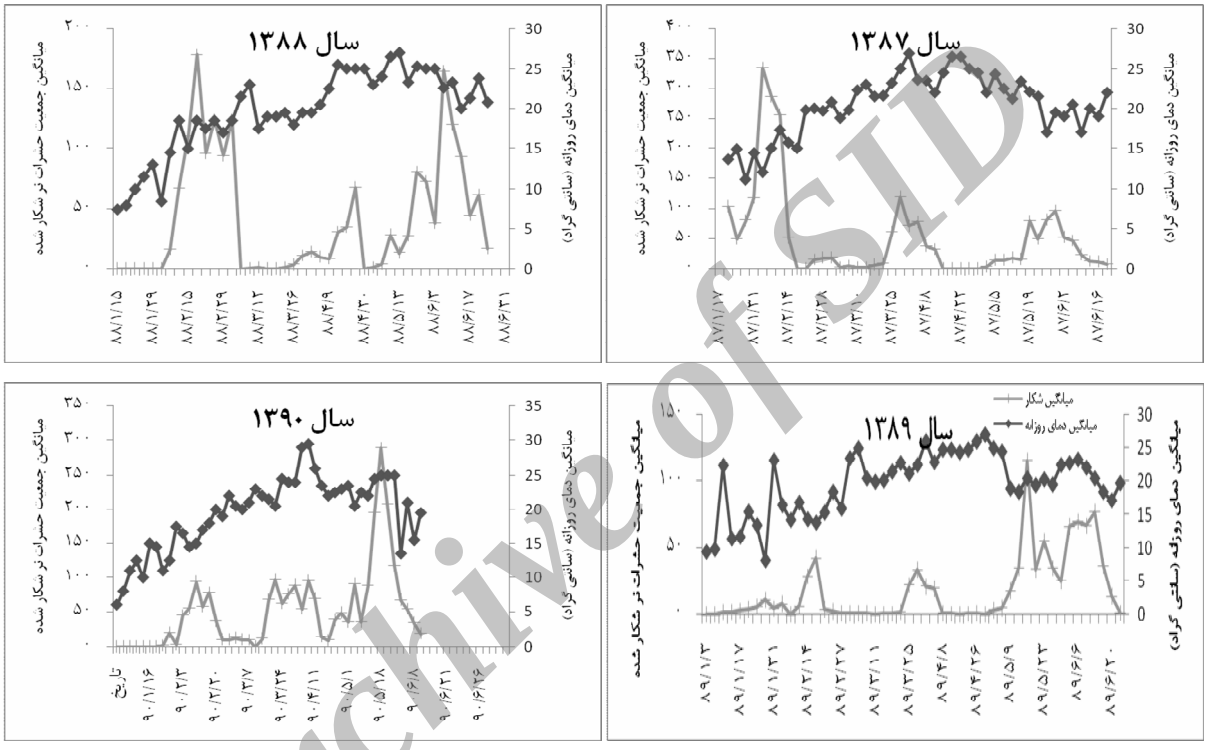
[1] Average Mean Method

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱. تاریخ ظهور و بیوفیکس (Biofix) سه نسل حشرات کامل کرم سیب در باغ آزمایشی در منطقه بوانات (فارس).

سال	نسل اول		نسل دوم		نسل سوم	
	تاریخ ظهور	بیوفیکس	تاریخ ظهور	بیوفیکس	تاریخ ظهور	بیوفیکس
۱۳۸۷	۸۷/۱/۱۷	۸۷/۱/۱۸	۸۷/۲/۳۱	۸۷/۳/۲	۸۷/۴/۲۲	۸۷/۴/۲۶
۱۳۸۸	۸۸/۲/۲۲	۸۸/۲/۲۳	۸۸/۳/۲۶	۸۸/۳/۲۷	۸۸/۴/۳۰	۸۸/۵/۲
۱۳۸۹	۸۹/۱/۱۷	۸۹/۱/۱۹	۸۹/۲/۲۰	۸۹/۲/۲۲	۸۹/۴/۲۹	۸۹/۵/۱
۱۳۹۰	۹۰/۱/۲۳	۹۰/۱/۲۵	۹۰/۳/۳۱	۹۰/۴/۳	۹۰/۵/۱۱	۹۰/۵/۱۴



شکل ۱. تغییرات میانگین جمعیت حشرات کامل نر شکار شده در تله‌ها و نوسانات میانگین دمای روزانه ثبت شده در ایستگاه هواشناسی منطقه بوانات (استان فارس) در سال‌های ۹۰-۱۳۸۷.

جدول ۲. حدود زمانی تعیین شده برای انجام کنترل نسل‌های مختلف کرم سیب در سال‌های ۱۳۸۷- ۱۳۹۰ به روش تعیین درجه-روز.

سال	نسل اول	نسل دوم	نسل سوم
۱۳۸۷	۸۷/۲/۲۵-۸۷/۲/۲۰	۸۷/۳/۲۰-۸۷/۳/۱۵	۸۷/۵/۱۵ -۸۷/۵/۱۲
۱۳۸۸	۸۸/۳/۱۹-۸۸/۳/۱۲	۸۸/۴/۲۰-۸۸/۴/۱۶	۸۸/۵/۲۵-۸۸/۵/۲۰
۱۳۸۹	۸۹/۲/۲۰-۸۹/۲/۱۵	۸۹/۳/۲۵-۸۹/۳/۲۰	۸۹/۵/۱۴-۸۹/۵/۹
۱۳۹۰	۹۰/۲/۲۵-۹۰/۲/۲۱	۹۰/۴/۸-۹۰/۴/۳	۹۰/۵/۲۰-۹۰/۵/۱۵

Archive of SID

www.SID.ir

این آفت در سایر کشورها از جمله در لهستان و کرواسی، دو نسل در سال دارد (Kovacevic 1952, Maceljski 1999, Ciglar 1998).

با توجه به داده‌های هواشناسی ایستگاه منطقه‌ای و نیز بررسی زمان خروج لاروها، مدل درجه-روز تهیه شد. از محاسبه‌ی درجه-روز مشخص شد که برای ظهور لارو-های سن اول در نسل اول، دوم و سوم کرم سیب به ترتیب به ۱۵۵، ۷۲۰ و ۱۳۳۶ درجه-روز نیاز است.

در تحقیقی که سعیدی (۱۳۸۶) روی فنولوژی کرم خوشه‌خوار انگور در منطقه سیسخت استان کهگیلویه و بویراحمد انجام داد، با توجه به نتایج حاصل از شکار حشرات کامل نر توسط تله‌های فرمونی و دامنه نوسانات جمعیت آنها و همچنین میانگین دمای روزانه، زمان کنترل این آفت را در دو منطقه دشت و کوهپایه به دست آورد.

با توجه به اطلاعات حاصل شده از تله‌های فرمونی و داده‌های هواشناسی و همچنین توجه به این مطلب که بهترین زمان کنترل این آفت قبل از ورود لارو سن اول به درون میوه است، زمان مذکور در سال‌های مختلف در جدول ۲ ارائه شده است. لازم به ذکر است، در مواردی که تنک کردن میوه (حذف مکانیکی یا شیمیایی بخشی از میوه‌ها) در ابتدای فصل انجام می‌شود کنترل شیمیایی الزامی به نظر نمی‌رسد. مشاهده می‌گردد که تاریخ‌های کنترل شیمیایی تعیین شده برای سال‌های متفاوت از سالی به سال دیگر تغییر می‌کند و بنابراین در هر منطقه لازم است عملیات پیش‌آگاهی و تعیین زمان کنترل بر اساس اطلاعات هواشناسی سال قبل از کنترل و نیز وضعیت ظهور آفت مشخص شود.

سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات کارشناسان حفظ نباتات شهرستان بوانات جناب آقای مهندس مستغنی، مهندس موسوی و خانم مهندس توسلی که امکانات لازم را برای انجام این آزمایشات فراهم کردند، قدردانی می‌شود.

منابع

بهداد، ا. ۱۳۶۳ . آفات مهم درختان میوه. اصفهان. چاپ نشاط. صفحه ۳۷۵-۳۸۲.

رجبی، غ.، دستغیب بهشتی، ن.، اکرمی، ف.، بیات اسدی، ه. ۱۳۵۹. بررسی امکان کنترل جمعیت کرم سیب از طریق مبارزه شیمیایی با نسل اول در نقاط مختلف کشور. نشریه آفات و بیماری های گیاهی. جلد ۴۸(۱).

رجبی، غ. مالمیر، ع.، نادریان، ح. ۱۳۸۵.بررسی مقایسه ای تعداد نسل، روند پرواز و ترکم جمعیت کرم سیب روی گردو و سیب در ارتفاعات مختلف کشور. دو فصل نامه آفات و بیماری های گیاهی. ۲: ۱۱۳-۱۲۷.

سعیدی، ک. ۱۳۸۶. مطالعه تغییرات فصلی جمعیت کرم خوشه خوار انگور *Lobesia botrana* Den.& Schiff. (Lepidoptera: Torticidae) و تعیین زمان سم پاشی در منطقه سی سخت.پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی. ۷۵: ۱۴۱-۱۴۸.

Alston, D., Marion, M., Reding, M. 2010.Codling moth (*Cydia pomanella*). Published by Utah state University Extension and Utah Plant Pest Diagnostic Laboratory. http://extension.usu.edu/files/publications/factsheet/codling-moths06.pdf.

Ciglar, I. 1998. Integrirana Zaštita Voćnjaka i Vinograda [Integrated Pest Management in Orchards and Vineyards]. Zrinski, Čakovec, Croatia.

Charmillot, P. J., Pasquier, D., Briand, D. 2005. Resistance du carpocapse *Cydia* pomonella aux insecticides. REV. Suisse viticulture Arboricuture Horticulture, 37: 123-127.

Delisle, J. 1992**.** Monitoring the seasonal male flight activity of *Choristoneura rosaceana* (Lepidoptera: Tortricidae) in eastern Canada using virgin females and several pheromone blends. Environmental Entomology, 21: 1007-1012.

Durant, J. A., Manley, D. G., Carde, R. T. 1986**.** Monitoring of the European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) in South Carolina using pheromone traps. Journal of Economic Entomology, 79: 1539-1543.

Franck, P., Reyes M., Olivares J., Sauphanor, B. 2007. Genetic architecture in codling moth populations: comparison between microsatellite and insecticide resistance markers. Molecular Ecology, 16: 3554-3564.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorzka, D., Olszak, R. W. 2011. Codling moth (*Cydia pomonella*) resistance research on synthetic pyrethroids, Proceeding of 54 Conference of Plant Protection Pomology Crop, Ossa (in Polish)., February, 2011, pp. 23-24.

Knodel, J. J., Agnello, A. M. 1990. Field comparison of nonsticky and sticky pheromone traps for monitoring fruit pests in New York. Journal of Economic Entomology, 83: 197-204.

Kovacevic, Z. 1952. Applied Entomology. II. Edition Agricultural pests, University of Zagreb, Zagreb, Croatia. MACELJSKI M., 1999. Poljoprivredna Entomologija [Agricultural entomology]. Zrinski, Čakovec, Croatia: cf pp. 272- 275. (in Croatian).

Maceljski, M. 1999. Poljoprivredna Entomologija [Agricultural entomology].- Zrinski, Čakovec, Croatia: cf pp. 272- 275.

McMaster, G. S., Wilhelm, W. W. 1997. Growing degree-days: one equation, two interpretations. Agricultural and Forest Meteorology, 87: 291-300.

Reyes, M., Franck, P., Charmillot, P. J., Ioriatti, C., Olivares, J., Pasqualini, E., Sauphanor, B. 2007. Diversity of insecticide resistance mechanisms and spectrum in European populations of codling moth, *Cydia pomonella*. Pest Management Science, 63: 890-902.

Stara, J., Kocourek, F. 2007. Insecticidal resistance and cross-resistance in populations of *Cydia pomonella* (Lepidoptera: Tortricidae) in central Europe. Journal of Economic Entomology, 100(5): 1587-595.

Thaler, R., Brandstatter, A., Meraner, A., Chabicovaki, M., Parson, W., Zelger, R., Dallavir, J., Dallinger, R. 2008. Molecular phylogeny and population structure of the codling moth (*Cydia pomonella*) in Central Europe: II. AFLP analysis reflects human-aided local adaptation of a global pest species. Molecular Genetics and Evolution, 48: 838-849.

Vincent, C., Mailloux, M., Hagley, E .A. C., Reissig, W. H., Coli, W. M., Hosmer, T. A. 1990. Monitoring the codling moth (Lepidoptera: Olethreutidae) and obliquebanded leafroller (Lepidoptera: Tortricidae) with sticky and nonsticky traps. Journal of Economic Entomology, 83:434-440.

Wildbolz, T. 1962. Über Möglichkeiten der Prognose und efallsüberwachung und Über Toleranzgrenzen bei der Integrierten Schädlingsbekämpfung im Obstbau. Entomophaga, 7: 273-283.

Archive of SID

www.SID.ir

Degree-day and pheromone traps in control timing of codling moth, *Cydia pomonella* L. (Lepidoptera: Olethreutidae)

Roghayeh Amiri[1], Mohammad Shojaaddini*[2] Najmeh Motazedian[3], and Karim Zibayee[4]

1- *M. Sc. Student. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman.*
2- **Corresponding Author, Assistant Professor. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shahid Bahonar University of Kerman.*
3- *Former M. Sc. Student. Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Zabul University.*
4- *Plant Protection expert, Fars Agricultural Jahad Organization.*

Date received: 08.26.2014 Date accepted: 12.21.2014

Abstract

Codling moth is a serious pest of pome fruits in Iran. In order to timing chemical control, male adult emergence along with the time of larval activity were studied during 2008-2011 at a research orchard in Bavanat strict (Fars province). Delta-shape pheromone traps were used to determine male adult moth emergence. According to the data obtained from regional weather station and larval activity data, degree-day model was prepared. Calculations showed that 155, 720 and 1336 degree-days are required for egg eclosion at first, second and third generations respectively. On the basis of the data available by pheromone traps the measurement time was determined to be 9-14 May, 4-9 June and 2-7 August 2008 and 2-9 June, 7-11 July, and 11-16 August 2009 for the three generations of those years respectively. . The larval emergence were determined in the same way for the next years as well. Based on this study, degree-days needed required for each event of codling moth life may be determined using daily reports of regional temperature data.

Key words: Codling moth, degree-day, pheromone trap, timing control measurements.

Archive of SID

www.SID.ir