

مطالعه نوسانات جمعیت کرم به، *Euzophera bigella* Zeller و کرم سیب،

Cydia pomonella L. در باغ‌های به اصفهان

پریسا کرمانی^{۱*}، حسین فرازمنند^۲، جواد کریم‌زاده^۳، آرمان آوندفقیه^۲

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی اراک
۲- دانشیار، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور
۳- استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان

چکیده

کرم به، (*Euzophera bigella* Zeller (Lep.: Pyralidae) و کرم سیب، (*Cydia pomonella* L. (Lep.: Tortricidae)، از مهم‌ترین آفات درختان به در ایران بوده که باعث کاهش کمی و کیفی میوه‌ها می‌شوند. در این پژوهش که در باغات به منطقه فلاورجان اصفهان انجام گرفت، نوسانات جمعیت کرم به و سیب در باغات به با استفاده از تله‌های فرومونی سنتتیک کرم به و کرم سیب مطالعه و تاثیر عوامل آب و هوایی بر تغییرات فصلی تراکم جمعیت آن‌ها بررسی گردید. براساس یافته‌ها، ظهور شب‌پره‌های کرم به در اواخر اسفند بوده و در طول فصل، چهار نقطه اوج برای این شب‌پره مشاهده گردید. این در حالی است که ظهور شب‌پره‌های کرم سیب در اوایل فروردین اتفاق افتاد و در طول فصل نیز دارای پنج نقطه اوج پرواز بود. هم‌چنین جمعیت حشرات کامل نر کرم به با رطوبت نسبی، بارش هفتگی تا میزان ۳/۵ میلی‌متر، میانگین حداقل و حداکثر هفتگی رطوبت نسبی و دما (دمای بالای ۲۵ درجه سلسیوس) دارای هم‌بستگی مثبت بود و در بارش‌های ۱/۲ میلی‌متر، پارامترهای میانگین حداقل و حداکثر هفتگی رطوبت نسبی و دما هیچ تاثیری روی تراکم جمعیت کرم به نداشتند. هم‌چنین جمعیت حشرات کامل نر کرم به دارای هم‌بستگی معنی‌دار مثبت به مقدار ۵۸٪ با رطوبت نسبی می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: کرم به، کرم سیب، فرومون جنسی، نوسانات جمعیت، عوامل آب و هوایی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: nike499@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۸/۲۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۶/۲۷)



مقدمه

درخت به، *Cydonia vulgaris* (Rosaceae)، با نام انگلیسی Quince بومی ایران و ترکمنستان می‌باشد. این درخت در مناطق سردسیر و گرمسیر معتدل قابل کشت می‌باشد. سطح کشت به در استان اصفهان بر اساس آمارنامه سازمان جهادکشاورزی استان اصفهان برابر ۱۱۲۸/۵ هکتار (۳۴۵ هکتار نهال و ۷۸۳/۵ هکتار بارور) با متوسط عملکرد ۱۳۱۴/۳ کیلوگرم در هکتار که عمدتاً در شهرستان‌های نطنز، فلاورجان، تیران و کرون، کاشان و شهرضا کشت می‌شود (Anonymous, 2008). یکی از مسایل مهم در مناطق کشت درخت به، وجود آفت مهم کرم به است که هر ساله خسارت عمده‌ای به این میوه وارد می‌کند.

کرم به با نام علمی *Euzophera bigella* Zeller (Lep : Pyralidae) در تمام نقاط کشور که درختان میوه خانواده Rosaceae کشت می‌گردند، انتشار دارد (Radjabi, 1986). خسارت کرم به در ایران شامل دو خسارت چوب‌خواری و میوه‌خواری است. به‌طوری‌که حالت چوب‌خواری آن بیشتر در روی درختان خانواده Rosaceae مانند سیب، به، گلابی، گوجه و زردآلو و حالت میوه‌خواری آن در میوه‌هایی از قبیل به، سیب، گردو و گلابی مشاهده شده است (Radjabi, 1986).

کرم به اولین بار توسط دواچی و اسماعیلی (1969) در منطقه کرج گزارش شد که در طی آن تعداد نسل این حشره را در منطقه کرج احتمالاً سه تا چهار ذکر نموده‌اند. همچنین این حشره به‌عنوان آفت مهم میوه درختان گردو در استان مازندران گزارش شده است (Babai, 2004). براساس تحقیقات انجام شده، کرم به در باغ‌های به منطقه کرج دارای سه نسل می‌باشد (Oloomi et al., 1976). میزان خسارت کرم به و کرم سیب که تواما به میوه به حمله می‌کنند، در کرج ۹۵ درصد و در اصفهان ۹۸ درصد در زمان برداشت تعیین شده است (Rajabi & Dastgheib Beheshti, 1979). نسل چهارم کرم به مهم‌ترین نسل این حشره از نظر پرواز شب پره‌های آن است و به دلیل آغاز برداشت محصول به در اوایل مهر منطقه کرج، لذا لاروهای آفت فرصت ایجاد خسارت شدید به میوه‌ها را دارند (Radjabi, 1986).

یکی دیگر از آفات مهم درختان به، کرم سیب، *C. pomonella* L. (Lep.: Olethreutidae)، است. کرم سیب آفتی جهانی است که در تمام مناطق کشت سیب ایران دیده می‌شود. علاوه بر سیب به درختانی چون به، گلابی، زردآلو، خرمالو، گردو، گوجه، آلو، آلبالو و بادام حمله می‌کند. کرم سیب در واقع تخم‌خوار است و برای رسیدن به دانه از بافت میوه نیز تغذیه می‌کند. حمله آفت در مراحل اولیه رشد میوه باعث ریزش آن می‌شود (Behdad, 2002).

طبق گفته رجبی و دستغیب (1979) براساس مطالعات انجام شده، در اوایل آلودگی محصول به، فقط لاروهای کرم سیب با تعداد کم مشاهده می‌شوند. از اواسط مرداد لاروهای کرم به نیز به تدریج دیده شده و از آن زمان به بعد تعداد لاروهای آن به نسبت به کرم سیب افزایش می‌یابد، به‌طوری‌که در زمان برداشت میوه حدود ۹۰ درصد لاروها مربوط به کرم به هستند. با این حال میزان خسارت واردشده به میوه‌های به، مربوط به هر دو آفت است (Rajabi & Dastgheib Beheshti, 1979).

به‌طور کلی دما از جمله مهم‌ترین عوامل زیست محیطی موثر بر رشد و نمو و تولید مثل در حشرات است (Naranjo et al., 1990; Poter, 1990) و عوامل غیر زنده مانند دما و رطوبت نسبی نقش حیاتی در میزان نوسانات جمعیت آفت دارند (Asif-Zulfiqar et al., 2010).

یکی از راه‌های ردیابی و تخمین جمعیت آفات استفاده از فرمون‌های جنسی است که می‌تواند به عنوان یکی از روش‌های مطالعه نوسانات جمعیت آفت مورد استفاده قرار گیرد. علومی صادقی و اسماعیلی، با استفاده از حشره ماده

زنده *E. bigella* و کاربرد تله طعمه‌گذاری شده، تعداد زیادی حشره نر (۴۲۰۰ حشره در طی ۴ ماه) را شکار کردند (Oloomi-Sadeghi & Esmaili, 1979). فرمون جنسی این حشره، از حشرات جمع‌آوری شده در ارمنستان شناسایی شد که شامل دو ترکیب (Z,E)-9,12-tetradecadienyl-1-acetate و (Z,E)-9,12-tetradecadien-1-ol بود (Bestmann et al., 1993). همچنین جهت اطلاع از زمان حضور جمعیت فعال کرم سیب، استفاده از انواع تله‌های نوری طعمه‌ای و فرمونی برای شکار حشرات کامل توصیه شده است (Oloomi sadeghi & Esmaili, 1980). با توجه به حضور توام دو شب‌پره کرم به و کرم سیب در باغ‌های به و خسارت بالای آن‌ها به محصول، در این تحقیق نوسانات جمعیت دو شب‌پره در استان اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۸، در شهرستان فلاورجان (روستای علیشاهدان، طول جغرافیایی ۵۱/۵۸۱ و عرض جغرافیایی ۳۲/۴۹۱ و ارتفاع از سطح دریا ۱۶۳۳ متر) انجام گرفت. جهت انجام آزمایش، چهار باغ به با فاصله حداقل یکصد متر از یکدیگر انتخاب و در هر باغ دو تله حاوی فرمون جنسی کرم به (ساخت شرکت Scentomos) و دو فرمون جنسی کرم سیب (ساخت شرکت AgriSense) با فاصله حدود ۳۰ متر از یکدیگر نصب گردید. دوره نصب تله‌های فرمونی از تاریخ ۸۸/۱۲/۲۸ لغایت ۸۹/۷/۱۲ بود. تله‌های به‌کار رفته در این آزمایش تله دلتا سبز رنگ (ساخت شرکت AgriSense) بوده که در جهت جنوبی درختان و با ۱/۵ متر ارتفاع از کف باغ نصب گردیدند. تله‌ها در فاصله‌های زمانی منظم دو هفته بازدید و میزان شکار آنها ثبت گردید. تعویض فرمون و تعویض چسب تله، به ترتیب، به فواصل چهار و سه هفته انجام شد.

جهت بررسی ارتباط شرایط آب و هوایی با نوسانات جمعیت کرم به، اطلاعات هواشناسی در طول مدت زمان اجرای تحقیق شامل دما، رطوبت نسبی و بارندگی از ایستگاه هواشناسی منطقه تهیه گردید. اطلاعات به‌دست آمده از میزان شکار تله‌های فرمونی در دوره‌های مختلف بین زمان‌های تعویض کپسول فرمون با استفاده از نرم‌افزار SAS (6.2) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و برای گروه‌بندی تیمارها از آزمون دانکن ($\alpha=0.05$) استفاده گردید. اطلاعات آب و هوایی با استفاده از نرم‌افزار R (2.15) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج

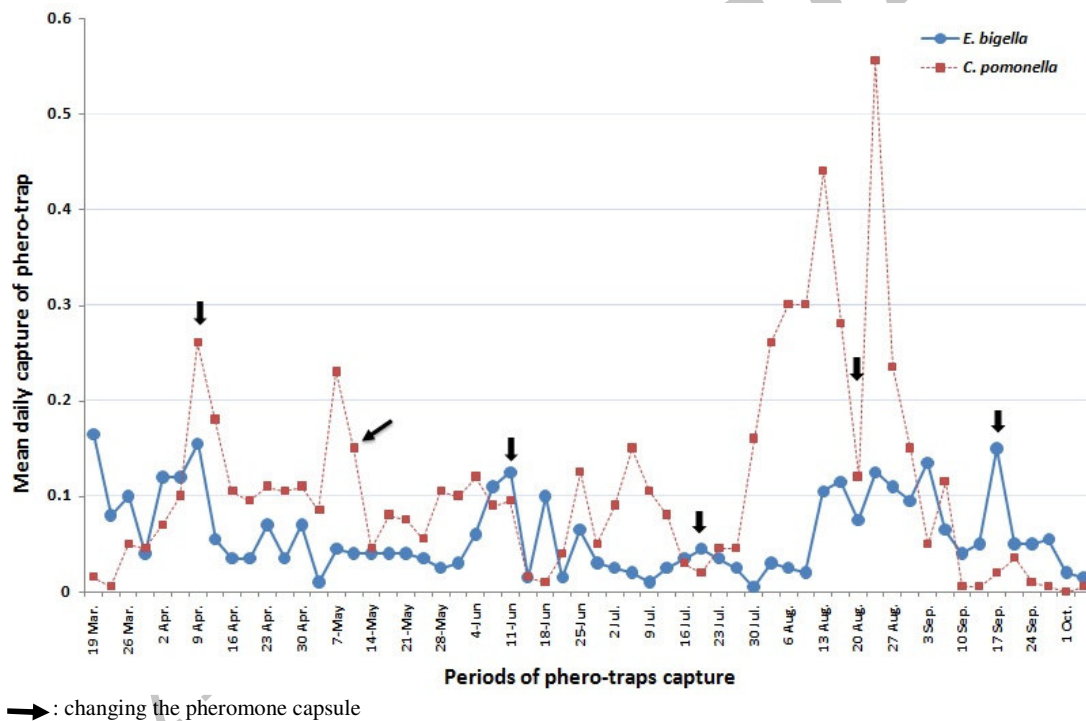
براساس نتایج به‌دست آمده، میزان شکار تله‌های فرمونی کرم سیب از تله‌های فرمونی کرم به بیشتر بود، به طوری- که میزان شکار توسط تله فرمون جنسی *C. pomonella* با میانگین روزانه ۲۱/۸۴ شب‌پره نر کرم سیب و فرمون جنسی *E. bigella* با میانگین روزانه ۱۱/۹۳ شب‌پره نر کرم به، به ثبت رسید (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین شکار تله‌های فرمونی کرم به و کرم سیب در باغ‌های به

Table 1- The mean capture of *E. bigella* and *L. pomonella* by phero-traps

Treatment	Mean \pm SE
Phero-trap of <i>L. pomonella</i>	0.07291 \pm 21.84
Phero-trap of <i>E. bigella</i>	0.07291 \pm 11.93

نمودار تغییرات شکار تله‌ها در طول زمان آزمایش نشان دهنده وجود چهار نقطه اوج پرواز در شب‌پره‌ها بود. با توجه به این‌که زمان ظهور آفت کرم به در تاریخ ۱۹ مارس ۲۰۱۰ (۲۸ اسفند ۱۳۸۸) بوده است، اولین اوج پرواز در ۹ آوریل (۲۰ فروردین) مشاهده گردید و پس از آن تا ۴ ژوئن در سطح تقریباً ثابتی باقی ماند. در ۱۱ ژوئن (۲۱ خرداد) دومین اوج پرواز صورت گرفت. سپس نمودار روند کاهشی داشته به طوری‌که در ۹ ژوئیه از میزان شکار تله‌ها کاسته شد و تا ۶ آگوست تقریباً بدون تغییر باقی ماند. از این تاریخ به بعد میزان شکار تله‌ها به تدریج افزایش یافته و در ۲۷ آگوست (۵ شهریور) سومین نقطه اوج این آفت مشاهده و دوباره در تاریخ ۱۰ سپتامبر از میزان آن کاسته شد. در ۱۷ سپتامبر (۲۶ شهریور) چهارمین نقطه اوج پرواز مشاهده گردید. از این زمان به بعد با سرد شدن هوا فعالیت و پرواز شب‌پره‌ها به حداقل رسیده و سرانجام در ۴ اکتبر (۱۲ مهر) متوقف شد (شکل ۱). دوره فعالیت *E. bigella* از اواخر اسفند ماه تا اواسط مهر ماه (حدود ۲۰۰ روز) به طول انجامید. تعداد کل شکار شب‌پره کرم به توسط تله‌های حاوی فرمون جنسی *E. bigella* ۶۹۲ عدد در طول زمان آزمایش بود.



شکل ۱- نوسانات جمعیت دو گونه *E. bigella* و *C. pomonella* در طول فصل

Fig. 1- The population fluctuations of *C. pomonella* and *E. bigella*

بررسی نوسانات جمعیت حشرات کامل کرم سیب در طول زمان آزمایش نشان داد که شکار اولین شب‌پره‌های کرم سیب توسط تله فرومونی در تاریخ ۲۶ مارس (۶ فروردین) اتفاق می‌افتد. به تدریج شکار تله‌ها افزایش یافته و در ۹ آوریل (۲۰ فروردین) به اولین اوج خود رسیده و تا ۳۰ آوریل بدون تغییر باقی ماند. دومین اوج پرواز در ۷ می (۱۷ اردیبهشت) اتفاق افتاده و سپس در ۱۸ ژوئن کاهش یافت. سومین اوج پرواز این شب‌پره در ۹ ژوئیه (۱۸ تیر) مشاهده شده و سپس تا ۲۳ ژوئیه کاهش و از این تاریخ به تدریج میزان شکار تله‌ها افزایش یافته به طوری‌که در ۱۳ آگوست (۲۲ مرداد) به چهارمین

اوج پرواز رسید. سپس به‌طور ناگهانی در ۲۰ آگوست کاهش و مجدداً در ۲۷ آگوست (پنج شهریور) به بالاترین اوج خود رسید. دوباره به‌طور تدریجی از میزان شکار کاسته شد تا این‌که در اواسط مهر (۴ سپتامبر) میزان شکار تله‌ها متوقف گردید (شکل ۱). دوره فعالیت *C. pomonella* نیز از اوایل فروردین ماه تا اواسط مهر ماه (حدود ۲۰۰ روز) به طول انجامید و تعداد کل شکار تله‌های حاوی فرمون جنسی *C. pomonella*، ۱۲۶۷ عدد در طول زمان آزمایش بود. هم‌چنین مقایسه نمودار تغییرات جمعیت کرم به با کرم سیب، اختلاف جمعیت دو آفت را در باغ به، به وضوح مشخص می‌کند. بر اساس تجزیه واریانس میانگین شکار شب‌پره کرم به، بین هفت دوره آزمایش اختلاف معنی‌دار وجود ندارد (% 5.49 C.V.; $F=1.09$; $P=0.4028$; $df=6, 18$). نتایج گروه‌بندی دوره‌های آزمایش آنها را در یک گروه آماری قرار داد و دوره ششم دارای بالاترین میزان شکار و دوره چهارم دارای پایین‌ترین میزان شکار بود (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین شکار روزانه تله‌های فرمونی کرم به در دوره‌های زمانی مختلف

Table 2- The daily mean capture of *E. bigella* by phero-traps in different periods*

Period of capture	Mean daily capture±SE
6 th (19 Aug. – 16 Sep.)	0.05 a±0.17
1 st (18 Mar. – 8 Apr)	0.05 a±0.15
2 nd (8 Apr – 13 May)	0.06 a±0.14
3 rd (13 May – 17 June)	0.05 a±0.13
5 th (15 July – 19 Aug.)	0.03 a±0.11
7 th (16 Sep. – 3 Oct.)	0.02 a±0.09
4 th (17 June – 15 July)	0.02 a±0.07

* Means within column followed by the same letter not found significant difference ($P<0.01$, Tukey)

هم‌چنین تجزیه واریانس میانگین شکار شب‌پره کرم سیب نشان داد که بین هفت دوره آزمایش اختلاف معنی‌دار وجود دارد (% 9.81 C.V.; $F=4.82$; $P=0.0042$; $df=6, 18$). نتایج گروه‌بندی دوره‌های آزمایش آنها را در پنج گروه قرار داد، به طوری که دوره پنجم با دارابودن بالاترین میزان شکار در گروه a و دوره هفتم با کسب پایین‌ترین میزان شکار در گروه c قرار گرفتند (جدول ۳).

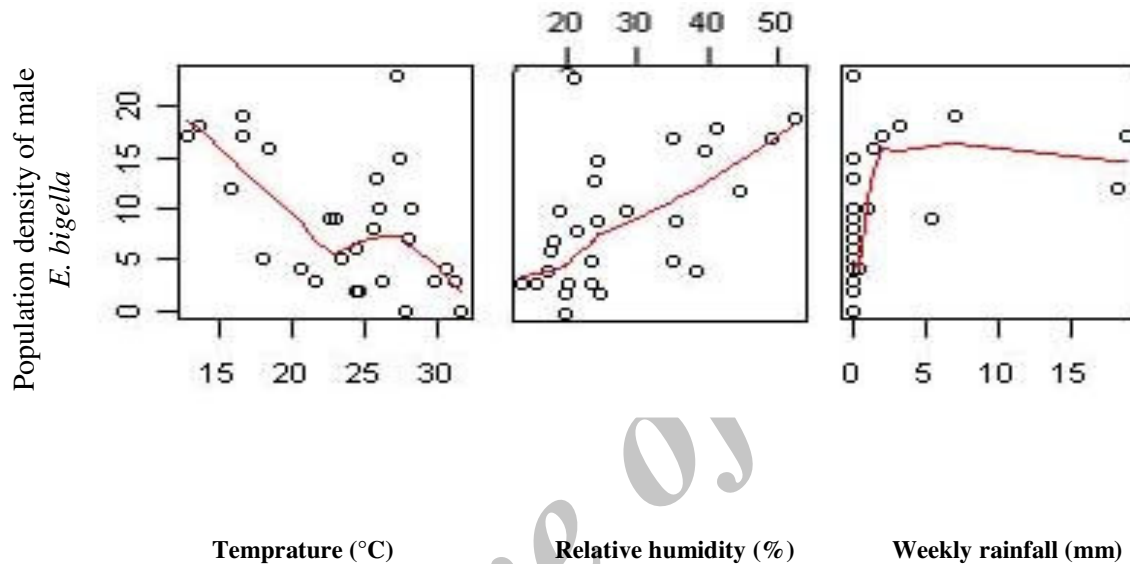
جدول ۳- میانگین شکار روزانه تله‌های فرمونی کرم سیب در دوره‌های زمانی مختلف

Table 2- The daily mean capture of *C. pomonella* by phero-traps in different periods*

Period of capture	Mean daily capture±SE
5 th (15 July – 19 Aug.)	0.16 a±0.47
2 nd (8 Apr – 13 May)	0.15 ab±0.36
6 th (19 Aug. – 16 Sep.)	0.07 abc±0.31
3 rd (13 May – 17 June)	0.09 abc±0.20
4 th (17 June – 15 July)	0.08 abc±0.16
1 st (18 Mar. – 8 Apr)	0.04 bc±0.07
7 th (16 Sep. – 3 Oct.)	0.01 c±0.02

* Means within column followed by the same letter not found significant difference ($P<0.01$, Tukey)

مطالعه تاثیر عوامل آب و هوایی بر تغییرات فصلی تراکم جمعیت کرم به نشان داد که جمعیت حشرات کامل نر کرم به شکار شده توسط تله فرومونی (داده‌های هفتگی)، دارای هم‌بستگی مثبت و قوی با بارش هفتگی حدود تا ۳/۵ میلی‌متر و رطوبت نسبی بود. در حالی که با دما دارای هم‌بستگی منفی بود (شکل ۲).



شکل ۲- تاثیر عوامل آب و هوایی بر تراکم جمعیت حشرات کامل کرم به

Fig. 2- Effect of weather factors on population density of male *E. bigella*

نتایج حاصل از آنالیز جمعیت کرم به با پارامترهای اقلیمی نشان داد که جمعیت حشرات کامل این آفت با هر سه پارامتر بارندگی، میانگین هفتگی رطوبت نسبی و دما (دمای بالای ۲۵ درجه سلسیوس) دارای هم‌بستگی مثبت بود. به طوری که تاثیر بارندگی بر تغییرات جمعیت آفت، قوی‌تر بوده است (جدول ۴). در بارش‌های ۱/۲ میلی‌متر، پارامترهای میانگین هفتگی رطوبت نسبی و دما هیچ تاثیری روی تراکم جمعیت آفت ندارند، در حالی که در بارش‌های زیر ۱/۲ میلی‌متر، پارامتر میانگین هفتگی رطوبت نسبی و میانگین هفتگی رطوبت نسبی بالای ۲۰٪، دارای هم‌بستگی مثبت با جمعیت آفت می‌باشد. جمعیت آفت در دمای بالای ۲۵ درجه سلسیوس افزایش یافته و در دمای زیر ۲۵ درجه سلسیوس کاهش می‌یابد.

جدول ۴- نتایج همبستگی تراکم جمعیت حشرات کامل نر کرم به با پارامترهای اقلیمی

Table 4- The correlation of population density of male *E. bigella* with weather factors

Parameters (weekly mean)	Correlation	Df	p	t
Relative humidity	0.58	26	<0.05	3.68
Temperature	-0.53	26	<0.01	-3.21
Rainfall	0.41	26	<0.05	2.27

هم‌چنین برای جمعیت حشرات کامل نر کرم به مدل خطی شامل میانگین هفتگی درجه حرارت، میانگین هفتگی رطوبت نسبی و میزان بارندگی به‌دست آمد. بهترین خط رگرسیون برازش شده بر روی داده‌ها، معادله زیر بود، که با این معادله، ۳۱٪ تغییرات در جمعیت *E. bigella*، توسط تغییرات میانگین مینیمم و ماکزیمم هفتگی رطوبت نسبی توضیح داده می‌شود

$$(F_{1,26}=13.56; R^2=0.3176; P<0.01).$$

$$y = -0.96 (2.80) + 0.35 (0.96)x$$

(y: no. of *E. bigella*, x: weekly mean of relative humidity)

بحث

نتایج حاصل از شکار تله‌های فرومونی کرم به نشان داد که احتمالاً شب‌پره‌های کرم به قبل از شروع آزمایش که مصادف با ۲۸ اسفند (۱۹ مارس) بود، در باغ به حضور داشتند. در واقع این شب‌پره‌ها مربوط به لاروهای زمستان‌گذران بودند.

براساس نظر رجبی و دستغیب، ظهور اولین پروانه‌های کرم به توسط تله فرومونی در باغات به اصفهان در دهم فروردین ماه بود (Radjabi & Dastgheib, 1980). زمان ظهور حشرات کامل کرم به در کرج و اصفهان مصادف با اوایل تا اواسط فروردین و همیشه زودتر از شروع خروج پروانه‌های کرم سیب است (Davachi & Esmail, 1970; Radjabi, 1986, Esmaili, 1996, Behdad, 2002). در شرایط آب و هوای اسرائیل حشرات کامل نسل زمستانه کرم به اکثراً در اواخر مارس (اوایل فروردین) ظاهر می‌شوند (Plaut, 1965).

نمودار تغییرات شکار تله‌ها در طول آزمایش نشان داد که چهار نقطه اوج پرواز در شب‌پره‌های کرم به وجود دارد. این در حالی است که در بررسی نوسانات جمعیت این حشره در باغات به اصفهان، در طول فصل مشخص شد که سه نقطه اوج در این آفت وجود دارد (Radjabi & Dastgheib, 1979).

بر طبق نتایج به‌دست آمده در این پژوهش، اولین نقطه اوج کرم به در ۲۰ فروردین مشاهده شد که احتمالاً مربوط به پرواز شب‌پره‌های کامل نسل زمستانه می‌باشد. در حالی که اولین اوج پرواز این حشره توسط Radjabi & Dastgheib (1979) اوایل اردیبهشت بیان شده است. دومین نقطه اوج در ۲۱ خرداد اتفاق افتاد، که با نتایج سایر محققین مطابقت داشت. Radjabi & Dastgheib (1979) نیز دومین نقطه اوج جمعیت شب‌پره‌های کرم به را در فاصله ۱۹ تا ۲۶ خرداد ذکر کرده‌اند. در تاریخ پنجم شهریور سومین نقطه اوج جمعیت شب‌پره کرم به مشاهده شد، در حالی که براساس نظر Radjabi & Dastgheib (1979) سومین نقطه اوج جمعیت در نیمه دوم مرداد ماه می‌باشد. در ۲۶ شهریور چهارمین اوج جمعیت شب‌پره کرم به اتفاق افتاد. هم‌چنین پرواز شب‌پره‌ها از این زمان به بعد کاهش یافته و بالاخره در ۱۲ مهر متوقف گردید.

نمودار تغییرات شکار تله‌های فرومونی کرم سیب در طول آزمایش نشان داد که ظهور شب‌پره‌های کرم سیب در دوم فروردین اتفاق افتاد که با نتایج سایر محققین مطابقت دارد، به‌طوری‌که Radjabi & Dastgheib (1979) ظهور اولین شب‌پره‌های کرم سیب به‌وسیله تله فرومونی را در تاریخ ۱۵ فروردین گزارش کرده‌اند. ایشان معتقدند که این شب‌پره‌ها مربوط به لاروهایی هستند که در سال قبل خیلی زود به مرحله دیابوز رفته‌اند و ظهور شب‌پره‌های کرم سیب در حقیقت بایستی از اواسط فروردین اتفاق بیفتد.

به گفته (Eghtedar, 1987)، ظهور شب‌پره نسل اول کرم سیب در مناطق سردسیری استان فارس از اواخر فروردین شروع و تا اوایل تیر ادامه دارد در حالی که در مناطق معتدل استان این ظهور شب‌پره در اواسط فروردین ماه می‌باشد. Kot (2010) بیان کرده است، در لهستان پرواز شب‌پره‌های کرم سیب در اواخر ماه می (اوایل خرداد) شروع می‌شود، در حالی که (Stamekovic et al., 1999) گزارش کردند که در مناطق سیبری پرواز شب‌پره‌ها در نیمه اول ماه می شروع می‌شود. حشرات کامل کرم سیب در بهار مصادف با باز شدن گل‌های درختان سیب ظاهر می‌شوند (Esmaeili, 1996). شروع پرواز اولین شب‌پره‌های نر کرم سیب در باختران تقریباً مصادف با پیدایش غنچه‌های درخت سیب می‌باشد (Noori, 1983).

همچنین نوسانات شکار این آفت در طول فصل نشان داد که پنج نقطه اوج پرواز در شب‌پره‌های *C. pomonella* وجود دارد که اولین نقطه اوج پرواز در ۲۰ فروردین مشاهده شد. رجبی و دستغیب بهشتی (1979) چهار نقطه اوج پرواز برای این حشره ذکر کرده‌اند، به طوری که اولین نقطه اوج پرواز اواسط اردیبهشت است. در این تحقیق، دومین اوج پرواز حشرات کامل نر کرم سیب در هفدهم اردیبهشت اتفاق افتاد. ولی طبق نظر رجبی و دستغیب بهشتی (1979) پنجم خرداد ماه دومین نقطه اوج پرواز این آفت است. از این زمان به بعد از میزان شکار کاسته شده تا اینکه در ۲۸ خرداد به حداقل رسیده و دوباره جمعیت آفت افزایش یافته و در ۱۸ تیر به سومین نقطه اوج خود می‌رسد. همچنین در تاریخ‌های ۲۲ مرداد و پنج شهریور نیز دو نقطه اوج در جمعیت این آفت مشاهده شد.

از این زمان جمعیت شب‌پره‌ها روند نزولی را آغاز کرده تا در اواسط مهر (۱۲ مهر) به طور کلی پرواز آن‌ها در طبیعت قطع می‌گردد که این موضوع با نظر اقتدار (1987) همخوانی دارد. ولی (Kot 2002) معتقد است که پایان پرواز شب‌پره‌ها در باغ‌های با برنامه مدیریت کنترل محدود، در اواخر آگوست (اوایل شهریور) است، در حالی که در باغ‌های بدون برنامه مدیریت کنترل، پرواز شب‌پره‌های کرم سیب در اوایل سپتامبر (اواسط شهریور) نیز مشاهده می‌شود.

مطالعه تاثیر عوامل آب و هوایی بر تغییرات فصلی تراکم جمعیت کرم به نشان داد که جمعیت حشرات کامل نر آفت *E. bigella* با میانگین هفتگی رطوبت نسبی و بارش هفتگی تا میزان ۳/۵ میلی‌متر دارای همبستگی مثبت و قوی بود. علت این امر احتمالاً می‌تواند وجود علف‌های هرز زیاد در باغ محل اجرای تحقیق باشد که هیچ گونه روش‌های کنترلی جهت آن صورت نمی‌گرفت. بدین معنی که با افزایش میزان بارش، رشد علف‌های هرز بیش‌تر شده در نتیجه پناهگاه و غذای مورد نیاز این آفت نیز بیش‌تر شده و موجب افزایش جمعیت آن در روزهای بارانی و مرطوب می‌گردد. پژوهش انجام شده در رابطه با گونه *Spodoptera frugiperda* نیز نشان داده است که بالاترین جمعیت حشرات کامل و لاروهای این آفت در طی فصل بارانی اتفاق می‌افتد (Silvain & Hing, 1985).

در مدل درختی تراکم جمعیت *E. bigella* با هر سه پارامتر بارندگی، میانگین هفتگی حداقل و حداکثر رطوبت نسبی و دما (دمای بالای ۲۵ درجه سلسیوس) دارای همبستگی مثبت بود به طوری که تاثیر بارندگی بر تغییرات جمعیت آفت، قوی‌تر بوده است. به این ترتیب که در بارش‌های بالای ۱/۲ میلی‌متر پارامترهای میانگین هفتگی حداقل و حداکثر رطوبت نسبی و دما اثری بر تراکم جمعیت آفت ندارد.

(Aref 2006) نیز گزارش کرده که اثر فاکتورهای آب و هوایی شامل حداکثر درجه حرارت و حداقل درجه حرارت و رطوبت نسبی بر تراکم جمعیت *Spodoptera littoralis* مثبت و اندکی معنی‌دار بود. طبق گفته (Vanhuys 1981) بارش‌های سبک و سنگین دارای همبستگی منفی با تراکم جمعیت *Spodoptera frugiperda* بود و به طور معنی‌دار باعث مرگ حشرات این گونه می‌شود.

آنالیز جمعیت حشرات کامل نر *E. bigella* با پارامترهای اقلیمی در مدل خطی بیان‌گر وجود رابطه هم‌بستگی مثبت بین جمعیت آفت و میانگین هفتگی حداقل و حداکثر رطوبت نسبی بود. در حالی که Krambias (1976) عکس این موضوع را در مورد *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lep.: Gelechiidae) بیان کرده بدین معنی که میزان شکار این آفت در تله‌های فرومونی با افزایش رطوبت، کاهش یافت.

References

- Aref, S. A. 2006.** Prediction of the cotton leafworm infestation in cotton fields using sex pheromone traps and some weather condition at Kafr El-Sheikh and Dakahlia Governorates. Journal of Pest Science, Vol. 14(2): 297-315.
- Behdad, A. 2002.** Basic Entomology and Plant Pests in Iran. Yadbood Publication, 823 pp.
- Bestmann, H. J., Kern, F., Melykian, G. G., Schafer, D., Babayan, E. V., Badanyan, S. O. and Vostrowsky, O. 1993.** Sex pheromone components of female *Euzophera punicaeella* M. (Lepidoptera, Pyralidae). Zeitschrift fur Naturforschung. Section C, Biosciences. 48(1-2): 110-112.
- Davachi, A. and Esmacili, M. 1970.** The quince moth, *Euzophera bigella* (Zeller) (Lep.: Phycitidae), in Iran. Applied. Entomology and. Phytopathology, 29: 67-79.
- Eghtedar, E. 1988.** Some Researches on codling moth in Fars provonce. Applied. Entomology and. Phytopathology, 55(1 & 2): 99-109.
- Esmacili, M. 1996.** Important Pests of Fruit Trees. Sepehr Publication, 578 pp.
- Kot, I. 2010.** Monitoring of colling moth (*Cydia pomonella*) in apple orchards using two methods. Journal of plant protection research, 50 (2): 220-223.
- Krambias, A. 1976.** Climate factors affecting the catches of potato tuber moth *phthorimaea operculella* at pheromone trap. Bulletin of Entomological Research, 66(1): 81-85.
- Noori, P. 1983.** Codling moth in Bakhtaran province (1981-1983). Applied. Entomology and. Phytopathology, 55. (1 & 2):83-91.
- Oloumi-Sadeghi, H. and Esmaili, M. 1980.** Population Fluctuation Study of the Apple Codling moth, *Lapeyresia pomonella* (L.) in Karaj Orchards. Iran. Journal of. Agricultural. Science, 3(1-4): 83-112.
- Oloumi Sadeghi, H. and Esmacili, M. 1979.** The efficiency of light, bait and female traps in captures of quince moth (*Euzophera bigella* Zell.) in Karaj orchards. Journal of Entomological. Society of. Iran, 5: 1-13.
- Plaut, H. N. 1965.** The quince Moth, *Euzophera bigella* Z. (Pyralidae) on pomaceous fruit in Israel. Rehovat, Volk. Inst. of Agri Pub., 1-7 pp.
- Poter, J. H., Perry, M. L. and Carter, T. R. 1990.** The potential effects of climatic change on agricultural insect pests. Journal of Agricultural and Forest Meteorology, 57(1-3): 221-240.
- Rajabi, Gh. R. and Dastgheib-Beheshti, N. 1979.** Supplementary studies on quince moth in Iran. Applied. Entomology and. Phytopathology, 47(1): 53-70.
- Rajabi, Gh. R. 1986.** Insects attacking rosaceous fruit trees in Iran (Butterflies). Plant Pests and Diseases Research Institute, 209 pp.
- Silvain, J. F., and Ti-A-Hing, J. 1985.** Prediction of larval infestation in pasture grasses by *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) from estimates of adult abundance. Florida Entomol., 68: 686-691.
- Stamenkovic, S., Milenkovic, S. and Stamenkovic, T. 1999.** Population dynamics of summer fruit tortrix moth *Adoxophyes orana* F.V.R (Lepidoptera, Tortricidae) in western Serbia. Bulletin OILB SROP, 2: 177-181

- Van Huis, A. 1981.** Integrated Pest Management in the small farmer`s maize crop in Nicaragua. Meded. Landbou. Wageningen. 221 pp.
- Naranjo, S. E., Gibson, R. L. and Walgenbach, D. D. 1990.** Development, Survival, and Reproduction of *Scymnus frontalis* (Coleoptera: Coccinellidae), an Imported Predator of Russian Wheat Aphid, at Four Fluctuating Temperatures. *Annals of the Entomological Society of America*, 83(3): 527-532.

Archive of SID

The population fluctuations of *Euzophera bigella* (Zeller) and *Cydia pomonella* (L.) at quince orchards

P. Kermant^{*1}, H. Farazmand², J. Karimzadeh³, A. Avand-Faghih²

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

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

3- Assistant Professor, Department of Plant Protection Research, Isfahan Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan., Iran

Abstract

The lepidopterans *Euzophera bigella* (Zeller) (Pyrilidae) and *Cydia pomonella* (L.) (Tortricidae) are the most important pests of quince trees in Iran, as they cause the qualitative and quantitative losses on quince fruits. The present study was performed to monitor the population fluctuations of *E. bigella* and *L. pomonella* using synthetic pheromone traps at quince orchards in Falavarjan (Isfahan, Iran). In addition, the influence of climatic factors on population fluctuations was studied. It was found that *E. bigella* adults appeared in early March, showing four population peaks during growth season. The adults of *L. pomonella* were, however, showed up in middle March with five seasonal population peaks. The populations of male *E. bigella* were positively correlated with relative humidity, weekly rainfall (up to 3.5 mm), weekly means of minimum and maximum relative humidity and temperature (higher than 25 °C). In addition, when rainfall was 1.2 mm, no significant effects of weekly means of minimum and maximum relative humidity and temperature were observed on *E. bigella* densities. The population densities of male *E. bigella* also showed a significant positive correlation ($r = 0.58$) with relative humidity.

Key Words: *Euzophera bigella*, *Cydia pomonella*, Sex pheromone, Population Fluctuations, Climate

*Corresponding author: E-mail nike499@gmail.com

Received: 11 Nov. 2011 - Accepted: 18 Sep. 2012