دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۹، شماره ۱، سال ۱۳۹۶، (۷۷-۸۸)

زیست‌شناسی بید سیب‌زمینی *Phthorimea operculella* Zeller (Lep,: Gelechidae) روی دو رقم سیب‌زمینی در مزارع شمال استان خوزستان

*مسعود شهابی[۱]، علی رجب‌پور[۲]**

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان
۲- دانشیار گروه گیاه‌پزشکی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان، ملاثانی، اهواز

چکیده

بید سیب‌زمینی یکی از مهم‌ترین آفات سیب‌زمینی در ایران می‌باشد. زیست‌شناسی این آفت روی دو رقم سیب‌زمینی سانته و آریندا در شهرستان اندیمشک، شمال استان خوزستان طی دو سال زراعی از ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ مطالعه شد. پایش مراحل بالغ با کمک تله فرمون جنسی و مراحل نابالغ (تخم و لارو) با شمارش مستقیم صورت گرفت. نتایج نشان داد زمان ظهور بالغین در فصل زراعی اول و دوم، دو ماه اختلاف زمانی داشت که به‌دلیل تفاوت در میانگین دما در دو سال مورد مطالعه بود. بین تراکم بالغین و میانگین دمای هفتگی همبستگی معنی‌داری وجود داشت در حالی‌که با رطوبت نسبی هفتگی همبستگی مشخصی مشاهده نشد. در سال زراعی اول و دوم، ظهور اولین شب‌پره بالغ به‌ترتیب در اواسط بهمن و اواسط آذر بود و اوج شب‌پره‌های شکار شده اوایل فروردین مشاهده شد. ظهور تخم‌های این شب‌پره روی ارقام مورد آزمایش در سال زراعی اول و دوم اوایل فروردین بود. در هر دو سال تحقیق، اوج تخم‌گذاری شب‌پره در هفته اول فروردین بود. در سال زراعی اول، اولین زمان ظهور لاروها روی ارقام مورد آزمایش اواسط اسفند و در سال زراعی دوم اواخر اسفند بود. اوج جمعیت لارو در سال زراعی اول و دوم به‌ترتیب اواسط فروردین و اواخر فروردین بود. تفاوت زمانی مشخصی در زمان ظهور، اوج و یا ناپدید شدن مراحل مختلف رشدی مورد مطالعه این آفت در دو رقم مورد مطالعه دیده نشد.

واژه‌های کلیدی: بید سیب‌زمینی، ارقام سیب‌زمینی، تغییرات جمعیت، شرایط آب و هوایی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *rajabpour@ramin.ac.ir*
تاریخ دریافت مقاله ۹۵/۱۱/۱۹- تاریخ پذیرش مقاله ۹۶/۴/۲

مقدمه

بید سیب‌زمینی *Phthorimea operculella* Zeller (Lepidoptera: Gelechidae) یکی از مهم‌ترین و زیان‌آورترین آفات سیب‌زمینی بوده که دارای پراکنش جهانی است و خسارت آن در بعضی کشورها تا ۷۰ ٪ محصول نیز گزارش شده است (Trivedi & Rajagopal 1992; Coll *et al*., 2000). این آفت در مزرعه و انبار، سیب‌زمینی را مورد حمله قرار می‌دهد (Habibi & Hesan, 1991). آلودگی مزارع با تخم‌ریزی حشرات بالغ بید سیب‌زمینی در مزرعه آغاز می‌شود. لاروهای این شب‌پره عامل اصلی خسارت هستند و در فصل بهار و تابستان به شکل مینوز برگ‌ها، دمبرگ‌ها و ساقه سیب‌زمینی را مورد حمله قرار می‌دهند و ایجاد مینوز در برگ شده و نهایتا سبب خشک شدن برگ و ساقه می‌گردند. پس از تشکیل و رشد غده‌ها، حمله آفت متوجه غده‌ها می‌شود. لاروها با تغذیه از محتویات غده‌ها دالان‌هایی در داخل آن‌ها ایجاد می‌کنند که انباشته از فضولات لاروی است. معمولا غده‌های آلوده به‌دلیل ورود و رشد عوامل بیماری‌زا پوسیده و فاسد شده و بدین ترتیب میزان خسارت تشدید می‌گردد (Rondon, 2010). خسارت غده‌ها در انبار مخصوصا در انبارهای فاقد سیستم خنک‌کننده می‌تواند بسیار شدید باشد به‌طوری‌که در فصل تابستان در مدت ۳۰ روز و در زمستان در مدت ۵۰ تا ۶۰ روز همه سیب‌زمینی‌ها را خراب می‌کند (Khanjani, 2005).

اجرای یک برنامه موفق مدیریت تلفیقی آفات به‌میزان زیادی به اطلاعاتی دقیق در زمینه جنبه‌های مختلف جمعیتی آفت از جمله تغییرات فصلی جمعیت بستگی دارد (Pedigo, 2002). عوامل مختلف زنده و غیرزنده می‌توانند روی جمعیت آفات اثر بگذارند که یکی از مهم‌ترین عوامل غیرزنده شرایط آب و هوایی است. ویژگی‌های گیاه میزبان به‌عنوان سطح غذایی پایین‌تر، تاثیر کلیدی روی جمعیت حشره گیاه‌خوار دارد (Price, 1997). اطلاع دقیق از زیست‌شناسی آفت و تاثیر عوامل مختلف زنده (مانند رقم گیاه میزبان) و غیرزنده (مانند شرایط آب و هوایی) روی آن، اهمیت زیادی در برنامه‌ریزی‌های مدیریت تلفیقی آفت دارد. در زمینه‌بررسی زیست‌شناسی این آفت مطالعه‌های بسیار محدودی در کشور صورت گرفته است. برای مثال تعداد نسل‌های این آفت در استان بوشهر بین ۹ تا ۱۱ نسل در سال گزارش شده است و خسارت و تراکم این آفت در مناطق کشت بادمجان، تنباکو، گوجه‌فرنگی و سیب‌زمینی این استان در حد بالایی ارزیابی شده است (Khorshidi, 1996). همچنین در مطالعه گلخانه‌ای ترجیح میزبانی و زیست‌شناسی این آفت روی برگ‌های ۱۲ ژرم پلاست سیب‌زمینی مورد ارزیابی قرار گرفته و تفاوت معنی‌دار در میزان زنده‌مانی لاروها و شفیره‌ها، دوره نشو و نمای لاروی و شفیرگی، وزن شفیرگی و پارامترهای رشد جمعیت در بین ارقام مختلف مشاهده شده است (Mansouri *et al*., 2013). به‌همین دلیل هدف از این تحقیق بررسی زیست‌شناسی بید سیب‌زمینی روی دور رقم مختلف سیب‌زمینی در شرایط زراعی شهرستان اندیمشک بود.

مواد و روش‌ها

دو قطعه زمین زراعی سیب‌زمینی با بافت خاک رسی- لومی و شیب دو درصد هر کدام قطعه‌ای به مساحت ۲۵۰۰ متر مربع واقع در منطقه لور در شمال شهرستان اندیمشک از استان خوزستان با موقعیت طول جغرافیایی″۵۳ ، ′۱۹، °۴۸ و عرض جغرافیایی″۱۷۷، ′۳۰، °۳۲ برای انجام آزمایش‌ها در نظر گرفته شد. هر قطعه برای کشت یک رقم به چهار کرت ۶۲۵ متر مربع تقسیم گردید. از غده‌های دو رقم آریندا و سانته که ارقام رایج منطقه بوده و زودرس متمایل به میان‌رس هستند استفاده شد. این ارقام به‌صورت جوی و پشته به ترتیب در تاریخ ۹/۵ (۲۰۱۳/۱۱/۲۶) و ۹/۸ (۲۰۱۴/۱۱/۲۹) در

سال ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ کشت شدند. عملیات کشت توسط دستگاه سیب‌زمینی کار دو ردیفه انجام شد. فاصله پشته‌ها ۷۵ سانتی‌متر، فاصله بین غده‌ها روی ردیف‌ها ۱۰-۱۲ سانتی‌متر. غده‌های بذری به‌صورت سالم کشت شدند اندازه آن‌ها در حد یک تخم‌مرغ با متوسط وزن بین ۴۵ گرم تا حداکثر ۶۵ گرم و میزان غده مصرفی در هر قطعه زمین برای هر رقم ۱۲۵۰ کیلوگرم بود.

نمونه‌برداری از نابالغین

نمونه‌برداری از جمعیت بید سیب‌زمینی *P. operculella* به‌صورت تقریبا هر دو هفته یک‌بار در طول سال‌های ۹۲ تا ۹۴ صورت گرفت. در برخی از موارد که به‌علت شرایط خاص جوی امکان نمونه‌برداری در تاریخ تعیین شده وجود نداشت در نزدیک‌ترین تاریخ ممکنه عمل نمونه‌برداری انجام می‌پذیرفت. از مراحل نابالغ آفت (تخم، لارو) قبل و بعد از غده‌دهی از مرحله دو برگ تا پایان مرحله غده‌دهی سیب‌زمینی نمونه‌برداری شد. تعداد نمونه‌های انتخاب شده بر اساس یک نمونه‌برداری مقدماتی و از طریق رابطه ۱ محاسبه شد (Mohiseni *et al.*, 2009):

معادله ۱

$$N = (\frac{Z_{\alpha/2}}{D})^2 \times (\frac{S}{m})^2$$

که در آن N تعداد نمونه لازم، D دقت نمونه‌برداری (برابر با ۰/۲۵)، S انحراف معیار نمونه‌ها، m میانگین نمونه‌ها و $Z_{\alpha/2}$ با در نظر گرفتن α=۰/۰۱، مقدار ثابت و برابر با ۱/۹۶ در نظر گرفته شد.

در هر نمونه‌برداری در امتداد دو قطر هر کرت از ارقام مورد مطالعه حرکت نموده و هر ۱۰ قدم از یک کادر چوبی به مساحت ۵۰×۵۰ سانتی‌متر استفاده شد. از گیاهان موجود در هر کادر (چهار بوته) سه برگ به‌صورت تصادفی از ناحیه بالایی، میانی و پایینی هر بوته چیده و پس از انتقال به آزمایشگاه تعداد تخم، لارو و دالان لاروی در زیر استریومیکروسکوپ شمارش و با ذکر تاریخ ثبت شد.

برای تعیین بهترین فضای نمونه‌برداری، بین میانگین تراکم مراحل نابالغ بید سیب‌زمینی موجود در برگ‌های هر یک از بخش‌های پایینی، میانی و بالایی بوته به‌عنوان متغیر وابسته و جمعیت کل در بوته به‌عنوان متغیر مستقل، رابطه‌های رگرسیونی برقرار و ضرایب تبیین (R^2) هر یک از آن‌ها با دیگری مورد مقایسه قرار گرفت. رابطه رگرسیونی که بیشترین برازش داده‌ها را داشته باشد (میزان R^2 آن بالاتر باشد) به‌عنوان بهترین فضای نمونه‌برداری تعیین شد. از برنامه اکسل نسخه ۲۰۰۳ برای برقراری رابطه‌های رگرسیونی و تعیین معادله و ضریب تبیین هر رابطه، استفاده شد.

نمونه‌برداری از بالغین

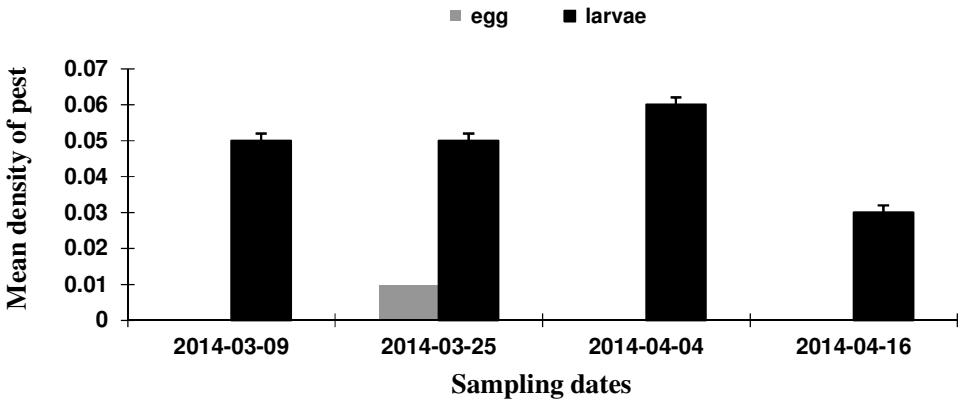
برای نمونه‌برداری مرحله بالغ آفت از فرمون جنسی حشرات ماده بید سیب‌زمینی با نام تجاری ECONEX® *Phthorimea operculella* ساخت شرکت اکونکس اسپانیا استفاده شد. کپسول‌های حاوی فرمون در تله‌های قیفی سبز ساخت همان شرکت استفاده شدند. در هر نمونه‌برداری (هم‌زمان با نمونه‌برداری از نابالغین) تله‌ها با تراکم یک عدد در هر قطعه در ارتفاع ۲۰ سانتی‌متری از کف جوی نصب و تعداد شب‌پره‌های بید سیب‌زمینی به دام افتاده در آن‌ها ثبت گردید. برای رسم گراف‌های تغییرات جمعیت در طول زمان و یا برقراری رابطه رگرسیونی بین تراکم بالغین آفت با میانگین دما و یا رطوبت نسبی هفتگی از برنامه اکسل نسخه ۲۰۰۳ استفاده شد. از آزمون نکویی برازش پیرسون با کمک

نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ برای بررسی میزان همبستگی بین متغییرهای تراکم بالغ و دما و رطوبت نسبی هفتگی استفاده شد.

نتایج و بحث

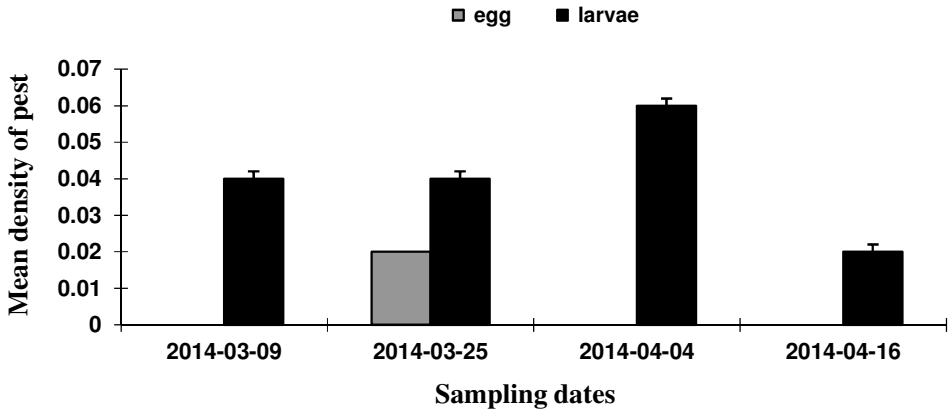
تغییرات فصلی بید سیب‌زمینی *P. operculella* روی دو رقم آریندا و سانته در طول دو سال

تغییرات فصلی مراحل نابالغ شب‌پره سیب زمینی روی ارقام مورد مطالعه طی سال‌های زراعی اول و دوم در شکل‌های ۱ تا ۴ نشان داده شده است. ظهور تخم‌های این شب‌پره روی ارقام مورد آزمایش در سال زراعی اول و دوم اوایل فروردین (با تراکم ۰/۰۱ و ۰/۰۲ تخم دربرگ) با میانگین دمای هفتگی ۱۸/۲ و ۲۰/۶ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۴ و ۵۴/۵ درصد به‌طور انفرادی روی برگ‌های موجود در بخش بالایی بوته بود. به‌تدریج بعد از این تاریخ‌ها تراکم تخم‌های گذاشته شده با افزایش دما کاهش یافت. اوج تخم‌های گذاشته شده در سال زراعی اول در تاریخ ۹۳/۱/۵ (۲۰۱۴/۳/۲۵) و در سال زراعی دوم در تاریخ ۹۴/۱/۸ (۲۰۱۵/۳/۲۸) (با تراکم ۰/۰۲ تخم دربرگ) بود.



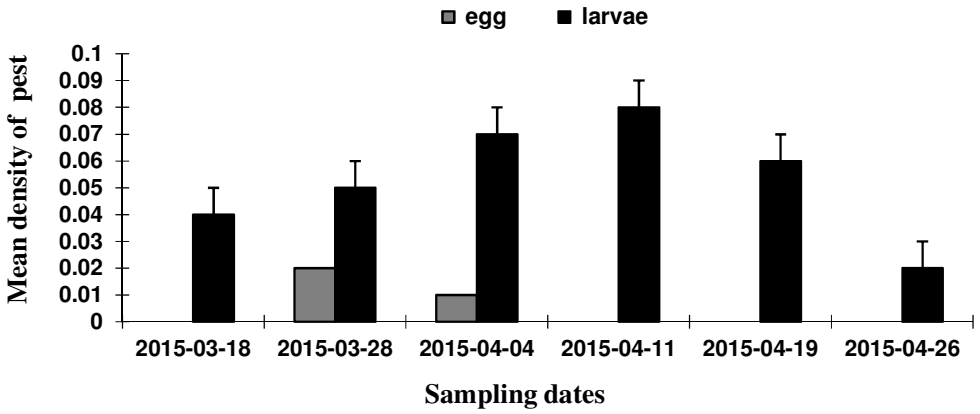
شکل۱- تغییرات فصلی جمعیت *P . operculella* روی رقم آریندا در سال زراعی۹۳-۹۲

Fig. 1- Seasonal population dynamics of *P. operculella* on Arina cultivar during agricultural season 2013-2014



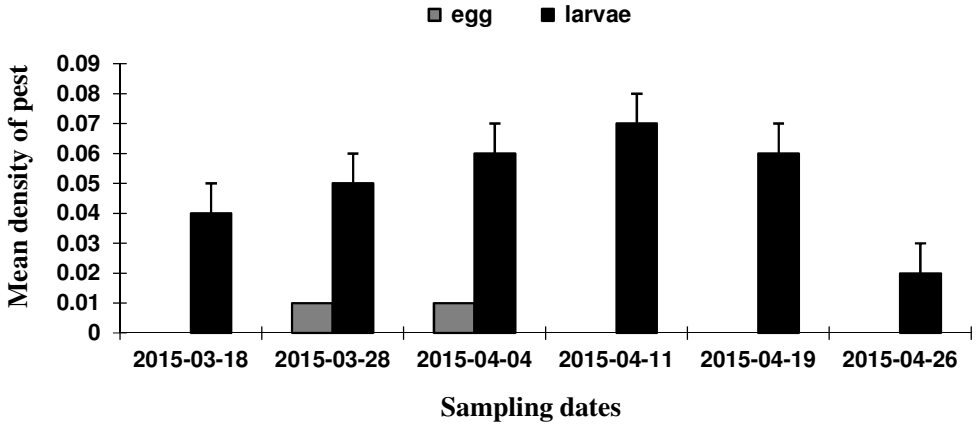
شکل ۲- تغییرات فصلی جمعیت مراحل نابالغ بیدسیب‌زمینی *P. operculella* روی رقم سانته در سال زراعی۹۳-۹۲

Fig. 2- Seasonal population dynamics of *P. operculella* on Sante cultivar during agricultural seasons of 2013-2014



شکل۳- تغییرات فصلی جمعیت مراحل نابالغ بیدسیب‌زمینی *P. operculella* روی رقم آریندا در سال زراعی۹۴-۹۳

Fig. 3- Seasonal population dynamics of *P. operculella* on Arina cultivar during agricultural seasons of 2014-2015



شکل۴- تغییرات فصلی جمعیت مراحل نابالغ بیدسیب‌زمینی *P. operculella* روی رقم سانته در سال زراعی۹۴-۹۳

Fig. 4- Seasonal population dynamics of *P. operculella* on Sante cultivar during agricultural seasons of 2014-2015

بررسی داده‌های دو ساله نشان داد که تفاوت چندانی در زمان ظهور و تراکم تخم در هر دو سال مشاهده نشد (شکل‌های۱ تا ۴). نتایج این بررسی با نتایج بررسی‌های Sporleder و همکاران (۲۰۰۴) که یک مدل شبیه‌سازی دما برای مراحل نابالغ بید سیب‌زمینی در نظر گرفتند، نشان می‌دهد بیش‌ترین تخم‌ها در محدوده دمایی بهینه ۲۸ تا ۳۰ درجه سلسیوس می‌باشد (Sporleder *et al*., 2004).

اولین زمان ظهور لاروهای این شب‌پره که فراوان‌ترین مرحله رشدی به‌شمار می‌آیند روی ارقام مورد آزمایش در سال زراعی اول اواسط اسفند (با تراکم ۰/۰۴ تا ۰/۰۵ لارو در برگ) با میانگین دمای ۲۰/۴ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۶۶ درصد و در سال زراعی دوم اواخر اسفند (با تراکم ۰/۰۴لارو دربرگ) با میانگین دمای ۱۹/۹ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۱ درصد بود. به تدریج تراکم لارو افزایش یافت به گونه‌ای که اوج جمعیت لارودر سال زراعی اول اواسط

فروردین (با تراکم ۰/۰۶ لارو دربرگ) و در سال زراعی دوم اواخر فروردین (با تراکم ۰/۰۷ تا ۰/۰۸ لارو در برگ) ثبت شد. جمعیت لارو در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت به‌ترتیب در سال زراعی اول و دوم همزمان با کاهش رطوبت نسبی محیط کاهش یافت (شکل‌های ۱ تا ۴). این زمان تقریبا مصادف با بزرگ شدن غده‌ها وکاهش رشد اندام‌های هوایی بوته‌ها بود.

وجود دالان‌های لاروی به‌عنوان شاخص فعالیت قبلی آفت (بدون حضور لارو) متناسب با افزایش جمعیت لارو و با تاخیری یک تا دو هفته‌ای مشاهده شده است (شکل‌های ۱ تا ۴). اوج تعداد دالان‌های ثبت شده در ارقام آریندا و سانته در سال اول ۰/۰۶ عدد در برگ و در سال دوم ۰/۰۷ عدد در برگ مشاهده شده است. این زمان‌ها مصادف با پایان حضور لاروها روی برگ‌ها و فعالیت تدریجی آن‌ها روی غده‌ها بود.

به نظر می‌رسد با توجه به مساعد بودن شرایط اقلیمی منطقه جهت توسعه این چنین استنباط می‌گردد که بید سیب‌زمینی بتواند ۴ تا ۵ نسل در سال تولید کند. این حشره شرایط نامطلوب تابستان را به‌صورت لاروهای سنین آخر در بقایای گیاهی به‌خصوص غده‌های آلوده و هم‌چنین شفیره در زیر خاک سپری می‌کند و ظهور اولین شب‌پره‌ها با توجه به شرایط اقلیمی منطقه (خصوصا از نظر دمایی) می‌تواند از اوایل تا اواسط آذر صورت گیرد.

در جمهوری یمن دوره رشد بید سیب‌زمینی از تخم تا مرحله بالغ در تابستان کمتر از ۳۰ روز و تعداد نسل آفت ۸ نسل در سال است (Kroschel & Koch, 1994). این آفت در منطقه شاهرود دارای ۷ نسل و در کرج ۵ نسل در سال می‌باشد (Habibi & Hesan, 1991). در استان بوشهر نیز تعداد نسل سالیانه آفت در سال اول (۷۱-۷۲) ۹ نسل و در سال دوم (۷۲-۷۳) ۱۱ نسل در سال است (Khorshidi, 1996). تفاوت در تعداد نسل‌های مشاهده شده در این مطالعات و مطالعه جاری می‌تواند به‌دلیل تفاوت در میزبان گیاهی و یا شرایط اقلیمی و اثر آن روی سرعت رشد و نمو آفت باشد. دوره فعالیت این آفت در نیوزلند بین اواسط ژانویه (اواخر دی) تا اواسط می (اواخر اردیبهشت) است که با نتایج مطالعه ما مطابقت دارد (Foot, 1979). در این بازه زمانی که مصادف با تابستان و پاییز در نیمکره جنوبی می‌باشد، شرایط آب و هوایی مانند زمستان در منطقه خوزستان از نظر دما معتدل می‌باشد.

نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت مشخصی بین روند تغییرات جمعیت لاروی این آفت روی دو رقم مختلف وجود ندارد. بررسی زیست‌شناسی بید سیب‌زمینی روی ۱۲ ژرم پلاست سیب‌زمینی در شرایط گلخانه‌ای نشان داد که بین طول دوره رشد، نرخ متناهی افزایش جمعیت، وزن شفیرگی و بقای لاروی این آفت روی ژرم پلاست‌های مختلف اختلاف معنی‌داری وجود دارد (Mansori *et al*., 2013). تفاوت در شرایط مطالعه آن‌ها با شرایط مزرعه‌ای تحقیق جاری و تفاوت ارقام مورد مطالعه با ژرم پلاست‌های مورد تحقیق آن‌ها، می‌تواند دلیل تفاوت در نتایج به‌دست آمده باشد.

نتایج تحلیل رابطه رگرسیونی بین تراکم آفت در هر یک از برگ‌های پایینی، میانی و بالایی با تراکم حشرات نابالغ آفت در کل بوته سیب‌زمینی در ارقام مورد مطالعه در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان داد که برگ‌های بالایی و در مرتبه بعد برگ‌های میانی بهترین فضا برای نمونه‌برداری از تخم‌ها می‌باشند. بنابراین برگ‌های پایینی برای نمونه‌برداری از تخم بید سیب‌زمینی مناسب نیستند. دلیل این موضوع ممکن است ترجیح تخم‌ریزی ماده‌ها روی برگ‌های جوان انتهایی باشد.

جدول ۱– آماره‌های رابطه رگرسیونی خطی میان تراکم تخم + لارو بید سیب‌زمینی شمارش شده در برگ‌های پایینی، میانی و بالایی و کل بوته

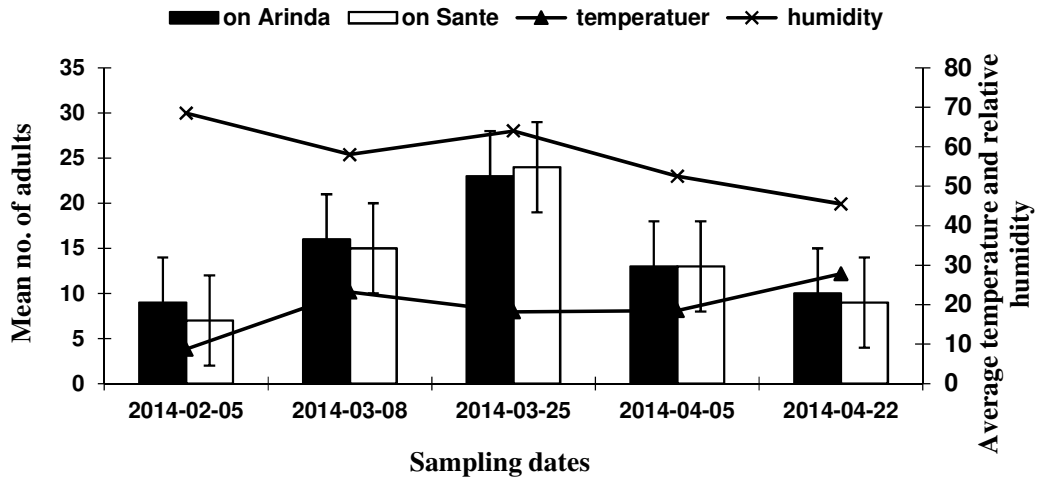
Table1- statistics of linear regression between number of eggs+larvae counted on lower, middle, and upper leaves and on total leaves of host plant

Cultivar	Growth stage	Sample space	line slope(b)	The width of the Source	Th correlation coefficient SE±	F	P-value
Arinda	Egg	lower leaf	-	-	-	-	-
		middle leaf	0.139	0	0.37	4.2	^{ns}0.078
		upper leaf	0.1± 0.769	0.0002	0.002±0.874	55.5	<0.0001
	Larval	lower leaf	0.057± 0.39	0.006	0.0057±0.39	5.1	^{ns} 0.054
		middle leaf	0.047±0.331	-0.03	0.004± 0.863	50.4	<0.0001
		upper leaf	0.44± 0.536	0.009	0.004±0.949	148.3	<0.0001
Sante	Egg	lower leaf	-	-	-	-	-
		middle leaf	0± 0.324	0.0001	0.001± 0.86	52.6	<0.0001
		upper leaf	0.045± 0.676	0.0001	0.01± 0.96	230	<0.0001
	Larval	lower leaf	0.055± 0.216	-0.01	0.0054± 0.659	15.4	0.004
		middle leaf	0.037± 0.323	-0.002	0.0039± 0.9	77.3	<0.0001
		upper leaf	0.036± 0.461	0.012	0.0039± 0.954	169.9	<0.0001

^{ns} indicate non-significant ship of regression relationship to zero (df=1, 9)

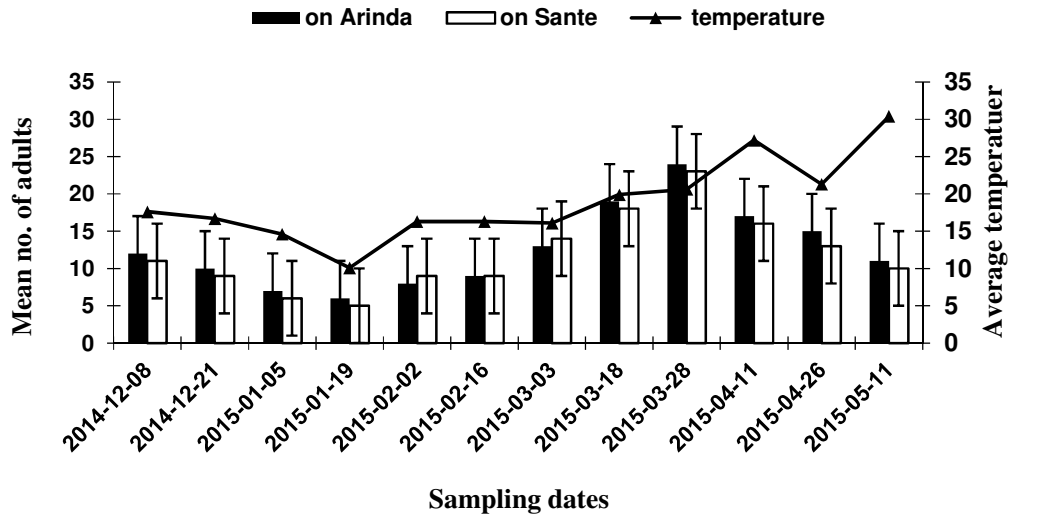
بهترین طبقه از گیاه برای نمونه‌برداری (به‌عنوان بهترین فضای نمونه‌برداری) بستگی به این دارد که نسبت عمده کل جمعیت در کدام طبقه از گیاه می‌باشد. با نمونه‌برداری از این طبقه، تخمین دقیقی از میانگین تعداد لارو به ازای هر برگ می‌توان به‌دست آورد و در عین حال در زمان و هزینه نمونه‌برداری صرفه‌جویی نمود (Johnes & Parrella, 1986). برخلاف نتایج به‌دست آمده در این تحقیق، میزان آلودگی به بید سیب‌زمینی در برگ‌های پایین، وسط و بالای بوته سیب‌زمینی با یکدیگر اختلاف معنی‌داری ندارد (Keaser *et al*., 2005). محققین در سال ۱۹۸۶نشان دادند که بخش بالایی و وسطی بوته گیاه داوودی بهترین فضا برای نمونه‌برداری سریع از لارو آفت *Liriomyza* (Diptera: Agromyziidae) *trifolii* Burgess می‌باشد (Johnes & Parrella, 1986).

تغییرات فصلی مراحل بالغ بید سیب‌زمینی روی دو رقم رایج منطقه (آریندا و سانته) در سال زراعی اول و دوم به‌ترتیب در شکل‌های ۵ و ۶ نشان داده شده است.



شکل۵- تغییرات فصلی جمعیت شب‌پره‌های بالغ بیدسیب‌زمینی *P. operculella* روی دو رقم آریندا و سانته در سال زراعی۹۳-۹۲

Fig. 5- Seasonal population dynamics of *P. operculella* moths and changes in temperature and humidity on Arinda and Sante cultivars during agricultural seasons of 2013-2014



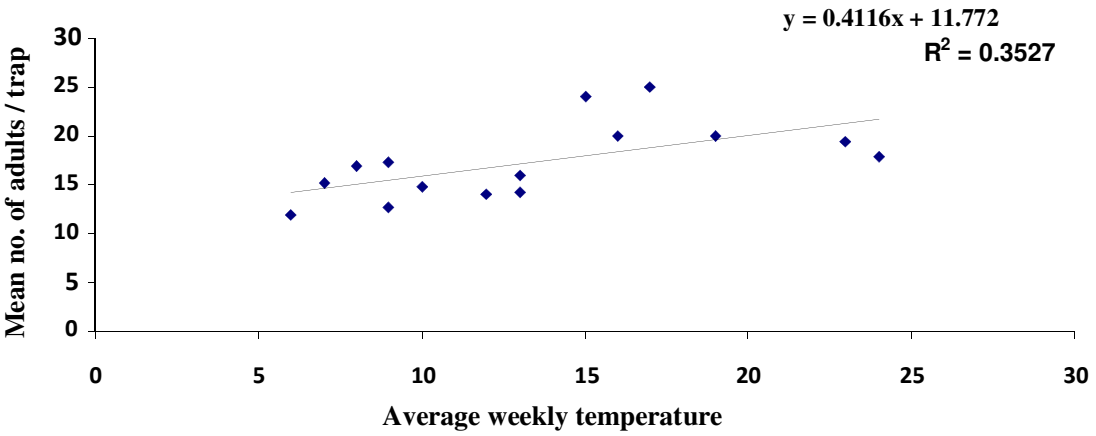
شکل۶- تغییرات فصلی جمعیت شب‌پره‌های بالغ بیدسیب‌زمینی *P. operculella* روی دو رقم آریندا و سانته در سال زراعی۹۴ -۹۳

Fig. 6- Seasonal population dynamics of *P. operculella* moths in Arinda and Sante cultivars during agricultural season 2014-2015

اولین ظهور حشره کامل این شب‌پره روی ارقام مورد آزمایش در سال زراعی اول از اواسط بهمن (۲۰۱۴/۲/۵) (با تراکم ۷ تا ۹ شب‌پره به ازای هر تله) (شکل۱) و در سال زراعی دوم از اواسط آذرماه (۲۰۱۴/۱۲/۸) (با تراکم ۱۱ تا ۱۲ شب‌پره به ازای هر تله) بود (شکل ۲). به‌تدریج بعد از این تاریخ‌ها تراکم شب‌پره‌های شکار شده افزایش یافت به گونه‌ای که اوج جمعیت حشرات بالغ در سال زراعی اول اوایل فروردین (۲۰۱۴/۳/۲۵) با تراکم ۲۳ تا ۲۴ شب‌پره به ازای هر تله

بود. در سال زراعی دوم دو اوج مشخص جمعیتی برای حشرات بالغ در تاریخ‌های ۹۳/۱۲/۲۷ (۲۰۱۵/۳/۱۸) و ۹۴/۱/۸ (۲۰۱۵/۳/۲۸) به‌ترتیب با تراکم‌های ۱۸ تا ۱۹ و ۲۳ تا ۲۴ شب‌پره به ازای هر تله ثبت شد. در سال زراعی ۹۲-۹۳ (۲۰۱۳-۲۰۱۴) که ظهور حشرات بالغ دو ماه دیرتر از سال زراعی ۹۳-۹۴ (۲۰۱۴-۲۰۱۵) بود تنها یک اوج جمعیتی ثبت شد و آخرین شب‌پره در تاریخ ۹۳/۲/۲ (۲۰۱۴/۴/۲۲) به‌دام افتاد. این در حالی بود که در سال زراعی دوم که ظهور آفت زودتر اتفاق افتاد، حشرات کامل در بازه زمانی طولانی‌تری (حدود یک‌ماه و نیم طولانی‌تر) با دو اوج مشخص در محیط مشاهده شدند. هیچ‌گونه تفاوت مشخصی در زمان ظهور حشرات بالغ در دو رقم آریندا و سانته مشاهده نشد. تفاوت در زمان ظهور، مدت فعالیت و تعداد اوج‌های جمعیتی در سال زراعی اول و دوم را می‌توان مرتبط با شرایط آب‌وهوایی این دو سال در نظر گرفت.

رابطه رگرسیونی بین میانگین هفتگی دما با تعداد شب‌پره‌های به دام افتاده در تله فرمونی به‌ترتیب در شکل‌های ۷ نشان داده شده است. آزمون نکویی برازش پیرسون نشان داد بین میانگین هفتگی دما و تعداد شب‌پره‌های فعال در مزرعه همبستگی معنی‌دار وجود دارد ($N=15;\ P_{(two\text{-}tailed)=}0.02$) در حالی‌که بین رطوبت نسبی هفتگی محیط و فعالیت شب‌پره‌ها همبستگی معنی‌دار نبود ($N=15;\ P_{(two\text{-}tailed)=}0.221$).



شکل۳- رابطه رگرسیونی بین میانگین هفتگی دما و تعداد شب‌پره‌های شکار شده در مزرعه با تله فرمونی

Fig. 7- Corrlation between average weekly temperature and the mean captured moths in pheromone traps on two Arinda and Sante cultivars in a field

این اختلاف در زمان ظهور حشرات کامل در سال زراعی دوم نسبت به سال زراعی اول به لحاظ شرایط ملایم اقلیمی (درجه حرارت و بارندگی) از آبان تا دی‌ماه بود که وقوع این تفاوت را توضیح می‌دهد. نتایج بررسی اثر شرایط اقلیمی (دما، بارندگی و نقطه شبنم) روی فعالیت بید سیب‌زمینی طی دو سال (۲۰۰۴ تا ۲۰۰۶) نشان داد که تراکم گسترده جمعیت در سال اول رابطه مثبت با درجه حرارت در طول فصل رشد داشت (Debano *et al*., 2010). همچنین نتایج بررسی تراکم جمعیت بالغین طی دو سال زراعی (۷۳ تا ۷۵) (۱۹۹۴-۱۹۹۶) در استان بوشهر با استفاده از تله‌های فرمونی نشان داد تفاوت در متوسط شکار شب‌پره‌ها در مزارع مورد آزمایش ناشی از تفاوت شرایط اقلیمی در این دو سال زراعی بوده است (Kord & Khorshidi., 1998). عوامل اقلیمی مهم‌ترین عوامل موثر روی جمعیت بید سیب‌زمینی می‌باشند

(Kroschel & Koch, 1994). جمعیت و تعداد نسل این حشره تابعی از دمای محیط می‌باشد (Keaser et al., 2005). در یک مطالعه فعالیت شب‌پره‌های بید سیب‌زمینی با کمک تله فرمون جنسی طی دو سال مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که شب‌پره‌های این آفت در تمام طول سال فعال می‌باشند (Visser, 2004). البته با توجه به پایش جمعیت در فصول زراعی، امکان بررسی فعالیت شب‌پره‌ها در طول سال در مطالعه جاری فراهم نبود. همانند نتایج به‌دست آمده در مطالعه جاری، سرعت رشد و زمان ظهور آفت طی دو سال تحقیق متفاوت بود و رابطه معنی‌داری بین میانگین دمای ماهیانه و تراکم بید سیب‌زمینی شکار شده مشاهده شد (Visser, 2004). همچنین نشان داده شد که تعداد شب‌پره‌های به دام افتاده در تله در پایان زمستان بیش‌تر از سایر زمان‌های سال بود. مرگ و میر و نمو این حشره ارتباط معنی‌داری با رژیم دمایی داشت (Foot, 1979).

نتایج این تحقیق در توسعه برنامه مدیریت تلفیقی آفت بید سیب‌زمینی و کاهش خسارت آن در استان خوزستان بسیار مهم می‌باشد. اگرچه مهم‌ترین خسارت این آفت در انبارها صورت می‌گیرد ولی آلودگی اندام‌های هوایی در مزرعه نقش مهمی در توسعه آلودگی در مزرعه و انبارها دارد (Globoa, & Podoler, 1995). از نتایج این تحقیق می‌توان در برنامه‌ریزی برای پایش و کنترل شیمیایی آفت بید سیب‌زمینی در مزارع استفاده کرد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین خوزستان برای تامین منابع مالی این تحقیق سپاسگزاری می‌شود.

References

Coll, M., Gavish, S. and Dori, I. 2000. Population biology of potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechidae), in two potato cropping systems in Israel. Bulletin of Entomological Research, 90: 309-315.

Debano, S. J., Hamma, P. B., Jensen, A., Rondon, S. I. and Landolt, P. J. 2010. Spatial and temporal dynamics of potato tuberworm (Lepidoptera: Gelechiidae) in the Columbia Basin of the Pacific Northwest. Environmental Entomology, 39(1):1-14.

Foot, M. A. 1979. Bionomics of potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), at Pokekohe. New Zealand Journal of Zoology, 6: 623-636.

Globoa, S. and Podoler, H. 1995. Presence- Absence sequential sampling for potato tuberworm (Lepidopter: Gelechidae) on processing tomatoes: Selection od sampling sites according to predictable seasonal trends. Journal of Economic Entomology, 88(5): 1332-1226.

Habibi, G. and Hesan, A. R. 1991. Investigation on biology potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), and population changer in Karaj. Platn Pest and Diseases, 59(1):99-107.

Johnes, V. P. and Parrella, M. F. 1986. Development of sampling strategies for larvae of *Liriomiza trifolii* (Diptera: Agromyzidae) in chrysanthemum. Environmental Entomology, 15:268-273.

Keaser, T., Kalish, A., Becher, O. and Steinberg, S. 2005. Spatial and temporal dynamics of potato tuber worm (Lepidoptera: Gelechiidae) infestation in field-stored potatoes. Journal of Economic Entomology, 98(1): 222-228.

Khanjani, **M**. **2005**. Field crop pests (insects and mites) in Iran. Abu**-**Ali Sina University Press**,** Hamadan, Iran, 719 pp. (In Persian)

Khorshidi, H. R. 1996. Investigation on bio-ecology of potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), in Bushehr. Bushehr Agricultural Research Center, pp: 2-18.

Kord, M. H. and Khorshidi, H. R. 1998. Integrated management potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), in Busehr. Bushehr Agricultural Reseach Center, pp: 4-20.

Kroschel, J. and Koch, W. 1994. Studies on the population dynamics of the potato tuber moth, *Phthorimaea oper*culella Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae) in the Repuplic of Yamen. Journal of Applied Entomology, 118: 327-341.

Mansouri, S. M., Fathi, S. A. A., Norighonbalani, GH., Razmjo, j. and Naseri, B. 2013. Host preference and biology of the potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), on germplastic potato leaves 12 under greenhouse condition. Plant Protection, 27(2): 231-237.

Mohiseni, A. A., Soleymannejadian, E., Mosadegh, M. S. and Rajabi, GH. R. 2009. Fixed precision sequential sampling to population estimate of productive bug *Eurygaster integriceps* put. (Hemiptera: Scutelleridae), in rainfeed wheat field in Borujerd. Plant Protection, 32(1):33-47.

Pedigo, L. P. 2002. Entomology and pest management. Iowa University Press, USA, 420pp.

Price, P. W. 1997. Insect ecology (3rd edition). Wiley, USA. 888p.

Price, P. W. 2001. Insect Ecology.Translated by Mohaghegh Ardabili University Press, Ardabil, Iran, 655pp.

Rondon, S. L. 2010. The potato tuberworm: A literature review of its biology, ecology and contro. American Journal of Potato Research, 87: 149-166.

Sporleder, M., Kroschel, J., Quispe, M. R. G. and Lagnaoui, A. 2004. A Temperature-Based Simulation Model for the Potato Tuberworm, *Phthorimaea operculella* Zeller (Lepidoptera; Gelechiidae). Environmental Entomology, 33(3): 477-486.

Trivedit, T. P. and Rajagopal, D. 1992. Distribution, biology, ecology and management of potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Zeller) (Lepidoptera: Gelechidae): a review. Tropical Pest Management, 38(3): 279-285.

Visser, D. 2004. The potato tuber moth, *Phthorimea operculella* (Zeller), in south Africa: potential control measures in non-refrigerated store environment. Ph. D. thesis of Entomology of University of Pretoria, 161pp.

Journal of Entomological Research

Volume 9, Issue 1, pages: 77-88

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.iau-arak.ac.ir

Biology of potato tuber moth, *Phthorimea operculella* Zeller (Lep,: Gelechidae), on two potato cultivars

***M. Shahabi*[1], *A. Rajabpour*[2*]**

1- Previous MSc. Student of Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ramin Agriculture and Natural Resources, University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran
2- Associate professor of Entomology, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ramin Agriculture and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Ahvaz, Iran

Abstract

Potato tuber moth, *Phthorimea operculella,* is one of the most important pests of potato in Iran. Biology of the pest on two commercial potato cultivars, Sante and Arinda, was studied in Andimeshk, north of Khuzestan province, Iran. Samplings were weekly performed from two separate fields cultivated by two cultivars during two agricultural seasons (2013-2015). Adults and immatures monitoring were done by using sex pheromone trap and direct count respectively. Results showed that adults occurred with two months difference in the first and second agricultural seasons which is related to different means temperature in the two studied seasons. Significant correlation was observed between adult densities and weekly means temperature. First adults appeared on both cultivars in early February and December in the first and second agricultural seasons and peaked at the end of March, respectively. The peaks of egg number were observed at The end of March for the first and second agricultural seasons, respectively. First larvae were observed in early and mid of March in the first and second years. Larvae peaked at The end of March and mid of April for the first and second years, respectively. No considerable difference was observed among occurrence, peak and activity time of the developmental stages of potato tuberworm on The two tested cultivars.

Key words: Potato tuberworm, different potato varieties, population fluctuations, climate condition

* Corresponding Author, E-mail*: rajabpour@ramin.ac.ir*
Received: 7 Feb. 2017 – Accepted: 23 Jun. 2017