

نوسانات فصلی جمعیت شب پره پشت الماسی،

Plutella xylostella (L.) (Lep.: plutellidae) در مزارع کلم گل جنوب تهران

غلامحسین حسن شاهی^{۱*} - علیرضا عسکریان زاده^۲ - حبیب عباسی پور^۳ - جابر کریمی^۴

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۱۹

چکیده

شب پره پشت الماسی، *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) مخرب‌ترین آفت گیاهان خانواده کروسیفر یا چلیپاییان (Brassicaceae) در سرتاسر دنیا می‌باشد. به منظور بررسی نوسانات فصلی جمعیت این آفت از اوایل خرداد تا اوایل آبان ماه سال ۱۳۹۰ از مزارع کلم گل منطقه جنوب تهران نمونه‌برداری صورت گرفت. از هر مزرعه در مناطق جهان آباد، کهریزک، شکر آباد و پلائین قطعه‌ای به مساحت یک هکتار برای نمونه‌برداری انتخاب شد. در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد نیز مزرعه‌ای به مساحت ۶۰۰ متر مربع به عنوان مزرعه بدون سم‌پاشی انتخاب شد. بوته به عنوان واحد نمونه‌برداری در نظر گرفته شد و از هر مزرعه ۲۰ بوته انتخاب شد. نمونه‌برداری به فواصل هر ۱۰ یکبار انجام شده و تمام نمونه‌های تخم، لارو و شفیره‌های روی هر بوته شمارش و ثبت گردید. بیشترین تراکم لارو (۶/۵۲)، شفیره (۴/۹۲) و تخم (۴۲/۲۴) در مجموع مناطق در تاریخ ۳ آبان ماه و هنگام برداشت محصول اتفاق افتاد. بالاترین تراکم مجموع مراحل رشدی در کل مناطق در تاریخ ۳ آبان (۵۳/۹۰) و کمترین این مقدار در تاریخ ۲۹ خرداد (۴/۷۵) ثبت گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که جمعیت آفت بر اساس تعداد لارو و شفیره در هر بوته بین مزرعه سم‌پاشی نشده با سایر مزارع دارای اختلاف معنی‌داری است. همچنین تراکم سنین مختلف لاروی دارای اختلاف معنی‌داری در بین مزارع مختلف می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: تهران، کلم گل، نوسانات فصلی، *Plutella xylostella*

مقدمه

Burmeister اشاره کرد (۵، ۲۱ و ۲۲ و ۲۴). در سال‌های اخیر شب پره پشت الماسی (diamondback moth)، *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758)، مخرب‌ترین آفت گیاهان خانواده چلیپاییان در سرتاسر دنیا شده است و هزینه سالانه مدیریت آن حدود یک میلیارد دلار تخمین زده می‌شود (۳۰، ۳۳ و ۲۹). شب پره پشت الماسی بومی ایران نبوده و اعتقاد بر این است که خاستگاه این آفت از ناحیه مدیترانه یا آفریقای جنوبی می‌باشد. این ارزیابی بر اساس کثرت و گوناگونی فون پارازیتوئیدهای آن که در این نواحی وجود دارند و همچنین تعداد زیاد گونه‌های بومی گیاهان میزبان جنس *Brassica* و گونه‌های نرزی پارازیتوئیدهای آن که در این مناطق یافت می‌شوند می‌باشد (۱۳). سنین لاروی از بافت برگ در سطح زیرین برگ‌ها تغذیه کرده و به صورت نامنظم بخش‌هایی از برگ را جویده اما اغلب اپیدرم فوقانی و رگبرگ‌ها را باقی گذاشته که موجب ایجاد نواحی پنجره مانند در ناحیه آسیب دیده می‌شوند (۸). امروزه این آفت در هر جایی که گیاهان خانواده چلیپاییان کشت می‌شوند یافت می‌گردد و گفته می‌شود که بیشترین پراکنش جهانی را در بین بالپولکداران دارد (۳۰). اهمیت خسارت این آفت در حدی است که در آمریکا اگر تراکم از ۰/۳ لارو در هر بوته کلم قمری تجاوز کند کنترل صورت می‌گیرد.

کلم گل (*Cauliflower*)، *var. botrytis Brassica oleracea*، خانواده کروسیفر یا چلیپاییان (Brassicaceae) بوده و در اقلیم های معتدل و گرمسیری رشد می‌کند. این گیاه دو ساله بوده که گل خوراکی در سال اول تولید می‌شود. گیاهان این خانواده ارزش غذایی بالایی داشته و حاوی ویتامین‌های A، B و C و موادی مثل کلسیم، آهن و پتاسیم می‌باشند (۳۲). کشت این گیاه در تمام مدت سال در مکان‌هایی که دارای آب و هوای مساعد برای کشت هستند امکان‌پذیر می‌باشد (۱۷). آفات زیادی به گیاهان خانواده چلیپاییان حمله می‌کنند که از آن جمله می‌توان به شب پره پشت الماسی، *Plutella xylostella* L. شته مومی کلم، *Brevicoryne brassicae* (L.) شته سبز هلو، *Myzus persicae* Sulzer، شته خردل، *erysimi Kaltenbach Lipaphis* پروانه‌های جنس *Agrotis*، *Spodoptera* و *Hellula* و نیز سن *Bagrada hilaris*

۱، ۲، ۳، ۴- به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، استادیار، دانشیار و استادیار گروه گیاهپزشکی علوم کشاورزی، زشکی، دانشگاه شاهد
*نویسنده مسئول: (Email: hasanshahi.entomo@yahoo.com)

بدون سم پاشی، مزرعه‌ای به مساحت ۶۰۰ متر مربع در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه شاهد (جنوب تهران) هم‌زمان با شروع کشت کلم در منطقه کشت شد و نمونه‌برداری در آن مطابق سایر مناطق صورت گرفت. بررسی تغییرات جمعیت شب پره پشت الماسی در سال ۱۳۹۰ در مناطق کلم کاری جنوب تهران صورت گرفت. برای این منظور روستاهای جهان آباد، کهریزک، شکر آباد و پلائین را که بیشترین سطح زیر کشت کلم گل (رقم Daehnfeltd) در منطقه داشتند جهت نمونه‌برداری انتخاب شدند. انتخاب مزارع به صورت تصادفی انجام گرفت و مزارعی انتخاب گردید که رقم Daehnfeltd در آن گشت شده و تاریخ کاشت آن هم‌زمان با کاشت کلم گل در مزرعه شاهد است.

برنامه نمونه‌برداری

از هر مزرعه قطعه‌ای به مساحت یک هکتار انتخاب شد و نمونه‌برداری به صورت هر ۱۰ روز یکبار انجام گردید. برای این منظور هم‌زمان با کاشت و داشت کلم گل در منطقه، که از خرداد ماه تا آذر ماه است نمونه‌برداری انجام شد. به منظور نمونه‌برداری در هر مزرعه، روی اقطار مزرعه حرکت کرده و بعد از هر ۱۰ متر یک بوته به طور تصادفی انتخاب شد. از بوته‌هایی که در حاشیه مزرعه قرار داشتند نمونه‌برداری صورت نگرفت. در مجموع در هر مزرعه از ۲۰ بوته نمونه‌برداری شد. تمام لاروها و سنین مختلف لاروی و شفیره‌های روی بوته شمارش شده و به تفکیک برای هر مزرعه و هر بوته یادداشت شد. واحد نمونه‌برداری برای این تحقیق، بوته در نظر گرفته شد و نمونه‌گیری در صبح انجام گرفت. اندازه نمونه با توجه بر معادله تعداد نمونه بهینه محاسبه گردید. داده‌های حاصل از هر نمونه‌برداری برای محاسبه تعداد نمونه بهینه برای نمونه‌برداری بعدی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در بررسی ما تعداد نمونه بهینه در طول فصل متغیر بوده و معمولاً بین ۱۶ تا ۲۲ بوته در هر مزرعه محاسبه گردید. با توجه به این که تخم‌های شب پره پشت الماسی بیشتر به رنگ زرد یا زرد مایل به سفید می‌باشد و این آفت عادت دارد که تخم‌های خود را در فرورفتگی‌های کنار رگبرگ می‌گذارد به راحتی می‌توان مرحله تخم را علی‌رغم اندازه کوچک آن شمارش کرد. با توجه به ویژگی‌های رفتاری لارو سن یک بید کلم که اپیدرم رویی را باقی می‌گذارد و اپیدرم رویی را کاملاً شفاف می‌کند و در دالان لارو سن یک فضولات لارو وجود ندارد و همچنین لارو سن یک دارای تحرک فراوانی در دالان لاروی می‌باشد به خوبی می‌توان لارو سن یک را تشخیص داده و شمارش کرد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

نمودارها با استفاده از نرم افزار Microsoft Excel رسم شده است. جهت آنالیز داده‌ها در مناطق مختلف از نرم افزار SAS

در ایالت دیگری از آمریکا اگر تراکم لارو قبل از گل‌دهی بیشتر از ۰/۲ لارو در هر بوته، و از شروع گل‌دهی به بعد ۰/۵ لارو در هر بوته کلم قمری دیده شود مبارزه انجام می‌گیرد (۶ و ۱۵). در ایران این آفت در سال ۱۳۷۸ در استان تهران حالت طغیانی گرفت (۴). در تحقیقات انجام شده در کرج روی تراکم جمعیت این آفت نشان داده شده است که در اواخر فصل و هنگام برداشت تراکم جمعیت لارو در روی بوته بیشترین مقدار را داشته است (۹). فتیحی و همکاران (۱) تراکم جمعیت شب پره پشت الماسی را روی ۱۹ رقم کلزا در منطقه اردبیل بررسی کرد. در سال‌های ۱۳۸۵ و ۸۶ تغییرات جمعیت شب پره پشت الماسی در کرج بررسی شد و حداکثر تراکم جمعیت آفت ۳۷/۰۹ عدد حشره و بالاترین جمعیت لارو در هر بوته ۳۵/۸۳ حشره تخمین زده شده است (۲). با توجه به این که کنترل شب پره پشت الماسی در سال‌های گذشته منحصراً بر استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی استوار بوده است و از طرفی مقاومت این حشره به آفت‌کش‌های موجود (۷، ۱۴، ۲۰ و ۲۸)، ضرورت نیاز به تحقیق روی سایر روش‌های کنترل به ویژه مدیریت تلفیقی را برانگیخته است. برای این منظور با بررسی نوسانات جمعیت آفت در طول فصل و بررسی تراکم مراحل مختلف رشدی حشره در زمان‌های مختلف، شناخت لازم برای انجام بهترین روش مبارزه و مناسب ترین زمان اجرای برنامه‌های مدیریت آفت تسهیل می‌کند. منطقه جنوب تهران و نیز منطقه شهر ری از مناطق مهم کلم کاری در کشور محسوب می‌شود. هر ساله سطح زیر کشت زیادی به منظور کاشت انواع کلم گل، کلم پیچ، کلم بروکلی و کلم قمری مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به اهمیت و خسارت فراوان شب پره پشت الماسی و همچنین فراوانی سطح زیر کشت کلم در این منطقه مطالعه نوسانات فصلی جمعیت شب پره پشت الماسی که به عنوان مهم‌ترین آفت کلم در منطقه محسوب می‌شود، ضروری به نظر می‌رسد. تاکنون هیچ گونه مطالعه‌ای در مورد تراکم جمعیت شب پره پشت الماسی در منطقه شهر ری و جنوب تهران و در مزارع کلم گل انجام نگرفته و این مطالعه برای اولین بار در منطقه صورت می‌گیرد.

مواد و روش‌ها

کشت گیاه میزبان

کلم گل، *Brassica oleracea var. botrytis* به عنوان کشت غالب در منطقه کلم کاری جنوب تهران می‌باشد و با توجه به این امر برای این طرح مورد استفاده قرار گرفت. برای این منظور بذور کلم در ظروف کوچک (جعبه‌های چوبی مسطح مخصوص نشاء گل) کاشته شده و پس از حدود پنج هفته (مرحله ۸-۶ برگی به زمین زراعی انتقال داده شد (در اوایل فصل بوته‌ها ضعیف بوده و آفت زدگی نیز وجود داشت بنابراین بذر را در خزانه کاشته و سپس به مزرعه انتقال داده شد). برای بررسی تراکم جمعیت شب‌پره پشت الماسی در شرایط

پره پشت الماسی در منطقه، در کلیه نمودارهای ارائه شده امکان تشخیص زمان‌های شروع و خاتمه نسل‌های مختلف این آفت وجود ندارد.

نوسانات فصلی جمعیت مجموع سنین لاروی شب پره پشت الماسی

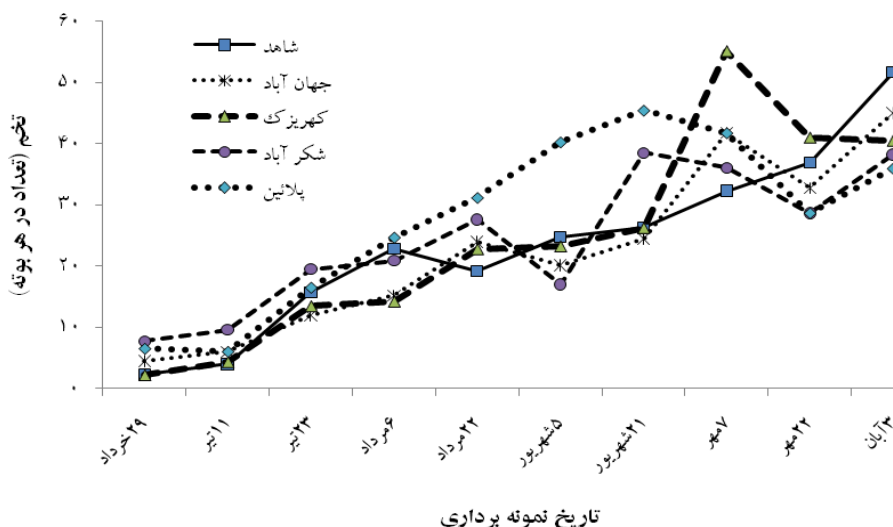
تغییرات جمعیت سنین مختلف لاروی در نمودار ۲ نشان داده شده است. در مزرعه دانشگاه شاهد اوج تراکم لارو روی بوته ($5/25 \pm 0/59$) در تاریخ هفتم مهر ماه مشاهده شد و بعد از این تاریخ تعداد لارو در هر بوته کاهش پیدا کرد. در مزرعه پلائین از تاریخ ۲۲ مرداد ماه افزایش جمعیت سرعت زیادی داشته و در تاریخ هفتم مهر ماه به اوج خود رسید. بیشترین میزان تراکم جمعیت لارو ($19/10 \pm 1/55$) در این مزرعه در هنگام برداشت محصول اتفاق افتاد. در مزرعه جهان آباد حداکثر تراکم لارو ($0/70 \pm 0/21$) در تاریخ‌های پنجم شهریور و سوم آبان ماه اتفاق افتاد. در مزرعه کهریزک، حداکثر لارو در روی هر بوته ($0/92 \pm 0/23$) در تاریخ سوم آبان ماه دیده شد. در مزرعه شکر آباد نیز حداکثر لارو در هنگام برداشت مشاهده شد. حداکثر میانگین لارو در مجموع مناطق هنگام برداشت محصول مشاهده شد که مقدار آن برابر $6/68 \pm 3/36$ لارو در هر بوته بود. در طول فصل نیز حداکثر مراحل مختلف لاروی در مزرعه پلائین مشاهده شد. در مطالعات انجام شده در شهرستان کرج پایین‌ترین و بالاترین تراکم لارو $0/46 \pm 0/20$ و $29/10 \pm 2/89$ لارو در هر بوته بود که به ترتیب در ۱۳ مرداد و ۲۵ مهر ماه ثبت شده است (۲).

Institute استفاده گردید. داده‌های مربوط به شرایط آب و هوایی از سایت سازمان هوا شناسی جمهوری اسلامی ایران گرفت شد.

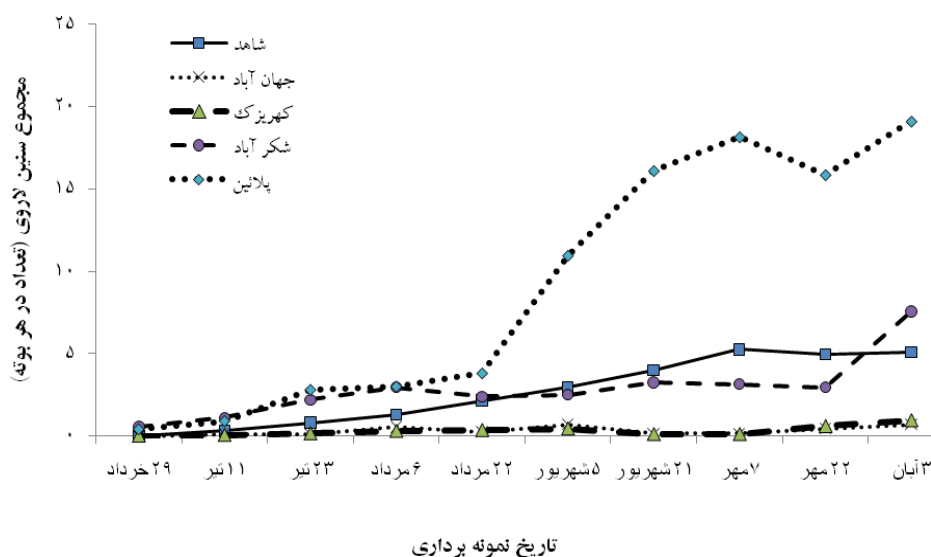
نتایج و بحث

نوسانات فصلی جمعیت تخم شب پره پشت الماسی

تغییرات جمعیت تخم شب پره پشت الماسی در مناطق مختلف در نمودار ۱ نشان داده شده است. همان طور که در شکل مشخص است در مزرعه دانشگاه شاهد بیشترین تعداد تخم ($51/75 \pm 23/14$) در تاریخ سوم آبان ماه و هم‌زمان با برداشت محصول مشاهده شد. در مزرعه جهان آباد بیشترین تعداد تخم ($45/00 \pm 20/90$) در آخر فصل و هنگام برداشت دیده شد و همچنین در تاریخ ۲۲ مرداد و هفتم مهر ماه، دو اوج دیگر در تخم‌گذاری دیده شد. در مزرعه کهریزک بیشترین تعداد تخم‌ریزی در تاریخ هفتم مهر ماه دیده شد که بعد از این تاریخ تعداد تخم در بوته کاهش پیدا کرد. بیشترین تعداد تخم در مزرعه شکر آباد در تاریخ ۲۱ شهریور ماه اتفاق افتاد و در زمان‌های ۲۲ مرداد و سوم آبان ماه، دو اوج دیگر تخم‌ریزی دیده شد. در مزرعه پلائین بیشترین تعداد تخم در تاریخ ۲۱ شهریور دیده شد ($45/50 \pm 18/67$) که بعد از آن تخم‌گذاری کاهش پیدا کرد. در مجموع مناطق نمونه‌برداری شده اوج تخم‌ریزی ($41/42 \pm 3/86$) در تاریخ هفتم مهر ماه دیده شد و در اوایل فصل کاشت نیز کمترین تعداد تخم ($4/65 \pm 1/10$) در بوته مشاهده شد. در طول فصل زراعی در بین مناطق مختلف کلم‌کاری شده جنوب تهران مزرعه پلائین بیشترین تعداد تخم‌ریزی ($25/03 \pm 4/08$) و مزرعه جهان آباد کمترین میزان تخم‌ریزی ($20/18 \pm 3/65$) را داشت. به دلیل تداخل نسل شب



شکل ۱- نمودار نوسانات فصلی میانگین جمعیت تخم شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰



شکل ۲- نمودار نوسانات فصلی میانگین جمعیت مجموع سنین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰

در بررسی‌های انجام شده در سال ۱۳۸۴ در منطقه کرج مشخص شده است که پایین‌ترین و بالاترین تراکم جمعیت شفیره در ۱۶ مرداد و ۱۸ مهر ماه مشاهده شده است. در این تاریخ‌ها به ترتیب تراکم $۰/۴۹ \pm ۰/۱۲$ و $۱۰/۶۸ \pm ۱/۱۵$ شفیره در هر بوته مشاهده شد (۲).

نوسانات فصلی مجموع مراحل رشدی شب پره پشت الماسی

تغییرات فصلی جمعیت مجموع مراحل تخم، سنین مختلف لاروی و شفیره در نمودار ۴ نشان داده شده است. در مزرعه دانشگاه شاهد تغییرات جمعیت مجموع مراحل رشدی سیر صعودی داشته و حداکثر تراکم در هنگام برداشت و برابر با $۶۰/۴۰ \pm ۲۳/۲۹$ بود. در مزرعه کهریزک حداکثر تراکم کلیه مراحل رشدی مختلف رشدی در مزرعه جهان آباد، در هنگام برداشت مشاهده شد. $(۵۵/۶۵ \pm ۲۳/۶۲)$ در تاریخ ۷ مهر ماه دیده شد. حداکثر تعداد مراحل در مزرعه شکرآباد در تاریخ‌های ۲۲ مرداد و ۲۱ شهریور ماه، دو اوج تراکم وجود دارد و بیشترین تراکم مراحل مختلف رشدی در هنگام برداشت و برابر با $۵۳/۲۵ \pm ۱۸/۹۶$ عدد حشره بود. حداکثر تراکم مجموع مراحل زیستی حشره $(۶۷/۵۰ \pm ۱۶/۲۳)$ در مزرعه پلائین در تاریخ هفتم مهر ماه اتفاق افتاده است. در مجموع مناطق نمونه‌برداری شده حداکثر میانگین مراحل مختلف رشدی در تاریخ سوم آبان ماه اتفاق افتاد که تعداد حشرات برابر با $۵۳/۹۰ \pm ۴/۶۱$ بود. حداکثر تراکم مجموع مراحل زندگی حشره در طول فصل زراعی در مزرعه پلائین $(۴۲/۵۰ \pm ۸/۰۱)$ دیده شد.

نوسانات فصلی جمعیت سنین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی

تغییرات جمعیت سنین مختلف لاروی در جداول ۱ تا ۴ نشان داده شده است. در بین مناطق مختلف، مزرعه پلائین با میانگین $۲/۳۳ \pm ۰/۶۶$ بیشترین تراکم لارو سن یک را داشت. تراکم لاروهای سنین دوم، سوم و چهارم در مزرعه پلائین به ترتیب با میانگین $۲/۱۹ \pm ۰/۵۹$ ، $۲/۶۷ \pm ۰/۶۷$ و $۱/۸۹ \pm ۰/۵۱$ بیشترین مقدار لارو را در بین مزارع به خود اختصاص داد.

نوسانات فصلی جمعیت شفیره شب پره پشت الماسی

تغییرات فصلی جمعیت شفیره در نمودار ۳ نمایش داده شده است. بیشترین تراکم جمعیت شفیره در مزرعه دانشگاه شاهد $(۳/۵۵ \pm ۰/۵۵)$ ، در آخر فصل و هنگام برداشت دیده شد. تعداد شفیره در مزارع جهان آباد و کهریزک همانند بقیه مراحل زیستی حشره به مقدار قابل توجهی کمتر از مزارع دیگر بود به طوری که حداکثر تعداد شفیره در مزارع جهان آباد و کهریزک به ترتیب به تعداد $۰/۷۵ \pm ۰/۱۶$ و $۰/۷۰ \pm ۰/۲۳$ دیده شد. در مزرعه پلائین حداکثر تراکم شفیره در تاریخ ۲۲ مهر ماه و به تعداد $۱۳/۷۵ \pm ۵/۲۱$ شفیره در هر بوته مشاهده شد. حداکثر تراکم لارو در مزرعه شکر آباد در آخر فصل و هنگام برداشت مشاهده شد. در مجموع مناطق مختلف، حداکثر تعداد شفیره در بوته $(۴/۹۲ \pm ۲/۲۵)$ در هنگام برداشت محصول مشاهده شد و در مجموع کل نمونه‌برداری‌ها مزرعه پلائین با تعداد $۵/۶۷ \pm ۱/۶۱$ شفیره در هر بوته بیشترین تراکم شفیره را در منطقه دارا بود.

جدول ۲- تراکم سنین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزرعه کلم گل جهان آباد در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

میانگین در طول فصل	آبان ۳ مهر ۲۲ مهر ۷ شهریور ۲۱ شهریور ۵ مرداد ۲۲ مرداد ۶ مرداد ۲۳ تیر ۱۱ تیر ۲۹ خرداد
۰/۴±۰/۰۲	۰/۸±۰/۰۷ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۵±۰/۰۸ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۸±۰/۰۲	۰/۲±۰/۰۹ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۸ ۰/۵±۰/۰۸ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۸±۰/۰۳	۰/۲±۰/۰۸ ۰/۵±۰/۰۸ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۲±۰/۰۹ ۰/۲±۰/۰۹ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۹±۰/۰۲	۰/۲±۰/۰۹ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۲±۰/۰۹ ۰/۲±۰/۰۹ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۵±۰/۰۵ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۳±۰/۰۸	۰/۷±۰/۰۸ ۰/۴±۰/۰۵ ۰/۸±۰/۰۸ ۰/۸±۰/۰۸ ۰/۷±۰/۰۷ ۰/۲±۰/۰۲ ۰/۵±۰/۰۸ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰

جدول ۱- تراکم سنین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزرعه کلم گل دانشگاه شاهد در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

میانگین در طول فصل	آبان ۳ مهر ۲۲ مهر ۷ شهریور ۲۱ شهریور ۵ مرداد ۲۲ مرداد ۶ مرداد ۲۳ تیر ۱۱ تیر ۲۹ خرداد
۰/۵±۰/۱۵	۱/۰±۰/۲۱ ۱/۵±۰/۲۶ ۱/۳±۰/۲۶ ۰/۷±۰/۱۶ ۰/۴±۰/۱۴ ۰/۲±۰/۱۲ ۰/۲±۰/۱۰ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۵ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۶±۰/۱۵	۱/۲±۰/۱۷ ۱/۲±۰/۳۱ ۱/۰±۰/۳۲ ۱/۰±۰/۱۸ ۰/۷±۰/۱۶ ۰/۵±۰/۱۵ ۰/۳±۰/۱۵ ۰/۲±۰/۰۹ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۸±۰/۱۸	۱/۵±۰/۳۰ ۱/۴±۰/۲۸ ۱/۳±۰/۳۱ ۱/۳±۰/۱۹ ۱/۰±۰/۳۴ ۰/۸±۰/۲۰ ۰/۴±۰/۱۷ ۰/۴±۰/۱۴ ۰/۸±۰/۰۸ ۰/۰±۰/۰۰
۰/۶±۰/۱۸	۱/۲±۰/۲۴ ۱/۵±۰/۲۷ ۱/۵±۰/۲۷ ۰/۹±۰/۲۲ ۰/۷±۰/۱۹ ۰/۵±۰/۱۷ ۰/۳±۰/۱۱ ۰/۸±۰/۰۷ ۰/۰±۰/۰۰ ۰/۰±۰/۰۰
۲/۶±۰/۱۶۵	۵/۸±۰/۱۶۵ ۴/۹±۰/۱۶۳ ۵/۲±۰/۱۶۰ ۴/۰±۰/۱۵۶ ۲/۹±۰/۱۵۳ ۲/۸±۰/۱۴۷ ۱/۳±۰/۱۴۹ ۰/۸±۰/۱۴۰ ۰/۳±۰/۱۱ ۰/۰±۰/۰۰

جدول ۴- تراکم سنبلین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزرعه کلم گل شکرآباد در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

میانگین در طول فصل	آبان ۳	مهر ۲۲	مهر ۷	شهریور ۲۱	شهریور ۵	مرداد ۲۲	مرداد ۶	تیر ۲۳	تیر ۱۱	خرداد ۲۹
لاړو سن ۱	۱/۹۵±۰/۴۷	۰/۷۵±۰/۲۰	۰/۵۵±۰/۲۱	۰/۶۵±۰/۲۰	۰/۳۵±۰/۱۱	۰/۳۵±۰/۱۳	۰/۴۵±۰/۱۵	۰/۵۰±۰/۱۵	۰/۲۰±۰/۰۹	۰/۲۰±۰/۰۹
لاړو سن ۲	۰/۸۱±۰/۱۸	۰/۷۲±۰/۲۰	۰/۹۵±۰/۲۳	۰/۸۰±۰/۱۷	۰/۶۰±۰/۱۷	۰/۷۵±۰/۲۳	۱/۰±۰/۳۳	۰/۶۰±۰/۱۵	۰/۳۰±۰/۱۳	۰/۱۵±۰/۰۸
لاړو سن ۳	۰/۸۳±۰/۱۴	۰/۷۳±۰/۱۹	۰/۹۵±۰/۲۷	۰/۹۰±۰/۳۴	۰/۹۵±۰/۲۶	۰/۸۰±۰/۱۷	۱/۰±۰/۳۳	۰/۶۰±۰/۱۸	۰/۳۵±۰/۱۳	۰/۲۰±۰/۰۹
لاړو سن ۴	۰/۶۶±۰/۱۵	۰/۷۵±۰/۲۰	۰/۷۰±۰/۲۳	۰/۹۰±۰/۳۴	۰/۶۰±۰/۱۵	۰/۵۰±۰/۱۷	۰/۵۵±۰/۱۷	۰/۵۰±۰/۱۵	۰/۲۵±۰/۱۰	۰/۰۰±۰/۰۰
مجموع	۲/۲۸±۰/۵۹	۲/۹۵±۰/۶۴	۳/۱۵±۰/۷۰	۳/۲۵±۰/۶۵	۲/۵۰±۰/۵۲	۲/۴۰±۰/۳۴	۲/۹۵±۰/۵۴	۲/۲۰±۰/۳۹	۱/۱۰±۰/۲۶	۰/۵۵±۰/۱۴

جدول ۳- تراکم سنبلین مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزرعه کلم گل کهریزک در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

میانگین در طول فصل	آبان ۳	مهر ۲۲	مهر ۷	شهریور ۲۱	شهریور ۵	مرداد ۲۲	مرداد ۶	تیر ۲۳	تیر ۱۱	خرداد ۲۹
لاړو سن ۱	۰/۸۵±۰/۰۸	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰
لاړو سن ۲	۰/۲۵±۰/۱۰	۰/۱۵±۰/۰۸	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰	۰/۲۰±۰/۰۹	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۰±۰/۰۰	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰
لاړو سن ۳	۰/۱۷±۰/۰۴	۰/۲۵±۰/۱۰	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۱۵±۰/۰۸	۰/۱۵±۰/۰۸	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰	۰/۰±۰/۰۰
لاړو سن ۴	۰/۰۸±۰/۰۲	۰/۱۵±۰/۰۸	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰
مجموع	۰/۳۱±۰/۰۹	۰/۶۰±۰/۲۰	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۸۰±۰/۰۷	۰/۴۵±۰/۱۷	۰/۳۵±۰/۱۳	۰/۴۰±۰/۱۳	۰/۸۵±۰/۰۸	۰/۵۵±۰/۰۵	۰/۰±۰/۰۰

در منطقه کرج در سال ۱۳۸۴ بالاترین و پایین ترین جمعیت آفت (مجموع لارو و شفیره) به ترتیب در ۱۶ مرداد و ۲۵ مهر ماه و تراکم $۱/۶۹ \pm ۰/۳۳$ و $۳۷/۰۹ \pm ۳/۷۱$ در هر بوته مشاهده گردید (۲).

بررسی فنولوژی گیاه با نوسانات مجموع مراحل مختلف رشدی شب پره پشت الماسی

در ابتدای مرحله رشدی گیاه، تعداد برگ بوته کم بوده و پهنک برگ‌ها مساحت چندانی ندارد. در این زمان میزان تراکم آفت پایین‌ترین مقدار را به خود اختصاص داده است. سپس تراکم آفت با رشد بوته کلم افزایش یافته و در آبان ماه به اوج خود می‌رسد ($۵۳/۹۰$ حشره از مراحل مختلف رشدی آفت در زمانی که تعداد برگ‌های بوته کلم برابر با ۴۵ عدد است روی بوته وجود دارد). تغییرات میزان رشد کلم و نوسانات جمعیت مجموع مراحل مختلف رشدی در نمودار ۵ نشان داده شده است. در بین نمونه‌برداری‌ها مشاهده شد که لاروهای شب پره پشت الماسی برگ‌های پایینی و همچنین برگ‌های نزدیک به مریستم را کمتر مورد تغذیه قرار می‌دهند (البته در هنگام نشا کاری به دلیل عدم وجود غذا در اول فصل آفت به مریستم گیاه حمله می‌کند. همچنین در خسارت‌های بسیار شدید نیز به مریستم حمله می‌شود). این آفت برگ‌های پایینی را به علت وجود موم زیاد و بافت خشبی و ضخیم کمتر مورد تغذیه قرار می‌دهد. همچنین برگ‌های بالایی و نزدیک به مریستم به علت وجود متابولیت‌های ثانویه و نیز سیستم دفاعی گیاه برای حفاظت از نشای در حال رشد، زیاد مورد قبول حشره نیست و حشره کمتر از آن تغذیه می‌کند. در اکثر نمونه‌برداری‌ها، بیشترین خسارت و تراکم آفت در برگ‌های میانی بوته دیده شد که خسارت به صورت تغذیه از اپیدرم زیرین بود. با گذشت زمان و رشد گیاه به دلیل این که لاروهای شب پره پشت الماسی غذای زیاد و با کیفیت مناسب (برگ هی میانی کلم) در اختیار دارند با افزایش تعداد برگ در بوته جمعیت آفت نیز زیادتر می‌شود. طول پهنک برگ در اواخر فصل به اندازه حدود ۷۰-۵۰ سانتی‌متر می‌رسد. از طرفی به علت این که پهنک برگ به صورت موازی با سطح زمین قرار خواهد گرفت امکان برخورد قطرات سموم به شب پره پشت الماسی که معمولاً در سطح زیرین برگ مستقر است کمتر خواهد بود. بنابراین پهنک برگ و تعداد آن نقش مهمی در افزایش جمعیت شب پره پشت الماسی روی کلم گل خواهد داشت.

بررسی شرایط آب و هوایی با نوسانات جمعیت مراحل مختلف رشدی شب پره پشت الماسی

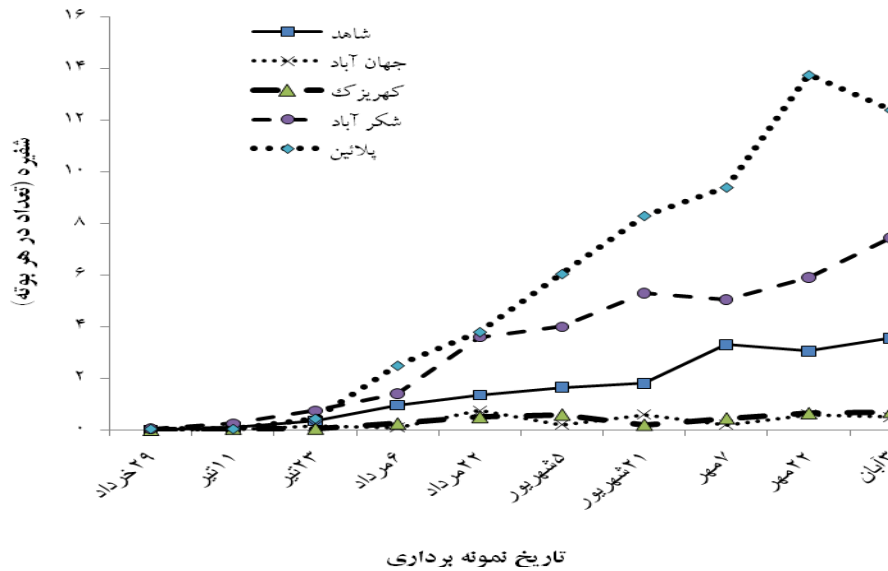
تغییرات شرایط آب و هوایی و نوسانات فصلی جمعیت مجموع مراحل رشدی در نمودار ۶ نشان داده شده است. برای این منظور از مجموع تراکم مراحل مختلف رشدی در مناطق مختلف میانگین گرفته شده و به صورت یک نمودار نشان داده شده است. همان طور

جدول ۵- تراکم سنبله مختلف لاروی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزرعه کلم گل پلانین در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

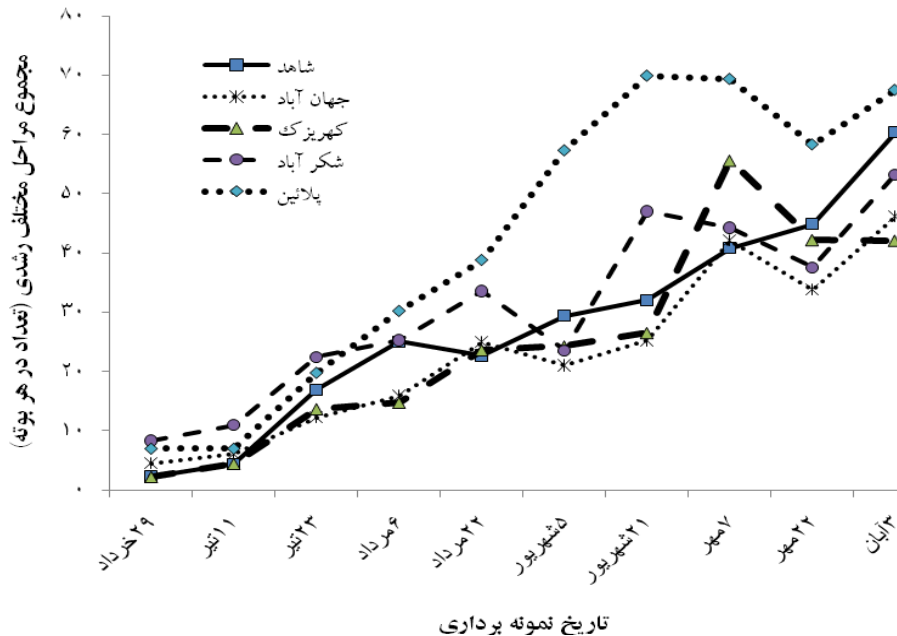
میانگین در طول فصل	۳ آبان	۲۲ مهر	۷ مهر	۲۱ شهریور	۵ شهریور	۲۲ مرداد	۶ مرداد	۲۳ تیر	۱۱ تیر	۲۹ خرداد
لازوسن ۱	$۴/۸۵ \pm ۰/۶۸$	$۳/۷۰ \pm ۰/۵۸$	$۵/۲۵ \pm ۰/۵۸$	$۴/۳۵ \pm ۰/۵۳$	$۲/۹۰ \pm ۰/۵۶$	$۰/۶۵ \pm ۰/۸۸$	$۰/۶۵ \pm ۰/۱۷$	$۰/۶۰ \pm ۰/۸۸$	$۰/۲۵ \pm ۰/۱۲$	$۰/۸۰ \pm ۰/۰۷$
لازوسن ۲	$۴/۳۰ \pm ۰/۴۵$	$۴/۷۰ \pm ۰/۵۱$	$۴/۶۵ \pm ۰/۵۱$	$۴/۴۵ \pm ۰/۶۵$	$۲/۲۰ \pm ۰/۳۹$	$۱/۲۰ \pm ۰/۲۲$	$۰/۶۵ \pm ۰/۱۷$	$۰/۷۰ \pm ۰/۲۴$	$۰/۸۵ \pm ۰/۰۸$	$۰/۸۵ \pm ۰/۰۸$
لازوسن ۳	$۵/۵۵ \pm ۰/۶۳$	$۵/۸۵ \pm ۰/۶۰$	$۴/۶۵ \pm ۰/۵۰$	$۴/۸۵ \pm ۰/۵۵$	$۳/۴۵ \pm ۰/۴۸$	$۱/۳۰ \pm ۰/۲۶$	$۰/۹۰ \pm ۰/۸۸$	$۱/۸۰ \pm ۰/۲۶$	$۰/۴۵ \pm ۰/۸۵$	$۰/۸۰ \pm ۰/۰۷$
لازوسن ۴	$۴/۴۰ \pm ۰/۵۷$	$۳/۲۰ \pm ۰/۴۱$	$۳/۵۵ \pm ۰/۵۱$	$۳/۸۰ \pm ۰/۴۹$	$۲/۴۵ \pm ۰/۴۴$	$۰/۷۰ \pm ۰/۱۶$	$۰/۸۵ \pm ۰/۲۰$	$۰/۴۰ \pm ۰/۸۵$	$۰/۸۵ \pm ۰/۰۸$	$۰/۸۰ \pm ۰/۰۵$
مجموع	$۱۹/۸۰ \pm ۱/۵۵$	$۱۵/۵۸ \pm ۱/۴۹$	$۱۸/۸۵ \pm ۱/۱۲$	$۱۶/۸۰ \pm ۱/۲۵$	$۱۰/۹۵ \pm ۱/۳۰$	$۳/۸۰ \pm ۰/۵۴$	$۳/۰۰ \pm ۰/۴۴$	$۲/۸۰ \pm ۰/۴۲$	$۰/۹۰ \pm ۰/۳۳$	$۰/۴۰ \pm ۰/۱۱$

حال افزایش است که یکی از دلایل آن می‌تواند وجود دمای مناسب (۲۲-۲۸) درجه سلسیوس) و قابل تحمل برای آفت باشد. علاوه بر دمای مناسب، مشاهده می‌شود که از تاریخ ۲۲ مرداد درصد رطوبت نسبی نیز افزایش پیدا می‌کند که احتمالاً در افزایش جمعیت حشره موثر باشد.

که در نمودار مشاهده می‌شود در مرداد ماه دمای منطقه از ۳۰ درجه سلسیوس تجاوز می‌کند. دمای بالاتر از ۳۰ درجه سلسیوس اختلاف قابل توجهی با دمای پایین‌تر از آن روی صفات زیستی شب پره پشت الماسی از جمله نرخ ذاتی افزایش جمعیت، زمان دو برابر شدن و طول دوره تخم‌ریزی دارد (۱۰). در مجموع، جمعیت آفت در طول فصل در



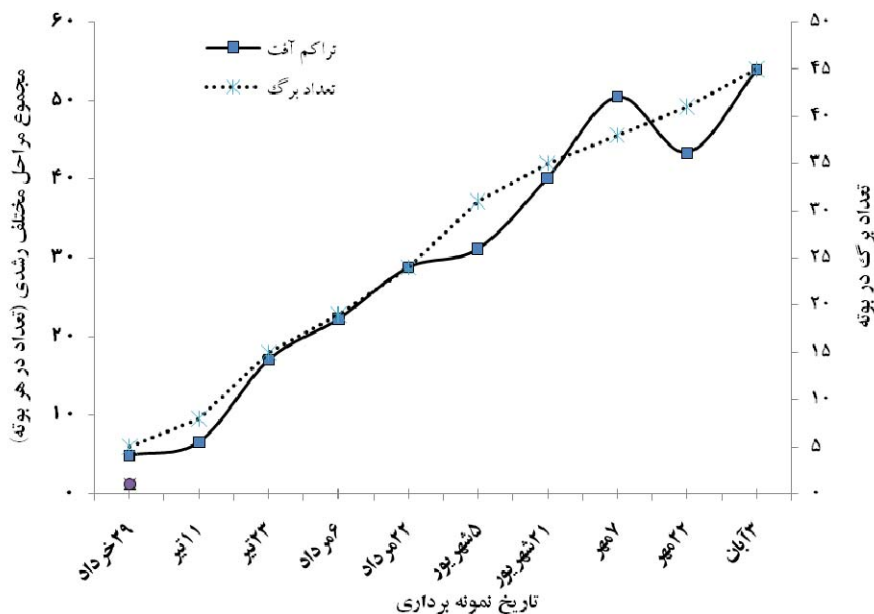
شکل ۳- نمودار نوسانات فصلی میانگین جمعیت شفیره شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰



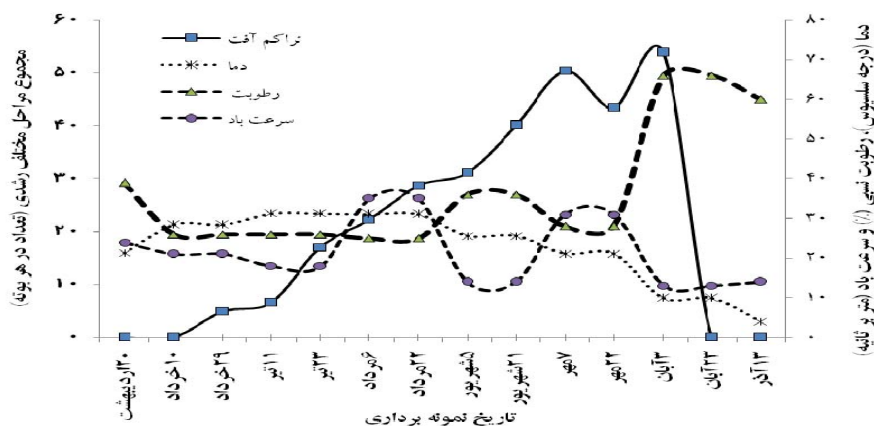
شکل ۴- نمودار نوسانات فصلی میانگین مجموع مراحل رشدی شب پره پشت الماسی، *p. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰

وجود اوج سرعت باد در مرداد ماه می‌باشد. در شهریور ماه سرعت باد کاهش یافته که اثرات آن در اواخر مهر ماه دیده می‌شود. در مهر ماه سرعت باد افزایش چشمگیری داشته که احتمالاً در افزایش جمعیت آفت در زمان برداشت تأثیر گذار خواهد بود.

شب پره پشت الماسی آفتی است که توانایی مهاجرت و پرواز طولانی دارد (۱۱ و ۳۰). سرعت وزش باد از جمله عواملی است که در انتقال این حشره مهاجر مؤثر است و باعث تسهیل انتقال حشره از یک مزرعه به مزرعه دیگر و از یک منطقه به منطقه دیگر می‌شود. در مهر ماه یک اوج افزایش جمعیت دیده می‌شود که احتمالاً به علت



شکل ۵- نمودار مقایسه فنولوژی گیاه و نوسانات فصلی میانگین مجموع مراحل رشدی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰



شکل ۶- نمودار مقایسه تغییرات دما، رطوبت و سرعت باد با نوسانات فصلی میانگین مجموع مراحل رشدی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در سال ۱۳۹۰

مقایسه آماری جمعیت آفت در زمان اوج فعالیت در محل های نمونه برداری شده

مقایسه میانگین تراکم مراحل مختلف رشدی در تاریخ سه آبان و هنگام برداشت در جدول ۶ نشان داده شده است. مطابق این جدول مشاهده می شود که تراکم تخم در تمام مزارع دارای اختلاف معنی داری با یکدیگر نیستند. با توجه به این که شب پره پشت الماسی دارای قدرت مهاجرت و تحرک زیاد (۱۱ و ۳۰) می باشد بنابراین می تواند به مزارع مختلف مهاجرت داشته باشد و در مزارع اطراف تخمگذاری کند. از طرفی به طور معمول سموم استفاده شده دارای تأثیر کمتری روی مراحل حشره کامل و تخم می باشند (۱۲ و ۳). بنابراین احتمالاً سموم مصرفی در مزارع مختلف روی مراحل حشره و تخم تأثیر زیادی نداشته و جمعیت تخم اختلاف معنی داری در تمام مناطق ندارد. در تمام مراحل مختلف لاروی و نیز شفیرگی اختلاف معنی داری بین مزارع مختلف دیده می شود. در تمام مراحل رشدی دیده می شود که مزرعه شاهد با وجود این که هیچ گونه سم پاشی و برنامه مدیریتی اعمال نشده است تراکم لارو کمتری نسبت به مزارع شکر آباد و پلائین دارد. با وجود سم پاشی های مکرر در مزارع شکر آباد و پلائین تراکم آفت در این مزارع اختلاف معنی داری را نسبت به مزرعه بدون سم پاشی نشان می دهد به طوری که با وجود عملیات سم پاشی، حشره با تراکم بالایی بر روی بوته مستقر شده است. از آنجایی که شب پره پشت الماسی یکی از آفات است که گزارش های زیادی در مورد سابقه مقاومت به سموم از آن گزارش شده است (۱۸)، ۲۶، ۲۷ و ۳۴، لذا این احتمال وجود دارد که شب پره پشت الماسی در این مزارع نسبت به سموم مصرفی مقاومت پیدا کرده باشد.

سمومی که در این مزارع استفاده شده شامل هگزافلومورون، آوانت، دلتامترین، زولون و فن پروپاترین می باشد. بر اساس مشاهدات انجام شده در حین نمونه برداری مشخص شد که کشاورزان به علت عدم کارایی سموم اقدام به استفاده از دز مصرفی بالا، تا حد ۳ تا ۵ برابر مقدار توصیه شده می کنند. به طوری که در اوایل فصل هر سه روز یکبار به طور مداوم و با استفاده از سموم متفاوت اقدام به سم پاشی می کنند. در مشاهدات محققین دیگر نیز سم پاشی هر سه تا پنج روز یکبار و اختلاط سموم با یکدیگر دیده شده، که این امر در بروز مقاومت شب پره پشت الماسی به سموم مختلف نقش زیادی دارد (۲۳، ۲۵ و ۳۱).

از آنجایی که دمای خیلی بالا (بالا تر از ۳۰ درجه سلسیوس)، شرایط مناسبی برای فعالیت شب پره پشت الماسی نیست (۱۶)، لذا افزایش تراکم جمعیت در اواخر فصل می تواند به کاهش نسبی در میانگین دمای محیط نسبت داده شود. از طرفی حجم بالای توده گیاهی در آخر فصل و وجود غذای کافی و با کیفیت مناسب شرایط را برای افزایش تراکم آفت در بوته فراهم می کند. مزرعه پلائین که بیشترین تراکم آفت را به خود اختصاص داده بود دارای ویژگی های خاصی است. بدین صورت که قبل از کاشت کلم گل، کشت کلم پیچ انجام شده بود. لذا در هنگام خزانه کاری، آفت در خزانه حضور داشته و در آلوده سازی آن نقش فعالی داشته است. از طرفی سم پاشی مزرعه به مدت هر سه روز یکبار در ابتدای فصل و به صورت هفتگی در اواسط فصل احتمالاً باعث کاهش فعالیت پارازیتوئید ها و پراداتورها شده است. در مزرعه جهان آباد که کمترین میزان تراکم آفت را در منطقه داشت راهکار های مدیریتی خوبی اجرا شده بود.

جدول ۶- مقایسه میانگین تراکم مراحل زیستی شب پره پشت الماسی، *P. xylostella* در مزارع کلم گل جنوب تهران در زمان اوج فعالیت آفت در سال ۱۳۹۰ (Mean±SD)

مجموع لارو و شفیره	شفیره	مجموع سنین لاروی	لارو سن ۴	لارو سن ۳	لارو سن ۲	لارو سن ۱	تخم	
c۸/۶۵±۱/۰۶	c۳/۵۵±۰/۵۵	b۵/۱۰±۰/۶۵	b۱/۲۵±۰/۲۳	b۱/۵۵±۰/۳۰	c۱/۲۰±۰/۱۷	bc ۱/۰۵±۰/۲۱	a۵۱/۷۵±۲۳/۱۴	مزرعه دانشگاه شاهد
d۱/۲۰±۰/۲۴	d۰/۵۰±۰/۱۷	c۰/۷۰±۰/۱۹	c۰/۲۰±۰/۰۹	c۰/۲۵±۰/۰۹	d۰/۲۰±۰/۰۹	c۰/۱۰±۰/۰۶	a۴۵/۰۰±۲۰/۹۰	مزرعه جهان آباد
d۱/۶۵±۰/۳۹	d۰/۷۰±۰/۲۳	c۰/۹۵±۰/۲۳	c۰/۱۵±۰/۰۸	c۰/۴۰±۰/۱۱	d۰/۲۵±۰/۰۹	c۰/۱۵±۰/۰۸	a۴۰/۵۰±۲۰/۳۶	مزرعه کهریزک
b۱۵/۰۰±۱/۲۹	b۷/۴۵±۰/۶۹	b۷/۵۵±۱/۱۷	b۱/۸۵±۰/۳۵	b۱/۸۵±۰/۳۷	b۲/۲۰±۰/۲۹	b۱/۹۵±۰/۴۷	a۳۸/۲۵±۱۹/۱۱	مزرعه شکر آباد
a۳۱/۵۰±۲/۵۳	a ۱۲/۴۰±۱/۱۳	a۱۹/۱۰±۱/۵۵	a۴/۴۰±۰/۵۶	a۵/۵۵±۰/۶۲	a۴/۳۰±۰/۴۵	a۴/۸۵±۰/۶۸	a۳۶/۰۰±۱۶/۸۳	مزرعه پلائین
۸۲/۲۳**	۵۸/۴۲**	۶۵/۳۴**	۲۹/۱۶**	۳۵/۴۲**	۴۲/۴۹**	۲۵/۷۶**	۰/۱۰	F
۰/۷۷	۰/۷۱	۰/۷۳	۰/۵۵	۰/۵۹	۰/۶۴	۰/۵۲	۰/۰۰۴	R ²

**در سطح یک درصد معنی دار است

*در سطح پنج درصد معنی دار است

محصول نیز دلیلی در افزایش جمعیت در اواخر فصل می تواند باشد. از طرف دیگر در هنگام نمونه برداری مشاهده شد که اکثر کشاورزان منطقه در هنگام سم پاشی دز بالایی از سم را استفاده می کنند و فقط در محل مریستم بوته و همچنین در هنگام گل دهی، فقط قسمت گل را سم پاشی می کنند بنابراین امکان برخورد سموم با لاروهایی که روی برگ های کناری قرار دارند کمتر خواهد بود. به طور کل احتمالاً مجموع این عوامل نقش موثری در افزایش جمعیت شب پره پشت الماسی در مزارع مورد مطالعه داشتند.

سپاسگزاری

این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه شاهد انجام گردید و بدینوسیله از همکاری دانشکده علوم کشاورزی و مخصوصاً آزمایشگاه حشره شناسی تقدیر و تشکر به عمل می آید.

در اطراف این مزرعه کشت گیاه آفتابگردان رواج داشته و همچنین در اول فصل کشاورزان در مزارع کناری اقدام به کاشت گیاه بامیه کردند. احتمالاً این گیاهان در تامین شمشک کافی برای پارازیتوئیدها نقش مؤثری را ایفا کرده اند. در ابتدای فصل در این مزرعه کود دامی مصرف شده و در طول فصل کود های تقویت کننده به مزرعه داده شده بود. در مزرعه دانشگاه شاهد علی رغم اینکه سم پاشی صورت نگرفته بود، آلودگی به شب پره پشت الماسی در حد متوسط بود. با توجه به این که قبل از کاشت کلم در این مزرعه، مزارع مجاور آن زیر کشت کلزا بود و آلودگی نیز در این مزرعه وجود داشت، ملاحظه گردید که جمعیت آفت در حد متوسط باقی مانده و خسارت زیادی به مزرعه وارد نشد. البته به طور دقیق نمی توان علت تعادل جمعیت در این محل را بیان کرد. برای دستیابی به دلایل این موضوع باید مطالعات بیشتری صورت گیرد. در مورد کل مناطق، کاهش مبارزه شیمیایی با توجه به نزدیک بودن زمان برداشت

منابع

- ۱- فتحی س.ع.ا.، بزرگ امیر کلائی م.، نوری قنبلانی ق. و رفیعی دستجردی ه. ۱۳۸۹. بررسی تراکم شب پره پشت الماسی روی ۱۹ رقم کلزا در منطقه اردبیل. نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، موسسه تحقیقات گیاه پزشکی، تهران، صفحه ۴۷۶.
- ۲- گلی زاده ع. ۱۳۸۶. نیازهای دمایی و دینامیسم شب پره پشت الماسی در منطقه تهران. رساله دوره دکتری حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۹۷ ص.
- ۳- محمودوند م. ۱۳۸۸. اثر دزهای زیر کشنده حشره کش های ایندوکساکارب و هگزافلومورون روی پارامترهای جدول زیستی شب پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* (L.) (Lep.: Plutellidae). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شاهد، ۱۱۴ ص.
- ۴- مرزبان ر. و بنی عامری م. ۱۳۸۳. بررسی تاثیر حشره کش های بیولوژیکی و شیمیایی در کنترل شب پره پشت الماسی کلم *Plutella xylostella* (Lep.: Plutellidae) شانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، تبریز، صفحه ۱۸۸.
- 5- Adane-Kassa T.A., and Abate T. 1995. Experience in biological control of insect pests in Ethiopia: a review. Integrating biological control and host plant resistance. Proceedings of a CTA/IAR/IIBC seminar, Addis Ababa, Ethiopia. PP. 20.
- 6- Alonso R.J.C. 2005. Contributions toward the integrated pest management of diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) on collards in Virginia. pp. 93. PhD Thesis, Virginia State University, Blacksburg, Virginia
- 7- Ankersmit G.W. 1953. DDT resistance in *Plutella maculipennis* (Curt.) (Lepidoptera) in Java. Bull. Entomological Research, 44: 421-425.
- 8- Capinera J.L. 2001. Handbook of Vegetable Pests. Academic Press, New York. 729pp.
- 9- Golizadeh A., Kamali K., Fathipour Y. and Abbasipour H. 2006. Seasonal population fluctuation of *Plutella xylostella* (lep.: plutellidae) in cabbage and cauliflower fields in Tehran region. Proceeding of the 17th Iranian plant protection congress, 1, p298.
- 10- Golizadeh A., Kamali K., Fathipour Y., and Abbasipour H. 2009. Effect of temperature on life table parameters of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) on two brassicaceous host plants. Journal of Asia-Pacific Entomology, 12: 207-212.
- 11- Harcourt D.G. 1986. Population dynamics of the diamondback moth in Southern Ontario. pp. 3-15. In: Talekar, N.S., and Griggs T.D. (Eds.), Diamondback Moth Management. Proceeding of the First International Workshop, Tainan, Taiwan.
- 12- Hill T.A., and Foster R.E. 2003. Influence of selected insecticides on the population dynamics of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) and its parasitoid, *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae) in cabbage, Journal of Entomological Science, 38: 59-71.
- 13- Kfir R. 1998. Origin of the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae). Annals of Entomological Society of America, 19: 164-167.
- 14- Khaliq A., Attique M.N.R., and Sayyed A.H. 2007. Evidence for resistance to pyrethroids and organophosphates in

- Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) from Pakistan, Bull. Entomological Research, 97: 191-200.
- 15- Kirby R.D., and Slosser J.E. 1984. Composite economic threshold for three lepidopterous pest of cabbage. Journal of Economic Entomology, 77: 725-733.
 - 16- Liu S.S., Chen F.Z., and Zalucki M.P. 2002. Development and survival of the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) at constant and alternating temperatures. Environmental Entomology, 31: 221-231.
 - 17- Macharia I., Lohr B., and De Groote H. 2005. Assessing the potential impact of biological control of *Plutella xylostella* (diamondback moth) in cabbage production in Kenya. Crop Protection, 24: 981-989.
 - 18- Magaro J.J., and Edelson J.V. 1990. Diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in south Texas: a technique for resistance monitoring in the field, Journal Economic Entomology, 83: 1201-1206.
 - 19- Mitchell E.R., Ho G.G., and Johanowicz D. 2000. Management of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in cabbage using collard as a trap crop. Horticultural Science, 35: 875-879.
 - 20- Mota-Sanchez D., Bills P.S., and Whalon M.E. 2002. Arthropod resistance to pesticides: status and overview, PP. 241- 272. In: Pesticides in Agriculture 106 and the Environment, Ed. by Wheeler, W.B. Marcel Dekker Incorporation.
 - 21- Nyambo B., and Pekke A. 1995. Brassica planning. Workshop for East and Southern Africa Region, Lilongwe-Malawi, Nairobi.
 - 22- Oduor G.I., Lohr B. and Seif A.A. 1996. Seasonality of major cabbage pests and incidence of their natural enemies in Central Kenya, Proceedings of the 3rd International Workshop of Diamondback Moth, Kuala Lumpur, Malaysia, PP. 37-42.
 - 23- Ooi P.A.C. 1980. Laboratory studies of *Diadegma cerophagous* (Hym.: Ichneumonidae), a parasite introduced to control *Plutella xylostella* (Lep.: Hyponomeutidae) in Malaysia. Entomophaga, 25(3): 249-259.
 - 24- Seif A.A. and Lohr B. 1998. Brassica planning meeting for East and Southern Africa Region, ICIPE Duduville, Nairobi, Kenya.
 - 25- Sereda B., Basson N.C.J., and Marais P. 1997. Bioassay of insecticide resistance in *Plutella xylostella* (L.) in South Africa. African Plant Protection, 3(2): 67-72.
 - 26- Sun C.N., Wu T.K., Chen J.S., and Lee W.T. 1986. Insecticide resistance in diamondback moth, in Diamondback Moth Management: In: Proceedings of the First International Workshop of Diamondback Moth, ed. By Talekar NS and Griggs T. D. Asian Vegetable Research and Development Center, Taiwan, pp. 359-371.
 - 27- Tabashnik B.E., Cushing N.L., and Johnson M.W. 1987. Diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to insecticides in Hawaii: Intra-island variation and cross resistance. Journal of Economic Entomology, 80: 1091-1099.
 - 28- Tabashnik B.E., Cushing N.L., Finson N., and Johnson N.W. 1990. Field development of resistance to *Bacillus thuringiensis* in diamondback moth *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). Journal of Economic Entomology, 83: 1671-1676.
 - 29- Talekar N.S. 1992. Introduction of *Diadegma semiclausum* for the control of diamondback moth in Taiwan. pp. 263-270. In: Talekar, N. S. (Ed.), Diamondback Moth and Other Crucifer Pests. Proceedings of the Second International Workshop, Tainan, Taiwan.
 - 30- Talekar N.S., and Shelton A.M. 1993. Biology, ecology and management of diamondback moth. Annual Review of Entomology, 38: 275-301.
 - 31- Talker N.S., and Yang J.C. 1991. Characteristics of parasitism of diamondback moth by two larval parasites. Entomophaga, 36: 95-104.
 - 32- Tindall H.D. 1983. Vegetables in the Tropics, Macmillan Press Ltd., London, PP.533.
 - 33- Verkerk R.H.J., and Wright D.J. 1996. Multitrophic interactions and management of the diamondback moth: a review. Bulletin of Entomological Research, 86: 205-216.
 - 34- Yu S.J., and Nguyen S.N. 1992. Detection and biochemical characterization of insecticide resistance in the diamondback moth. Pesticide biochemistry and physiology, 44: 74-81.