

بررسی انبوهی و تغییرات فصلی جمعیت سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col., Chrysomelidae) در منطقه ارسباران آذربایجان شرقی

علی گلی‌زاده^۱، قدیر نوری قنبلانی^۲ و کریم کمالی^۳

۱، ۳، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۲، دانشیار گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۴/۵

خلاصه

سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* (Say) در گذشته جزو آفات قرنطینه‌ای کشور بود، ولی در سال ۱۳۶۳ برای نخستین بار در منطقه اردبیل مشاهده گردید و از حدود ۴ تا ۵ سال پیش به منطقه ارسباران واقع در استان آذربایجان شرقی نیز گسترش یافت. در این تحقیق، تراکم و تغییرات فصلی جمعیت این آفت در طول فصل زراعی سال ۱۳۷۹ در مزارع سیب‌زمینی اهر و ورزقان بر روی ۵۰ بوته که به طور تصادفی انتخاب شده بودند بررسی گردید. نمونه‌برداری در هر دو منطقه به صورت هفتگی از اوایل اردیبهشت شروع و تا اوایل مهرماه ۱۳۷۹ ادامه یافت. در منطقه اهر، اولین حشرات کامل زمستان‌گذران به تدریج از اواسط اردیبهشت ماه بر روی بوته‌های سیب‌زمینی ظاهر شدند. تخم‌ریزی این حشرات از دهه سوم اردیبهشت ماه شروع شد. اوج جمعیت حشرات کامل زمستان‌گذران، دسته‌های تخم، لارو و حشرات کامل نسل اول بر روی بوته‌های مورد مطالعه در اهر به ترتیب در ۱۰ خرداد، اوایل خرداد، ۱۵ خرداد و ۲ تیرماه؛ و در ورزقان به ترتیب در ۲۵ خرداد، ۱۶ خرداد، ۲۳ خرداد و سوم مردادماه مشاهده گردید. در هر دو منطقه این آفت دو نسل در سال تولید نمود و مدت زمان لازم برای تکامل نسل اول و نسل دوم آفت به ترتیب ۴۸ و ۴۰ روز تعیین گردید. در منطقه اهر، میانگین تراکم حشرات کامل زمستان‌گذران، دسته تخم و لاروهای نسل اول به ترتیب ۰/۱۸۳، ۰/۶۲ و ۱۱/۶۸ عدد بر بوته و میانگین تعداد حشرات کامل نسل اول، دسته تخم و لاروهای نسل دوم به ترتیب ۰/۵، ۰/۸۳ و ۰/۸۲ بر بوته بود. در منطقه ورزقان میانگین تراکم حشرات کامل زمستان‌گذران، دسته تخم و لاروهای نسل اول به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۳۰ و ۹/۶۸ عدد بر بوته و میانگین تعداد حشرات کامل نسل اول، دسته تخم و لاروهای نسل دوم به ترتیب ۰/۶۵، ۰/۵۸ و ۷/۲ بر بوته بود. روند تغییرات جمعیت آفت در طول سال زراعی در هر دو منطقه مزبور مشابه هم بود.

واژه‌های کلیدی: سوسک کلرادو، تغییرات فصلی، ارسباران

مقدمه

یک آفت جدی در حدود ۱۰۰۰۰۰ هکتار از مزارع آمریکا بر علیه این آفت سمپاشی شده است (۵). هم اکنون این آفت علاوه بر قاره آمریکا به خوبی در تمام اروپا به جز جزایر بریتانیا مستقر شده و به گسترش محدوده انتشار جغرافیایی خود در سرتاسر اروپا و آسیا ادامه می‌دهد. جمعیت‌های کنترل نشده می‌توانند برگ‌های سیب‌زمینی را به طور کامل منهدم کنند و در زمان‌های

سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، *Leptinotarsa decemlineata* (Say) یک آفت بسیار مهم سیب‌زمینی بوده و یکی از پانزده آفت مهم محصولات کشاورزی جهان محسوب می‌شود. منشاء سوسک کلرادوی سیب‌زمینی نواحی جنوب غربی آمریکا است و برای نخستین بار در سال ۱۸۶۹ به عنوان

ویژه‌ای از چرخه رشد گیاه باعث کاهش معنی‌داری در عملکرد محصول گردند (۶، ۱۰). این سوسک قبلا برای ایران یک آفت قرنطینه محسوب می‌شد ولی در سال ۱۳۶۳ برای نخستین بار در منطقه اردبیل به صورت طغیان ظاهر گردید (۱، ۶) زیست‌شناسی این آفت در مناطق سیب زمینی کاری استان اردبیل (۱، ۴، ۶) و آذربایجان غربی (۳) مطالعه و گزارش گردیده است.

سازگاری شرایط آب و هوایی منطقه ارسباران با زراعت سیب‌زمینی موجب گردیده است که کشت و کار این محصول، که قبلا به صورت پراکنده فقط در بعضی از روستاهای منطقه انجام می‌گرفت، در سالهای اخیر توسعه یافته و در تعداد زیادی از روستاهای منطقه، به ویژه در بخش ورزقان اراضی قابل توجهی به کشت آن اختصاص یابد. همگام با توسعه و گسترش کشت این محصول در ارسباران، سوسک کلرادو محدوده پراکنش جغرافیایی خود را گسترش داده و به صورت عمده‌ترین معضل تولید سیب‌زمینی در آمده است. این تحقیق با هدف شناخت انبوهی آفت، زیست‌شناسی و تغییرات تراکم جمعیت مراحل مختلف رشدی آن در طول فصل زراعی انجام گردید تا با توجه به این نکات راهکارهای مدیریتی مناسب و مؤثر برای کنترل این آفت در منطقه پیشنهاد شود.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در طی سال ۱۳۷۹، در دو نقطه ارسباران یعنی اهر و ورزقان، که از نظر کشت سیب‌زمینی از اهمیت نسبی بالایی برخوردار می‌باشند، صورت گرفت. تمام مطالعه به صورت صحرائی بوده و تحت شرایط اقلیمی حاکم بر منطقه انجام گرفت. طبق آمار اداره هواشناسی اهر، میانگین دمای روزانه در طول فصل زراعی در منطقه ارسباران در سال ۱۳۷۹، ۱۷/۹ درجه سانتیگراد و میانگین رطوبت نسبی در طی این مدت، ۵۱/۸۳ درصد بوده است (۲). شرایط اقلیمی اهر و ورزقان تفاوت محسوسی دارند. به طوریکه در طی همین سال (۱۳۷۹) میانگین دمای روزانه و رطوبت نسبی در طول فصل زراعی در اهر ۱۸/۷ درجه سانتی‌گراد و ۵۷/۶۶ درصد و در ورزقان به ترتیب ۱۷/۱ درجه سانتی‌گراد و ۵۵/۵ درصد بوده است (۲).

برای انجام این تحقیق، از پنج مزرعه تقریباً یک هکتاری، که در سال‌های قبل در آنها کنترل شیمیایی انجام نشده بود، استفاده شد و از اجرای سمپاشی در طول فصل زراعی و در جریان انجام مطالعات و نمونه‌برداری نیز اجتناب گردید. از این پنج مزرعه مورد مطالعه، سه مزرعه در منطقه اهر و دو مزرعه دیگر در ورزقان واقع بودند. تاریخ کشت مزارع در منطقه اهر ۲۵ فروردین و در ورزقان ۱۰ اردیبهشت ماه بود. مقدار بذر مصرفی ۱۵۰۰ کیلوگرم غده در هکتار، عمق کاشت پنج تا هشت سانتی‌متر، فاصله ردیف‌های کشت ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها از هم در روی خطوط کشت ۲۵ سانتی‌متر بود. در انجام این مطالعه از رقم غالب سیب‌زمینی در منطقه یعنی آگریا استفاده شد. تمام پنج مزرعه انتخاب شده دارای تناوب محصول بودند، یعنی در سال قبل در این مزارع سیب‌زمینی کشت نشده بود. تاریخ سبز شدن مزارع سیب‌زمینی در اهر ۱۰ الی ۱۵ اردیبهشت ماه و در ورزقان دهه سوم اردیبهشت ماه بود.

به منظور مطالعه انبوهی آفت در منطقه، در هر یک از پنج مزرعه مذکور، در اوایل فصل و پیش از ظهور حشرات کامل زمستان‌گذران از زیر خاک، روی هر یک از قطره‌های هر یک از مزارع پنج بوته و روی دو قطر هر مزرعه در مجموع ۱۰ بوته انتخاب شدند. سپس این بوته‌ها با پرچم‌های کوچک قرمز رنگ که در کنار بوته‌ها و در داخل خاک فرو برده شدند علامت‌گذاری گردیدند. ارتفاع پرچم‌ها یک متر در نظر گرفته شد تا پس از رشد و بزرگ شدن بوته‌ها، محل پرچم‌ها در داخل مزرعه و در بین بوته‌ها به سهولت قابل تشخیص باشد. پس از علامت‌دار کردن بوته‌های منتخب، هفته‌ای یک بار از این بوته‌ها بازدید به عمل آمد و کلیه حشرات کامل، دسته‌های تخم و سنین مختلف لاروی موجود بر روی این بوته‌ها شمارش شدند. با توجه به این که دسته‌های تخم و لاروهای سن اول اغلب در پشت برگ‌ها و محل‌های مخفی یافت می‌شوند، لذا تمام قسمت‌های بوته‌ها در هنگام شمارش مورد بازرسی قرار می‌گرفت. در طول مطالعه سعی بر آن شد تا تمام مزارع در یک روز (تاریخ) نمونه‌برداری شوند و این نمونه‌برداریه‌ها در روزهای مشخص یعنی روزهای ۸، ۱۶، ۲۳ و ۳۱ هر ماه انجام گرفت. این شمارش‌ها تا آخر شهریور ۱۳۷۹ یعنی زمان برداشت محصول ادامه پیدا کرد. نتایج مربوط به ۳۰ بوته در سه مزرعه در منطقه

رسیده است. میانگین تراکم حشرات کامل نسل اول $0/5033 \pm 0/141$ حشره بر بوته بوده است (شکل ۱).

حشرات کامل نسل اول از ۱۲ تیرماه تخم‌ریزی خود را آغاز کرده و بالاترین انبوهی دسته تخم‌ها در ۳۱ تیرماه ثبت گردیده است (شکل ۱). میانگین تعداد دسته تخم‌های نسل دوم $0/83 \pm 0/27$ دسته تخم بر بوته بود. اولین لاروهای سن اول در ۱۶ تیرماه ظاهر شدند. اوج تراکم جمعیتی لاروهای سنین اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب در ۱، ۱۲، ۱۷ و ۲۲ مرداد مشاهده شد. اکثریت لاروهای نسل دوم در ۲۳ مرداد به آخرین سن لاروی خود رسیدند. حداکثر تراکم لاروهای سنین مختلف در نسل دوم $12/63 \pm 2/09$ لارو سن اول، $7/9 \pm 1/24$ لارو سن دوم، $6/47 \pm 1/26$ لارو سن سوم و $5/767 \pm 0/974$ لارو سن چهارم بر بوته بود (شکل ۲). تراکم جمعیت لاروی مربوط به نسل دوم بین $1/13 \pm 4/53$ تا $28/63 \pm 2/78$ لارو بر بوته متغیر بود. حشرات کامل نسل دوم به تدریج از اواسط مرداد ظاهر شده و در ۲۳ شهریور به بیشترین تراکم خود در روی بوته‌های سیب‌زمینی رسیدند. از این تاریخ به بعد دوباره تراکم جمعیت حشرات کامل کاهش پیدا کرد و در اواخر شهریور مصادف با برداشت سیب‌زمینی، شمارش حشرات کامل بر روی بوته‌های سیب‌زمینی متوقف گردید. میانگین تعداد حشرات کامل در اواخر فصل بر روی بوته‌های مورد مطالعه به $0/96 \pm 0/189$ حشره کامل بر بوته رسید (شکل ۱).

ب- انبوهی و تغییرات جمعیت افت در طول فصل زراعی در منطقه ورزقان

نتایج مربوط به شمارش مراحل مختلف زیستی سوسک کلرادو بر روی ۲۰ بوته مورد مطالعه در دو مزرعه واقع در منطقه ورزقان نیز در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود اولین حشرات کامل زمستان‌گذران در ۲۸ اردیبهشت ماه بر روی بوته‌های سیب‌زمینی ظاهر شده و در ۲۸ خرداد ماه به اوج جمعیتی خود رسیده‌اند (شکل ۱). میانگین تراکم حشرات کامل زمستان‌گذران $0/2 \pm 0/07$ حشره بر بوته بوده است. اولین دسته‌های تخم حاصله از افراد زمستان‌گذران در روی بوته‌های مورد بررسی در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد مشاهده شد و بالاترین تراکم آنها در ۱۶ خرداد حادث گردید (شکل ۱). میانگین تعداد دسته تخم‌های مربوط به نسل اول در

اهر و ۲۰ بوته در دو مزرعه در منطقه ورزقان به طور جداگانه ثبت و مورد بررسی قرار گرفت. میانگین داده‌های به دست آمده در هر منطقه و برای هر تاریخ نمونه‌گیری محاسبه گردید. سپس ضرایب همبستگی تغییرات جمعیت مراحل زیستی حشره در بین دو منطقه محاسبه گردید. برای مقایسه تراکم مراحل مختلف زیستی در دو منطقه از آزمون t-test استفاده شد. با استناد به داده‌های به دست آمده منحنی تغییرات فصلی این حشره در هر دو منطقه ترسیم گردید.

نتایج

الف - انبوهی و تغییرات فصلی جمعیت آفت در طول فصل زراعی در منطقه اهر

نتایج حاصله از شمارش مراحل مختلف زیستی آفت در اهر در شکل‌های ۱ و ۲ ارایه شده است. چنانچه ملاحظه می‌شود، اولین حشرات کامل زمستان‌گذران از ۱۵ اردیبهشت ماه با میانگین دمای $10/7$ درجه سانتی‌گراد، بر روی بوته‌های سیب‌زمینی ظاهر شده‌اند، ولی اوج جمعیت آنها در دهم خرداد مشاهده گردیده است (شکل ۱). میانگین تراکم حشرات زمستان‌گذران در مزارع مورد مطالعه $0/183 \pm 0/072$ حشره کامل بر بوته بود. اولین دسته‌های تخم گذاشته شده توسط حشرات کامل زمستان‌گذران در روی بوته‌های مورد مطالعه در ۲۳ اردیبهشت ماه مشاهده گردید و اوج انبوهی آنها در اوایل خرداد ثبت شد (شکل ۱). میانگین تعداد دسته‌های تخم نسل اول در مزارع مورد مطالعه $0/62 \pm 0/13$ دسته تخم بر بوته بوده است. اولین لاروها در ۳۱ اردیبهشت ظاهر شدند و بالاترین تراکم جمعیت لاروهای سن اول و دوم در هفته دوم خرداد حادث شد. لاروهای سن سوم در ۲۳ خرداد و لاروهای سن چهارم در دوم مرداد به حداکثر تراکم خود رسیدند. میانگین تعداد لاروهای سنین اول، دوم، سوم و چهارم در اوج‌های تراکم خود به ترتیب $9/33 \pm 1/85$ ، $6/93 \pm 1/38$ ، $4/933 \pm 0/925$ و $4/167 \pm 0/804$ لارو بر بوته بود (شکل ۲). در مجموع بالاترین تراکم جمعیت لاروی در ۱۵ خرداد مشاهده شد و میانگین تراکم لاروهای نسل اول $11/68 \pm 1/64$ لارو بر بوته بوده است. اولین حشرات کامل نسل اول (تابستانه) در هفته اول تیرماه ظاهر شده و در ۲۰ تیرماه به بالاترین تراکم جمعیتی خود

همبستگی بین میانگین مجموع هفتگی لاروهای دو منطقه برابر با $0/902$ بود که بیانگر مشابهت روند تغییرات جمعیت لاروها در دو منطقه در سطح اطمینان $0/001$ می‌باشد.

همچنین نتایج بررسی همبستگی بین مراحل مختلف رشدی جمعیت سوسک کلرادو در منطقه اهر با میانگین دماهای روزانه نشان می‌دهد که در بین تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل و میانگین دماهای روزانه همبستگی در سطح $0/05$ معنی‌دار بوده است ($I=0/435$ و $p=0/05$)؛ ولی همبستگی بین تغییرات فصلی جمعیت دسته‌های تخم و میانگین دماهای روزانه ($I=0/206$ و $p=0/383$) و نیز بین تغییرات جمعیت لاروی و میانگین دماهای روزانه ($I=0/309$ و $p=0/185$) معنی‌دار نبوده است. آزمون t نشان داد که در بین میانگین تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل در دو منطقه اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است ($t=0/85$ ، $df=36$ و $p=0/40$). همچنین در بین میانگین تغییرات فصلی جمعیت دسته‌های تخم و لاروهای موجود در این دو منطقه اختلاف معنی‌داری به دست نیامد. برای دسته‌های تخم $df=32$ ، $p=0/31$ و $t=1/03$ و برای لاروها $df=36$ ، $p=0/06$ و $t=0/52$ بوده است.

بحث

بررسی‌های انجام شده در منطقه ارسباران وجود دو اوج تخم را در طول فصل زراعی در این منطقه نشان می‌دهد (شکل ۱) که بیانگر وجود دو نسل این آفت در هر سال در منطقه مزبور می‌باشد. با توجه به تشابه شرایط آب و هوایی اردبیل و اهر (میانگین دمای سالیانه در اردبیل و اهر به ترتیب ۹ و $10/3$ درجه سانتی‌گراد است) این موضوع برای منطقه اهر دور از انتظار نبود، زیرا این حشره در دشت اردبیل نیز دو نسل در سال تولید می‌کند (۴، ۶).

در روسیه، اکثر حشرات زمستان‌گذران ۲۰ روز پس از اینکه دمای خاک در عمق ۱۰ سانتی‌متری به ۱۳ تا ۱۴ درجه سانتی‌گراد و میانگین دمای روزانه به ۱۴ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد می‌رسد باید از مزارع سیب‌زمینی برای پیش‌بینی تراکم جمعیت سوسک کلرادو بازدیدهای روزانه انجام گیرد (۸). در این کشور، حشرات کامل زمستان‌گذران در فصل بهار و هنگامی که دمای خاک در عمق ۱۰ سانتی‌متری خاک به ۱۲ تا

مزارع مورد مطالعه $0/30 \pm 0/10$ دسته تخم بر بوته بوده است. نخستین لاروهای سن اول در ششم خرداد ظاهر شدند. اوج تراکم لاروهای سن اول و دوم در ۲۳ خرداد حادث گردید و اکثریت لاروهای نسل اول در فاصله هفتگی سوم و چهارم خرداد به مرحله رشدی سن سوم رسیدند. انبوهی لاروهای سن چهارم در ۱۰ تیرماه به اوج خود رسید. میانگین تعداد لاروهای سنین اول، دوم، سوم و چهارم در اوج‌های تراکمی خود به ترتیب $6/1 \pm 1/89$ ، $5/35 \pm 1/64$ ، $3/7 \pm 1/28$ و $3/6 \pm 0/587$ لارو بر بوته بود (شکل ۲). در مجموع جمعیت لاروی نسل اول در ۲۳ خرداد به اوج تراکم خود رسید (شکل ۲). میانگین تراکم لاروهای نسل اول $9/68 \pm 2/59$ لارو بر بوته بود. اولین حشرات کامل نسل اول در ۱۶ تیرماه ظاهر شدند و تراکم آنها در ۳ مرداد ماه به اوج خود یعنی $0/65 \pm 0/15$ حشره کامل بر بوته رسید (شکل ۱).

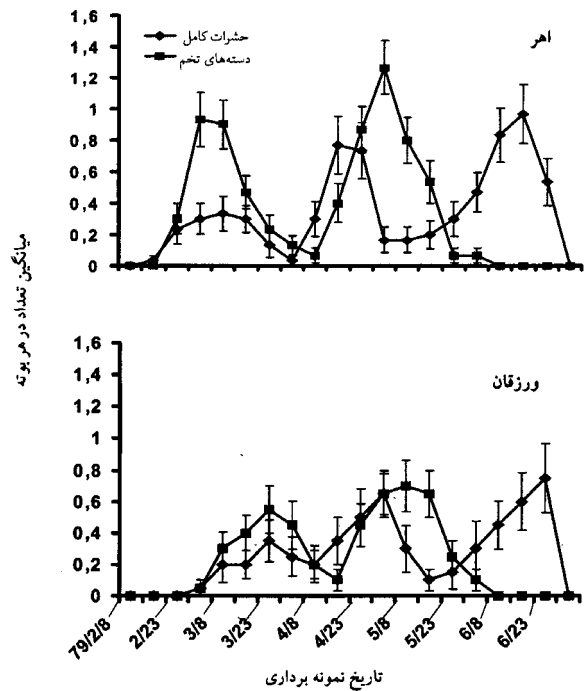
تخم‌ریزی حشرات کامل نسل اول از هفته سوم تیرماه شروع شد و بالاترین تراکم دسته تخمها حدود دو هفته بعد یعنی در ۱۰ مرداد حادث شد (شکل ۱). میانگین تعداد دسته تخم‌های نسل دوم $0/58 \pm 0/14$ دسته تخم بر بوته بود. لاروهای سن اول نسل جدید از ۲۰ تیر ظاهر شدند و تا اواسط مرداد اکثر دسته تخم‌های مربوط به نسل دوم تفریح شدند. لاروهای سنین دوم، سوم و چهارم به ترتیب در تاریخهای $5/20$ ، $5/28$ و $6/5$ در اوج تراکم خود مشاهده گردیدند (شکل ۲). حداکثر تراکم لاروهای سنین اول، دوم، سوم و چهارم به ترتیب $8/75 \pm 1/97$ ، $8/75 \pm 1/97$ ، $7/95 \pm 1/51$ ، $4/95 \pm 1/82$ لارو بر بوته بود. در مجموع بالاترین تراکم جمعیت لاروی نسل دوم در منطقه ورزقان در ۱۶ مرداد حاصل شد (شکل ۲) و تراکم جمعیت لارو بین $3 \pm 1/99$ تا ۸ نسل دوم از هفته سوم مرداد آغاز شد و در هفته سوم شهریور به حداکثر رسید (شکل ۱). در منطقه ورزقان نیز در اواخر شهریور و مصادف با برداشت غده‌ها، شمارش حشرات کامل بر روی بوته‌های سیب‌زمینی متوقف گردید. میانگین تعداد حشرات کامل نسل دوم $0/42 \pm 0/14$ حشره کامل بر بوته بود.

بررسی همبستگی تغییرات جمعیت حشره در دو منطقه اهر و ورزقان نشان می‌دهد که ضریب همبستگی (I) بین حشرات کامل دو منطقه برابر با $0/612$ و برای دسته تخم $0/608$ بوده است که این همبستگی‌ها در سطح $0/01$ معنی‌دار است. ضریب

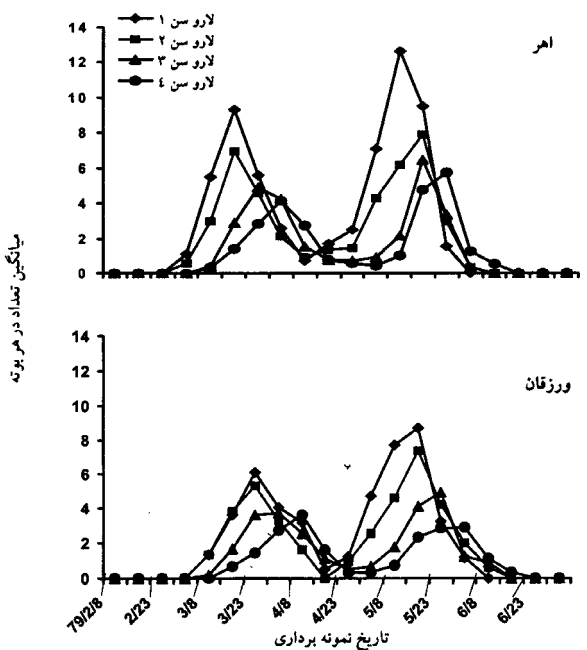
درجه سانتی‌گراد می‌رسد حشرات کامل زمستان گذران پناهگاه‌های زمستانی خود را ترک کرده و خروج این حشرات از خاک تا ۳۵۰ درجه سانتیگراد دمای مؤثر رشد ادامه می‌یابد. در ایالت نیوجرسی امریکا در بهار ۱۹۸۰، خروج افراد زمستان‌گذران از زیر خاک حدود ۶۵ روز طول کشید (۱۱). در شرایط منطقه‌ای اهر، در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه، هنگامی که میانگین دمای محیط به حدود ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد رسید حشرات کامل زمستان‌گذران به تدریج ظاهر شدند.

در ایالت ماساچوست امریکا، اولین دسته‌های تخم گذاشته شده توسط حشرات زمستان‌گذران ۲۰ تا ۲۵ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده می‌گردد و در تمامی طول خرداد و اوایل تیرماه در مزرعه تخم وجود دارد، ولی حداکثر تخم‌های این نسل سوسک‌های نسل اول ۷۵ روز پس از کاشت سیب‌زمینی حادث می‌شود. حداکثر تعداد لاروهای حاصله از نسل زمستان‌گذران و نسل اول نیز به ترتیب ۵۳ و ۸۸ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده می‌شود (۷). در یونان حداکثر تعداد تخم‌های نسل زمستان‌گذران و نسل اول به ترتیب در اواسط اردیبهشت و اواخر خرداد و حداکثر تعداد لاروهای حاصله از نسل زمستان‌گذران و نسل اول به ترتیب در اوایل خرداد و اواسط تیرماه گزارش شده است (۵).

در شرایط منطقه‌ای اهر، اولین دسته‌های تخمی گذاشته شده توسط سوسک‌های زمستان‌گذران در ۲۳ اردیبهشت ماه یعنی ۲۹ روز پس از کاشت سیب‌زمینی بر روی بوته‌های مورد مطالعه مشاهده شد و بیشترین تراکم تخم‌ها در اوایل خرداد یعنی ۴۲ تا ۴۷ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده گردید. اولین لاروها در ۳۱ اردیبهشت ماه ظاهر شده و بالاترین تراکم جمعیت لاروی در ۱۵ خرداد یعنی ۵۲ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده گردید. تخم‌ریزی حشرات کامل نسل اول نیز از ۱۲ تیرماه شروع شده و اوج تخم‌ریزی در ۳۱ تیرماه و بالاترین تراکم جمعیت لاروی حاصل از حشرات کامل نسل اول در ۱۶ مرداد ثبت گردید (شکل ۱ و ۲). در شرایط منطقه‌ای ورزقان، دسته‌های تخم گذاشته شده توسط افراد زمستان‌گذران از هفته اول خرداد ماه یعنی حدود ۲۱ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده شد و بالاترین تراکم آنها در ۱۶ خرداد یعنی ۴۴ تا ۴۷ روز پس از کاشت سیب‌زمینی مشاهده گردید. بیشترین



شکل ۱- تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل و دسته‌های تخم سوسک کلرادو در طول فصل زراعی در اهر و ورزقان



شکل ۲- تغییرات فصلی جمعیت سنین مختلف لاروی سوسک کلرادو در طول فصل زراعی در اهر و ورزقان

۱۴ درجه سانتی‌گراد می‌رسد از پناهگاه‌های زمستانی خود بیرون می‌آیند (۵). در امریکا، آستانه حرارتی نشو و نمای سوسک کلرادو ۱۱/۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شده است و در فصل بهار هنگامی که مجموع دماهای مؤثر رشد روزانه به ۱۰

تکامل نسل اول آفت جمعا ۴۲ روز و نسل دوم حدود ۳۷ روز طول کشیده است (۳). در شرایط اقلیمی موجود در منطقه ارسباران (میانگین دمای روزانه در طول فصل زراعی در سال ۱۳۷۹، ۱۷/۹ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۱۵/۸۳ درصد بود) مدت زمان لازم برای تکامل نسل اول و نسل دوم آفت به ترتیب ۴۸ و ۴۰ روز محاسبه شد.

به علت تفاوت شرایط آب و هوایی در دو منطقه مورد مطالعه یعنی اهر و ورزقان تاریخ وقوع مراحل زیستی حشره در این مناطق اندکی با همدیگر متفاوت بود. در بخش ورزقان به علت وجود شرایط آب و هوایی نسبتاً خنک‌تر، وقوع کلیه رویدادهای زیستی آفت در مقایسه با اهر ۱۰ تا ۱۵ روز با تأخیر صورت گرفت (شکل‌های ۱ و ۲). البته روند تغییرات فصلی جمعیت آفت در هر دو منطقه با هم مشابه بود. همچنین اختلاف معنی‌داری بین میانگین تراکم آفت در این دو منطقه به دست نیامد. شکل‌های ۱ و ۲ نشان می‌دهند که در همه مراحل، تراکم آفت افزایش یافته و پس از رسیدن به یک اوج کاهش یافته است. همچنین اختلاف در تراکم نسل اول که زیاد طول می‌کشد تدریجی است. لذا احتمال دارد که کاهش یا خم شدن سریع در منحنی تراکم نسل دوم، از فعالیت دشمنان طبیعی ناشی شده باشد. استنتاج‌های مشابهی نیز در رابطه با تغییرات جمعیت این آفت در ایتالیا به عمل آمده است (۱۲). نتایج این مطالعات نشان داد که انبوهی آفت در نسل اول به حد کافی بالاست و باید اقدامات مدیریتی لازم در این مرحله به منظور کاهش جمعیت آن معمول گردد.

تراکم لاروی در ۲۳ خرداد ثبت شد. اوج تراکم دسته‌های تخم و لاروهای حاصل از حشرات کامل نسل اول به ترتیب در ۱۰ مرداد و ۱۶ مرداد حادث گردید (شکل ۱ و ۲).

در ایالت ماساچوست آمریکا حداکثر حشرات کامل نسل اول در حدود ۷۴ تا ۸۱ روز پس از کاشت محصول ظاهر می‌شوند که با اواخر تیرماه مطابقت دارد (۷)، در صورتی که در یونان حشرات کامل نسل اول در اواخر خرداد مشاهده می‌شوند (۵). در کشور سوئیس نیز ظهور حشرات کامل نسل اول از اوایل تیرماه شروع شده و در اواخر تیرماه به بالاترین تراکم خود می‌رسد (۹). در شمال شرق آمریکا تکامل نسل دوم در اوایل شهریور و در یونان در اواخر تیر به پایان می‌رسد. بنابراین، معلوم می‌شود که مراحل زیستی این حشره در نقاط مختلف جهان بیشتر از هر عامل دیگر متأثر از دمای محیط می‌باشد.

در منطقه اهر بیشترین تراکم حشرات کامل نسل زمستان‌گذران، نسل اول و دوم به ترتیب در ۲۵ خرداد، ۲۵ تیر و ۲۳ شهریور مشاهده گردید. در ورزقان بالاترین انبوهی حشرات کامل زمستان‌گذران، نسل اول و نسل دوم به ترتیب در ۲۸ خرداد، سوم مرداد و هفته سوم شهریور ماه حادث گردید.

زمان لازم برای تکامل نسل اول این حشره در شمال شرق آمریکا ۴۵ تا ۵۰ روز تعیین شده است (۷). در یونان تکامل نسل اول این حشره ۳۲ روز (در تحت دمای ۱۰/۷ تا ۲۷/۴ درجه سانتی‌گراد) و تکامل نسل دوم (در شرایط ۱۴/۸ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد) ۲۷ روز طول می‌کشد (۵). در شرایط اقلیمی اردبیل طول مدت لازم برای تکامل نسل‌های اول و دوم آفت به ترتیب ۴۵ و ۴۲ روز می‌باشد (۶). در شرایط صحرایی میان‌دوآب، دوره

مراجع مورد استفاده

REFERENCES

۱. اردبیلی، ژ و م. کاظمی. ۱۳۷۰. نکاتی از بیولوژی سوسک کلرادو، *Leptinotarsa decemlineata* (Say)، در منطقه اردبیل، خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه شهید باهنر کرمان. صفحه ۹.
۲. بی‌نام، ۱۳۷۹. اطلاعات و آمار هواشناسی سال ۱۳۷۹ شهرستان اهر، مستخرج از آمار اداره هواشناسی سینوپتیک شهرستان اهر.
۳. عدل دوست، ح و ج. حبیبی. ۱۳۷۷. مطالعه بیولوژی سوسک کلرادوی سیب‌زمینی در آذربایجان غربی. خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. آموزشکده کشاورزی کرج. صفحه ۹۱.
۴. کاظمی، م. و ژ. اردبیلی. ۱۳۷۸. بررسی وضعیت بیواکولوژیک سوسک کلرادو، *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col.)، در منطقه اردبیل. مجله دانش کشاورزی، جلد ۹ شماره ۱: صفحه ۴۱ تا ۵۳.

۵. نوری قنبلانی، ق. ۱۳۶۵. سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، آفت جدیدی که تولید سیب زمینی را در ایران تهدید می‌کند. انتشارات دانشگاه تبریز. ۱۳۱ صفحه.
۶. نوری قنبلانی، ق. ۱۳۶۸. بررسی زیست‌شناسی سوسک کلرادوی سیب‌زمینی، (*Col.*, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (*Chrysomelidae*) در منطقه اردبیل. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۲، شماره‌های ۱ و ۲، صفحه ۱ تا ۹.
7. Ferro, D. N., Morzuch, B. J. and Margolies, D. 1983. Crop Loss assessment of the Colorado potato beetle in Western Massachusetts. *J. Econ. Entomol.* 76: 349-56.
8. Grigorovich, I. V. 1980. The improvement of prognosis. *Zashchita Rastenii.* 4: 4-48.
9. Grison, P. 1963. Le Doryphore de pomme de terre. In : *Entomologie Appliquee L Agriculture. Tom I, Coleopteres, Vol.2*, edited by Blachowsky, A. S. Pub. Masson et. Cie. Paris, 2 : 640-738.
10. Hare, J. D. 1990. Ecology and management of the Colorado Potato Beetle. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 81-100.
11. Lashomb, J. H., Ng, Y. S., Ghidui, G. and Green, E. 1984. Description of spring emergence by the Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae), in New Jersey. *Environ. Entomol.* 13: 907-910.
12. Pucci, C., Dominici, M. and Fornica, A. 1991. Population dynamics and economic threshold of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col., Chrysomelidae) in Central Italy. *J. appl. Ent.* 111 : 311-317.

A Study on the Density and Seasonal Population Dynamics of Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col., Chrysomelidae), in Arasbaran Region of East Azerbaijan, Iran

A. GOLIZADEH¹, G. NOURI GANBALANI² AND K. KAMALI³

**1, 3, Former Graduate Student and Professor, Entomology at Tarbiat Modarres University 2, Associate Professor of Entomology, University of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran
Accepted 26 June, 2002**

SUMMARY

The Colorado Potato Beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say), had been a quarantined pest in Iran until 1984. It was observed in Ardebil region in 1984 for the first time spreading into the Arasbaran region of the East Azerbaijan since 1996. In this study the pest densities, its seasonal variation and its biology were studied through weekly recording of the number of individuals in all stages of development on each of 50 randomly selected plants in 5 fields in Ahar and Varzeghan regions (Arasbaran) of the East Azerbaijan province in year 2000. The overwintered adults were first noticed on potato plants on the 5th of May in Ahar region. Oviposition was initiated from 11th of May. The first generation adults, egg masses, larvae and first generation adults on potato plants were observed on the 31th of May, 28th May, 5th June and 11th July respectively in Ahar and on the 15th June, 16th June, 13th June and 24th July in Varzeghan respectively. In both areas the pest produced two generations per year. The development periods for the first and second generations were estimated to be 48 and 40 days respectively. In Ahar the mean density for the overwintered adults, egg masses and larvae of the first generation were 0.183, 0.62 and 11.68 per plant respectively. The mean density for the first generation adults, egg masses and larvae of the second generation per plant were 0.50, 0.83 and 8.20 respectively. In Varzeghan, the mean density of the overwintered adults, egg masses and larvae of the first generation were 0.20, 0.30 and 9.68 per plant respectively. The mean density for the first generation adults, egg masses and larvae of the second generation per plant were 0.65, 0.58 and 7.20 respectively. The biology and population trend for the pest were closely similar in both study areas.

Key words: Colorado Beetle, Seasonal dynamics, Arasbaran