

بررسی مقدماتی از زیست شناسی سوسك كلرادوی سیب زمینی

Leptinotarsa decemlineata (say) (Col; Chrysomelidae)

در منطقه اردبیل

قدیرنوری قنبلانی

استادیار گروه حشره شناسی دانشکده کشاورزی اردبیل، دانشگاه تبریز

تاریخ وصول بیست و ششم اردیبهشت ۱۳۶۶

چکیده

سوسك كلرادوی سیب زمینی تا سال ۱۳۶۳ جزو آفات قرنطینه کشور محسوب می گردید. این آفت در سال ۱۳۶۳ بصورت طغیانی در منطقه اردبیل ظاهر شد. هدف این بررسیها مشخص نمودن جنبه های مختلف زیست شناسی این آفت در منطقه اردبیل بوده است. نتایج این بررسیها نشان داد که این آفت در اردبیل دو نسل در سال تولید می کند. ولسی ظهور اکثریت حشرات کامل نسل دوم آفت با خشك شدن بوته های سیب زمینی و سرد شدن ناگهانی هوا مصادف می شود و این حشرات قادر به تغذیه کافی نبوده و تعداد کثیری از آنها تلف می شوند. موفق ترین سوسكهای زمستان گذران به نسل اول (تابستانه) تعلق داشتند. حشرات زمستان گذران در اواسط اردیبهشت ماه هنگامی که درجه حرارت محیط به ۱۲ درجه سانتیگراد رسید از پناهگاههای زمستانی خود خارج شدند. تخم ریزی این حشرات از اوایل خرداد شروع شد و تا اواسط مرداد ادامه یافت. در شرایط اقلیمی اردبیل طول مدت لازم برای تکامل نسلهای اول و دوم آفت به ترتیب ۴۵ و ۵۲ روز تعیین گردید. در تحت شرایط آزمایشگاهی ۲۰ درجه سانتیگراد، ۷۰ درصد رطوبت نسبی و ۱۲ ساعت نور از زمان تخم ریزی تا ظهور حشره کامل ۴۱ روز بطول انجامید. میانگین تلفات سوسكهای زمستان گذران در حدود ۵۰ درصد بوده و عمق متوسط محل زمستان گذرانی حشرات کامل در خاکهای لومی - شنی اردبیل در حدود ۱۵ الی ۲۵ سانتی متر تعیین شد.

مقدمه

پس از غلات، سیب زمینی مهمترین محصول غذایی مردم جهان محسوب می شود. در کشور ما، دشت اردبیل با دارا بودن حدود ۲۰/۰۰۰ هکتار مزارع سیب زمینی و با تولید سالانه ای نزدیک به ۴۰۰/۰۰۰ تن محصول یکی از عمده ترین مراکز تولید سیب زمینی کشور محسوب می شود. تا سال ۱۳۶۳ هیچگونه آفت مهمی در روی سیب زمینی در این منطقه مشاهده نمی شد و هیچگونه سمپاشی در مزارع سیب زمینی اجرا نمی گردید. در سال ۱۳۶۳ سوسك كلرادوی سیب زمینی، که تا آن موقع جزو آفات قرنطینه کشور محسوب می گردید، در سطح تراکم طغیانی در این منطقه مشاهده گردید. پس از مشاهده و تشخیص آفت اقدامات سریعی در جهت مبارزه با آن

خویش بیرون می‌آیند (۱۵ و ۱۶) ۰ لاشومب و همکاران (۱۲) گزارش داده‌اند که درجه حرارت صفر رشد این حشره ۱۱/۵ درجه سانتیگراد است و هنگامی که در اوایل فصل بهار^۴ مجموع دمای موثر رشد حشره به ۱۰ درجه سانتیگراد می‌رسد حشرات کامل از خاک بیرون می‌آیند^۵ بنا به گزارشات فرو^۵ و همکاران (۵) در ایالت ماساچوست آمریکا حشرات کامل زمستان گذران همیشه در اواخر اردیبهشت ماه از پناهگاههای خود خارج می‌شوند ۰ گلز^۶ (۶) گزارش داده است که در فصل بهار هنگامیکه دمای خاک در عمق ۱۰ سانتیمتری به ۱۲ الی ۱۴ درجه سانتیگراد می‌رسد حشرات زمستان گذران از خاک بیرون می‌آیند و این فعالیت در نواحی مرکزی روسیه با نیمه اول خرداد ماه و در مناطق جنوبی با نیمه اول اردیبهشت ماه مصادف می‌شود ۰ در نواحی جلگه‌ای و گرم مانند جنوب یونان خروج حشرات کامل زمستان گذران از خاک در اواخر فروردین ماه اتفاق می‌افتد (۱۷) ۰

گریزون گزارش داده است که دوره انکوباسیون تخم بسته به دمای محیط ۴ الی ۹ روز ورشد و نمو مراحل مختلف لاروی ۱۴ الی ۲۱ روز و مرحله شفیرگی ۵ الی ۱۴ روز طول می‌کشد ۰ فرو و همکاران (۵) گزارش کرده‌اند که مجموع دمای رشد مورد نیاز برای تکامل یک نسل کامل سوسک کلرادو ۳۳۰ درجه سانتیگراد بوده و مدت لازم برای تکامل نسل اول این حشره در شمال شرقی آمریکا ۴۵ تا ۵۰ روز می‌باشد ۰

این حشره در شمال فرانسه و مناطق مرتفع و کوهستانی سویس و همچنین در مناطق شمالی روسیه فقط یک نسل در سال دارد (۶ و ۷) ۰ در صورتیکه در نواحی جنوبی تر روسیه

توسط مسئولین اجرائی کشور و زارعین به عمل آمد ۰ در سه سال گذشته علاوه بر اقدامات دیگر سالانه متجاوز از ۱۲/۰۰۰ هکتار از مزارع سیب زمینی بر علیه این آفت سمپاشی شده است ۰ در حال حاضر سوسک کلرادوی سیب زمینی در منطقه اردبیل کاملاً^۱ مستقر گردیده و به عنوان یک آفت خطرناک تولید سیب زمینی را نه تنها در این منطقه، بلکه در سراسر کشور بطور جدی مسوود تهدید قرار داده است ۰ این آفت هم بصورت حشره کامل و هم بصورت لارو از برگها و حتی ساقه های جوان سیب زمینی تغذیه کرده و بدین ترتیب موجب کاهش عملکرد محصول می‌گردد ۰

البته سوسک کلرادوی سیب زمینی از دیرباز در قاره‌های اروپا و آمریکا جزویکی از خطرناکترین آفات این محصول محسوب می‌گردید ۰ به همین سبب زیست شناسی و اکولوژی آن در قاره اروپا توسط گریزون^۱ (۷) در سال ۱۹۶۳ بطور مفصل ارائه شده است ۰ در سالهای اخیر نیز تحقیقات وسیعی در زمینه های مختلف زیست شناسی و اکولوژی و مبارزه با آن در آمریکا (۸، ۳، ۲، ۴، ۵، ۱۱ و ۱۲)، روسیه (۱، ۱۵، ۶، ۱۴، ۱۶، ۱۸)، بلغارستان (۱۳) و یونان (۱۷) انجام گرفته است ۰

این آفت بصورت حشرات کامل بارور در داخل خاک زمستان گذرانی می‌کند ۰ عمق زمستان گذرانی حشره در سالهای ۱۹۷۶ تا ۱۹۸۰ در منطقه اکرایین روسیه توسط کووال^۲ (۱۰) و در آمریکا بوسیله لاشومب^۳ و همکاران (۱۲) مورد بررسی قرار گرفته است ۰ حشرات کامل زمستان گذران در اوایل فصل بهار همزمان با رشد اولین برگهای سیب زمینی هنگامی که دمای هوا به ۱۲ الی ۱۵ درجه سانتیگراد می‌رسد از پناهگاههای زمستانی

1 - Grison

2- Koval

3- Lashomb et al

4- Degree

5- Ferro et al

6- Glez

آفت يك قفس توری بررگد به ابعاد $1/8 \times 1/8 \times 3/6$ متر در تاریخ ۱۵ اردیبهشت ماه در مزرعه سیب زمینی مستقر گردید. مراحل مختلف زندگی آفت با بازدید روزانه از قفس و مزارع اطراف تا اتمام فصل برداشت محصول مطابقت داده شد.

به منظور تعیین زمان لازم برای رشد و نمو و تکامل مراحل مختلف زندگی آفت در شرایط آزمایشگاهی دستجات تخی تازه آفت از مزارع سیب زمینی جمع - آوری و در داخل پتری دیشهای به ابعاد 15×10 میلی - متر بر روی کاغذ حوله‌ای نسبتاً " مرطوب قرار داده شد. سپس پتری دیشها در تحت شرایط ۲۰ درجه سانتیگراد، ۷۰ درصد رطوبت نسبی و ۱۲ ساعت نور قرار داده شدند. به منظور تامین غذای لاروهای بیرون آمده هر روز برگهای تازه سیب زمینی در داخل پتری دیشها قرار داده شد. پتری دیشها هر هشت ساعت یکبار مورد بازدید قرار گرفته و هر بار تعداد تخمهای تفریخ شده شمارش و یادداشت گردید تا اینکه میانگین طول مدت انکوباسیون تخمها تعیین شود. پس از تفریخ تخمها تعداد ۲۵ عدد لاروسن اول، هر کدام بداخل يك پتری دیش جدید محتوی برگ تازه سیب زمینی انتقال داده شد. برای شاداب ماندن برگ، ساقه آن از سوراخ کوچکی که در پتری دیش ایجاد شده بود بیرون آورده شده و در داخل ظرف کوچک آب قرار داده شد (۱۲). به منظور تامین غذای مناسب هر

روز برگهای تازه در داخل پتری دیش قرار داده شد. پس از تبدیل شدن لاروها به شفیره، شفیره ها در داخل پتری دیشها و در روی چند لایه کاغذ حوله‌ای نسبتاً " مرطوب قرار داده شدند و در هر هشت ساعت یکبار مورد بازدید قرار گرفته و تعداد حشرات کامل ظاهر شده شمردند. به منظور مطالعه درجه بقا حشرات زمستان - گذران حاصله از نسل دوم، در تاریخ ۲۱ تیرماه ۱۳۶۴

و در بسیاری از ممالک اروپائی و آمریکا دونسل کامل در سال تولید می‌کند (۱۵، ۱۶، ۷، ۵، ۱۱ و ۱۲) و در مناطق جلگه‌ای و جنوبی تر جهان، مانند جنوب یونان قسادر است تا ۴ نسل در سال تولید نماید.

بر اساس مطالعات کووال (۱۰) بطور متوسط ۱۳۱ الی ۸۰ درصد حشرات زمستان گذران در فصل زمستان تلف می‌شوند. مقدار تلفات تا عمق ۲۰ سانتیمتری خاک حداکثر بوده و با افزایش عمق پناهگاه زمستانی نسبت درصد تلفات کاهش می‌یابد.

چون در کشور ما سوسک کلرادوی سیب زمینی جزو آفات قرنطینه بوده است، به همین سبب هیچگونه تحقیقات دقیقی در مورد زیست شناسی و اکولوژی آن در ایران انجام نگرفته است. لذا به منظور کنترل بهتر آن ضرورت انجام مطالعات همه جانبه‌ای در مورد آفت احساس می‌گردد. هدف عمده این مطالعات مقدماتی مشخص نمودن جنبه‌های مختلف زیست شناسی آفت با تاکید بیشتر بر روی تعیین تعداد نسل، طول مدت تکامل مراحل مختلف زیستی آفت، و درجه بقا سوسکهای زمستان گذران در منطقه اردبیل بوده است تا با قراردادن اطلاعات ضروری در اختیار تولیدکنندگان سیب زمینی و مسئولین اجرایی کشورگامی موثر در زمینه کاهش میزان خسارت این آفت خطرناک برداشته شود.

مواد و روشها

مطالعات صحرائی در يك مزرعه سیب زمینی در نزدیکی قریه آ لاروق واقع در ۱۵ کیلومتری شهر اردبیل در سالهای ۱۳۶۴ و ۱۳۶۵ و بررسیهای آزمایشگاهی در سال ۱۳۶۵ در آزمایشگاه حشره شناسی دانشکده کشاورزی اردبیل انجام داده شد. به منظور مطالعه زیست شناسی

دستجات تخم سوسك كلرادو از مزارع سیب زمینی جمع آوری شده و در داخل هر کدام از هشت قفس توری ۱×۱×۱ متر محتوی ۳ بوته سیب زمینی تعداد ۶۰۰ عدد تخم بر روی بوته ها قرار داده شد. پس از تبدیل شدن تخمها به حشرات کامل، تعداد حشرات کامل حاصله در طول شهریور و مهر هفته‌ای سه مرتبه شمارش و ثبت گردید و پس از علامت گذاری بر روی بالپوش راست با لاک ناخن مجدداً به قفس مربوطه بازگردانده شدند. برای ممانعت از تاثیر قفسها در روی پوشش طبیعی بر فراز و اسط آذرماه قفسها برچیده شده و مجدداً در هشتم فروردین ماه ۱۳۶۵ مستقر گردیدند. قفسها از پانزدهم فروردین ماه تا آخر خردادماه ۱۳۶۵ بطور مرتب و هفته‌ای سه مرتبه مورد بازدید قرار گرفتند و در هر بازدید تعداد سوسكهای علامت دار بیرون آمده شمارش و ثبت گردیدند. به منظور بررسی عمق خاک محل زمستان گذرانی حشره، در آخر شهریورماه ۱۳۶۴ در داخل هر يك از شش قفس توری بزرگ ۳×۱×۱/۸ متر تعداد ۲۰۰ عدد سوسك جمع آوری شده از مزارع رها گردیدند. در اواسط آذرماه قفسها موقتاً برچیده شده و مجدداً در هشتم فروردین ماه ۱۳۶۵ مستقر گردیدند. خاک قفسها در چهار نوبت (اول دیماه، اول بهمن ماه، اول اسفندماه و اول فروردین ماه) و در هر نوبت به مساحت ۰/۷۵ متر مربع و تا عمق ۵۰ سانتیمتر به منظور باز یافتن حشرات در حال دیابوز مورد بررسی قرار گرفت و در هر بررسی تعداد حشرات موجود در اعماق مختلف خاک شمارش و ثبت گردیدند.

نتایج

میانگین نتایج حاصله از مطالعات دو ساله نشان داده است که در منطقه اردبیل اکثریت حشرات زمستان گذران در اواسط اردیبهشت ماه هنگامی که

دمای هوا به حدود ۱۲ درجه سانتیگراد می‌رسد از پناهگاههای زمستانی خود بیرون آمده و بلافاصله شروع به تغذیه از برگهای سیب زمینی می‌نمایند. به نظر می‌رسد که اکثریت حشرات زمستان گذران بارور نیستند. این حشرات بلافاصله پس از بیرون آمدن از خاک شروع به تغذیه می‌کنند و پس از چندین روز تغذیه جفت گیری می‌کنند و تخم‌ریزی آنها اکثراً از اوایل خردادماه به بعد مشاهده می‌شود. اولین دستجات تخمی هم در داخل قفس و هم در مزارع اطراف در اواسط اردیبهشت و اوایل خردادماه گردید و تخم‌ریزی حشرات زمستان گذران تا اواسط مردادماه ادامه یافت. در دستجات تخم از حداکثر ۸۶ عدد در اواسط فصل تخم‌ریزی تا حداکثر چهار عدد تخم در اواسط فصل تخم‌ریزی مشاهده گردید. تخمها در مدت تقریباً هشت روز باز شدند. حداکثر تخم‌ریزی در فاصله پنجم تا دهم خردادماه مشاهده گردید. البته تخمهایی که قبلاً گذارده شده بودند تا دهم خرداد باز شده بودند و از این تاریخ به بعد لاروهای سن اول در اکثر مزارع مشاهده می‌شدند. قسمت عمده تخمها تا پانزدهم خردادماه باز شدند و اکثریت لاروها تا بیست و پنجم خرداد به سن سوم، و تا سوم مرداد به آخر مرحله رشد سن چهارم رسیدند. بررسی میانگین نتایج دو ساله نشان داد که در تحت شرایط اقلیمی منطقه اردبیل دوره تکامل سنین مختلف لاروی این آفت مجموعاً حدود ۲۰ روز طول می‌کشد. لاروهای سن چهارم پس از اتمام رشد خود در عمق ۲-۵ سانتیمتری خاک و در داخل لانه های گلی به شفیره تبدیل شدند. دوره شفیرگی در حدود ۱۷ روز طول کشید و اکثریت حشرات کامل نسل اول (تابستانه) در فاصله ۱۵ تا ۲۰ تیرماه ظاهر شدند. بدین ترتیب طول دوره تکامل نسل اول در حدود ۴۵ روز تعیین گردید. تعدادی از حشرات کامل نسل تابستانه پس از چندین روز تغذیه، جفتگیری و تخم‌ریزی کردند ولی تعدادی از آنها پس از چندین روز تغذیه و جفتگیری بدون اینکه شروع به تخم‌ریزی نمایند

حشرات کامل پس از چندین روز تغذیه به مرحله دیاپوز زمستانه وارد شدند. البته به سبب فرار سیدن فصل برداشت سیب زمینی و خشک شدن شاخ و برگ آن و سرد شدن ناگهانی هوا اکثر این حشرات فرصت لازم برای تغذیه و آماده شدن برای زمستان گذرانی پیدا نکردند و به همین دلیل اکثریت آنها در فصل زمستان تلف شدند.

میانگین ارقام بدست آمده در مورد مدت زمان لازم برای رشد و نمو و تکامل سنین مختلف لاروی و مراحل پیش شفیره و شفیره تعداد ۲۵ لارو مورد بررسی، تعیین و در جدول ۱ ارائه شده است. نتایج بدست آمده نشان داده است که در تحت شرایط آزمایشگاهی دوران تکامل مراحل مختلف لاروی این حشره بطور متوسط ۲۰ روز طول می کشد.

به مرحله دیاپوز زمستانه وارد شدند. اولین دستجات تخم تولید شده توسط سوسکهای نسل تابستانه از بیستم تیر به بعد و حداکثر آن در هفته آخر تیر ماه مشاهده شد. دوره انکوباسیون این تخمها نیز هشت روز تعیین گردید. لاروهای سن اول از اوایل تیر ماه و اوایل مرداد ظاهر شدند ولی بدلیل کاهش تدریجی درجه حرارت از اواسط مرداد به بعد در منطقه اردبیل رشد و نمو این لاروها بطئی تر انجام گرفت و تعداد کثیری از آنها در مراحل اولیه رشد و نمو خود تلف شدند. حشرات کامل نسل دوم از ۱۲ شهریور به بعد ظاهر شدند که تعداد آنها در ۱۵ - ۲۰ شهریور به حداکثر رسید. بدین ترتیب میانگین دوره تکامل نسل دوم آفت ۵۲ روز تعیین گردید. این

جدول ۱- میانگین زمان رشد و نمو مراحل مختلف زیستی سوسک کلرادو (میانگین زمان رشد و نمو تکامل ۲۵ لارو)

در شرایط ۲۰ درجه سانتیگراد، ۷۰ درصد رطوبت نسبی و ۱۲ ساعت نور

مراحل زیستی	تفریح تخم	لاروسن اول	لاروسن دوم	لاروسن سوم	لاروسن چهارم	پیش شفیره	شفیره	جمع
میانگین طول مدت رشد و نمو	۷	۴	۴	۵	۷	۶	۸	۴۱

زمستان گذران در حدود ۴۸٪ بوده است. نتایج بدست آمده از بررسی عمق خاک محلول زمستان گذرانی حشره در جدول ۳ ارائه شده است. نتایج جدول ۳ نشان می دهد که در خاکهای شنی - لومی منطقه آ لاروق اردبیل اکثریت سوسکها (۱/۷۶ درصد) در عمق ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتری زمستان گذرانی می کنند و فقط تعداد معدودی از آنها (در حدود یک درصد) تا عمق ۴۰ سانتیمتری خاک یاپائین تر نفوذ می نمایند.

این بررسی ها نشان داد که در حرارت ۲۰ درجه سانتیگراد، ۷۰ درصد رطوبت نسبی و ۱۲ ساعت نور بطور متوسط از مرحله تخم ریزی تا ظهور حشرات کامل جمعا ۴۱ روز طول می کشد. نتایج حاصله از شمارش حشرات زمستان گذران و درجه بقاء آنها در قفسهای توری در جدول ۲ ارائه شده است. از بررسی ارقام بدست آمده از جدول فوق معلوم می شود که در زمستان ۱۳۶۴ میانگین درجه بقاء سوسکهای

جدول ۲- درجه بقاء حشرات زمستان گذران

شماره قفس	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
تعداد اولیه تخم	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰
تعداد حشره کامل که وارد دیاپوز شد	۱۱۸	۹۰	۱۳۲	۱۰۱	۱۱۲	۱۰۹	۷۵	۱۲۴
تعداد حشرات زنده مانده	۵۳	۴۰	۵۸	۶۰	۵۶	۴۹	۳۸	۵۶
درجه بقاء	%۴۵	%۴۴	%۴۴	%۵۹	%۵۰	%۴۵	%۵۰	%۴۵

جدول ۳- خلاصه آمار تعداد حشرات زمستان گذران در اعماق مختلف خاک (۳۰۰ حشره در هر قفس)

عمق خاک	شماره قفس	۱	۲	۳	۴	۵	۶	جمع	میانگین (درصد)
صفر تا ۵ سانتیمتری	۱۶*	۱۱	۵	۱۷	۶	۱۱	۶۶	۴/۰	
" ۱۰-۵	۲۳	۲۹	۹	۲۴	۱۸	۱۹	۱۲۲	۷/۴	
" ۱۵-۱۰	۱۹	۱۲	۳۱	۳۱	۱۶	۳۴	۱۴۳	۸/۷	
" ۲۰-۱۵	۱۲۷	۹۵	۱۵۱	۱۱۲	۹۸	۱۱۷	۷۰۰	۴۲/۶	
" ۲۵-۲۰	۸۱	۱۳۲	۶۹	۹۴	۱۰۳	۷۱	۵۵۰	۳۳/۵	
" ۳۰-۲۵	۹	۶	۲	۱۴	۴	۹	۴۴	۲/۶	
" ۴۰-۳۰	۳	۰	۰	۱	۵	۲	۱۱	۰/۷	
" بالاتر از ۴۰	۰	۲	۰	۰	۱	۱	۴	۰/۲۵	
جمع	۲۷۸	۲۸۷	۲۶۷	۲۹۳	۲۵۱	۲۶۴	۱۶۴۰	۱۰۰	

* هریک از این ارقام مجموع ارقام چهار بار بازدید می باشد.

بحث

سیب زمینی و فصل برداشت محصول و کاهش شدید حداقل درجه حرارت محیط مصادف می گردد. لذا این حشرات به سبب عدم دسترسی به مواد غذایی مناسب اکثر " نمی توانند خود را بنحو مطلوبی برای زمستان گذرانی آماده نمایند. چنین شرایطی در مناطق شمالی فرانسه

نتایج بدست آمده از مطالعات دوساله در منطقه اردبیل نشان داده است که سوسک کلرادو در این منطقه در هر سال دونسل تولید می کند، ولی ظهور اکثریت حشرات کامل نسل دوم با خشک شدن شاخ و برگ بوته های

نصف حشراتی که به مرحله دیپوز وارد می‌شوند در فصل زمستان تلف می‌شوند و تصور می‌رود که اکثریت این تلفات به سوسک‌های کامل نسل دوم مربوط باشد که قبل از ورود به مرحله دیپوز نتوانسته‌اند اندوخته غذایی کافی ذخیره نمایند. براساس گزارش کسوال (۱۰) در منطقه اکراین روسیه نیز در حدود ۳۱ درصد حشرات زمستان گذران تلف می‌شوند و درصد این تلفات در بعضی از سالها حتی به ۸۰ درصد نیز افزایش می‌یابد. نامبرده نشان داده است که درصد تلفات حشرات زمستان گذران با افزایش عمق دیپوز کاهش می‌یابد.

در منطقه اردبیل اکثریت حشرات زمستان گذران در عمق ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتری سطح خاک قرار داشتند. بنا به گزارشات متعدد عمق زمستان گذرانی این حشره با نوع خاک و درجه حرارت منطقه بستگی دارد و هرچه قدر نوع خاک سبک تر و درجه حرارت سردتر باشد عمق زمستان گذرانی بیشتر می‌شود.

مثلاً در نواحی شمالی تر روسیه اکثریت حشرات زمستان گذران در عمق ۶۰ سانتیمتری مشاهده گردیده‌اند (۱۸). در خاکهای لومی ایالت نیوجرسی آمریکا عمق زمستان گذرانی این حشره ۷/۶ تا ۱۲/۷ سانتیمتر گزارش شده است (۱۲). بنظر می‌رسد که در اکثر نقاط دشت اردبیل اکثریت حشرات در اعماق ۱۵ تا ۲۵ سانتیمتری خاک زمستان گذرانی می‌کنند. این موضوع در حال حاضر در نقاط مختلف اردبیل توسط نویسندگان تحت بررسی است و نتایج حاصله در آینده گزارش خواهد شد.

و در نقاط مرتفع سویس (۷) و در منطقه اکراین روسیه (۶ و ۱۶) و در مناطق شمالی امریکا (۳ و ۱۲) نیز مشاهده شده است. البته در مناطق گرم این آفت قادر است ۳ و حتی در مواردی ۴ نسل کامل در سال تولید نماید. مثلاً در مناطق جنوبی یونان این آفت ۴ نسل کامل تولید می‌نماید (۱۷).

بررسیهای مانسان داده است که در تحت شرایط آزمایشگاهی و ۲۰ درجه سانتیگراد دوره تکامل يك نسل حشره بطور متوسط ۴۱ روز بطول می‌انجامد. درجه حرارت صفر رشد این حشره ۱۱/۵ درجه سانتیگراد گزارش شده است (۱۲) و مجموع درجه حرارت موثر رشد لازم برای تکامل يك نسل این حشره ۳۳۰ درجه سانتیگراد تعیین گردیده است (۵).

نتایج حاصله از بررسیهای آزمایشگاهی مانسان داده است که مجموع درجه حرارت موثر لازم برای تکامل يك نسل این حشره معادل ۳۴۸ درجه سانتیگراد $348 = (11/5 - 20) \times 41$ می‌باشد. لذا توصیه می‌شود که به منظور تعیین مرحله تکاملی این حشره از آمار هواشناسی و با توجه به درجه حرارت صفر رشد حشره و مجموع درجه حرارت موثر رشد لازم برای تکامل يك نسل حشره (۳۳۰ الی ۳۴۵ درجه سانتیگراد) استفاده شود. از این روش برای پیشگویی مراحل زیستی حشره در قسمتهای مختلف روسیه استفاده می‌شود (۶، ۱۰، ۱۴، ۱۶ و ۱۸).

نتایج بدست آمده از بررسی درصد بقاء حشرات زمستان گذران در این منطقه نشان می‌دهد که تقریباً

REFERENCES:

- 1- Akhmedov, R.M. 1980. Factors regulating the fecundity of the Colorado potato beetle in the northern part of Azerbidjan, Zoologicheskii Zhurnal 59(3): 383-387.
- 2- Bach, G.E. 1982. The influence of plant dispersion on movement patterns of the Colorado potato beetle. Great Lake Entomologist. 15(4): 247-252.

- 3- Brown, J.J.T; Jermy, and B.A. Butt. 1980. The influence of an alternate host plant on the fecundity of the Colorado potato beetle. Leptinotarsa decemlineata (Say). Annual Entomological Society of America 73: 197-199.
- 4- Chippendale, G.M. 1982. Insect diapause, the seasonal synchronization of life cycle and management strategies. Columbia University publication No 310, 35pp.
- 5- Ferro, D.N ; R.J. Norzuch; and D. Marcolies. 1983. Crop loss assessment of the Colorado potato beetle on potatoes in western Massachusetts. Journal of Economic Entomology. 76(2): 349-356.
- 6- Glez, V.M. 1981. Control of the Colorado potato beetle. *Zaschita Rastenii*. 6: 48-52.
- 7- Grison, P. 1963. Le Doryphore de pomme de terre. In *Entomologie Appliquee L' Agriculture*. Tom 1, Coleopteres Second Volume 640-738 Edited by Balachowsky, A.S. Masson at. Cie pub. Paris-France.
- 8- Hurst, G.W. 1975. Meteorology and Colorado potato beetle. World Meteorology. Oregon Tech. Note No 137, 151PP
- 9- Johnson, C.G. 1969. Migration and dispersal of insects by flight. Methuen . publication Corp. London, 692PP.
- 10- Koval, Yu.V. 1984. Characteristics of overwintering of the Colorado potato beetle. *Zaschita Rastenii* 5: 34-41.
- 11- Lashomb, J.H and R.A. Casagrande (editors) 1981. Advances in potato pest management . Hutchinson Ross publishing Company, New York, 288PP.
- 12- Lashomb, J.H; Y.S. Neg; G. Ghdiu and E. Green. 1984. Description of spring emergence by the Colorado potato beetle in New Jersey. Journal of Environmental Entomology 13(3): 907-910.
- 13- Mateeva, A and M. Dirimanov. 1980. Some biological and phenological studies on the Colorado potato beetle. *Nauchni Trudov Entomologiya Microbiologiya Fitopatologiya* 25(3): 55-60 (in Bulgaria).
- 14- Popov, A.T. 1983. Characteristics of the biology and distribution of the Colorado potato beetle. *Zaschita Rastenii*. 11: 38-45 (in Russian).
- 15- Samedov, N.G and N.B. Mirzaeva. 1981. Leaf beetles of the Caucasus Major in Azerbidjan. *Entomologicheskoe Chozronie* 60(1): 103-109 (in Russian).
- 16- Sokolov, V.E (editor) 1983. The Colorado potato beetle phylogeny, morphology, physiology, ecology, adaptation, natural enemies. Moscow, USSR, 375PP. (in Russian).
- 17- Soultanopoulou, M.A. 1981. Data on the fluctuation of the population and behaviour of the Colorado potato beetle in the region of Avion. *Annales de l' Institute phytopathologique Benaki* 13(1): 1-5.
- 18- Ushatinskaya, R.S. 1977. Seasonal migration of the imago of the Colorado potato beetle in different types of soil and the physiological Variations of specimens in hibernating populations. Ecological bulletin of the Swedish Natural Science Research Council No. 25; 526-529.

Seasonal Biology of The Colorado Potato Beetle (CPB),
Leptinotarsa decemlineata (Say)(Col; Chrysomelidae) in Ardebil.

G. NOURI-GANBALANI

Assistant Professor, Department of Entomology Ardebil College of
Agriculture University of Tabriz, Ardebil, Iran.

ABSTRACT

The Colorado Potato beetle had been a quarantined pest in Iran until 1984. It was observed in outbreak intensities in Ardebil region in 1984. The main purpose of this research was to delineate different aspects of the pest biology in this region. The results have indicated that the beetle has two generations annually, but since the emergence time of most of the second generation adult coincided with drying of the potato plants and sudden decline of temperature; therefore, most of them were unable to reserve enough food for overwintering and perished. The most viable overwintering beetles belonged to the first (Summer) generation. Overwintered adults emerged from the soil in early May when the temperature rose to about 12°C. Oviposition started from late May and continued until late July. Under Ardebil climatic conditions the developing periods for the first and second generations were 45 and 52 days respectively. Under the laboratory conditions of 20°C, 70% humidity and 12 hours light it took 41 days to develop the egg to adult. The mean rate of winter mortality was about 50% and the mean overwintering depth in Loam-Sandy Soils of Ardebil region was found to be about 12-25cm.