

زیست‌شناسی سوسک *Lilicercis faldermanni* (Guerin-Meneville, 1829) آفت گیاه سوسن چلچراغ در شرایط دمایی مختلف (Col.:Chrysomelidae)

زهرا مجیب حق قدم^{۱*}، محسن یوسف پور^۲ و محمد نقی پاداشت^۳

^۱ رشت، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان

^۲ رشت، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گیلان

^۳ لاهیجان، ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زیتنی لاهیجان

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۳/۱۰

چکیده

در بررسی زیست‌شناسی سوسک *Lilicercis faldermanni* (Guerin-Meneville, 1829) در شرایط آزمایشگاهی، دوره‌های مختلف رشد و نمو، میزان بقا، تخمگذاری، نحوه خسارت و زمستانگذرانی مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان داد که حشرات کامل این آفت، بالپوشه‌هایی برنگ قرمز، شاخکها، چشم‌ها، قفس‌سینه، شکم و پاهایی برنگ سیاه دارند. این آفت دارای ۴ سن لاروی است و لاروها از نوع اروسیفرم می‌باشند. مرحله شفیرگی در زیرخاک گیاه میزبان و در داخل پيله ابریشمی با استفاده از ذرات خاک سپری می‌شود. مراحل لاروی و حشره کامل این آفت روی برگ، گل، غنچه و کپسول بذر خسارت وارد می‌آورند. میانگین طول دوره‌های رشد و نمو سوسک *L. faldermanni* از تخم تا حشره کامل در دماهای ثابت ۱۴، ۱۸، ۲۲ و ۲۶ درجه سلسیوس به ترتیب 0.07 ± 0.09 ، 0.08 ± 0.08 ، 0.08 ± 0.08 و 0.08 ± 0.08 روز بود و بیشترین درصد بقا در مراحل رشد و نمو آن در دمای ۲۲ درجه سلسیوس بدست آمد. همچنین مقدار متوسط تخمگذاری روزانه در دمای ۲۶ درجه سلسیوس (0.02 ± 0.02 عدد) بیشتر از دماهای ۱۴، ۱۸ و ۲۲ درجه سلسیوس (0.06 ± 0.06 ، 0.08 ± 0.08 و 0.06 ± 0.06 عدد) بود.

واژه کلیدی: *Lilium ledebourii*، خسارت، زیست‌شناسی، ایران

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۱۳۱-۶۶۹۰۱۱۳، پست الکترونیکی: z_mojib@yahoo.com

مقدمه

L. faldermanni روی سوسن چلچراغ تحقیقات علمی در ایران صورت نگرفته و مدارک مستندی موجود نیست. تنها در طی تحقیقاتی که بین سالهای ۱۳۸۳-۱۳۸۱ روی ویژگیهای رشد و نمو، تکثیر و گلدهی گیاه سوسن چلچراغ در منطقه داماش عمارلو رودبار صورت گرفت، فعالیت و خسارت شدید این آفت از روی گیاه مذکور مشاهده و گزارش شد (۱). این گونه در ایران در سالهای قبل از استانهای آذربایجان شرقی، غربی و کرمانشاه از روی گیاهان دیگر جمع‌آوری و شناسایی شد (۲).

سوسن چلچراغ با نام علمی *Lilium ledebourii* Boiss (Baker) تنها گونه از جنس لیلیوم می‌باشد که از مناطق داماش عمارلو رودبار و کلچوله درفک در استان گیلان، منطقه خانقاه در اردبیل و منطقه کلاردشت در مازندران گزارش شد. طی چند سال اخیر در رویشگاههای طبیعی گیاه سوسن چلچراغ در مناطق جنگلی استانهای گیلان، اردبیل و مازندران گونه *Lilicercis faldermanni* (Guerin-Meneville, 1829) بعنوان آفت مهم گیاه سوسن چلچراغ، شناسایی و معرفی شد. در مورد فعالیت سوسک

سوسک‌های برگ‌خوار خانواده Chrysomelidae در کشور- های حوزه بلکان صورت گرفت، گونه *L. faldermanni* از کشورهای ترکیه، رومانی و یونان و گونه‌های *L. lilii* و *L. meridegera* از کشورهای ایتالیا، اسلواکی، کرواسی، صربستان، مونتنگرو، آلبانی، یونان و بلغارستان جمع‌آوری، شناسایی و گزارش شدند (۶). همچنین در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۸ روی گونه‌های زیر خانواده Criocerinae در ترکیه انجام شد، گونه *L. faldermanni* به همراه گونه- های *Oulema melanopus*، *L. lilii*، *L. meridegera* و *C. bicrucata* از شهرهای آنکارا، آنتالیا و از میر گزارش شد (۱۳). نکته قابل توجه در مورد گونه *L. faldermanni* این است که در منابع علمی اطلاعات اندکی در خصوص زیست‌شناسی آن موجود است و تا زمانی که اطلاعات کافی در خصوص زیست‌شناسی و نحوه زندگی آن حاصل نشود، نمی‌توان از یک روش درست و منطقی جهت مبارزه با آن اقدام نمود. لذا نظر به اهمیت و حفاظت گیاه سوسن چلچراغ بعنوان یک گیاه زینتی منحصر به فرد در ایران و جلوگیری از اشاعه آلودگی و کاهش خسارت سوسک سوسن چلچراغ روی گیاه مذکور و مشکلاتی که در آینده ممکن است توسط این آفت روی لیلیوم‌های تحت پرورش تولیدکنندگان ایجاد شود لزوم اجرای چنین مطالعه‌ای با عنوان بررسی زیست‌شناسی مقدماتی سوسک *L. faldermanni* (Guerin) روی گیاه سوسن چلچراغ در شرایط آزمایشگاهی ضروری می‌باشد.

مواد و روشها

بمنظور مطالعه شکل‌شناسی مراحل مختلف این آفت، تعداد ۲۰ نمونه از هر یک از مراحل مختلف انتخاب و بطور جداگانه در زیر بینوکولار مجهز به عدسی چشمی مدرج طول و عرض آنها اندازه‌گیری شد. همچنین جهت بررسی طول دوره رشد و نمو مراحل مختلف سوسک *L. faldermanni* تعداد ۲۰ نمونه (تکرار) از هر یک از مراحل

حشرات کامل زمستانگذران این حشره در ابتدای فصل بهار همزمان با رویش گیاه سوسن ظاهر می‌شوند و شروع به تغذیه و جفتگیری می‌کنند. هم لارو و هم حشره کامل این آفت خسارتزا می‌باشد و با تغذیه از برگ، گل، غنچه و کپسول بذر خسارت غیر قابل جبرانی به گیاه سوسن وارد می‌آورند (۳). این حشره از نظر رده بندی در شاخه Arthropoda، رده Insecta، راسته Coleoptera، خانواده Chrysomelidae، جنس *Liliocerus* (Rietter:1912) و گونه *faldermanni* (Guerin-meneville) قرار دارد (۱۴). خانواده سوسک‌های Chrysomelidae یکی از بزرگترین خانواده‌های راسته سخت بالپوشان است که بالغ بر ۵۰۰۰۰ هزار گونه از آن در سراسر جهان شناسایی و معرفی شده و در اکثر گونه‌ها هم لاروها و هم حشرات بالغ بعنوان آفات مهم محصولات کشاورزی خسارت‌های زیادی به گیاهان ایجاد می‌کنند (۱۱). در تحقیقی که در سال ۱۹۷۶ روی فون سوسک‌های خانواده Chrysomelidae در آسیا صورت گرفت، جنس‌های *Criocerus* و *Donacia* از کشورهای ایران و افغانستان جمع‌آوری و گزارش شدند (۵). همچنین در بررسی دیگری که روی سوسک‌های برگ‌خوار خانواده Chrysomelidae در کشور آذربایجان انجام شد، ۳۷۷ گونه از ۶۹ جنس و ۱۱ زیر خانواده شناسایی و معرفی شدند که گونه *L. faldermanni* به همراه گونه‌های دیگر نظیر *Oulema melanopus* (L) و *Antipa macropus* (Illiger) در محدوده گیاهان وحشی که شامل درختان و بوته‌های جنگلی بودند دیده شدند و خسارت‌های فراوانی ایجاد کردند (۱۲). همچنین در تحقیق دیگری که روی گونه‌های موجود در خانواده Chrysomelidae در فلسطین اشغالی انجام گرفت، فهرست کاملی از گونه‌های Chrysomelid ارائه شد که گونه *L. faldermanni* به همراه گونه‌های *L. lilii* Scopoli و *Oulema melanopa* L. همراه گونه‌های *C. paracenthesis* L. *Criocerus bicrucata* Sahlberg و *C. asparagi* در این منطقه جمع‌آوری و شناسایی شدند (۱۱). در سال ۲۰۰۵ در تحقیقی که روی پراکنش

سانتی‌متر تحت شرایط دمایی ۱۴، ۱۸، ۲۲ و ۲۶ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد، ۱۴:۱۰ ساعت (روشنایی به تاریکی) در اتاقک رشد قرار داده شدند. بررسی‌های روزانه در مورد تخم‌گذاری تا پایان عمر حشرات ماده ادامه یافت. از اطلاعات حاصله برای تعیین متوسط تخم‌گذاری روزانه، طول عمر حشرات ماده و نحوه توزیع تخم‌ها در طول عمر حشره ماده در دماهای مختلف استفاده شد (۴). همچنین جهت بررسی نحوه زمستان‌گذرانی سوسک *L. faldermanni* خاک زیر بوته‌های گیاه سوسن چلچراغ تا عمق ۱۰ سانتی‌متر و کلوخ‌های اطراف بوته‌ها با دقت مورد بررسی قرار گرفتند و حشرات مذکور در محل زمستان‌گذرانی مشاهده و جمع‌آوری شدند.



شکل ۲. سنین اول تا چهارم لاروی (بزرگنمایی ۲۰x)



شکل ۴. شفیره سوسک *L. faldermanni* (بزرگنمایی ۳۰x)

متر است ($n=20$). تخم‌ها در ابتدای تخم‌گذاری بزرگ نارنجی براق و پوشیده از یک لایه چسب نارنجی مایل به قرمز بودند که این چسب کمک به چسبیدن تخم به سطح برگ می‌کند. پس از سپری شدن دوران جنینی رنگ تخم

رشدی که از اولین نسل پرورش یافته در آزمایشگاه بدست آمده بودند از ابتدای شروع هر مرحله انتخاب و جداگانه در داخل ظروف پرورش پلاستیکی به ابعاد 12×8 سانتی‌متر که در پوش آن مجهز به توری ارگانزا به قطر دهانه ۲ سانتی‌متر بود، قرار داده شدند. روزانه این ظروف جهت تغییرات شکل و پوست اندازی لاروی مورد بازدید قرار گرفته و طول مدت مراحل مختلف زیستی شامل مرحله تخم، سنین مختلف لاروی، پیش شفیرگی و شفیرگی در دماهای ۱۴، ۱۸، ۲۲ و ۲۶ درجه سلسیوس ثبت شد و نسبت جنسی در این دما از طریق تشریح اندام تناسلی حشرات نر و ماده بررسی شد. همچنین به منظور بررسی میزان تخم‌گذاری سوسک *L. faldermanni* در دماهای مذکور تعداد ۶ جفت سوسک‌های هم‌سن انتخاب و جداگانه در ظروف آزمایشگاهی پلاستیکی به ابعاد 12×8



شکل ۱. دسته‌های تخم *L. faldermanni* (بزرگنمایی ۳۰x)



شکل ۳. پیله‌خاکی، مرحله شفیرگی (بزرگنمایی ۲۰x)

نتایج و بحث

شکل‌شناسی: تخم سوسک *L. faldermanni* کپسولی شکل به طول 0.006 ± 0.008 و عرض 0.006 ± 0.0042 میلی

کوچک خاک بسیار دشوار می‌شود. در داخل پيله مرحله شفیرگی آغاز می‌شود (شکل ۳). شفیره سوسک *L. faldermanni* از نوع غیر آزاد، بدن شفیره در ناحیه پشتی حالت قوسی و در داخل پيله‌ای که توسط مرحله پیش شفیرگی با ذرات خاک ایجاد می‌شود تا پایان دوره قرار می‌گیرد رنگ شفیره نارنجی پرنگ می‌باشد. در خصوص تشکیل مرحله شفیرگی، شفیرگی و تشکیل پيله ابریشمی خاکی در گونه *L. faldermanni* مانند سایر گونه‌های جنس *Lilicercis* بود بطوری که در گونه *L. lilii* نیز برای تبدیل شدن لارو سن چهارم به شفیرگی، پيله ابریشمی - خاکی در عمق ۴-۳ سانتی‌متری در داخل خاک اطراف بوته لیلوم تشکیل و حشره کامل از داخل خاک خارج می‌شود (۸ و ۱۵). طول بدن شفیره در گونه *L. faldermanni* $4/54 \pm 0/01$ و عرض آن در عرض‌ترین قسمت $2/98 \pm 0/02$ میلی‌متر است (شکل ۴). حشره کامل این آفت دارای بدنی کشیده و به طول $6/8 \pm 0/02$ و عرض $3/35 \pm 0/01$ میلی‌متر و بالپوشها برنگ قرمز براق و سطح آن دارای نقاط متعدد فرورفته است. شاخک‌ها در این گونه ۱۱ بندی و پنجه‌ها ۳ بندی می‌باشد. از خصوصیات مهم این گونه که آن را از گونه‌های مشابه متمایز می‌کند رنگ قرمز سر و رنگ سیاه شاخک‌ها، چشم‌ها، قفس سینه، شکم و پاها است که فقط نصف ران در نزدیکی ساق پا، به رنگ قرمز نمایان می‌باشد (شکل ۵).

متمايل به خاکستری می‌شود که تمام بدن لاروها ساعتی قبل از تغریخ زیر پوسته قابل رویت می‌شود (شکل ۱). لاروهای گونه *L. faldermanni* از نوع اروسيفرم خمیده می‌باشند که در ناحیه پشتی بصورت کوهانی شکل و قوزکرده و ظاهر کثیف دارند. این لاروها در هر ۴ سن دارای سر و پاهایی برنگ سیاه هستند که در بند اول شکم دارای ۲ عدد لکه بزرگ می‌باشند. ناحیه شکم در این لاروها برنگ سیاه و لخت است که از سن اول به بعد با تغذیه، ترشحات دفعی بصورت یک ماده لزج سبز رنگ از ناحیه پشتی روی بدن لاروها مستقر و تا ناحیه سر ادامه می‌یابد و ظاهر لارو را به صورت کثیف و لجنی در می‌آورد. سوسک *L. faldermanni* دارای چهار سن لاروی است که همراه با افزایش سن لاروی طول بدن و عرض کپسول سر افزایش می‌یابد (جدول ۱ و شکل ۲). هنگامی که لارو سن چهارم به حداکثر رشد خود رسید میزان تغذیه و تحرک آن کاهش می‌یابد و پس از اتمام تغذیه در نقطه - ای ثابت می‌ماند و به بدن در ناحیه پشتی حالت قوس می‌دهد رنگ لارو در این مرحله برنگ نارنجی کمرنگ تغییر رنگ می‌یابد. پس از مدت زمان کوتاهی لارو از ناحیه سر به سمت خاک گرایش می‌یابد و در عمق ۵-۴ سانتی‌متری ظروف پرورش نفوذ می‌کند. در این زمان با استفاده از ترشحات دهانی ذرات خاک را در کنار هم قرار داده و ایجاد پيله ابریشمی - خاکی می‌کند این پيله کپسولی شکل است و در حالت عادی اطراف پيله با ذرات خاک کاملاً محصور شده است که امکان تمایز پيله با کلوخه‌های

جدول ۱- اندازه طول، عرض بدن و کپسول سر در سنین مختلف لاروی سوسک *L. faldermanni*

سن لاروی	طول بدن (میلی متر)		عرض بدن (میلی متر)		عرض کپسول سر (میلی متر)	
	بیشترین	کمترین	بیشترین	کمترین	بیشترین	کمترین
اول	۲/۱	۲/۷	۰/۷	۱/۱	۰/۳۴ ± ۰/۰۰۳	۰/۴
دوم	۳/۷	۴/۱	۱/۳	۱/۴	۰/۵۱ ± ۰/۰۰۲	۰/۵۹
سوم	۵/۸	۶	۱/۸	۲/۲	۰/۶۹ ± ۰/۰۰۳	۰/۷۶
چهارم	۹	۱۲	۳	۳/۵	۰/۹۴ ± ۰/۰۰۳	۱



شکل ۶. نحوه تغذیه لاروها از برگ (بزرگنمایی عادی)

شکل ۵. حشره کامل سوسک *L. faldermanni* (بزرگنمایی ۳X)

شکل ۷. نحوه تغذیه حشره کامل از برگ و کپسول بذر گیاه سوسن چلچراغ (بزرگنمایی ۲X)

جدول ۲- مدت زمان مراحل مختلف رشد و نمو سوسک *L. faldermanni* در دماهای مختلف

میانگین طول دوره رشد و نمو ($S.E \pm X$) در دماهای مختلف				مراحل رشد و نمو
۲۶°C	۲۲°C	۱۸°C	۱۴°C	
۳/۳۵ ± ۰/۰۳	۵/۰۵ ± ۰/۰۳	۸/۱ ± ۰/۰۲	۹/۱۵ ± ۰/۰۳	جنینی
۲/۰۵ ± ۰/۰۳	۲/۶ ± ۰/۰۳	۳/۲ ± ۰/۰۲	۵/۰۵ ± ۰/۰۳	لارو سن اول
۲/۰۰ ± ۰/۰۳	۲/۶ ± ۰/۰۳	۳/۰۵ ± ۰/۰۲	۳/۶۵ ± ۰/۰۳	لارو سن دوم
۱/۴۵ ± ۰/۰۳	۱/۹ ± ۰/۰۳	۲/۸۵ ± ۰/۰۲	۳/۶ ± ۰/۰۳	لارو سن سوم
۲/۲۵ ± ۰/۰۳	۲/۷۵ ± ۰/۰۳	۳/۷ ± ۰/۰۲	۴/۹ ± ۰/۰۳	لارو سن چهارم
۵/۲۵ ± ۰/۰۳	۵/۹۵ ± ۰/۰۳	۹/۶۵ ± ۰/۰۳	۱۳/۵ ± ۰/۰۳	پیش شفیرگی
۱۰/۹ ± ۰/۰۴	۱۱/۹ ± ۰/۰۳	۱۵/۶ ± ۰/۰۴	۲۳/۵۵ ± ۰/۰۴	شفیرگی
۲۷/۲۵ ± ۰/۰۱	۳۲/۸ ± ۰/۰۸	۴۶/۱۵ ± ۰/۰۹	۶۳/۴ ± ۰/۰۷	تخم تا حشره کامل

دما بستگی دارد و با افزایش دما از 14 ± 1 تا 26 ± 1 درجه سلسیوس، طول دوره رشد و نمو آن در تمام مراحل رشدی از تخم تا حشره کامل کاهش یافت (جدول ۲). همچنین نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش فوق به روش آزمون ناپارامتری کروسکال والیس نیز نشان داد که بین میانگین های طول دوره رشد و نمو در دماهای مختلف اختلاف معنی دار در سطح ۱

طول دوره های رشد و نمو مراحل مختلف رشدی در دماهای مختلف: در بررسی که روی طول دوره های مختلف رشدی در دماهای مختلف انجام شد، مشخص شد که طول دوره های رشد و نمو از تخم تا حشره کامل در دمای ۱۴ درجه سلسیوس ۶۳/۴ روز و در دمای ۲۶ درجه سلسیوس ۲۷/۲۵ روز بود همچنین نتایج این تحقیقات نشان داد که سرعت رشد این گونه مانند سایر حشرات به

ماده می‌باشد. هورست علت این امر را عوامل محیطی می‌داند که سبب می‌شود عوامل ارثی سیتوپلاسمی تلفات بیشتری به تخم‌های دارای جنین نر وارد نماید (۹).

تعیین میزان بقاء مراحل مختلف رشد و نمو در دماهای مختلف: نتایج حاصل از آزمایش میزان بقاء نشان داد که بیشترین میزان بقای مراحل مختلف رشد و نمو، در دمای ۲۲ درجه سلسیوس بود و با دور شدن از این دما میزان بقاء کاهش پیدا کرد. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که دمای بهینه برای طی شدن مراحل مختلف رشدی دمای ۲۲ درجه سلسیوس است زیرا در این دما مراحل مختلف رشدی آفت، طول دوره رشد و نمو را با کمترین تلفات سپری می‌نمایند (جدول ۴). این نتایج با بررسی‌های انجام شده روی میزان بقاء مراحل نابالغ سوسک *O. communa* در ۷ دما (۱۵، ۲۰، ۲۲، ۲۵، ۲۸، ۳۰، ۳۲ و ۳۶ درجه سلسیوس) مطابقت داشت در این بررسی دمای بهینه برای حشره فوق ۲۵ تا ۲۸ درجه سلسیوس تعیین شد که با دور شدن از دماهای مذکور میزان تلفات در مراحل نابالغ سوسک *O. communa* افزایش یافت (۱۸).

تخمگذاری سوسک سوسن چلچراغ *L. faldermanni*: سوسک‌های *L. faldermanni* در منطقه داماش رودبار بسته به شرایط آب و هوایی از اواخر زمستان تا اوایل بهار از پناهگاه‌های زمستانه خود بصورت حشره کامل خارج می‌شوند و پس از تغذیه از برگ‌های نورسته گیاه میزبان شروع به جفتگیری و تخمگذاری می‌کنند. این حشرات در اوایل دوران تخمگذاری دارای بیشترین و در اواخر دوران دارای کمترین میزان تخمگذاری می‌باشند که این خصوصیت در اکثر حشرات بویژه حشرات راسته Coleoptera عمومیت دارد (۴). حشرات ماده در تمام طول دوره تخمگذاری، تخم‌های خود را بصورت گروه‌های خطی و موازی در دسته‌های ۲-۳ تا ۳۲-۲ تایی کنار هم رو یا زیر برگ می‌گذارند. این زمان حدوداً مصادف با اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت ماه است. از این تاریخ به بعد

درصد وجود دارد ($p < 0/01$) (جدول ۳). نتایج بدست آمده از این آزمایشها با نتایج تحقیقات انجام شده در مورد اثر درجه حرارت روی بقاء، رشد و نمو، طول عمر و میزان تخمگذاری سوسک *Ophraella communa* از خانواده Chrysomelidae مطابقت داشت در این تحقیق مشخص شد که طول دوره‌های رشد و نمو این آفت از تخم تا ظهور حشره کامل با افزایش دما کاهش یافت (۱۸). همچنین در تحقیق دیگری که در خصوص مطالعه پارامترهای زیست‌شناسی حشره *Brontispa longissima* از خانواده Chrysomelidae انجام شد، مشخص شد که دو پارامتر دما و رطوبت نقش موثری در روند رشدی این گونه داشت بطوری که با افزایش دما از ۲۰-۳۵ درجه سلسیوس طول دوره رشدی مراحل نابالغ این گونه کاهش یافت و رطوبت بالا نیز درصد زنده ماندن مراحل نابالغ را افزایش داد (۷). همچنین این نتایج با تحقیقاتی که روی زیست‌شناسی و فنولوژی زیر خانواده Criocerinae انجام شد مطابقت داشت بطوریکه در این بررسی‌ها، مشخص شد که گونه *L. lili* در دماهای ۱۸ تا ۲۴ درجه سلسیوس دارای طول دوره جنینی بین ۱۰ تا ۵ روز و دوره لاروی بین ۱۶ تا ۱۰ روز و طول دوره شفیرگی بین ۲۵ تا ۲۰ روز می‌باشد. همچنین در این تحقیق مشخص شد که بیشترین طول دوره مربوط به دوره شفیرگی است که بصورت پیله خاکی در داخل خاک سپری می‌شود. همچنین در این تحقیق طول دوره رشد و نمو گونه *L. tibialis* با طول دوره جنینی ۷ تا ۵ روز، دوره لاروی ۱۲-۱۰ روز و دوره شفیرگی ۱۸ تا ۱۴ روز در دمای ۱۸ تا ۲۴ درجه سلسیوس مشخص شد (۱۶).

تعیین نسبت جنسی در دماهای مختلف: با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایش نسبت جنسی در سوسک *L. faldermanni* مشخص شد که نسبت جنسی افراد نر به ماده در دماهای ۱۴، ۱۸، ۲۲ و ۲۶ درجه سلسیوس بترتیب ۱:۰/۶، ۱:۱/۵، ۱:۱/۸ و ۱:۱ می‌باشد که در دماهای بالاتر یا پایین‌تر از دمای بهینه، گرایش حشره به تشکیل جنس

با (۱۶،۱۵) در خصوص زیست‌شناسی سوسک *L. lili* مطابقت دارد. در این تحقیقات مشخص شد که گونه مذکور در اوایل فصل بهار پدیدار می‌شود و در اوایل اردیبهشت تخمگذاری می‌کند و فعالیت آنها روی گیاهان زیتنی لیلیوم و لاله واژگون تا اوایل مهرماه بطول می‌انجامد. در این تحقیقات تعداد نسل این آفت بین ۳-۱ نسل تخمین زده شد.

نسل تازه این آفت پدیدار می‌شود و با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه نسل دوم آن تا اواخر تیر ماه و آخرین فعالیت‌های این آفت در اواخر شهریور در منطقه مشاهده می‌شود. با توجه به اطلاعات حاصل از طول دوره‌های رشدی این آفت در دماهای ۲۶-۱۴ درجه سلسیوس در این پروژه و انطباق آن با شرایط محیطی این امکان داده می‌شود که این آفت دارای ۲ نسل در سال باشد. این نتایج

جدول ۳- مقایسه میانگین‌ها در دماهای مختلف با استفاده از آزمون ناپارامتری کروسکال والیس

متغیرها	میانگین رتبه ای تیمارهای دمایی				X^2
	۱۴	۱۸	۲۲	۲۶	
دوره جنینی	۶۶/۷۲	۵۴/۲۸	۲۹/۵	۱۱/۵	۶۹/۶۳**
لارو سن ۱	۶۹/۷۰	۴۲/۸۸	۳۰/۱۳	۱۹/۳	۵۵/۷۹**
لارو سن ۲	۶۰/۳۸	۴۶/۴۲	۳۴/۹	۲۰/۳	۳۵/۹۹**
لارو سن ۳	۶۴/۰۵	۴۹/۱۳	۲۹/۴	۱۹/۴۲	۴۷/۴۹**
لارو سن ۴	۶۷/۲	۴۷/۳۵	۲۷/۹	۱۹/۵۵	۵۳/۴۳**
پیش شفیره	۷۰/۵	۵۰/۵	۲۵/۴۵	۱۵/۵۵	۷۰/۲۲**
شفیره	۷۰/۵	۵۰/۵	۲۵/۹۵	۱۵/۰۵	۶۹/۹۷**
تخم تا حشره کامل	۷۰/۵	۵۰/۵	۳۰/۱۴	۱۰/۸۲	۷۳/۷۹**

** در سطح ۱ درصد اختلاف معنی دار وجود دارد

جدول ۴- میزان بقای مراحل مختلف رشد و نمو سوسک *L. faldermanni* در ۴ دمای مختلف

دما	تخم (%)	سنین لاروی				پیش شفیره (%)	شفیره (%)	تخم تا حشره کامل (%)
		سنین لاروی						
		۱ (%)	۲ (%)	۳ (%)	۴ (%)			
۱۴	۸۵	۹۴/۱۱	۹۳/۷۵	۱۰۰	۹۳/۳۳	۸۵/۷۱	۸۳/۳۳	۵۰
۱۸	۱۰۰	۹۵	۹۴/۷۳	۹۴/۴۴	۱۰۰	۸۸/۲۳	۸۶/۶۶	۶۵
۲۲	۹۰	۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۸۸/۲۳	۱۰۰	۷۵
۲۶	۸۰	۸۷/۵	۹۲/۸۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۸۴/۶۱	۵۵

جدول ۵- تجزیه واریانس پارامترهای تخمگذاری سوسک *L. faldermanni* در دماهای مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	طول دوره قبل از تخمگذاری	میزان تخمگذاری	میانگین مربعات		
				مجموع تخم های نهاده	طول عمر حشرات ماده	طول عمر حشرات نر
تیمار (دما)	۳	۶۱/۴۴*	۵۱/۴۱*	۲۰۵۷۹۳/۳۸*	۵۹۱۶/۵*	۵۹۳۲/۵۵*
اشتباه	۲۰	۱/۴۵	۰/۵۹۵	۸۸۱۵/۳۸	۵۸/۲۵	۴۶/۰۸
ضریب تغییرات	-	۵/۷	۵/۷	۱۱	۸/۸	۷/۷

* در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی دار وجود دارد

نزدیک به چهار ماه و نیم طول کشید (جدول ۶). این نتایج با بررسی‌های (۱۷) در مورد بررسی زیست‌شناسی، پراکنش و دامنه میزبانی حشره *Crioceris sp* مطابقت داشت. در این تحقیق نیز مشخص شد که حشره مذکور دارای طول عمر بالا و نزدیک به ۶ ماه بوده و با افزایش دما میزان طول عمر کاهش یافت. در خصوص اثر دما روی پارامترهای تخم‌گذاری نیز باید اشاره کرد که این نتایج با تحقیقات ژانگ شی و همکاران (۱۸) در مورد اثر دماهای مختلف روی پارامترهای تخم‌گذاری *O. communa* مطابقت داشت. در این بررسی مشخص شد که طول دوره تخم‌گذاری و طول عمر حشرات ماده این حشره با افزایش دما کوتاه‌تر و در عوض با افزایش دما میزان تخم‌گذاری افزایش یافت که این افزایش میزان تخم‌گذاری در دمای بهینه ۲۸ درجه سلسیوس بود.

اثر دماهای مختلف روی پارامترهای تخم‌گذاری حشرات ماده سوسک *L. faldermanni*: داده‌های حاصل از تجزیه واریانس آزمایش اثر دما روی میزان تخم‌گذاری نشان داد که بین کلیه دماهای مختلف از نظر میزان تخم‌گذاری، طول دوره تخم‌گذاری و طول عمر حشرات کامل و دوره قبل تخم‌گذاری در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار وجود داشت (جدول ۵). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها بروش دانکن نشان داد که با افزایش دمای محیط آزمایش از 14 ± 1 تا 26 ± 1 درجه سلسیوس میانگین متوسط تخم‌گذاری روزانه افزایش یافته و افزایش دما با میزان تخم‌گذاری روزانه رابطه مستقیم داشت و میانگین مجموع تخم‌های نهاده شده در طول عمر، میانگین طول دوره تخم‌گذاری و میانگین طول عمر حشرات نر و ماده با افزایش دما کاهش یافت و در دمای ۱۴ درجه سلسیوس طول عمر حشرات کامل طولانی‌تر از همه دماها بوده و

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های اثر دماهای مختلف روی پارامترهای تخم‌گذاری سوسک *L. faldermanni*

دما	میانگین طول دوره قبل از تخم‌گذاری	میانگین متوسط تخم‌گذاری روزانه	میانگین مجموع تخم‌های نهاده شده	میانگین طول دوره تخم‌گذاری	میانگین طول عمر نر	میانگین طول عمر ماده
S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}	S.E \pm \bar{x}
۱۴	۱۵/۱۶ \pm ۰/۱ a	۹/۸۶ \pm ۰/۰۶ a	۱۰/۱۸ \pm ۱۰/۱a	۱۰۵/۶۶ \pm ۰/۷a	۱۲۸/۶ \pm ۱/۲ a	۱۲۹ \pm ۱/۲ a
۱۸	۱۱/۲۰ \pm ۰/۱ b	۱۲/۷۱ \pm ۰/۰۸ b	۹۱۴/۶۶ \pm ۶/۵۳ a	۷۴/۵ \pm ۱ b	۹۴ \pm ۱/۳b	۸۹/۸۳ \pm ۰/۶ b
۲۲	۹/۸۳ \pm ۰/۱ c	۱۴/۹۵ \pm ۰/۰۶c	۷۹۹/۵ \pm ۸/۸ c	۵۸/۳۳ \pm ۰/۲ c	۷۶/۵ \pm ۰/۵ c	۷۲/۳ \pm ۰/۹c
۲۶	۷/۶۶ \pm ۰/۲ d	۱۶/۶۲ \pm ۰/۲ d	۵۸۶/۱۶ \pm ۲۷/۵ d	۳۹/۵ \pm ۰ ۹ d	۵۴/۱۶ \pm ۱/۱ d	۵۵/۸۳ \pm ۱/۸d

حروف غیر متشابه در هر ستون بیانگر معنی دار بودن اعداد آن ستون است.

نحوه تغذیه کمی تغییر می‌کند در این سن در ابتدای ظهور نحوه تغذیه مانند سن اول است و اپیدرم فوقانی برگ مورد تغذیه قرار می‌گیرد و اما با گذشت زمان و با بزرگ شدن لارو سن دوم نحوه تغذیه تغییر یافته و از تمام سطح برگ تغذیه بعمل می‌آید و در این زمان محل تغذیه روی برگ بصورت سوراخ شدگی نمایان می‌شود. بدلیل قوی شدن قطعات دهانی در سنین بالاتر لاروها بطور یکپارچه برگ را مورد تغذیه قرار می‌دهند و تغذیه آنها معمولاً از حاشیه

نحوه تغذیه و خسارت سوسک *L. faldermanni* روی گیاه سوسن چلچراغ: هم لارو و هم حشرات کامل این آفت خسارتزا می‌باشد و از کلیه اندام‌های هوایی گیاه میزبان تغذیه می‌نمایند. لاروهای سن اول پس از خروج از تخم ابتدا بصورت دسته جمعی از اپیدرم فوقانی برگ تغذیه و اپیدرم تحتانی برگ را دست نخورده باقی می‌گذارند و از برگهای جوان و لطیف برای تغذیه استفاده می‌کنند. پس از اولین پوست اندازی و ظهور لارو سن دوم

حمله این آفت قرار نگرفته است (شکل ۷). این نتایج با تحقیقات انجام شده (۱۵، ۱۰) توسط سالیسبوری (۱۵) و کرون (۱۰) در زمینه زیست‌شناسی سوسک *L. lili* مطابقت داشت در این بررسی‌ها نیز مشخص شد که گونه مذکور نظیر گونه *L. faldermanni* در سن اول از پارانثیم برگها تغذیه کرده و با افزایش سن لاروی نحوه تغذیه تغییر کرده و علایم خسارت بصورت سوراخ شدگی روی اندام آلوده مشخص می‌شود همچنین لاروها و حشرات بالغ گونه *L. lili* علاوه بر برگ از سایر اندام‌های هوایی گیاه زینتی لیلوم تغذیه می‌کند.

نحوه زمستانگذرانی سوسک *L. faldermanni*: با توجه به شرایط اقلیمی آن منطقه و شروع زود هنگام فصل سرما، این حشرات پس از پایان فصل رویشی گیاه به زمستانگذرانی در داخل خاکهای اطراف بوته گیاه سوسن چلچراغ می‌پردازد و طی بررسی‌های بعمل آمده حشرات کامل این آفت در بین کلوخه‌ها، خار و خاشاک و لا به لای خاک اطراف بوته‌های سوسن چلچراغ در عمق تقریبی ۵-۶ سانتی‌متری مشاهده و جمع‌آوری شدند. این نتایج با تحقیقات سالیسبوری (۱۵) در مورد نحوه زمستانگذرانی سوسک *L. lili* مطابقت دارد. در این بررسی مشخص شد که آفت مذکور زمستان را بصورت حشره کامل در داخل خاک و در زیر بوته‌های گیاه میزبان و یا در داخل خاک نزدیک به گیاه میزبان می‌گذراند.

برگ شروع می‌شود و سوراخ‌های بجا مانده از تغذیه آنها روی برگ بزرگ‌تر از سنین قبلی می‌باشد. بدلیل تخم‌گذاری حشرات کامل روی برگها، لاروهای سن اول غالباً از برگها تغذیه می‌کنند اما سنین بالاتر یعنی از سن دوم تا سن چهارم بدلیل قدرت تحرک بیشتر نسبت به سن اول، علاوه بر برگها از غنچه‌ها، گل‌های شکفته شده، کپسول‌های بذر و اپیدرم ساقه نیز تغذیه می‌نمایند (شکل ۶). حشرات کامل زمستانگذران با مساعد شدن هوا در اواخر زمستان و اوایل بهار از پناهگاههای خود خارج می‌شوند و روی بوته‌های تازه رشد یافته گیاه سوسن چلچراغ مستقر و از برگهای جوان و نورسته شروع به تغذیه می‌نمایند. نحوه تغذیه حشرات کامل مانند لاروهای سنین آخر است و با استفاده از قطعات دهانی جوئنده بطور یکپارچه از تمامی سطوح برگ تغذیه می‌کنند و آثار سوراخ‌شدگی در روی سطوح برگ بطور واضح آشکار می‌شود. همچنین حشرات کامل *L. faldermanni* علاوه بر برگ از سایر اندامهای هوایی نظیر غنچه گل، گل شکفته شده، کپسول بذر، بذر و اپیدرم ساقه تغذیه می‌کند. براساس نتایج حاصل از این پروژه و طی بازدیدهای منظمی که در فصل رویش گیاه سوسن چلچراغ از منطقه داماش بعمل آمد مشخص شد که هم لارو و هم حشرات کامل این آفت تا پایان فصل رویش گیاه سوسن روی بوته‌های آن مستقر بوده و از اندامهای هوایی آن تغذیه می‌کنند و در طی این مدت گیاه دیگری که در منطقه بوده مورد

منابع

۱. پاداشت دهکایی، م. ن.، (۱۳۸۳). بررسی خصوصیات مربوط به روش‌های مختلف کشت و ازدیاد گیاه سوسن چلچراغ (*Lilium ledebourii*) گیاه بومی ایران، و امکان معرفی آن به عنوان محصول جدید زینتی. رساله دکتري. دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران. صفحه ۱۵۵.
۲. مجیب حق قدم، ز.، پاداشت دهکایی، م. ن.، (۱۳۸۵). معرفی پراکنش و نحوه خسارت سوسک سوسن چلچراغ در استان گیلان. هفدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۱۴-۱۱ شهریور ماه ۱۳۸۵. کرج ایران، صفحه ۲۳۸.
۳. مجیب حق قدم، ز.، پاداشت دهکایی، م. ن.، رادفر، ط.، تیرداد، م.، علی پور، ر. (۱۳۸۷). بررسی زیست‌شناسی سوسک *Lilicercis faldermanni* (Guerin) روی گیاه سوسن چلچراغ در شرایط آزمایشگاهی. هجدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. ۶-۳ شهریور ۱۳۸۷. همدان. ایران. صفحه ۳۳۶.
۴. مجیب حق قدم، ز.، جلالی سندی، ج.، صادقی، س. ا.، یوسف پور، م.، (۱۳۸۸). معرفی کفشدوزک *Oenopia conglobata* بعنوان شکارگر شته نارون *Timocallis saltans* در استان

- زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۲، شماره ۲، صفحات ۳۶۳-۳۷۰.
5. Berti, N., and Rapilly., M. (1976). Fauna of Iran, list of species and a revision of the genus *Lilioceris reitter* (Col: Chrysomelidae). *Annale Society Entomology France*, 12(1). PP: 31- 73.
 6. Gruev, B. A. (2005). A Comparative list of the leaf beetles of the Balkan countries (Col: Chrysomelidae). *Animalia*, 41. PP: 23-46.
 7. Guang, H. T. T., and S. Nakamura. (2009). The study on biological characteristics of *Brontispa longissima* (Col: Chrysomelidae). *Journal Scientific Development*, 7. PP: 159-164.
 8. Haye, T. and M. Kenis. (2004). Biology of *Lilioceris spp* (Col: Chrysomelidae) and their parasitoids in Europe, *Journal Biological Control*. 29. PP: 399-408.
 9. Hurst, G. D. D., M. E. N. Majerus., and L.E. Walker. (1993). The important of cytoplasmic male killing elements in natural populations of the tow spot ladybird *Adalia bipunctata* (L.). *Biological of Linnean Society*. 49. PP: 195-202.
 10. Kroon, H. (2009). Biology of *Lilioceris lili* (Col:Chrysomelidae) and occurrence of their parasitoides Sweden. Master dissertation, University of Sweden.
 11. Lopaten, I., Chikatunov. V., and Pavlicek., T. (2003). Catalogue of the beetles (Coleoptera) in Israel and adjacent areas: 3 Chrysomelidae(except Alticinae), *Zoology in the middle East*. 28. PP: 112- 87.
 12. Mirzoeva, N. (2001). A study of the ecofaunal complexes of the leaf eating beetles (Col: Chrysomelidae) in Azarbaijan. *Turkey Journal Zoology*, 25. PP: 41-52.
 13. Ozdikmen, H., and Turgut., S. (2008). The subfamily Criocerinae of Turkey (Col: Chrysomelidae) with two new records and zoogeographical remarks. *Munis Entomology & Zoology*, 3(1). PP: 239-250.
 14. Riley, E. G., Clark, S., and Seeno, T. (2003). Catalog of the leaf beetle of America north of Mexico. The Cleopterists Society Special Publication.
 15. Salisbury, A. (2008). The Biology of liliy beetle, *Lilioceris lili* (Scopoli) (Coleoptera: Chrysomelidae), Doctoral dissertation, University of imperial London.
 16. Schmitt, M. (1988). The *Criocerinae*: Biology, Phylogeny and Evolution. Academic Publishers.
 17. Witt, A. B. R., and Edwards., P. B. (2003). Aspects of the biology, distribution, and host range of *Crioceris sp.* (Col: Chrysomelidae: Criocerinae), a potential biological control agent for *Asparagus asparagoides* in Australia. *Biological control*, 23. PP: 56-63.
 18. Zhang-Shi, Z., Jian-Ying, G., Hong-Song, C. and Fang- Hao., W. (2010). Effects of temperature on survival, development, longevity, and fecundity of *Ophraella communa* (Col: Chrysomelidae), a potential biological control agent against *Ambrosia artemisiifolia* (Asterales: Asteraceae). *Environmental Entomology*, 39(3). PP: 1021-1027.

Biology of beetle *Lilioceris faldermanni* (Guerin) (Col.: Chrysomelidae), pest of Chel cheragh lily in different temperature conditions

Mojib Hagh ghadam Z.¹, Yousefpour M.² and Padasht M.N.³

¹Agricultural and Natural Resources Research Center of Guilan Province, Rasht, I.R. of Iran

²Natural Resources and watershed Total Office of Guilan Province, Rasht, I.R. of Iran

³Research Station of Ornamental Plants, Lahijan, I.R. of Iran

Abstract

In the study biology of the Chel cheragh. lily beetle *Lilioceris faldermanni* (Guerin), different stages of growth and development, survival percent, fertility and damage manner, hibernation were studied under laboratory conditions. The results of different experiments indicated that, Adult insects have red elatera and black antenna, eyes, thorax, abdomen and legs. The Chel cheragh Lily beetle larvae has four stages and are eruciform type. Pupation occurs in the soil beneath the host plant where a silken cocoon incorporating soil particles is constructed. Both adult and larvae damage on leaf, bud, flower and seed capsule. The mean development period of this pest from egg to adult under constant temperature of 14, 18, 22 and 26 °C took $63/4 \pm 0.07$, $46/15 \pm 0.09$, $32/8 \pm 0.08$, $27/25 \pm 0.1$ days. The maximum percent survival of different developmental stages was at 22 °C. The mean daily egg laying period at temperature of 26 °C ($16/62 \pm 0.02$) was more than temperature of 14, 18 and 22 °C ($9/86 \pm 0.06$, $12/71 \pm 0.08$ and $14/95 \pm 0.06$).

Keywords: *Lilium ledebourii*, Damage, Biology, Iran