

بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگ‌خوار نارون^۱ *Xanthogaleruca luteola* Muller (Col.: Chrysomelidae)

عباس ارباب^۱، جلال جلالی سندی^۲ و احد صحراگرد^۱

چکیده

سوسک برگ‌خوار نارون از مهمترین آفات نارون در ایران می‌باشد. این حشره دارای ۳ سن لاروی است و در شرایط آزمایشگاهی با دمای $25 \pm 1^\circ \text{C}$ ، رطوبت نسبی $60 \pm 5\%$ درصد و روشنایی ۱۴ ساعت، میانگین طول دوره جنینی $5/23 \pm 0/05$ روز، میانگین طول دوره لاروی سنین ۱، ۲ و ۳ و میانگین کل دوره لاروی بترتیب $4/34 \pm 0/06$ ، $4/46 \pm 0/19$ ، $4/73 \pm 0/01$ و $13/49 \pm 1/06$ روز می‌باشد. طول دوره پیش شفیرگی و شفیرگی بطور متوسط بترتیب $2/06 \pm 0/03$ و $4/71 \pm 0/03$ روز به طول می‌انجامد. میانگین طول دوره قبل از تخمگذاری، دوره تخمگذاری و میزان باروری بالفعل در حشرات ماده جفتگیری نموده و باکره بترتیب $7/62 \pm 0/04$ و $8/9 \pm 0/72$ روز، $13/42 \pm 2/27$ و $10/45 \pm 1/25$ روز $1051/58 \pm 18/30$ و $127/1 \pm 28/2$ عدد می‌باشد. جفتگیری اثر معنی‌داری روی طول دوره قبل از تخمگذاری در حشرات ماده جفتگیری کرده و باکره نداشت. ولی تفاوت طول دوره تخمگذاری و میانگین کل تخمگذاری در حشرات ماده جفتگیری کرده و ماده‌های باکره معنی‌دار بود میانگین طول عمر حشرات نر جفتگیری نموده و جفتگیری نموده بترتیب $25/68 \pm 3/2$ و $24/2 \pm 1/58$ روز محاسبه گردید که تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. میانگین میزان تغذیه روزانه سنین لاروی بترتیب $7/56 \pm 0/41$ و $18/78 \pm 3/5$ و $89/11 \pm 7/03$ میلی‌متر مربع برگ نارون و برای حشرات کامل نر و ماده بترتیب $60/84 \pm 6/3$ و $95/92 \pm 15/16$ میلی‌متر مربع می‌باشد.

۱- مؤسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، تهران، صندوق پستی ۱۴۵۴-۱۹۳۹۵.

۲- گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

این مقاله در تاریخ ۸۰/۷/۱۶ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۸۰/۱۱/۹ به تصویب نهایی رسید.

واژگان کلیدی: سوسک برگخوار نارون، آفات درختان شهری، بیولوژی، نارون.

مقدمه

در میان بیش از ۸۰ گونه حشره آفت که به عنوان آفت درختان نارون (*Ulmus* spp.) گزارش شده‌اند (۴ و ۶)، سوسک برگخوار نارون (Elm leaf beetle) از مهمترین آنها می‌باشد. این حشره در اکثر نقاط کشور خسارت شدیدی را به نارون‌های فضای سبز شهرها وارد می‌سازد. تغذیه لاروها و حشرات کامل از برگ علاوه بر بد منظره کردن تاج درختان و ایجاد اختلال در فیزیولوژی عمومی آنها، مقاومت آنها را به آفات ثانویه، عوامل بیماری‌زا و تنش‌های محیطی کاهش می‌دهد و موجب آفت کیفیت چوب آنها می‌شود (۱۲). جنبه دیگر آفت بودن این حشره ایجاد ترس و مزاحمت برای سکنه شهرها است (۱۱).

امید و همکاران (۲) در شرایط آزمایشگاهی (دمای $25 \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی % ۶۰-۵۰) طول دوره جنینی این حشره را ۵-۶ روز، طول دوره لاروی را ۱۸-۱۶ روز و طول دوره شفیرگی را ۶-۷ روز محاسبه نموده‌اند. آنها تعداد تخم در هر دسته تخم را بین ۲-۴۰ عدد گزارش نموده‌اند. ون (۱۶) بیولوژی این حشره را در شرایط آزمایشگاهی (دمای تقریبی $25/5^\circ\text{C}$) مورد مطالعه قرار داده است. در این تحقیق متوسط طول دوره جنینی ۷/۱ روز، طول دوره لاروی ۲۰/۳ روز، طول دوره شفیرگی ۸/۴ روز و طول عمر حشره کامل ۳۰ روز محاسبه شده است. طول دوره قبل از تخم‌گذاری و دوره تخم‌گذاری بترتیب ۱۳/۶ و ۲۳ روز عنوان شده است. طبق این تحقیق هر حشره ماده بطور متوسط ۱۴/۶ دسته تخم تولید می‌نماید که هر دسته بطور متوسط دارای ۱۴/۸ تخم می‌باشد.

کینگ و پرایس (۱۰) تاثیر دما را روی رشد و بقاء مراحل نابالغ (تخم، لارو و شفیره) مورد مطالعه قرار داده‌اند. بر اساس نظر آنها، دمای مناسب برای بقاء تخم و لارو بترتیب ۲۲/۲ و ۲۸/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. آنها دمای آستانه رشد تخم، لارو و شفیره را بترتیب ۱۱/۳، ۱۱/۱ و ۱۱ درجه سانتی‌گراد و میانگین درجه حرارت‌های مؤثر روزانه (DD) برای کامل شدن تخم، لارو و شفیره را بترتیب ۷۸/۹، ۲۶۷/۱ و ۸۹/۳ $^\circ\text{D}$ محاسبه نموده‌اند. از آنجا که جنبه‌هایی

از زیست‌شناسی این حشره نامشخص بود و نیاز به کسب اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر احساس می‌گردید، تحقیق حاضر انجام شد.

مواد و روشها

برای پرورش مراحل مختلف زیستی سوسک برگخوار نارون، از ظروف پلاستیکی دردار (۵×۱۰/۵cm)، که دارای منافذی جهت تهویه هوا بودند استفاده گردید. پرورش در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی، با دمای $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت نسبی $65 \pm 5\%$ درصد و دوره نوری (L:D) ۱۰:۱۴ انجام گرفت. در ابتدا برگهای نارون حاوی دسته تخم از درختان آلوده جمع‌آوری شدند و در هر ظرف پرورش حاوی ۱-۲ cm آب، ۷-۶ برگ بطور عمودی قرار داده شد. بعد از تفریح تخم‌ها، لاروهای نئونات توسط قلم مو روی برگهای نارون چتری (*U. umbraculifera*) انتقال یافتند.

طول دوره جنینی: برای محاسبه طول دوره جنینی، از دسته تخم‌هایی که بطور روزانه توسط حشرات ماده جفتگیری نموده تولید می‌شدند، استفاده گردید. برگهای حاوی دسته تخم‌های همسن در ظروف پرورش در شرایط آزمایشگاهی ذکر شده قرار داده شد و بطور روزانه بازرسی و تعداد تخم‌های تفریح شده ثبت گردید.

تعداد سنین لاروی: برای مشخص نمودن تعداد سنین لاروی از دو روش شمارش دفعات جلد اندازی و اندازه‌گیری عرض کپسول سر به فاصله ۳ روز استفاده شد. با بازرسی روزانه ظروف پرورش و تعویض برگها مراحل رشدی آنها ثبت و لاروهای همسن به ظروف دیگری منتقل شدند. برای اندازه‌گیری عرض کپسول سر، از هنگام خروج لاروها از تخم تا قبل از پیش شفیرگی، به فاصله ۳ روز، ۱۰ لارو بطور تصادفی انتخاب و توسط استرئومیکروسکوپ مدرج عرض کپسول سر آنها اندازه‌گیری گردید.

طول دوره لاروی و مدت زمان لازم برای نشو و نما: هر سن: در ۲۰ ظرف پرورش که حاوی یک برگ بود تعداد ۱۰ لارو نئونات قرار داده شد. ظروف روزانه بازرسی شدند و ضمن تعویض برگها، مراحل رشدی لاروها ثبت گردید. لاروهای همسن به ظروف دیگری منتقل شدند. این عمل تا هنگام پیش شفیرگی همه لاروها ادامه یافت.

ارباب و همکاران: بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگخوار نارون *X. luteola*

طول دوره پیش شفیرگی: بعد از کامل شدن لاروها، پیش شفیره‌های همسن به ظروف جداگانه منتقل و روزانه بازدید و تلفات آنها ثبت گردید. برای هر ظرف میانگین طول دوره پیش شفیرگی محاسبه شد.

طول دوره شفیرگی: برای محاسبه طول این دوره شفیره‌های همسن بطور روزانه مورد بازدید قرار گرفتند و برای هر ظرف میانگین طول دوره شفیرگی محاسبه شد.

طول عمر حشرات کامل: حشرات کامل تازه خارج شده از شفیره‌ها طبق روش ویسر (۱۵) تعیین جنسیت شدند و بر اساس روش تودا و یانو (۱۴) به دو روش جفت و انفرادی پرورش یافتند. در پرورش انفرادی حشرات نر و ماده بطور جداگانه در ظروف پرورشی که حاوی یک برگ نارون بود نگهداری شدند و در روش جفت در هر ظرف یک جفت نر و ماده قرار داده شد. برگها بطور روزانه تعویض و تلفات احتمالی آنها ثبت گردید. برای بررسی اثر گرسنگی بر طول عمر حشرات کامل تعدادی از حشرات کامل تازه خارج شده از شفیرگی در ظروف جداگانه بدون غذا تا هنگام مرگ نگهداری شدند و روزانه تلفات آنها ثبت گردید.

تعیین نسبت جنسی حشرات کامل: برای تعیین نسبت جنسی حشرات کامل تعدادی از حشرات کامل بطور تصادفی انتخاب و به دسته‌های ده تایی تقسیم شدند. نسبت جنسی هر دسته تعیین و میانگین آنها برای تعیین این نسبت استفاده گردید.

تعیین میزان تغذیه روزانه سنین لاروی و حشرات کامل: برای بدست آوردن میزان تغذیه روزانه سنین لاروی در هر ظرف پرورش که حاوی یک برگ نارون بود تعداد ۱۰ لارو نئونات قرار داده شد. در بازدیدهای روزانه ضمن تعویض برگها تصویری از میزان تغذیه لاروها روی کاغذ منتقل گردید و بوسیله خط کش میلیمتری اندازه‌گیری شد. با تقسیم عدد بدست آمده بر تعداد لاروهای زنده میزان تغذیه هر لارو بدست آمد. این عمل تا کامل شدن لاروها ادامه یافت و مقدار تغذیه روزانه هر سن از میانگین تغذیه روزانه طول دوره هر سن بدست آمد. میزان تغذیه حشرات کامل با اندازه‌گیری مقدار برگ خورده شده توسط هر حشره (نر یا ماده) در هر روز بدست آمد.

الگوی تخمگذاری: در ضمن آزمایش طول عمر حشرات کامل (بند ۶) علاوه بر ثبت روزانه تلفات، فاکتورهای دیگری نیز مانند محل تخمگذاری، تعداد تخم‌های هر دسته، تعداد

دسته تخم‌های تولید شده در هر روز، دوره قبل از تخم‌گذاری، طول دوره تخم‌گذاری و میانگین کل تخم‌گذاری نیز بطور روزانه ثبت گردید. از آزمون t برای مقایسه تفاوت میانگین فاکتورهای بررسی شده استفاده گردید.

نتایج و بحث

طول دوره جنینی: طول این دوره بطور متوسط $5/23 \pm 0/05$ روز محاسبه گردید که دامنه آن بین ۵-۶ روز متغیر بود. ون (۱۶) طول این دوره را بطور متوسط $7/1$ روز و دامنه آن را ۷-۱۲ روز گزارش نموده است. امید و همکاران (۲) طول این ۵-۶ روز اعلام نموده‌اند.

تعداد سنین لاروی: شمارش دفعات جلد اندازی و همچنین اندازه‌گیری عرض کپسول سر لاروها مشخص نمود که این حشره دارای ۳ سن لاروی است. مقایسه میانگین عرض کپسول سر لاروهای ۱ و ۳ روزه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید ($p > 0/05$) ولی تفاوت عرض کپسول سر لاروهای ۳ و ۶ روزه و ۶ و ۹ روزه معنی‌دار بود ($p < 0/01$). دواچسی و مراد اسحاقی (۳) و عطاریان (۵) تعداد سنین لاروی را ۴ سن ولی امید و همکاران (۲) سه سن لاروی برای این حشره ذکر نموده‌اند که منطبق با تحقیق حاضر است.

طول دوره لاروی و مدت زمان لازم برای نشو و نماي هر سن: در شرایط آزمایشگاهی مذکور متوسط طول دوره لاروی $13/49 \pm 1/56$ روز بود. طول مدت رشد لاروهای سنین ۱، ۲ و ۳ به ترتیب $4/34 \pm 0/16$ ، $4/46 \pm 0/19$ ، $4/73 \pm 0/01$ روز بود که تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ با هم نداشتند.

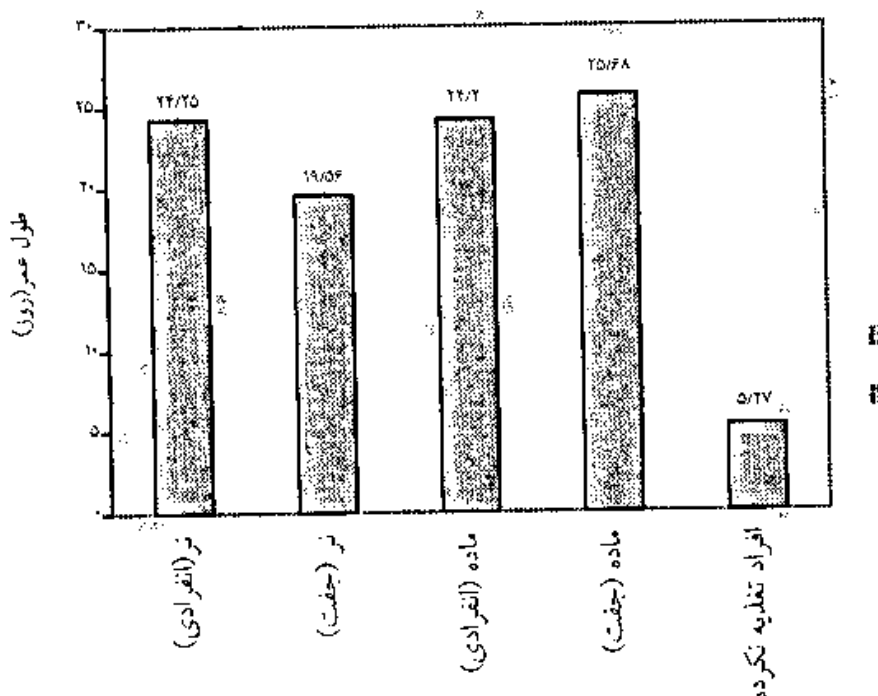
امید و همکاران (۲) در دمای $25 \pm 2^{\circ}C$ و ون (۱۶) در دمای $25/5^{\circ}C$ طول دوره لاروی (بدون تفکیک دوره پیش شفیرگی) به ترتیب ۱۸-۱۶ روز و $20/3$ روز گزارش نموده‌اند، که هیچ‌یک با نتیجه بدست آمده در این بررسی منطبق نیست. این اختلاف احتمالاً مربوط به متفاوت بودن میزبان مورد استفاده برای تغذیه لاروها یا سایر شرایط پرورش می‌باشد. لازم به ذکر است که ون (۱۶) از برگهای نارون چینی که مطلوبیت چندانی برای این حشره ندارد، استفاده نموده است.

ارباب و همکاران: بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگخوار نارون *X. luteola*

طول دوره پیش شفیرگی: متوسط طول دوره پیش شفیرگی $2/06 \pm 0/03$ روز بود که حداقل و حداکثر آن بترتیب $1/5$ و 4 روز محاسبه گردید. تلفات این مرحله زندگی $15/3$ درصد محاسبه شد (شکل ۲). ون (۱۶) متوسط طول این دوره را $3/6$ روز و دامنه آن را ۶-۲ روز گزارش نموده است.

طول دوره شفیرگی: متوسط طول دوره شفیرگی $4/71 \pm 0/03$ روز بود که حداقل و حداکثر آن بترتیب $4/5$ و 7 روزه محاسبه گردید. تلفات این مرحله زندگی $13/6$ درصد محاسبه گردید. امید و همکاران (۲) و ون (۱۶) بترتیب طول این دوره را ۷-۶ و $8/4$ روز گزارش کرده‌اند. علت این تفاوت ممکن است مربوط به متفاوت بودن میزبان‌های مورد استفاده و سایر شرایط پرورش باشد.

طول عمر حشرات کامل: میانگین طول عمر حشرات کامل نر و ماده در دو سیستم پرورش جفت و انفرادی در شکل ۱ نشان داده شده است. جفتگیری موجب کاهش طول عمر حشرات نر گردید بطوریکه طول عمر حشرات نر جفتگیری نکرده بطور معنی‌داری بیشتر ($p < 0.01$) از طول عمر نرهای پرورش جفت بود. ولی جفتگیری تاثیر معنی‌داری در طول عمر حشرات ماده جفتگیری کرده و باکره نداشت. در پرورش جفت طول عمر حشرات ماده بیشتر از نرها بود ($p < 0/01$) ولی در پرورش انفرادی تفاوتی بین طول عمر ماده‌ها و نرها دیده نشد (شکل ۳). ون (۱۶) متوسط طول عمر حشرات کامل در دمای $25/5^{\circ}C$ را ۳۰ روز گزارش نموده است. در حالیکه کینگ و پرایس (۹) طول عمر حشرات کامل را بدون تفکیک جنسیت در دمای $22/25^{\circ}C$ و $28/8^{\circ}C$ بترتیب $25/5$ و $14/9$ روز گزارش کرده‌اند و اظهار داشته‌اند که با افزایش دما طول عمر حشرات کامل کاهش می‌یابد. با توجه به این تفسیر طول عمر حشرات کامل در دمای $25^{\circ}C$ (تحقیق حاضر) باید کمتر از طول عمر در دمای $22/25^{\circ}C$ باشد که نتایج بدست آمده نیز گویای این مطلب است. تغذیه نقش اساسی در طول عمر حشرات کامل داشت بطوریکه متوسط طول عمر حشرات کامل تغذیه نکرده فقط $0/33 \pm 0/27$ روز بود که تفاوت معنی‌داری در سطح ۱ درصد با حشرات تغذیه کرده داشت (شکل ۱).



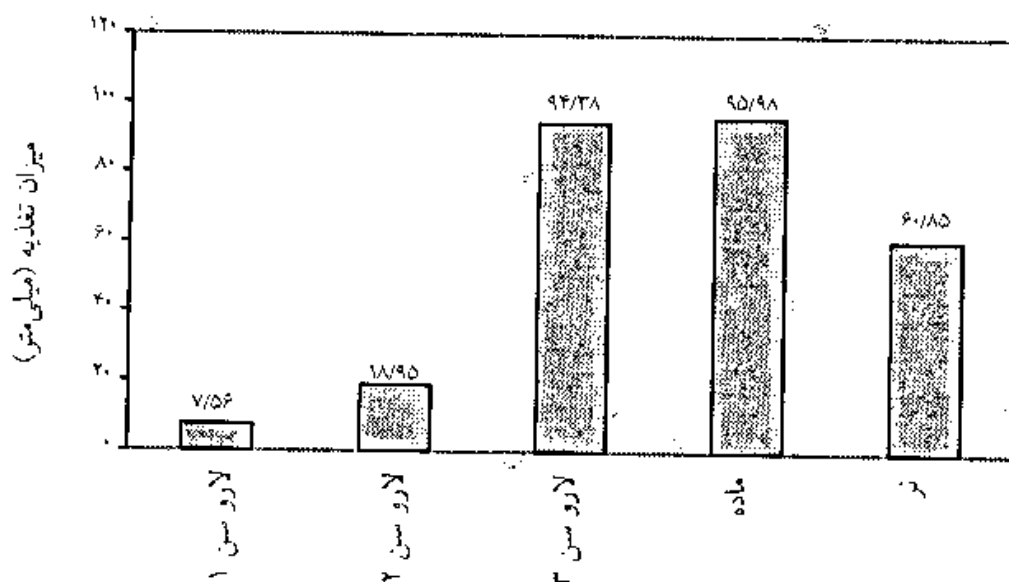
شکل ۱: میانگین طول عمر حشرات کامل در پرورش جنیت (P) و انفرادی (S) و حشرات تغذیه نکرده.

نسبت جنسی حشرات کامل: نسبت جنسی حشرات کامل (ماده/نر) متمایل به نر بود. این نسبت بین ۰/۲۵ تا ۴۰ متغیر و متوسط آن $۰/۲ \pm ۱/۲۹$ می باشد (n=۲۳۵).

میزان تغذیه روزانه سنین لاروی و حشرات کامل: لاروهای نئونات بعد از خروج از تخم، ۳-۴ ساعت تغذیه نمی کنند و با توجه به اینکه تغذیه روز اول آنها بسیار جزئی بود از اندازه گیری آنها صرف نظر شد. حداکثر تغذیه لاروهای سن ۱ در روز دوم صورت می گیرد و اکثر افراد در اواخر روز سوم به علت نزدیک شدن به زمان جلد اندازی تغذیه نمی کنند. حداکثر تغذیه لاروهای سنین ۲ و ۳ نیز در روز دوم صورت می گیرد و در روز سوم میزان تغذیه کاهش یافت. تغذیه لاروهای سنین ۱، ۲ و لاروهای سن سوم جوان، تنها از اپیدرم زیرین برگها می باشد در حالیکه حشرات کامل و لاروهای سن سوم مستن، از تمام برگ تغذیه می کنند و سوراخ های بیضی شکلی بوجود می آورند (شکل ۲). حشرات کامل ۵-۶ ساعت بعد از خروج از سفیره، تغذیه نمی کنند. متوسط میزان تغذیه روزانه حشرات ماده بطور معنی داری بیشتر از حشرات نر می باشد (شکل ۲).

ارباب و همکاران: بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگخوار نارون *X. luteola*

کانگ و فیلد (۱۱)، میزان تغذیه لارو سن ۳ را ۵ برابر سن ۲ و ۱۸ برابر سن ۱ ذکر کرده‌اند، که مورد اول با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. زیرا در این بررسی میزان تغذیه لارو سن ۳، ۵ برابر لارو سن ۲ و ۱۲/۵ برابر لارو سن ۱ محاسبه گردید. نوع میزان استفاده شده در پرورش می‌تواند علت این تفاوت باشد.



شکل ۲: میانگین میزان تغذیه مراحل لاروی و حشرات کامل سوسک برگخوار نارون از برگ نارون.

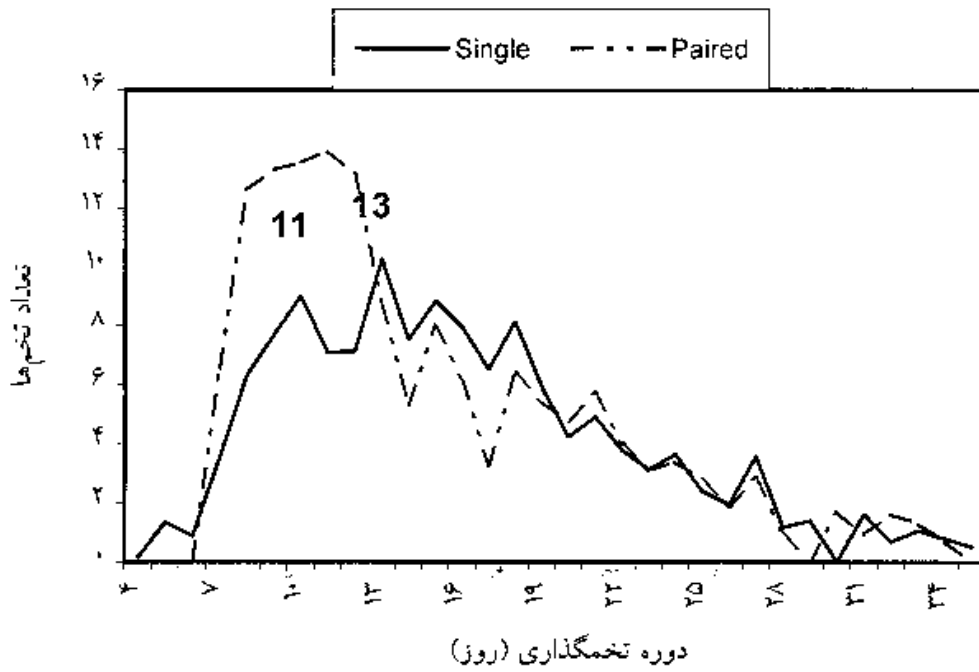
الگوی تخمگذاری: حشرات ماده اغلب تخم‌های خود را بصورت دسته‌ای و در ۲ یا ۳ ردیف قرار می‌دهند. محل تخمگذاری در آزمایشگاه اغلب روی برگ (۷۵٪ روی برگ و ۲۵٪ پشت برگ) در حالیکه در طبیعت تخم‌ریزی بیشتر در پشت برگ صورت می‌گیرد (۹۴٪ پشت برگ و ۶٪ روی برگ). علت این رفتار می‌تواند برای محافظت تخم‌ها از شرایط نامساعد محیطی و دشمنان طبیعی باشد. در شرایط آزمایشگاه تعداد تخم هر دسته بین ۱-۲۱ عدد و لی در شرایط طبیعی این تعداد بین ۲-۳۷ عدد متغیر بود. عطاریان (۵) تعداد تخم هر دسته را ۳۵-۶ عدد، امید و همکاران (۲)، ۲-۴۰ عدد، تامپسون (۱۳) ۱۰-۳۰ عدد، کینگ و پرایس (۹) ۴-۴۴ عدد، ۲ عدد، داهلیستن و همکاران (۷) ۱۵-۲۰ عدد و کینگ و فیلد (۱۱)، ۵-۳۰ عدد گزارش نموده‌اند. جفتگیری اثر معنی‌داری ($p < 0/05$) روی طول دوره قبل از تخمگذاری در حشرات

ماده جفتگیری کرده و باکره نداشت. ولی طول دوره تخمگذاری و میانگین کل تخمگذاری بطور معنی‌داری ($p < 0/05$ و $p < 0/01$) در حشرات ماده جفتگیری کرده بیشتر از ماده‌های باکره بود (جدول ۱). حشرات ماده بعد از یکبار جفتگیری توانستند تا ۵ روز تخم‌های بارور تولید نمایند. ولی بعد از آن نیاز به جفتگیری مجدد داشتند. حشرات نر و ماده در طول عمر خود چندین مرتبه جفتگیری می‌کنند. خلاصه‌ای از الگوی تخمگذاری حشرات ماده در پرورش‌های جفت و انفرادی در جدول ۱ و شکل‌های ۳ و ۴ ارائه شده است.

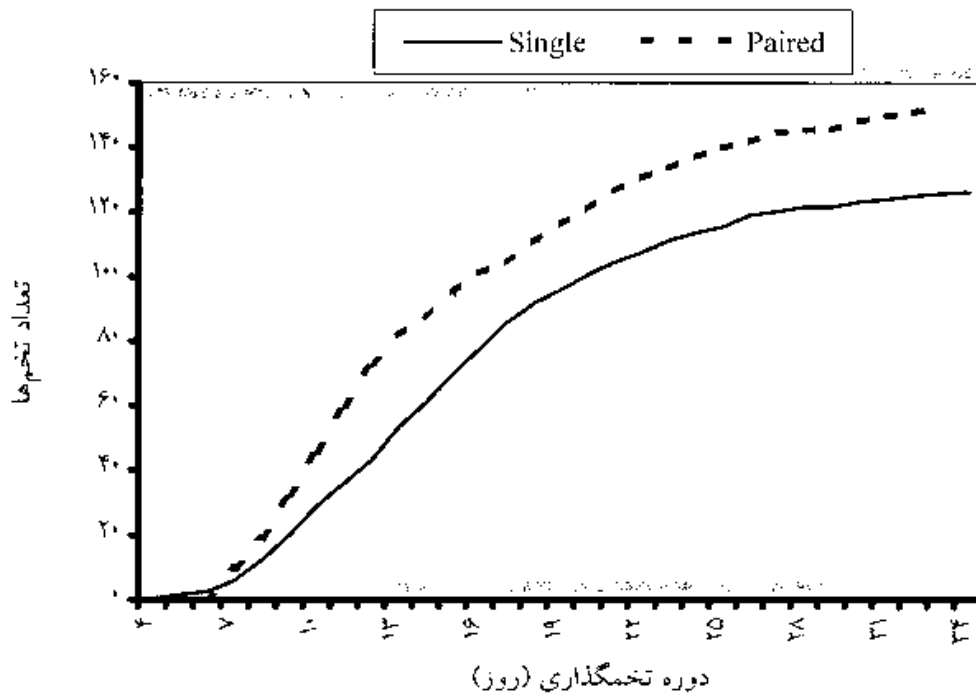
جدول ۱: الگوی تخمگذاری در حشرات ماده جفتگیری نموده و جفتگیری نکرده.

دامنه	m±SE	تعداد	وضعیت جفتگیری	فاکتور مورد مطالعه
۰-۳	۱/۴ ± ۰/۱۱	۴۰	+	تعداد دسته تخم روزانه
۱-۲۱	۷/۱۱ ± ۰/۶۹	۵۰	+	تعداد تخم هر دسته (آزمایشگاه)
۲-۳۷	۹/۹۴ ± ۰/۸۲	۵۰	-	تعداد تخم هر دسته (طبیعت)
۰-۳۶	۱۲/۶۶ ± ۱/۱۴	۵۰	+	میزان تخمگذاری روزانه
۵-۱۲	۷/۶۲۵ ± ۰/۴۰	۱۶	+	دوره قبل از تخمگذاری (روز)
۴-۱۵	۸/۸۹ ± ۰/۷	۲۸	+	دوره قبل از تخمگذاری (روز)
۳-۴۴	۱۳/۴۲ ± ۲/۷۲	۱۴	+	دوره تخمگذاری (روز)
۴-۲۸	۱۰/۴۵ ± ۱/۲۵	۲۰	-	دوره تخمگذاری (روز)
۷-۳۴۲	۱۷۴/۳ ± ۴۸/۳۴	۱۲	+	تعداد تخم‌های گذاشته شده (عدد)
۱۲-۳۸۵	۱۱۳/۰۹ ± ۲۴/۱۱	۲۲	-	تعداد تخم‌های گذاشته شده (عدد)

ارباب و همکاران: بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگخوار نارون *X. luteola*



شکل ۳: میانگین میزان تخمگذاری روزانه در حشرات ماده جفتگیری کرده و باکره.



شکل ۴: تخمگذاری تجمعی در حشرات ماده جفتگیری کرده و باکره.

منابع

- ۱- ارباب، ع. ۱۳۷۷. بررسی بیواکولوژی سوسک برگخوار نارون در محیط شهری قزوین. پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه گیلان ۱۰۱ صفحه.
- ۲- امید، ر. رثوفی، ب. و م. شریفی نیا. ۱۳۷۱. بررسی بیواکولوژی سوسک برگخوار نارون در شهر تهران. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره‌ی گیاهپزشکی ایران. صفحه‌ی ۴۱.
- ۳- دواجی، ع. و ج. مراد اسحق، ۱۳۴۱. برگخوار نارون، اهمیت اقتصادی و طرز مبارزه با آن. نشریه‌ی آزمایشگاه دفع آفات دانشکده‌ی کشاورزی کرج، دانشگاه تهران. ۲۵ صفحه.
- ۴- عبایی، م. ۱۳۷۸. آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیرمثمر ایران. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی.
- ۵- عطاریان، م. ۱۳۵۱. برگخوار نارون. پایان نامه‌ی کارشناسی، دانشکده‌ی کشاورزی کرج، دانشگاه تهران، ۳۵ صفحه.
- ۶- مدرس اول، م. ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، شماره ۱۴۷، ۳۶۴ صفحه.
- 7- Dahlsten, D. L., D. I. Rowcney & S. M. Tait, 1994. Development of integrated pest management program in urban forests: the elm leaf beetle, in California, USA. *Forest ecology and management*, 55: 1-44.
- 8- Dent, D. R. & M. P. Walton, 1997. *Methods in ecological and agricultural entomology*. CABI. 387 pp.
- 9- King, J. E., R. G. Price, J. H. Young, L. J. Willson & K. N. Pinkston, 1995. Influence of temperature on development and survival of the immature stages of the elm leaf beetle, (Col.: Chrysomelidae). *Environ. Entomol.* 14: 272-274.
- 10- King, J. E. & R. G. Price, 1989. Effects of temperature on fecundity and adult longevity of the elm leaf beetle (Col.: Chrysomelidae). *Southwest Entomol.* 11: 51-54.
- 11- Kwong, R. M. & R. P. Field, 1994. Elm leaf beetle life history and distribution in southern Victoria. *Plant Protec. Quart.* 9: 43-46.
- 12- pedigo, B. & M. Wagner. 1989. *Introduction to forest and shade tree insects*. Academic press, 639pp.
- 13- Thompson, H. E., 1970. Controlling of elm leaf beetles. *Kansas Circular*, 336: 2-5.

ارباب و همکاران: بررسی آزمایشگاهی بیولوژی سوسک برگخوار نارون *X. luteola*

- 14- Toda, M. & K. Yano, 1993. Biology of *Galerucella grisescens* (Col.: Chrysomelidae) 1: Immature stages, adult longevity and oviposition patterns. Trans. Shikoku Ent. Soc. 20: 13-20.
- 15- Weber, R. G., 1976. Sexing the elm leaf beetle, (Col.: Chrysomelidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. 69: 217-218.
- 16- Wene, G. P., 1968. Biology of the elm leaf beetle in Arisona. J. Econ. Entomol. 61:1118-1119.

**On The Biology of Elm Leaf Beetle, *Xanthogaleruca luteola* (Col.: Chrysomelidae)
in Laboratory Conditions**

A. Arbab¹, J. Jalali Sendi² & A. Sahragard²

Abstract

The elm leaf beetle is one of the important pests of elm trees. This insect has three instars. Under laboratory condition (25±1° c, 60±5 RH and 14:10 L:D) means of incubation period, developmental time of 1st, 2nd and 3rd larval instars, and total larval duration are 5.23 ± 0.05, 4.34±0.19, 4.37±0.01 and 13.49 ± 1.56 days, respectively. Means of prepupal and pupal periods are 2.06± 0.03 and 4.71±0.03 days, respectively. Means of preoviposition and oviposition period, and fecundity rate in mated and virgin females are 7.62±0.4 and 8.9±0.72, 13.42±2.27 and 10.45±1.25 days, and 174.3±48.3 and 113.1±24.1 eggs, respectively. Mating did not have significant effect the preoviposition duration in mated female, but was effective on the length of oviposition period and fecundity rate. The female longevity in paired and single rearing were 25.68±3.2 and 24.2±1.58 days respectively. Mean of daily feeding in larval instars are 7.56± 0.41, 18.78±3.5 and 89.11±7.03mm² of elm leaf and for male and female adults are 60.84±6.3 and 95.92±15.16 mm² respectively.

Key words: Elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola*, biology, elm, and pests of urban trees.

1- Plant Pest & Diseases Research Institute, P. O. Box: 19395-1454.

2- University of Guilan, College of Agriculture Sciences,