

بررسی زیست شناسی سوسک شاخک بلند سار تا *Aeolesthes sarta* در

شرایط طبیعی تهران

محمد ابراهیم فراشانی^۱، مژگان احتشام حسینی^۲، سعید سیدی رشتی^۳، وحید رضا منیری
و علی صلاحی

چکیده

د سار تا *Aeolesthes sarta* Solsky یکی از مهمترین آفات درختان صنوبر، چنار و نارون در ایران می باشد. بررسی بیولوژی آن در شرایط صحرایی در سالهای ۱۳۷۸ - انجام گرفت. در مطالعات صحرایی دوره خروج حشرات کامل، میزان تخمگذاری، طول دوره تخمگذاری، طول دوره جنینی، طول دوره لاروی، دوره شفیرگی و طول عمر حشرات کامل بررسی گردید. نتایج بدست آمده نشان داد که دوره خروج حشرات کامل از اواخر فروردین ماه شروع شده و در اواسط اردیبهشت ماه به اوج خود رسیده و در اواسط خرداد ماه خاتمه پیدا . حشرات کامل ماده به طور متوسط $9/56 \pm 0/9$ روز بعد از خروج، شروع به تخمگذاری نمودند و دوره تخمگذاری آنها به طور متوسط $1/8 \pm 6/57$ روز طول کشید. حشرات ماده معمولاً در شب تخمگذاری نموده و هر حشره ماده به طور متوسط $28 \pm 60/4$ عدد تخم گذاشت. میانگین دوره $2/08 \pm 9/87$ روز و طول عمر حشرات نر $2/03 \pm 11/8$ روز و طول عمر حشرات ماده $18/8 \pm$ روز در شرایط صحرایی بود. حشرات کامل در طول زمستان، در محفظه شفیرگی تا بهار سال آینده باقی ماندند. بنابر این چرخه زندگی این حشره دو سال طول

واژه های کلیدی: زیست شناسی، سوسک شاخک بلند سار تا *Aeolesthes sarta*

۱- موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران - ص. پ. ۱۱۶-۱۳۱۸۵، (مکاتبه کننده نگارنده اول)

E-mail: e-farashiani@rifr-ac.ir

۲- دانشگاه جامع علمی و کاربردی، تهران، بلوار کشاورز، خیابان شهید کیانیان

۳- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، مشهد- ص. پ. -

تاریخ پذیرش: اسفند ماه

تاریخ دریافت: اردیبهشت ماه

سوسک شاخک بلند سارتا (*Aeolesthes sarta* Solsky (Col.: Cerambycidae) اولین بار در سال ۱۹۱۱ در سمرقند مشاهده شد. بعد در سال ۱۹۱۴ از منطقه بلوچستان کشور پاکستان گزارش (Ahmad et al., 1977). در سالهای بعد، از بعضی دیگر از کشورهای آسیایی گزارش شده و در حال حاضر انتشار آن محدود به کشورهای مختلف آسیای میانه و شرقی از قبیل ازبکستان، ترکمنستان، قرقیزستان، پاکستان، افغانستان هندوستان (همالیای غربی) و بنگلادش می (Orlinskii, 1999; Yagdyev, 1979; 1987; Krivosheina, 1984).

دامنه میزبانی سوسک شاخک بلند سارتا نسبتاً وسیع بوده و در کشورهای مختلف دارای میزبانهای متعددی است و از آفات مهم درختان مثمر و غیر مثمر در آن مناطق (Orlinskii et al., 1991).

در ایران این آفت برای اولین بار در سال ۱۳۲۳ توسط افشار از خراسان و روی درختان سیب و گوجه گزارش گردید (افشار، ۱۳۲۳). پس از آن میرزایانس (۱۳۲۹) آن را از روی آلو و آلوچه و فرحبخش (۱۳۴۶) آن را از روی درختان صنوبر، نارون، بید، سیب، گلابی و گوجه از استانهای تهران، خراسان و اصفهان گزارش نموده است. همچنین این آفت از استانهای تهران، خراسان، لرستان، مرکزی، اصفهان و کردستان از روی درختان گلابی و سیب گزارش شده است (رجبی، ۱۳۷۰). میزبانهای دیگر گزارش شده برای این حشره در ایران درختان صنوبر، بید، چنار، نارون، گردو، گوجه جنگلی، گلابی جنگلی و افاقیا می باشد (عبانی، ۱۳۴۸؛ ۱۳۷۸). مطالعات انجام گرفته در سالهای اخیر نشان داده است که این آفر حال حاضر در کشور دارای گسترش نسبتاً وسیعی بوده و میزبانهای زیادی دارد (فراشانی و همکاران، ۱۳۷۹). سوسک شاخک بلند سارتا در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای دیگر دارای اهمیت اقتصادی بالایی بوده (فراشانی و همکاران، ۱۳۸۱) و به همین دلیل مطالعه در باره جنبه های مختلف بیواکولوژیکی آفت جهت پیدا

نمودن مناسبترین روش مبارزه با آن امری اجتنابپذیر می باشد. در باره بیولوژیکی این آفت در دنیا فقط احمد در سال ۱۹۷۷ مطالعاتی انجام داده است (Ahmad *et al.*, 1977). علاوه بر این برخی از خصوصیات بیولوژیکی آفت در شرایط آزمایشگاهی در ایران مطالعه شده است (فرآشینی و همکاران، ۱۳۷۸). غیر از مطالعات مزبور تقریباً مطالعه دیگری در مورد بیولوژی این حشره در دنیا انجام نشده است. در ابتدا بخشهایی از بیولوژی آفت به دلیل دشواریهایی که در انجام مطالعات صحرایی وجود داشت در آزمایشگاه انجام گرفت (فرآشینی و همکاران، ۱۳۷۸). بعد جهت انجام مطالعات تکمیلی و کاربردی، مطالعه بیولوژیکی آفت در شرایط صحرایی ادامه یافت. انجام مطالعات بیولوژیکی در شرایط طبیعی ارزش خاص خود را داشته و مدیریت کنترل آفت بدون دانستن خصوصیات زیستی آن در طبیعت امری ناممکن بوده و بنابراین، این بررسیها به این منظور صورت گرفت.

مواد و روشها

۱- بررسی دوره خروج حشرات کامل در شرایط صحرایی: در فصل بهار در هنگام شروع فعالیت آفت با بستن توری به دور تنه درختان توسکای آلوده در باغ ملی گیاه شناسی ایران در تهران، زمان ظهور و تغییرات جمعیت حشرات کامل مورد مطالعه قرار گرفت. بدین منظور تعداد درختانی که بیشترین میزان آلودگی را به آفت داشتند انتخاب شده و حدود دو متر از آلوده تنه آنها به وسیله توری محصور گردید. تعداد درختان انتخاب شده ۲۰ اصله بود (شکل شماره ۱). علاوه بر این تعداد دیگری از این درختان (۵ اصله) بریده شده و قسمتهای آفت زده تنه آنها به قطعات دو متری تقسیم شد. این گرده بینه ها به نحو مناسبی روی هم چیده شده و به وسیله توری محصور گردیدند (شکل شماره ۱). در طول مدت زمان مطالعه (از اواخر فروردین ماه تا اواسط تیر ماه) هر

دو روز یک بار درختان تیمار شده مورد بازدید قرار گرفته و تعداد حشرات کامل خارج شده به تفکیک جنس در فرمهای مربوطه ثبت گردید. در نهایت اطلاعات بدست آمده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و تغییرات جمعیت حشرات کامل مطالعه شد.

۲- پرورش حشرات کامل و استحصال تخم از آنها: به منظور استحصال تخم آفت، در باغ گیاه شناسی تعدادی از درختان (۲۰ اصله) میزبان (توسکا) انتخاب گردیده و طول دو متر از دور تنه آنها با توری محصور گردید. قسمت محصور شده دارای شاخه های نازک بوده و توری ها طوری بسته شده بودند که حشرات کامل آفت بتوانند در فضای ایجاد شده به راحتی نمایند. سپس در زیر هر کدام از توری ها، تعداد یک جفت حشره نر و ماده خارج شده از محل زمستانگذرانی قرار داده شد. بدین ترتیب، در مجموع تعداد بیست جفت حشره نر و ماده در زیر توری رها سازی شده و این بررسیها در اردیبهشتهمزمان با شروع فعالیت آفت در طبیعت شروع شده و تا مرگ حشرات کامل ادامه یافت. متوسط دما و رطوبت در خلال بررسی به ترتیب $2 \pm$ درجه سانتیگراد و 5 ± 55 درصد بوده و برای مشاهده رفتار جفتگیری، دوره تخمیزی و طول عمر حشرات کامل، هر کدام از توریها به طور روزانه مورد بازدید قرار می

۳- بررسی دوره جنینی، درصد تفریخ تخمها و نحوه فعالیت لارو سن اول: در این بررسی طول دوره جنینی، میزان تخمگذاری، درصد تفریخ، نحوه باز شدن تخم و نحوه فعالیت لارو نئون با مطالعه روی دسته های تنه که حشرات کامل (تخمهای گذاشته شده توسط بیست جفت حشره کامل رها سازی شده در زیر توری) روی تنه درختان گذاشته بودند، بررسی گردید. متوسط دما و رطوبت در خلال بررسی به \pm درجه سانتیگراد و \pm درصد بود.

۴- بررسی چرخه زندگی: برای این منظور از زمان شروع فعالیت آفت در فصل بهار در کانونهای آلودگی در تهران دوره خروج حشرات کامل با بستن توری به دور تنه درختان

آلوده و بازدید (روش ذکر شده در بند ۱) تقریباً همزمان با بررسی دوره خروج حشرات کامل، دوره تخمگذاری حشره نیز بررسی شد. برای این منظور علاوه بر بررسی دوره تخمگذاری در حشرات رها شده در زیر توری (روشهای ذکر شده در (و تنه‌های درختان میزبان در کانون آلودگی در تهران (درختاسکا در باغ گیاه شناسی و درختان نارون در فضای سبز منطقه ۱۰ و ۱۱ شهرداری تهران) در ماههای اردیبهشت و خرداد هر هفته دو بار با لوپ دستی مورد بازدید قرار گرفته و دسته‌های تخم و درختان میزبان در جدولهای مخصوص ثبت می گردیدند. این بازدیدها تا مشاهده آخرین تخمهای گذاشته شده تا اواخر خرداد ماه ادامه یافت. علاوه براین برخی از دسته‌های تخم (بیست دسته گذاشته شده توسط حشرات در زیر توری) مشاهده شده علامت گذاری شده و بازدید از آنها برای مشاهده چگونگی فعالیت لارو نئونات و مرحله لاروی ادامه یافت. در این دسته‌های تخم و سایر تخمهای مشاهده شده در طبیعت با بازدیدهای مکرر چگونگی تفریح تخم و نفوذ لارو نئونات به زیر پوست بررسی شد. همین محل ورود لارو به زیر پوست با مغار شکافته شده و چگونگی فعالیت لارو در ماههای اول مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که با بزرگتر شدن لاروها و نفوذ آنها به برون چوب و ایجاد دالان مشاهده مستقیم آنها امکانپذیر نبود، برای بررسی ادامه چرخه زندگی، در کانون آلودگی به آفت به طور ماهیانه یک اصله درخت مسن و قطور آلوده، بریده شده و تنه و شاخه‌های اصلی آن به آزمایشگاه حمل می گردید. در آزمایشگاه با استفاده از اره موتوری و اره دوار تنه‌های درخت شکافته شده و نحوه فعالیت لارو مورد مشاهده قرار گرفته و نمونه‌های موجود در داخل تنه‌ها جمع آوری می گردید. در این نمونه برداریها تلاش درختانی برای نمونه برداری انتخاب شوند که بیشترین میزان آلودگی (حداقل بیست عدد لارر یا شفیره و یا حشره کامل) را داشته باشند. نمونه برداری در طول فصلهای تابستان، پاییز و زمستان تا سال بعد ادامه یافته و با مشاهده اولین شفیره در اوایل شهریور ماه سال بعد نمونه برداری هر پانزده روز یک بار انجام شده و تا اواخر فصل پاییز ادامه یافت.

از پایان دوره شغیرگی این نمونه برداری مطابق معمول به طور ماهیانه در طول فصل زمستان ادامه پیدا کرد و در اوائل فصل بهار و با خروج ن کامل پایان یافته و بدین ترتیب طول دوره هر کدام از مراحل زندگی این حشره تعیین گردید.



شکل شماره ۱- بررسی دوره خروج حشرات کامل: الف- بستن توری به دور تنه درختان میزبان آلوده به *A. sarta*، ب- روی هم چیدن تنه های درختان میزبان آلوده به *A. sarta* و محصور نمودن آنها با توری.

نتایج و بحث

۱- بررسی دوره خروج حشرات کامل در شرایط صحرائی: همان طور که

شماره ۱ نشان می‌دهد ظهور حشرات کامل از اواخر فروردین ماه شروع شده و در اواسط اردیبهشت ماه به اوج خود رسیده و در اواسط خرداد ماه خاتمه پیدا می‌کند (شکل شماره

۱). به نتایج فوق با بررسیهای انجام شده در فضای سبز دوره خروج

مشابه را نشان می‌دهد (فرآشینی و همکاران، ۱۳۸۰). در بررسی انجام گرفته در شرایط آزمایشگاهی در پاکستان ظهور حشرات کامل از اوایل فروردین ماه شروع شده و تا اواسط

اردیبهشت گزارش شده است (Ahmad et al., 1977). دلیل بروز این تفاوت ممکن است به علت متفاوت بودن شرایط محیطی باشد. زیرا ظهور حشرات کامل و فعالیت آنها به درجه حرارت محیط بستگی دارد. مطالعات انجام شده نشان داده است که حداقل درجه

حرارت محیط باید به بیست درجه سانتیگراد برسد تا این حشرات از مکانهای

زمستانگذرانی خارج شده و فعالیت خود را آغاز نمایند (Ahmad et al., 1977).

۲- پرورش حشرات کامل: حشرات ماده رها سازی شده در زیر توری در طبیعت

تقریباً ده روز بعد از رها سازی شروع به تمیزی نمودند (جدول شماره ۱). در این

بررسی فعالیت جفتگیری و تخمگذاری حشرات در روز مشاهده نگردید و این احتمال

داده شد که حشرات ماده فعالیت جفتگیری و تخمیزی خود را در شب انجام می‌دهند.

نتیجه این بررسی با نتایج بدست آمده از مطالعات آزمایشگاهی انجام شده به وسیله احمد

و همکاران (Ahmad et al., 1977) مطابقت دارد.

در باره طول عمر حشرات کامل، نتایج بدست آمده از این مطالعه با نتایج بدست آمده

از مطالعات آزمایشگاهی و مطالعات محققان دیگر، اختلاف وجود دارد. احمد و همکاران

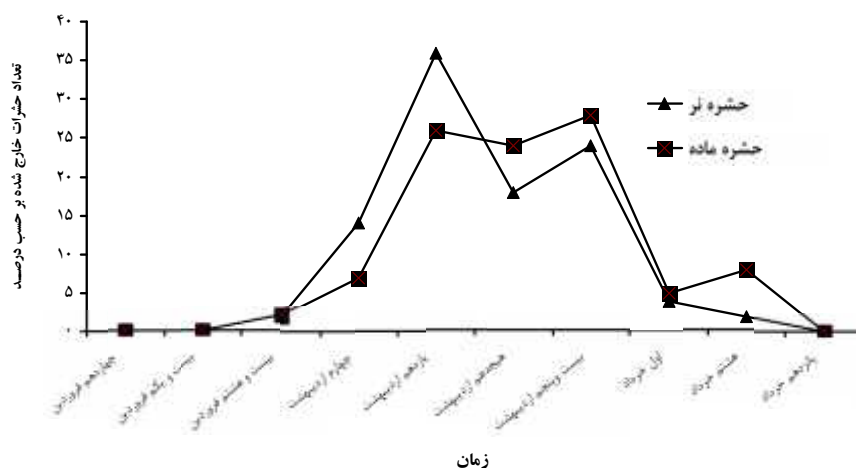
طول عمر حشرات کامل را حد اکثر ۲۵ روز گزارش کرده اند (Ahmad et al., 1977).

در شرایط آزمایشگاهی (درجه حرارت 22°C - درجه سانتیگراد) (Ahmad et al., 1977) و یا در مطالعات آزمایشگاهی حشرات تا ۳۰ روز نیز زنده باقی مانده اند (فرآشپانی و همکاران، ۱۳۷۸). در حالی که مدت زمان زنده ماندن حشرات کامل در این بررسی (شرایط صحرائی) حد اکثر به ۲۱ روز رسیده است (جدول شماره ۱). تفاوت نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج بدست آمده به وسیله احمد و همکاران و یا مطالعات آزمایشگاهی قبلی انجام شده توسط نگارنده ممکن است به علت متفاوت بودن نژاد و شرایط محیطی

- دوره تخمگذاری: متوسط دوره تخمگذاری این حشره $1/8 \pm 6/57$ روز به طول انجامید (جدول شماره ۱). هر کدام از حشرات ماده معمولاً دو نوبت تخمگذاری انجام دادند. حداقل، حد اکثر و متوسط تخم گذاشته توسط هر حشره ماده به ترتیب $7 \pm$ بود (جدول شماره ۱). تخمها دوکی شکل، شیرین رنگ و به طول تقریباً ۳/۵ میلیمتر بودند، (شکل شماره ۵). حشرات ماده در شب تخمگذاری نموده و تخمهای خود را در دسته‌های ۵-۷ عددی و یا انفرادی در شکافهای تنه درخت قرار دادند (شکل شماره ۴). همچنین مشاهده شد که معمولاً حشرات ماده شکافهای ریزی در روی تنه ایجاد نموده و بعد تخمهای خود را در داخل آنها قرار می دهند (شکل شماره ۶). تخمهای گذاشته شده تقریباً بعد از ده روز تفریخ شدند. درصد تفریخ و طول دوره تخمها در جدول شماره ۱ ذکر شده است. همچنین اگر میزان تخم‌ریزی در شرایط آزمایشگاهی (فرآشپانی و همکاران، ۱۳۷۸) و صحرائی مورد مقایسه قرار گیرد، مشخص می شود که حشرات کامل در شرایط طبیعی فعالیت بهتری داشته و میزان تخم‌ریزی آنها چندین برابر شده است.

در این بررسی از بیست جفت حشره نر و ماده استفاده شده حد اکثر، حداقل و متوسط تخم استحصال شده از حشره ماده در شرایط صحرائی

۲۸ ± ۶۰/۴ بوده است که با نتایج بدست آمده با احمد و همکاران (Ahmad et al., 1977) که ۸۰-۱۸۶ عدد تخم را برای این حشره در کشور پاکستان ذکر کرده اند، متفاوت است. علاوه بر این در نتایج بدست آمده از بررسیهای نگارنده و همکاران در شرایط آزمایشگاهی میزان تخم‌ریزی حشره تقریباً یک سوم میزان بدست آمده در شرایط صحرایی است (فرآشینی و همکاران، ۱۳۷۱). طول دوره قبل از تخم‌گذاری به طور متوسط \pm / روز بدست آمد که با نتایج بدست آمده در شرایط آزمایشگاهی توسط نگارنده و نتایج بدست آمده توسط احمد و همکاران (شرایط آزمایشگاهی، درجه حرارت - درجه سانتیگراد) متفاوت است. احمد طول دوره فاز تخم‌گذاری را ۴ روز ذکر کرده است (Ahmad et al., 1977). در شرایط آزمایشگاهی طول این دوره \pm ۱۵ / بود. متفاوت بودن نتایج بدست آمده در این تحقیق با نتایج بدست آمده به وسیله احمد و همکاران (Ahmad et al., 1977) ممکن است در نتیجه متفاوت بودن نژاد حشره و شرایط اقلیمی در آن کشور باشد. متفاوت بودن نتایج بدست آمده ما در شرایط صحرایی و آزمایشگاهی را می‌توان چنین توجیه کرد که در شرایط آزمایشگاه حشرات کامل در شرایط نامطلوبتری نسبت به طبیعت برخوردارند. زیرا در مقایسه با شرایط طبیعی حشرات در آزمایشگاه با محدودیتهایی مواجه می‌باشند و این محدودیتها روی بیولوژی آنها تاثیر می‌گذارد. بنابراین در نتیجه مطلوب نبودن شرایط محیطی، طول دوره قبل از تخم‌گذاری و سایر فعالیت‌های حشره مدت زمان بیشتری طول کشیده و میزان تخم‌گذاری کاهش پیدا می‌کند.



شکل شماره ۲- حشرات کامل خارج شده از تنه درختان آلوده در طول ماههای سال.



شکل شماره ۳- تخم گذاری سوسک شاخک بلند سارنا: الف و ب- تخم در داخل شکاف تنه درخت، ج- شکاف تنه درخت میزبان و دستجات تخم داخل آن.

جدول شماره ۱- برخی از ویژگیهای زیستی سوسک شاخک بلند سار تا در

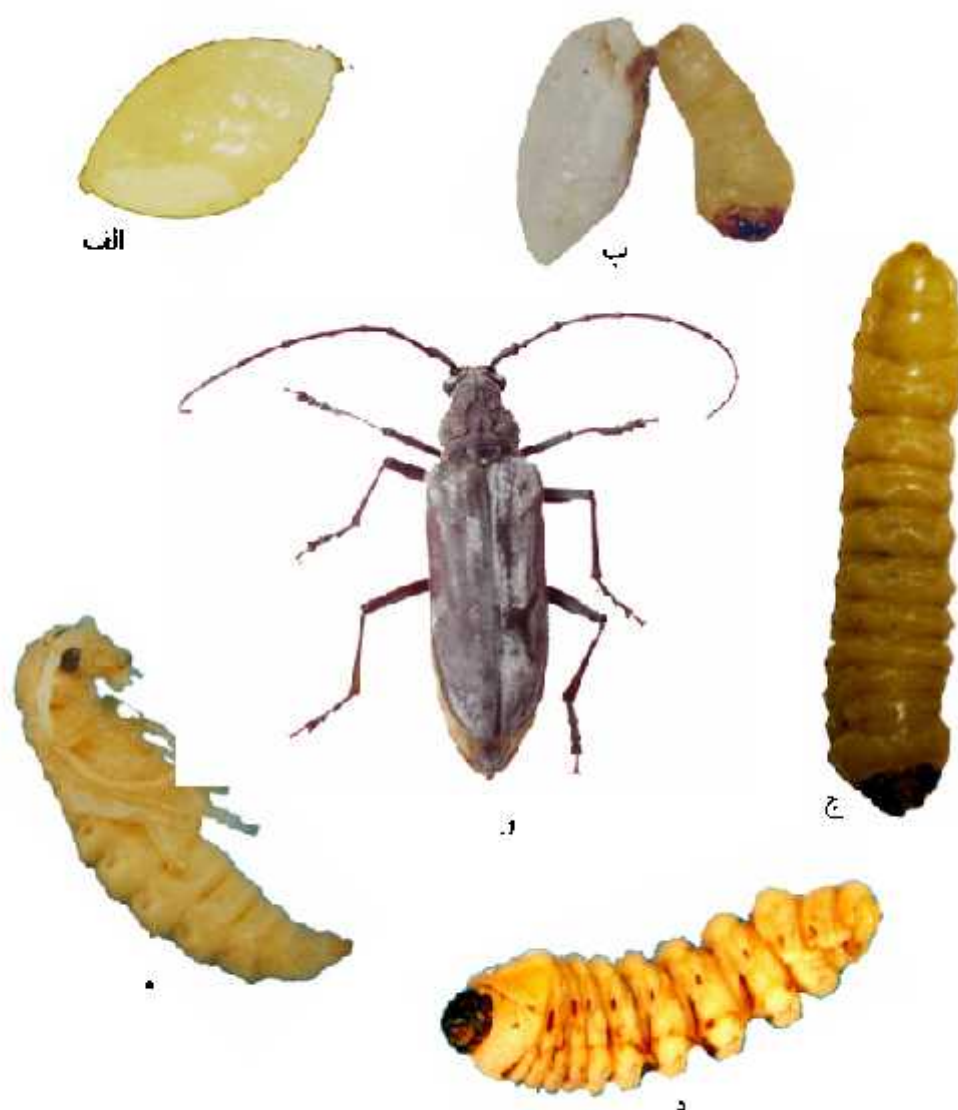
مقدار و دامنه تغییرات		مراحل زیستی
حداقل	حداکثر	
(T ± SE)		
/ ± /		طول دوره قبل از تخمگذاری (روز)
/ ± /		طول دوره تخمگذاری (روز)
/ ± /		طول دوره جنینی (روز)
/ ±		تعداد تخم گذاشته شده
/ ± /		درصد تفریح تخم
/ ± /		طول بر حشرات کامل ماده (روز)
/ ± /		طول عمر حشرات کامل نر (روز)

۴- چگونگی فعالیت لاروهای سن اول: پس از طی مرحله (تقریباً از اواسط اردیبهشت ماه) لاروهای سن اول خارج شده از تخمها (شکل شماره ۵)، از محل اتصال و تماس تخم به تکیه گاه (تنه درخت میزبان) به زیر پوست تنه درخت نفوذ می کنند. این لاروها به مدت ۲-۳ ماه در زیر پوست و فاصله بین پوست و کامبیوم تغذیه و فعالیت نموده و در این مدت حفره ای به عمق ۱-۰/۵ سانتیمتر و مساحت حدود - مربع ایجاد می کنند. حفره های ایجاد شده شکل هندسی یکسانی نداشته و از درختی به درخت دیگر متفاوت است. در پرورش آزمایشگاهی (فرآشینی و همکاران،) لاروهای سن اول فعالیتی مشابه ذکر شد، داشتند. پس از ۲ تا ۳ ماه لاروها با ایجاد دالانی به قسمتهای داخلی تر تنه نفوذ می .

تغذیه لاروها از قسمت برون چوب تا اواخر پاییز ادامه پیدا کرد. در طول زمستان با کاهش درجه حرارت فعالیت لاروها نیز متوقف شده و لاروها به خواب زمستانی رفتند. لازم به توضیح است که لاروها با ایجاد دالان و نفوذ به قسمت بِن چوب به طور مستقیم

قابل مشاهده نبوده و برای مشاهده آنها همان طور که در قسمت مواد و روشها ذکر شد گرده بینه های آلوده با اژه موتوری و اژه دوار بریده و به قطعات کوچک تبدیل شده و با تبر، گوه، مغار و ... شکافته شده و لاروها و نحوه فعالیت آنها مورد مشاهده قرار می گرفتند. به هرحال در بهار سال بعد لاروها فعالیت خود را از سر گرفته و شهریور ماه دوره شفیرگی شروع گردید (شکل شماره ۴). دوره شفیرگی این چوبخوار در حدود ۲ ماه طول کشید و سرانجام در اوایل آذر ماه، همه شفیره‌ها به حشرات کامل تبدیل شدند (شماره ۵).

حشرات کامل تازه خارج شده از پوسته شفیرگی، رنگ قهوه‌ای روشن داشته و شکمی آنها کاملاً نرم و زرد رنگ بود. این حشرات زمستان را سپری کرده و با افزایش سن، رنگ آنها تیره شده و در اواخر رنگ آنها به قهوه‌ای تیره گرایید. قسمت شکمی آنها نیز در این فصل، کاملاً اسکروتیزه و سخت شده و رنگ زردن به قهوه‌ای تیره تغییر پیدا کرد. این حشرات زمستان را در حالت دیابوز در محفظه شفیرگی در داخل تنه درخت سپری کرده و در بهار سال بعد فعالیت تغذیه ای و جفتگیری خود را از سر می گیرد. بنابر این، این حشره درت زمان دو سال چرخه زندگی خود را در شرایط صحرائی تکمیل نمود (شکل شماره ۴). نتایج بدست آمده از این مطالعه در باره طول دوره لاروی، شفیرگی و حشره کامل با نتایج بدست آمده از مطالعات آزمایشگاهی نگارنده و سایر محققان تقریباً مطابقت دارد. در شرایط آزمایشگاهی نیز طول دوره زندگی آن دو سال طول کشیده (فرآشایی و همکاران، ۱۳۷۸) و احمد نیز طول دوره یک نسل از آفت را دو سال ذکر (Ahmad et al., 1977).



شکل شماره ۵- چرخه زندگی سوسک شاخک بلند سارتا: الف - تخم، ب - تخم تفریخ شده و لارو سن اول، ج - لارو سن آخر، د - پیش شفیره، ه - شفیره، و - حشره کامل خارج شده از پوسته شفیرگی.

ناری

این مقاله بخشی از نتایج بدست آمده از اجرای طرح تحقیقاتی مصوب در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع می‌باشد. بدین وسیله از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تشکر می‌شود. همچنین همکاری سازمان پارکها و فضای سبز شهرداری تهران و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی موجب امتنان است.

منابع مورد استفاده

۱. افشار، ج.، ۱۳۲۳. نامهای علمی بعضی از سخت بالپوشان ایران و اهمیت آنها در کشاورزی. نشریات آزمایشگاه بررسی آفات گیاهان، وزارت کشاورزی، تهران
۲. رجیبی، غ. ر.، ۱۳۷۰. حشرات زیان‌آور درختان میوه‌ی سردسیری ایران، جلد اول سخت بالپوشان. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، وزارت کشاورزی، تهران
۳. عبایی، م.، ۱۳۴۸. فهرستی از اسامی سوسکهای شاخک بلند (Cerambycidae) ایران و مناطق انتشار آنها. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، شماره ۲ - ۱.
۴. عبایی، م.، ۱۳۷۸. فهرست آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مشمر ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، وزارت کشاورزی، تهران
۵. فرآشینی، م. ا.، شامحمدی، د. و صادقی، س. ا.، ۱۳۷۸. بررسی زیست شناسی سوسک چوبخوار سارتا *Aeolesthes sarta* Solsky در آزمایشگاه. نامه انجمن حشره شناسی ایران، شماره ۲۰، جلد اول، ۲ - ۱.
۶. فرآشینی، م. ا.، صادقی، س. ا. و عبایی، م.، ۱۳۷۹. پراکنش جغرافیایی، میزبانها و حساسیت آنها به سوسک شاخک بلند سارتا *Aeolesthes sarta* Solsky در ایران. نامه انجمن حشره شناسی ایران، شماره ۲۰، جلد دوم، ۲ - ۱.

۷. فرآشینی، م. ا. و سیدی رشتی، س. س.، ۱۳۸۰. بررسی بیواکولوژی سوسک شاخک بلند سارتا *Aeolesthes sarta* Solsky در استان خراسان. خلاصه مقالات دومین ملی گیاه پزشکی جنگلها و مراتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران.
۸. فرآشینی، م. ا.، عبایی، م.، مانی، ح. و زینالی، س.، ۱۳۸۱. بررسی میزان خسارت اقتصادی سوسک شاخک بلند سارتا، *Aeolesthes sarta* Solsky چوبهای صنعتی در ایران. خلاصه مقالات دهمین کنگره گیاه پزشکی ایران، دانشگاه رازی، کرمانشاه.
۹. فرحبخش، ق. ا.، ۱۳۴۶. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده های کشاورزی ایران. انتشارات سازمان حفظ نبات، وزارت کشاورزی، تهران.
۱۰. میرایانس، ه.، ۱۳۲۹. فهرستی از اسامی سوسکهای شاخک بلند (Cerambycidae) ایران. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، شماره ۱، ص - .
11. Ahmad, M., Hafiz, I. A. and Chaudhry, M. I., 1977. Biological studies on *Aeolesthes sarta* Solsky attacking poplars in Pakistan. Pakistan Journal of Forestry, 27 (3): 122-129.
12. Krivosheina, N. P., 1984. Role of the Cerambycid *Aeolesthes sarta* in fruit orchards. Turkmenia Biologicheskoe Nauki, 8: 35-39.
13. Orlinskii, A. D., Shahramanov, I. K., Muhanov, S. J. and Masliakov, V. Y., 1991. Potential quarantine forest pests in the USSR. Zashchita Rastenii, 11: 37-41.
14. Orlinskii, A. D., 1999. *Aeolesthes sarta*, available in <http://www.eppo.org/gate/pqpf>.
15. Yagdyev, A., 1979. A review of the Xylophagous insects of the forests of the Central Kopetdag Entomologicheskoe Obozrenie. 58 (4): 776-780.
16. Yagdyev, A., 1987. Pests of ornamental plants in towns of Turkmenistan Izvestiya kademii Nauk urkmenskoi SSR, Biologicheskikh Nauk. 1: 47-50 .