

ریخت‌شناسی، زیست‌شناسی و تغییرات جمعیت شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری *Streblote siva* (Lepidoptera: Lasiocampidae) در شهر بوشهر

ناصر فرار^۱، عباسعلی زمانی^{۲*}، ناصر معینی نغده^۳، مصطفی حقانی^۴ و ابراهیم عزیزخانی^۵

- ۱- استادیار بخش تحقیقات جنگل، مرتع و آبخیزداری مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، ایران (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی) و دانشجوی سابق دکتری پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
- ۲- *نویسنده مسوول: دانشیار گروه گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران (azamani@razi.ac.ir)
- ۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
- ۴- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
- ۵- استادیار گروه حفاظت و حمایت، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۲/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۷/۱۳

چکیده

شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری (*Streblote siva* (Lefebvre)) در حال حاضر یکی از آفات مهم درختان کُنوکارپوس، کُنار و آکاسیا در استان‌های جنوب ایران است. به‌منظور مطالعه‌ی زیست‌شناسی صحرایی و تغییرات جمعیت آفت، بر اساس الگوی طبقه‌بندی شده‌ی تصادفی، برنامه‌ی نمونه‌برداری روی کُنوکارپوس در شهر بوشهر در سال ۱۳۹۳-۹۴ تدوین گردید. اندازه و وزن متوسط تخم این شب‌پره به ترتیب $1/38 \pm 0/01$ میلی‌متر و $2/86 \pm 0/03$ میلی‌گرم محاسبه شد. تخم‌ریزی به‌صورت دسته‌های ۸ تا ۲۰ عددی بود. لاروهای سنین اول تا سوم به‌صورت دسته‌جمعی و لارو سنین بعدی به صورت انفرادی تغذیه کردند. شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری نیمه‌ی دوم بهار و تمام تابستان‌های گرم منطقه‌ی بوشهر را به‌صورت شفیره و درون پیله‌های ابریشمی نازک و محکم روی شاخه‌ها و تنه‌ی درختان میزبان تابستان‌گذرانی کردند. اولین حشرات کامل در نسل اول پاییزه در اوایل مهرماه روی درختان میزبان مشاهده شد. اوج جمعیت لاروها در اواخر مهرماه رخ داد. تخم‌ریزی حشرات در نسل دوم پاییزه در نیمه اول آبان‌ماه اتفاق افتاد و اوج لاروهای سنین مختلف در اواخر آبان‌ماه مشاهده شد و زمستان‌گذرانی شفیره‌های این نسل در اواخر دی‌ماه شروع شد. حشرات کامل نسل بهار از نیمه‌ی دوم اسفندماه به‌تدریج ظاهر شده و در دهه اول فروردین به اوج رسیدند. این حشره در مکان‌های با زمستان‌های ملایم دارای دو نسل پاییزه و یک نسل بهار و در مکان‌های با زمستان‌های سرد دارای یک نسل پاییزه و یک نسل بهار بود. نتایج این تحقیق می‌تواند اطلاعات اولیه لازم جهت مدیریت *S. siva* را فراهم نماید.

کلید واژه‌ها: *Streblote siva* کُنوکارپوس، کُنار، تغییرات جمعیت، زیست‌شناسی

مقدمه

تعداد ۳۷ گونه از خانواده Lasiocampidae تاکنون از ایران گزارش شده است (Wiltshire, 1964; Zolotuhin, 1992). Mirzayans and Kalali (1970) دو گونه‌ی *Taragama (=Streblote) sifa* Lef. و *Taragama (=Nadiasa) alpheraki* Christoph (به نقل از Zolotuhin and Zahiri, 2008). Abaii (2000) گونه‌های *T. alpheraki* و *T. siva* Lef. را گزارش کرد. Christoph گونه‌ی *Streblote alpheraki* (Christoph) یکی از آفات با اهمیت اقتصادی کم می‌باشد و مناطق انتشار آن شامل عراق، افغانستان و ایران است. این گونه در ایران در ارتفاع ۱۲۵۰ تا ۲۲۵۰ متر و در استان‌های آذربایجان غربی، اصفهان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، کردستان، فارس و کرمان گزارش شده است (Zolotuhin and Zahiri, 2008). گونه‌ی *Streblote solitaria* Zolotuhin, 1991 برای اولین بار توسط Zolotuhin and Zahiri (2008) از ایران شناسایی و گزارش گردید. این گونه عمدتاً در ارمنستان و ایران و بیشتر در ارتفاع ۱۵۰۰ تا ۲۳۵۰ متری انتشار دارد و در ایران از مناطق کردستان، کهگیلویه و بویراحمد، فارس و کرمان گزارش شده است (Zolotuhin and Zahiri, 2008).

مناطق انتشار شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری، *Streblote siva* (Lefebvre) (Lep., Lasiocampidae) با نام علمی مترادف *Bombyx (Taragama) siva* Lefebvre, 1827 شامل بخش کویری عربستان سعودی، عراق، بحرین، عمان، افغانستان، پاکستان، هند و ایران می‌باشد. مناطق انتشار این حشره در ایران شامل مناطقی از استان‌های البرز، اصفهان، فارس، خوزستان، سیستان و بلوچستان، بوشهر، هرمزگان و کرمان بوده و پراکنش این حشره در شهرهای اهواز، زاهدان، ایرانشهر، جیرفت، بوشهر، بندرعباس، قزوین، فراه‌سند، کازرون، دزفول، بندر طاهری، خورموج، جزیره خارک، جزیره قشم، جزیره لاوان، گنو، سیریک، بندرلنگه، میناب، بشاگرد و

سندرک گزارش شده است (Zolotuhin and Zahiri, 2008). در منابع تعداد زیادی از درختان و درختچه‌های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری به‌عنوان میزبان‌های این آفت در ایران و بحرین ذکر شده است (Behdad, 1996; Modarres Awal, 1997; Abaii, 2000; Zolotuhin and Zahiri, 2008) و بیشترین مناطق انتشار جهانی آن در جنوب ایران است.

شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری در حال حاضر یکی از آفات مهم درختان گنوکارپوس، *Conocarpus erectus* L. (Combretaceae)، گنار، *Ziziphus* spp. (Rhamnaceae) و آکاسیا، *Acacia ampliceps* Maslin (Fabaceae) در استان‌های بوشهر، خوزستان و هرمزگان است. لارو این حشره از برگ‌های این درختان تغذیه کرده و ضمن ایجاد خسارت شدید به برگ‌ها، موجب ضعف عمومی درخت و کاهش شدید تولید میوه در درختان گنار می‌شود (Farrar et al., 2008). این حشره در گذشته خسارت اقتصادی قابل توجهی نداشته است، اما پس از کشت گسترده‌ی درخت وارداتی گنوکارپوس در اماکن شهری و صنعتی استان‌های بوشهر، خوزستان و هرمزگان، به شدت طغیان نموده و به‌عنوان تهدیدی جدی برای فضای سبز این استان‌ها، به‌ویژه استان بوشهر مطرح شده است (Esfandiari et al., 2013; Farrar and Golestaneh, 2011).

در استان بوشهر، حفظ و نگهداری فضاهای سبز شهری با توجه به شرایط اقلیمی سخت و ویژه‌ی منطقه، وجود ریزگردها و آلودگی‌های زیست‌محیطی اهمیت زیادی دارد. در این شرایط، سازگاری بالای گنوکارپوس با اقلیم منطقه، مقاومت خوب در برابر تنش‌های زیست‌محیطی و رشد سریع آن نسبت به سایر گونه‌های مهم بومی، سبب کشت گسترده‌ی آن در فضاهای سبز شهری، جنگل‌کاری‌های حومه‌ی شهرها و اماکن صنعتی از جمله منطقه‌ی پارس جنوبی شده است. جهت مدیریت و برنامه‌ریزی توسعه‌ی درختان در شهرها

آزمایشی نگهداری شد. لاروهای سن اول پس از تفریح، با استفاده از قلم‌موی ظریف روی برگ‌های گنوکارپوس درون ظروف پتری با قطر هشت سانتی‌متری که در کف آن‌ها کاغذ صافی قرار داشت، گذاشته شدند. هر یک تا دو روز برگ‌های تازه در اختیار لاروها قرار گرفت. لاروهای سنین سه به بعد درون قفس‌های پرورش استوانه‌ای شکل به ابعاد 30×15 سانتی‌متر نگهداری شدند که حاوی شاخه‌های بریده شده گنوکارپوس بود. بدین ترتیب کلونی‌های مراحل مختلف زیستی این حشره جهت بررسی‌های ریخت‌شناسی تشکیل شد.

ریخت‌شناسی مراحل مختلف رشدی

ویژگی‌های ریخت‌شناسی مراحل مختلف رشدی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری در آزمایشگاه، با استفاده از استریو میکروسکوپ نوری Olympus sz60 مجهز به عدسی چشمی مدرج و ترازوی دقیق آزمایشگاهی Sartorius, BP 110 با دقت 0.0001 گرم بررسی شد. برای اندازه‌گیری ابعاد، حداقل ۳۰ نمونه هر یک از مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره‌ی کامل از هر مرحله از گروه هم سن آزمایشگاهی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت.

تعیین سنین لاروی

به‌منظور تعیین تعداد سن لاروی، لارو سن اول تازه از تخم خارج شده و لاروهای سنین بالاتر به‌محض پوست‌اندازی انتخاب و به مدت یک دقیقه در آب جوش قرار داده شد. پس از آن عریض‌ترین قسمت کپسول سر حداقل بیست لارو از هر سن با کمک بینوکولر مدرج اندازه گرفته شد. از داده‌های به دست آمده میانگین گرفته و با مقایسه میانگین‌ها و پیدا کردن اختلاف معنی‌دار در بین آن‌ها، تعداد سنین لاروی با توجه به‌اندازه‌ی عرض کپسول سر و بر اساس قانون دایار^۱ تعیین شد (Dyar, 1980). مقایسه بین میانگین عریض‌ترین قسمت کپسول سر با استفاده از آزمون T - $student$ و در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت.

و روستاها، شناخت کافی از مراحل زیستی آفات آن لازم و ضروری است. با توجه به طغیان شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری در برخی مناطق جنوب کشور، ریخت‌شناسی، زیست‌شناسی و تغییرات جمعیت مراحل رشدی این حشره مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

شناسایی گونه

ابتدا پروانه‌های بالغ نر و ماده بر اساس اندازه، شکل ظاهری (دو شکل جنسی) و تفاوت شاخک‌ها تفکیک شد. به منظور شناسایی آنها با استفاده از روش Robinson (1976) اسلاید میکروسکوپی از اندام زادآوری شب‌پره‌ی نر تهیه شد. جهت تائید، نمونه‌هایی از جنس نر و ماده‌ی این حشره به موزه‌ی ویت در مونیخ آلمان (Witt Munchen, Germany) ارسال شد و توسط دکتر Zolotuhin مورد تائید قرار گرفت.

پرورش آزمایشگاهی

در آبان‌ماه ۱۳۹۳ شفیره‌های *S. siva* از روی درختان گنار، گنوکارپوس و آکاسیا در منطقه‌ی بوشهر جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر منتقل و تحت شرایط آزمایشگاهی با دمای 27 ± 2 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد و دوره‌ی نوری ۱۲ ساعت روشنایی به ۱۲ ساعت تاریکی در قفس پرورش چوبی به ابعاد $50 \times 50 \times 50$ سانتی‌متری با دیواره‌هایی از جنس پارچه توری ظریف روی برگ‌های گنوکارپوس نگهداری شد. پس از این که یک نسل آزمایشگاهی از شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری به دست آمد، حداقل ۱۰ شب‌پره‌ی ماده‌ی جفت‌گیری کرده از نسل دوم انتخاب و به مدت ۲۴ ساعت به‌منظور تخم‌ریزی روی شاخه‌های برگ بریده شده‌ی گنوکارپوس رهاسازی شد. پس از گذشت این مدت، حشرات ماده از روی شاخه‌ها جمع‌آوری و تخم‌های گذاشته شده که همگی کمتر از ۲۴ ساعت سن داشت، به‌عنوان گروه هم سن (کوهورت)

¹ Dyar's rule

با جمع‌آوری اطلاعات هواشناسی در مناطق مورد مطالعه و نزدیک‌ترین ایستگاه در مناطق هم‌جوار، ارتباط بین تغییرات جمعیت آفت و درجه حرارت با استفاده از ضریب تبیین در رگرسیون خطی مشخص شد.

زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی

به‌منظور بررسی زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی این حشره، بازدیدهایی به‌صورت هفتگی در اواخر دوره فعالیت این حشره در ماه‌های دی، بهمن، اسفند، خرداد، تیر، مرداد و شهریور در طبیعت روی شاخه‌های درختان، برگ‌ها، زیر پوسته تنه، روی خاک اطراف، زیر خاک با عمق‌های متفاوت و لابه‌لای بوته‌های مناطق مورد مطالعه، انجام گرفت و از این رو محل تابستان‌گذرانی و زمستان‌گذرانی این حشره مشخص شد.

نتایج و بحث

گونه‌ی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری، بر اساس ویژگی‌های اندام زادآوری حشره‌ی نر *Streblote siva* تشخیص داده شد. دو عدد خار بزرگ روی قسمت خارجی وزیکا^۳ از بخش انتهایی آلت تناسلی^۴ در این گونه وجود دارد که از ویژگی بارز این گونه است (شکل ۱).

ریخت‌شناسی مراحل مختلف رشدی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری تخم

شکل تخم این حشره گرد متمایل به بیضی است به‌طوری‌که یک قطب آن کمی بزرگ‌تر از قطب دیگر آن می‌باشد. پوسته‌ی تخم ضخیم و سخت بوده و دارای تزیینات شیار مانند و برآمدگی‌های ویژه‌ای است. تخم‌ها سفیدرنگ بوده و نقش و نگارهای قهوه‌ای‌رنگ روی آن‌ها مشاهده می‌شود. به نظر می‌رسد که از نقش و نگارهای روی تخم برخی از گونه‌های جنس "*Streblote*" می‌تواند در تشخیص و تفکیک گونه‌ها استفاده کرد. به عنوان

علاوه بر این جهت اطمینان با مشاهده روزانه لاروها و شمارش تعداد پوسته لاروی باقیمانده، سنین لاروی مورد بررسی قرار گرفت.

بررسی زیست‌شناسی صحرایی و نوسانات جمعیت

این مطالعه در طول ماه‌های مهر تا اسفند سال ۱۳۹۳ و از فروردین تا اسفندماه سال ۱۳۹۴ مطابق با یک برنامه‌ی نمونه‌برداری بررسی شد. نمونه‌برداری بر اساس الگوی تصادفی طبقه بندی شده انجام شد. برای انتخاب واحد نمونه‌برداری، به‌طور تصادفی چهار شاخه در چهار جهت اصلی جغرافیایی انتخاب و ۱۰۰ سانتی‌متر انتهایی آن به‌دقت در محل بررسی و تعداد لاروهای شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری روی آن شمارش و ثبت شد؛ بنابراین تعداد هر چهار شاخه‌ی ۱۰۰ سانتی‌متری به‌عنوان یک واحد نمونه‌برداری محسوب شد. در هر زمان نمونه‌برداری، تعداد تخم، لاروهای سنین مختلف و سفیره‌های موجود روی واحد نمونه‌برداری مورد شمارش قرار گرفت. نمونه‌برداری به‌صورت منظم و هفتگی تا آخر فصل ادامه یافت.

در این راستا به‌منظور تعیین تعداد مناسب نمونه، ابتدا یک نمونه‌برداری اولیه با تعداد ۳۰ واحد نمونه انجام گرفت. سپس با استفاده از داده‌های به دست آمده مقدار خطای نسبی^۲ از طریق معادله‌ی $RV = \frac{SE}{\bar{x}} \times 100$ تعیین شد که در این معادله \bar{x} میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه، SE خطای استاندارد و RV بیانگر خطای نسبی می‌باشد. مقدار خطای نسبی قابل قبول در این تحقیق ۲۵ درصد در نظر گرفته شد. تعداد نمونه‌ی مورد نیاز با استفاده از معادله‌ی $N = \left[\frac{t \times SD}{D \times \bar{x}} \right]^2$ محاسبه شد که N بیانگر تعداد نمونه‌ی مورد نیاز، t مقدار جدول t -*student* بر حسب درجه‌ی آزادی تعداد نمونه، SD انحراف معیار داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اولیه و D میزان خطای قابل قبول (۰/۲۵) است (Pedigo and Buntin, 1994).

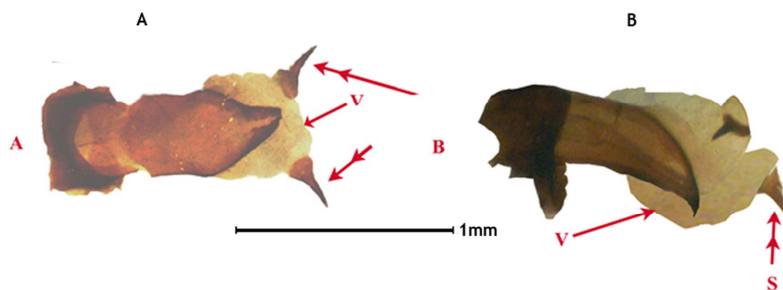
³ Vesica

⁴ Aedeagus

² Relative Variance

اساس نقش و نگار روی تخم، هر یک از گونه‌ها را تشخیص داد (شکل ۲).

مثال تخم *Streblote panda* (Hübner) و *S. siva* از نظر طرح و نقش و نگار متفاوت هستند و به راحتی می‌توان بر



شکل ۱- اندام زادآوری در حشره‌ی نر *Streblote siva*: A: نمای از پشت Aedeagus، B: نمای از پهلو Aedeagus، S: خار، V: وزیکا (تصویر اصلی).

Figure 1. The male genitalia of *Streblote siva*; A: Dorsal view of Aedeagus, B: Lateral view of Aedeagus, S: Spor, V: Vesica (Original Picture)



شکل ۲- A: تخم *Streblote siva* (تصویر اصلی)، B: تخم *Streblote panda* (برگرفته از Calvo and Molina, 2008)
Figure 2. A: Egg of *Streblote siva* (Original Picture), B: Egg of *Streblote panda* (Calvo and Molina, 2008)

نقش و نگارهای روی تخم، آن‌ها را در برابر برخی دشمنان طبیعی محافظت می‌کند (Calvo and Molina, 2008). اندازه‌ی متوسط تخم شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری $1/38 \pm 0/01$ میلی‌متر و وزن آن به‌طور متوسط $0/03 \pm 2/86$ میلی‌گرم محاسبه شد. تخم با رشد جنین داخل آن تغییر رنگ نداد و نقش و تزیین‌های روی آن ثابت ماند. میانگین اندازه و وزن تخم در گونه‌ی *S. panda* به ترتیب $1/37 \pm 0/07$ میلی‌متر و $2/72 \pm 0/35$ میلی‌گرم (Calvo and Molina, 2008) بود. اندازه‌ی تخم در گونه‌های این جنس، دو برابر بزرگ‌تر از سایر گونه‌های خانواده‌ی Lasiocampidae بود (Ruf, 2002). تخم‌ریزی در گروه‌های کوچک روی شاخه‌ی نازک و یا برگ‌های درختان میزبان انجام شد (Esfandiari et al., 2013). تخم بزرگ‌تر با زرده‌ی بیشتر، وضعیت بهتری برای تغذیه لاروها در شرایط نامناسب محیطی به وجود می‌آورد (Garcia-Barros, 2000).

نقش و نگارهای روی تخم، آن‌ها را در برابر برخی دشمنان طبیعی محافظت می‌کند (Calvo and Molina, 2008). اندازه‌ی متوسط تخم شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری $1/38 \pm 0/01$ میلی‌متر و وزن آن به‌طور متوسط $0/03 \pm 2/86$ میلی‌گرم محاسبه شد. تخم با رشد جنین داخل آن تغییر رنگ نداد و نقش و تزیین‌های روی آن ثابت ماند. میانگین اندازه و وزن تخم در گونه‌ی *S. panda* به ترتیب $1/37 \pm 0/07$ میلی‌متر و $2/72 \pm 0/35$ میلی‌گرم (Calvo and Molina, 2008) بود.

لارو

لارو این شب‌پره^۵ دارای موهای کوتاه و بلند فراوان بوده و ظاهری پشم‌آلود دارد. وضعیت سر از نوع هیپوگناتوس است و قطعات دهان در قسمت زیر سر قرار دارد. یک دسته مو از لبه‌ی جلویی مفصل اول سینه به سمت جلو متمایل شده و سر لارو را به‌طور کامل مخفی کرده است (شکل ۳).

لاروهای سنین مختلف به رنگ‌های خاکستری، کرم و قهوه‌ای کم‌رنگ با زگیل‌های نارنجی و قرمز رنگ مشاهده می‌شوند. لاروهای هم سن نیز از نظر رنگ و نقش و نگار متفاوت هستند (شکل ۴).

در سطح پشتی بدن برخی لاروها نوارهای طولی ضعیف و در برخی دیگر در سطح پشتی هر مفصل بدن خطوط ضربدردی دیده می‌شود. رفتار استتار و تقلید^۶ در لاروها نیز مشاهده شد به‌طوری‌که به رنگ تنه و شاخه درخت مشاهده شدند. غدد و یا زگیل‌های روی بدن لاروها از نظر رنگ، اندازه و تعداد موی روی آن‌ها متفاوت بود. زگیل‌های پشت مفصل دوازدهم بدن بی‌رنگ و بقیه نارنجی‌رنگ بودند و تمام زگیل‌های قسمت پهلویی مفصل‌های بدن، خاکستری و تیره مشاهده شد. زگیل‌های پشت مفصل‌های دوم، سوم و یازدهم، بلند و کشیده بودند. نحوه‌ی آرایش موها روی زگیل‌ها و مفصل‌های بدن بسیار پیچیده و جالب بود که در مجموع چهار نوع مو دیده شد (شکل ۵).

در برخی مفصل‌های بدن لاروها، موهای بادبزنی شکل روشن متمایل به سفید دیده شد که در مفصل دوم و سوم بدن بسیار پرتراکم بوده و روی قسمت پشتی مفصل دیگر بدن به‌صورت پراکنده مشاهده شد. یک نوع موی نیزه‌ای (سوزنی) با تراکم زیاد و به‌صورت عرضی روی مفصل دوم و سوم بدن لارو و در پشت موهای بادبزنی قرار گرفته است. این موها در حالت استراحت به داخل بدن کشیده شده و مخفی مانده اما به‌محض خطر و یا

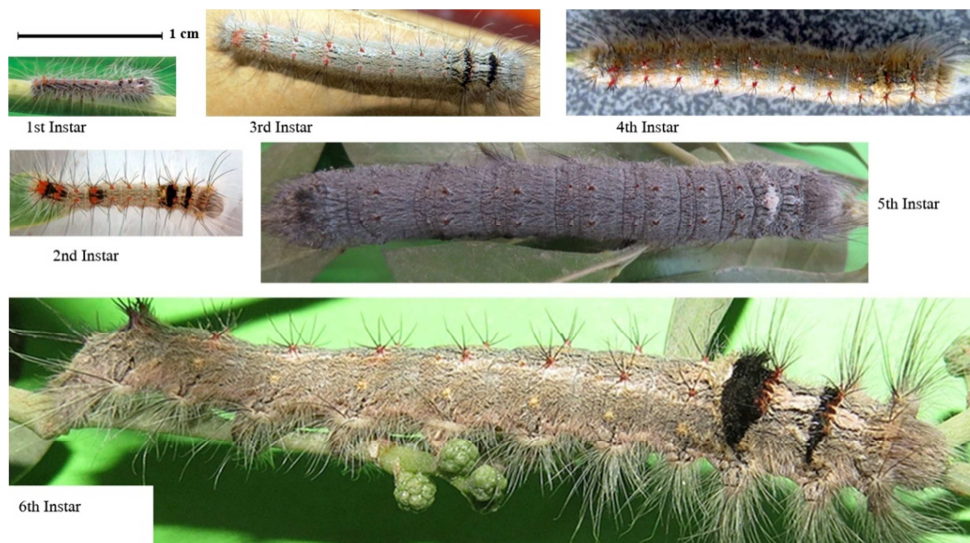
حرکت، این موها برجسته و نمایان شده به‌طوری‌که دو نوار تیره‌ی عرضی روی مفصل دوم و سوم دیده شد که علت نام فارسی این حشره، همین ویژگی است. موهای روی زگیل‌های بدن، اغلب تیره و بلند و از نظر تعداد متفاوت بود. زگیل‌های کوچک پهلویی مفصل بدن، اغلب یک مو و زگیل‌های پهلویی بزرگ مفصل بدن، بیش از پنج مو داشتند. سه تا پنج مو نیز روی زگیل‌های قسمت پشتی مفصل بدن مشاهده شد. موهای معمولی خاکستری‌رنگ نیز در تمام سطح بدن به‌خصوص اطراف پاها به‌صورت متراکم دیده شد.

موها در لاروهای گونه‌های مختلف پروانه‌ها، دارای عمل محافظتی در برابر شکارگرها و پارازیتوئیدها هستند. در لارو *S. panda*، نیز چهار نوع مو روی مفصل‌های بدن لاروها گزارش شده است (Calvo and Molina, 2008). موهایی که به غدد سمی^۷ متصل است، روی بدن لارو *S. panda* باعث گزش و سوزش می‌شود (Faucheux, 2012). در گونه‌ی مورد مطالعه نیز موهای نیزه‌ای شکل تیره باعث سوزش و ایجاد کهیر روی پوست بدن شد. قسمتی از مفصل دوم و سوم بدن که این نوع موها روی آن قرار گرفته بود، به شکل لولای درآمده و قادر به باز و بسته شدن بود. این قالب لولایی شکل، این امکان را به لاروها می‌دهد که به‌راحتی این موهای نیزه‌ای تیره را در حالت عادی، مخفی نگه دارد و وقتی لارو احساس خطر کند، موها بیرون آمده و ظاهر شوند (Faucheux, 2012). این موها در برخی گونه‌ها می‌تواند به داخل پوست و چشم انسان و پرندگان نفوذ کند و باعث سوزش گردد. شکستن مو در *S. panda* باعث خروج مواد شیمیایی داخل سلول حسی مو شده که قسمتی از این تراوش‌ها، ماده‌های بنام هیستامین است که باعث آلرژی و بروز علائم بیماری‌زایی می‌شود (Faucheux, 2012).

⁵ Lappet moth

⁶ Mimicry

⁷ urticating hairs



شکل ۳- لاروهای سنین مختلف *Streblote siva* (تصویر اصلی).

Figure 3. Different larval instars of *Streblote siva* (Original Picture)



شکل ۴- تنوع ظاهری در شکل، نقش و نگار و رنگ لاروهای *Streblote siva* (تصویر اصلی)

Figure 4. Variation in the shape, pattern and color of the larvae of *Streblote siva* (Original Picture)

ابریشمی، دوکی شکل و بسیار محکم بوده و به صورت طولی روی شاخه‌ها و به ندرت روی تنه‌ی درخت تشکیل می‌شود. اندازه‌ی پیله‌ها بین یک تا پنج سانتیمتر متفاوت بود و پیله‌ی ماده بزرگ‌تر و قطورتر از پیله‌ی نر بود (شکل ۶). پیله‌ی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری معمولاً به صورت انفرادی و گاهی در مجاورت هم تشکیل می‌شوند. میانگین وزن شفیره‌ی نر و ماده به ترتیب $1104/2 \pm 72/0$ و $1843/8 \pm 29/5$ میلی‌گرم و میانگین طول آنها به ترتیب $27/7 \pm 1/3$ و $41/4 \pm 2/5$ سانتی‌متر به دست آمد. نتایج تحقیقات Farrar et al. (2017)

تعداد سنین لاروی

تعداد شش سن لاروی (شکل ۳) برای این حشره با توجه به اندازه‌ی عرض کیسول سر و نیز پرورش آزمایشگاهی تعیین شد (جدول ۱).

در شرایط دمایی پایین‌تر از ۲۰ درجه سلسیوس و نیز شرایط تغذیه‌ای از گیاهان نامطلوب در آزمایشگاه تا هشت سن لاروی مشاهده شد.

شفیره

لارو قبل از تشکیل شفیره، ابتدا پیله‌ای نازک از جنس ابریشم تشکیل داده و درون آن تبدیل به شفیره می‌شود. پیله‌ی

نشان داد غذای گیاهی متفاوت باعث تغییر در رشد و نمو دوران لاروی و ایجاد شفیره‌هایی با وزن متفاوت می‌شود.

جدول ۱- اندازه‌ی عرض کپسول سر در لاروهای سنین مختلف شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری و نسبت دایار

Table 1. Head capsula width of different larval instars of *Streblote siva* and groth ratio by Dyar's rule

Instar	n	Mean±SE	Growth ratio (Dyar's rule)	Confidence interval 95%	
				Lower limit	Upper limit
1 st Larvae	40	1.27±0.05	-	-	-
2 nd Larvae	40	1.79±0.02	1.44	1.32	1.57
3 th Larvae	30	2.62±0.03	1.47	1.41	1.54
4 th Larvae	20	3.71±0.04	1.42	1.38	1.46
5 th Larvae	20	5.12±0.08	1.38	1.34	1.43
6 th Larvae	20	6.29±0.07	1.23	1.18	1.29

حشرات کامل

پرننگ در وسط هر بال می‌باشد. بال‌های عقب به رنگ زرد متمایل به کرم بوده و به‌طرف حاشیه بال به قهوه‌ای متمایل می‌شود. رنگ شکم، سر و قسمت میانی سینه خاکستری متمایل به کرم می‌باشد (Esfandiari et al., 2013).

حشرات کامل نر

حشرات نر کوچک‌تر از ماده، با وزن متوسط ۳۹/۶ ± ۴۴۹/۴ میلی‌گرم، عرض بدن با بال باز در حشرات نر ۴۵ تا ۵۵ میلی‌متر بود. حشرات بالغ نر از بالا به شکل مثالی دیده می‌شوند. نقش و نگارهای روی بال نسبت به حشرات ماده بیشتر و کاملاً متفاوت بود. شاخک‌شانه‌ای دوطرفه بلند که به‌تدریج به سمت انتها کوتاه‌تر شد. بال‌های حشرات کامل نر در حالت عادی روی شکم حالت خوابیده داشته که در این حالت، محل اتصال بال‌ها روی قفسه سینه و نیز ابتدای بال، قهوه‌ای دیده شد. قسمت انتهایی بال هم‌رنگ زمینه‌ی بدن و خاکستری متمایل به قهوه‌ای بود. شکم حشرات نر باریک و بلند بوده و در زمان قرار گرفتن بال روی بدن، سه تا چهار مفصل آن به‌طور واضح قابل مشاهده بود.

حشرات کامل ماده

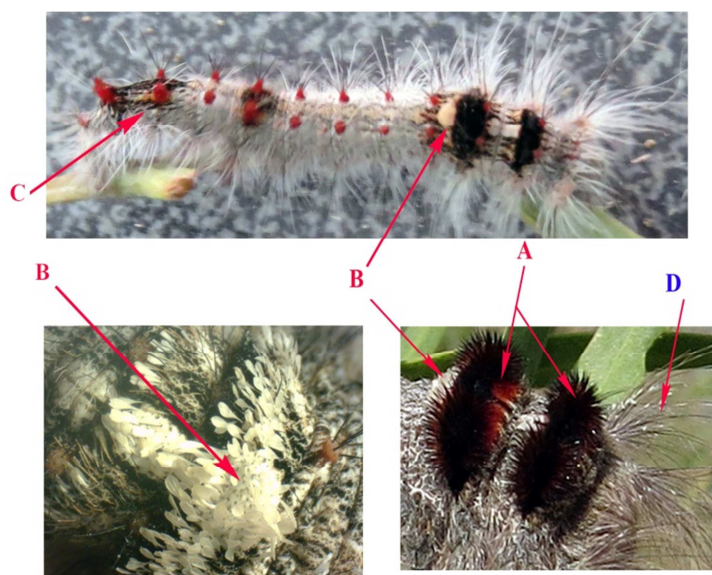
حشرات ماده درشت، با شکم بسیار حجیم، وزن متوسط ۲۹/۰ ± ۱۲۸۲/۸ میلی‌گرم و عرض بدن با بال باز ۷۰ تا ۷۷ میلی‌متر بود. طول بال جلو با وزن حشره‌ی ماده بالغ دارای همبستگی مثبت است و رژیم غذایی متفاوت باعث به وجود آمدن حشرات ماده با وزن‌های متفاوت می‌شود (Farrar et al., 2017).

شاخک در افراد نر و ماده از نوع شانه‌ای دوطرفه، شکل شاخک در نر و ماده از نظر اندازه‌ی طول شانه‌ها متفاوت، فاقد خرطوم و پالپ آرواره‌ی پایین، پالپ لب پایین توسعه یافته؛ خارهای روی ساق پا کوتاه و به‌صورت ۰-۲-۲؛ بال جلو فاقد رتیناکولوم^۸، رگ‌بال R₂ با R₃ در قسمت جلو بدون areole تشکیل ساقه داده، بال عقب بدون فرنولوم و دارای رگ‌بال زاویه‌ای هیومرال، رگ‌بال Sc و Rs در ابتدا با هم یکی شده و رگ‌بال Sc با یک شاخه به رگ‌بال Costa می‌رسد، علاوه بر وجود رگ‌بال‌های Cu، M و آنال (A₁₊₂)، رگ‌بال A₃ نیز دیده می‌شود، بال جلو بزرگ و گسترده و سطح بال عقب دوسوم بال جلو و گرد بود؛ بدن حشرات بالغ از موها و پولک‌های بزرگ پوشیده شده بود. حشرات نر و ماده با هم از نظر شکل، وزن و اندازه متفاوت بودند (شکل ۷).

داشتن دو شکل جنسی^۹ از ویژگی‌های گونه‌های این خانواده است. رنگ بال‌های پروانه بالغ به‌طور کلی بر اساس میزان رطوبت محیط و تغییرات فصلی و احتمالاً میزان گیاهی تغییر می‌کند و می‌تواند از خاکستری تا نارنجی و آجری تغییر نماید (Esfandiari et al., 2013). نمونه‌های ماده جمع‌آوری شده در استان خوزستان دارای بال‌های جلویی قهوه‌ای شکلاتی کم‌رنگ با یک نقطه

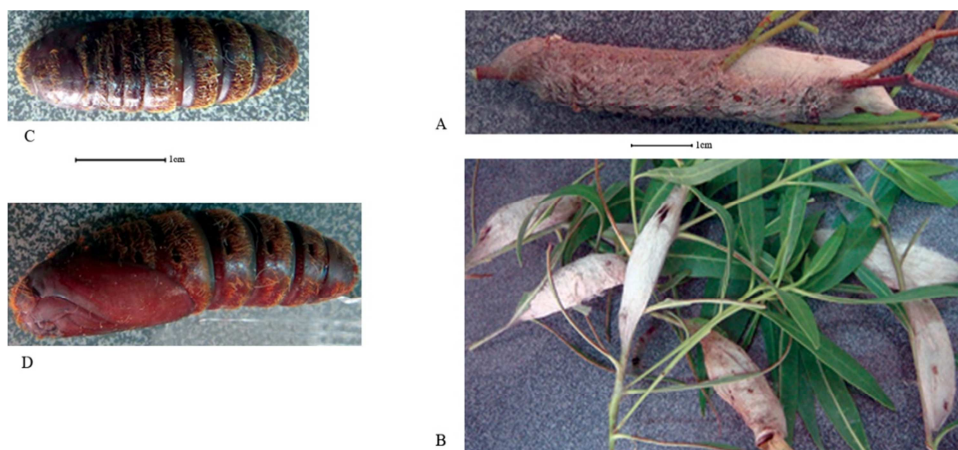
⁸ Retinaculum

⁹ Sexual dimorphism



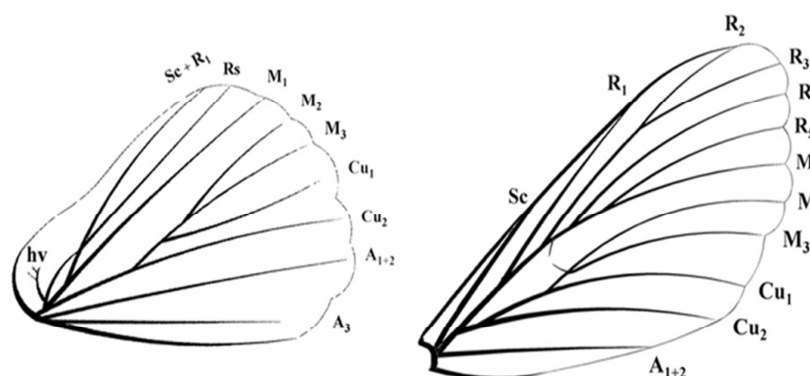
شکل ۵- انواع موهای روی بدن لاروهای *Streblote siva*؛ A: موهای نیزه‌ای (سوزنی) شکل کوتاه و تیره در پشت مفصل‌های سینه، B: موهای بادبازی روشن در پشت مفصل‌های سینه و پراکنده در مفصل شکم، C: موهای تیره و بلند روی زگیل، D: موهای معمولی خاکستری رنگ (تصویر اصلی).

Figure 5: Chaetotaxy of *Streblote siva* larvae; A: Black and short styliform sets of hairs located on the dorsal surface of the mesothoracic and metathoracic segments, B: The fan-like or elongated tennis racket sets of white hairs located on the dorsal surface of the thoracic and abdominal segments, C: Dark and long hair on tubercle, D: Normal gray hair (Original Picture)



شکل ۶- A: لارو شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری در حال تنیدن ابریشم و تشکیل پیله، B: پیله‌ی ابریشمی کاغذی شکل تشکیل شده روی شاخه و برگ، C: شفیره نر، D: شفیره ماده (تصویر اصلی)

Figure 6. A: Cocoon making by larvae of *Streblote siva*, B: The cocoon of *Streblote siva*; C: Male pupa of *Streblote siva*, D: Female pupa of *Streblote siva* (Original Picture)



شکل ۷- رگبندی بال شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری (شکل اصلی)

Figure 7. Wing venation of *Streblote siva* (Original image)

تنه‌ی درختان گُنوکارپوس، آکاسیا، گُنار و درختان غیر میزبان نزدیک به میزبان‌ها تابستان‌گذرانی کرد. جمعیت آفت در فصل بعد مربوط به تعداد شفیره‌هایی بود که موفق به تابستان‌گذرانی شدند به طوری که هر چه تعداد این شفیره‌ها زیادتر بود، جمعیت آفت در پاییز بیشتر شد. در اوایل مهرماه که هوا رو به خنکی می‌رود، به تدریج شب‌پره‌های بالغ و کامل از شفیره‌ها خارج شده و پراکنده شدند. اولین حشرات کامل در نسل اول پاییزه در منطقه‌ی بوشهر اوایل مهرماه طی سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ روی درختان گُنوکارپوس، آکاسیا و گُنار مشاهده شد. ظهور شب‌پره‌های بالغ این حشره به تدریج اوج گرفت. میانگین طول عمر حشرات کامل نر و ماده شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری به ترتیب $4/2 \pm 8/3$ و $3/5 \pm 9/4$ روز محاسبه شد. حشرات کامل روزها روی برگ، شاخه‌ها و تنه‌ی درختان مشاهده می‌شدند. این شب‌پره به خاطر عدم گرایش مثبت به نور، به تله‌های نوری جلب نشد. حشرات نر و ماده در شب جفت‌گیری کرده و ماده‌ها پس از جفت‌گیری، شروع به تخم‌ریزی کردند. تخم‌ریزی معمولاً در چهار روز اول زندگی حشرات ماده اتفاق می‌افتد و به سرعت در طول زندگی کاهش می‌یابد (Farrar et al., 2017). یک حشره‌ی ماده در طول زندگی خود، تا حداکثر ۲۳۷ تخم تولید کرد.

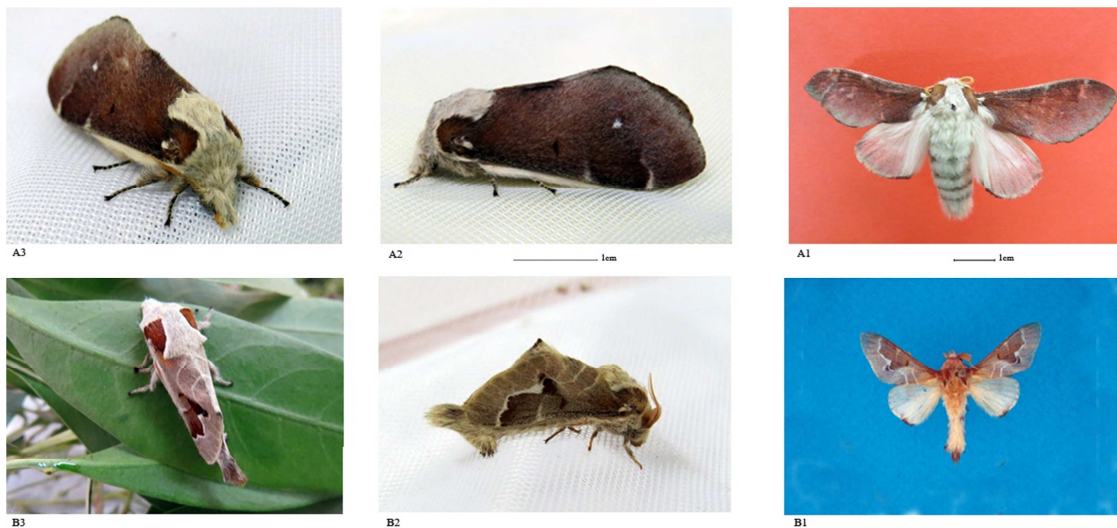
حشرات ماده‌ی بالغ نسبت به نرها از نظر نقش و نگار روی بدن و بال‌ها ساده‌تر بودند. بال حشرات ماده در حالت استراحت و عادی، روی شکم به صورت خوابیده قرار می‌گیرد که در این حالت، این حشره به صورت دو رنگ خاکستری و قهوه‌ای دیده می‌شود. رنگ بال به طور کامل قهوه‌ای است و این رنگ در محل اتصال بال به سمت مفصل سینه‌های دوم و سوم از پهلو ادامه یافته و از بالا دوزنقه‌ای دیده شد. تمام قسمت سر و سینه مودار و خاکستری متمایل به سفید بود. در برخی از ماده‌ها یک نقطه سفید و براق وسط یک‌سوم مانده به انتها بال به روشنی قابل مشاهده بود که حاصل انتهای نوار زیگزاکی سفید روی بال بود. در قسمت زیر پنج مفصل شکم نقطه‌های تیره‌رنگ مشاهده شد (شکل ۸). حشره‌ی ماده در مواقع احساس خطر مواد قهوه‌ای خاصی با سرعت و فشار از طریق مخرج به بیرون ترشح می‌کند. برخی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی شامل میانگین وزن و اندازه‌ی مراحل رشد این شب‌پره در جدول ۲ بیان شده است.

زیست‌شناسی صحرائی

شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری نیمه‌ی دوم بهار و تمام تابستان‌های گرم منطقه‌ی بوشهر را به صورت شفیره و درون پيله‌های ابریشمی نازک و محکم روی شاخه‌ها و

شاخه‌های نازک و سبزرنگ تغذیه کرده و همان‌جا پوست‌اندازی نمودند، به صورتی که پوستک باقیمانده از آن‌ها روی برگ و شاخه قابل مشاهده بود. این لاروها در اثر فعالیت تغذیه‌ای روی برگ، یک لایه بسیار نازک ابریشمی شفاف و براق ایجاد کردند (شکل ۹).

تخم‌ریزی به صورت دسته‌های ۸ تا ۲۰ عددی بود و این حشره در مواردی تا بیش از ۱۰۰ تخم روی قسمت‌های مختلف برگ، شاخه‌های نازک و حتی تنه درختان گنوکارپوس، آکاسیا و گنار قرار داد. مدت‌زمان رشد جنین در طبیعت ۶ تا ۱۱ روز بود. لاروهای سن اول پس از خروج از تخم، به صورت دسته‌جمعی از قسمت نرم

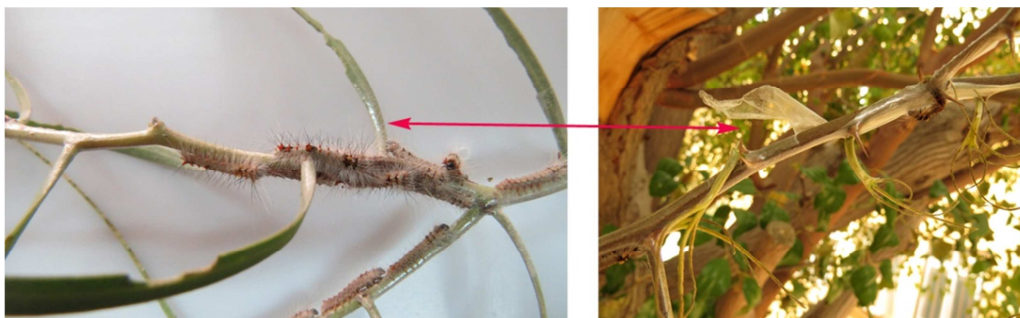


شکل ۸- A: حشره‌ی ماده‌ی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری، B: حشره‌ی نر شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری (تصویر اصلی)
Figure 8. A: Female of *Streblote siva*; B: Male of *Streblote siva* (Original picture)

جدول ۲- ویژگی‌های ریخت‌شناسی (میانگین وزن و اندازه \pm خطای استاندارد) مراحل مختلف رشدی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری روی گنوکارپوس

Table 2. Morphological characteristics (Mean of weight and size \pm SE) of different growth stages of *Streblote siva* on *Conocarpus erectus*

Life Stages	n	Weight (mg)	Size (mm)
Egg	250	2.86 \pm 0.03	1.38 \pm 0.01
1 st Larvae	50	2.78 \pm 0.11	5.33 \pm 0.21
2 nd Larvae	50	268.78 \pm 0.11	10.68 \pm 0.42
3 th Larvae	40	1836.30 \pm 37.27	29.15 \pm 2.05
4 th Larvae	40	3480.50 \pm 64.19	51.27 \pm 3.12
5 th Larvae	30	4040.50 \pm 30.54	64.76 \pm 3.23
6 th Larvae	30	4877.40 \pm 21.34	71.11 \pm 5.04
Female pupa	30	1843.20 \pm 29.54	41.42 \pm 2.45
Male pupa	30	1104.20 \pm 72.02	27.68 \pm 1.33
Female adult		1282.80 \pm 29.01	38.24 \pm 2.07
Male adult	30	499.40 \pm 39.60	29.17 \pm 1.28
Wingspan of the female	30	-	75.83 \pm 0.18
Wingspan of the male	30	-	48.92 \pm 0.20



شکل ۹- لایه‌ی نازک و درخشانده حاصل از تارهای ابریشمی بر اثر فعالیت لارو سن اول شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری روی شاخه‌های درختان میزبان (تصویر اصلی)

Figure 9 - The thin and bright layer of silk due to the activity of the first larvae of *Streblote siva* on the branches of the hosts plants (Original picture)

در کمتر از یک روز تشکیل سفیره دادند. در صورتی که لاروهای پارازیت شده، مدت زمان بیشتری صرف ساختن پيله کردند. برخی لاروها به دلیل پارازیت شدن یا بیماری، پيله‌ی نازکی تنیده و قادر به تکمیل آن نبودند. تعدادی از لاروهای پارازیت شده نیز قبل از تشکیل پيله از بین رفتند. طول دوره‌ی رشدی از شروع تخم‌ریزی نسل اول پاییزه تا شروع تخم‌ریزی نسل حاصل از آن روی گنوکارپوس، حدود یک ماه به طول انجامید. تخم‌ریزی حشرات ظاهر شده نسل دوم پاییزه در دهه اول آبان‌ماه در سال ۱۳۹۳ و دهه دوم آبان‌ماه سال ۱۳۹۴ اتفاق افتاد و اوج لاروهای سنین مختلف در سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به ترتیب در ۲۵ آبان‌ماه و ۳۰ آبان‌ماه مشاهده شد. پس از آن به آهستگی رشد و نمو لاروها انجام شد. در ۲۱ دی‌ماه سال ۱۳۹۳ جمعیت لاروهای این حشره به شدت کاهش یافت و وارد مرحله‌ی زمستان‌گذران شدند. جمعیت نسل دوم پاییزه سال ۱۳۹۴ تحت تأثیر کاهش دما تا میانگین ۱۲ درجه سلسیوس قرار گرفت و متحمل تلفات زیاد لاروها شد. این امر موجب گردید نسل دوم به‌طور ناقص به اتمام برسد. مدت‌زمان سپری شدن نسل دوم پاییزه سال ۱۳۹۳ حدود دو ماه بود. حشرات کامل نسل بهاره حاصل از سفیره‌های زمستان‌گذران نسل دوم پاییزه در سال ۱۳۹۳، از نیمه‌ی دوم اسفندماه به‌تدریج ظاهر شدند. لاروهای این نسل در دهه اول فروردین به اوج رسیدند و اوایل اردیبهشت‌ماه جمعیت لاروی روی درختان مشاهده

این لایه‌ی نازک و براق، نشانه‌ی فعالیت جمعیت تغذیه‌ای چند لارو سن اول در مجاورت هم بود. شاخه‌هایی که به‌وسیله‌ی لاروهای سن اول مورد تغذیه قرار گرفتند، خشک شدند. لاروهای سن اول، دوم و سوم گرایش شدیدی به فعالیت جمعیت داشتند و به همین جهت به شکل گروهی روی برگ‌ها متمرکز شده و به تغذیه پرداختند. تحرک لارو سن دوم و سوم بیش از سن اول بود. لارو سن سوم به بعد به‌تدریج پراکنده شده و به تغذیه پرداختند. لاروهای سنین چهارم تا ششم را می‌توان در طول روز در حالت انفرادی روی شاخه‌ها مشاهده کرد. تحرک و تغذیه‌ی سن چهارم به بالا بیشتر از سنین یک تا سوم بود. پس از هر بار پوست‌اندازی، رنگ بدن لارو تغییر کرد. در اواخر دوره‌ی هر نسل در زیر درختان آلوده، بیشترین میزان فضولات درشت مشاهده شد. در زمان فعالیت شدید و تراکم بالای لاروها که معمولاً در اواخر مهرماه اتفاق افتاد، درختان گنوکارپوس و آکاسیا فاقد برگ بوده و یا به‌شدت کاهش برگ داشتند. از هفته‌ی آخر مهرماه تا دهه اول آبان‌ماه جمعیت لاروها کاهش پیدا کرد. لاروهایی که تغذیه‌ی کامل کرده و به حداکثر رشد رسیدند، پس از یافتن جای مناسب روی تنه و شاخه‌های درخت، برای چند ساعت بی‌حرکت مانده و به‌تدریج شروع به تنیدن ابریشم اطراف بدن نموده و در آخر یک پيله‌ی ابریشمی محکم ساخته و در داخل آن تبدیل به سفیره شدند. لاروهایی که پارازیت نشده بودند،

نسل اول پاییزه دارای یک نقطه‌ی اوج مشخص بود که در تاریخ ۱۳۹۳/۷/۲۶ با میانگین $۰/۶۷ \pm ۴/۷۱$ و در تاریخ ۱۳۹۴/۷/۲۷ با میانگین $۰/۴۲ \pm ۳/۳۸$ عدد لارو در هر واحد نمونه برداری رخ داد. در ادامه میانگین جمعیت به مرور کاهش پیدا کرد و به کمترین مقدار خود در نسل اول رسید به طوری که در تاریخ هفتم آبان ماه سال ۱۳۹۳ و یازدهم آبان ماه سال ۱۳۹۴ میانگین جمعیت به ترتیب $۰/۱۸ \pm ۱/۴۷$ و $۰/۱۳ \pm ۰/۹۵$ عدد لارو در هر واحد نمونه برداری بود. به این ترتیب مدت زمان سپری شدن نسل اول پاییزه در هر دو سال حدود یک ماه و از اوایل مهرماه تا دهه اول آبان ماه اتفاق افتاد. جمعیت لاروها از هفته دوم آبان شروع به افزایش تدریجی کرد به طوری که در ۱۳۹۳/۸/۲۵ با میانگین $۰/۳۷ \pm ۲/۹۲$ و در تاریخ ۱۳۹۴/۸/۳۰ با میانگین $۰/۱۸ \pm ۱/۶۱$ عدد لارو در واحد نمونه برداری به بالاترین مقدار در نسل دوم پاییزه در دو سال رسید. سپس جمعیت لارو این حشره با نوسانات بیشتر از نسل اول پاییزه کاهش پیدا کرد و در ۱۳۹۳/۱۰/۱۴ جمعیت لاروها به صفر رسید (شکل ۱۰ و ۱۱). نوسانات جمعیت لاروها در نسل دوم پاییزه بیشتر از نسل اول پاییزه و نسل بهاره بود. اختلاف بارز نسل دوم پاییزه سال ۱۳۹۳ با نسل دوم پاییزه در سال ۱۳۹۴ این بود که رشد و نمو لاروهای این نسل در ۱۳۹۴/۹/۲۳ متوقف شد به طوری که تعداد زیادی از لاروها مرده و از روی درختان به روی زمین افتادند. بیشترین مرگ و میر لاروها مربوط به سن دوم و سوم بود. طول مدت سپری شدن نسل دوم پاییزه از هشتم آبان ماه ۱۳۹۳ تا هفتم دی ماه و حدود دو ماه به طول انجامید. میانگین تراکم جمعیت نسل اول پاییزه نسبت به نسل دوم پاییزه در هر دو سال بیشتر بود. مراحل زیستی نسل دوم پاییزه نسبت به نسل اول پاییزه به دلیل سردی هوا، طولانی تر شد. در آخر شفیره‌های زمستان گذران در پیله‌ی ابریشمی کاغذی، روی درخت تشکیل شدند. در طول ماه‌های دی، بهمن و اوایل اسفند حشرات به صورت شفیره درون پیله به سر برده و با مساعد شدن هوا نسل بهاره تشکیل شد.

نشد اما اوج جمعیت شفیره‌ها دیده شد. شفیره‌های این نسل، تابستان گذرانی خود را شروع کردند. طول دوره‌ی رشدی از شروع تخم‌ریزی نسل بهاره تا تشکیل شفیره‌های تابستان گذران روی گنوکارپوس، حدود یک ماه به طول انجامید.

زمستان گذرانی و تابستان گذرانی

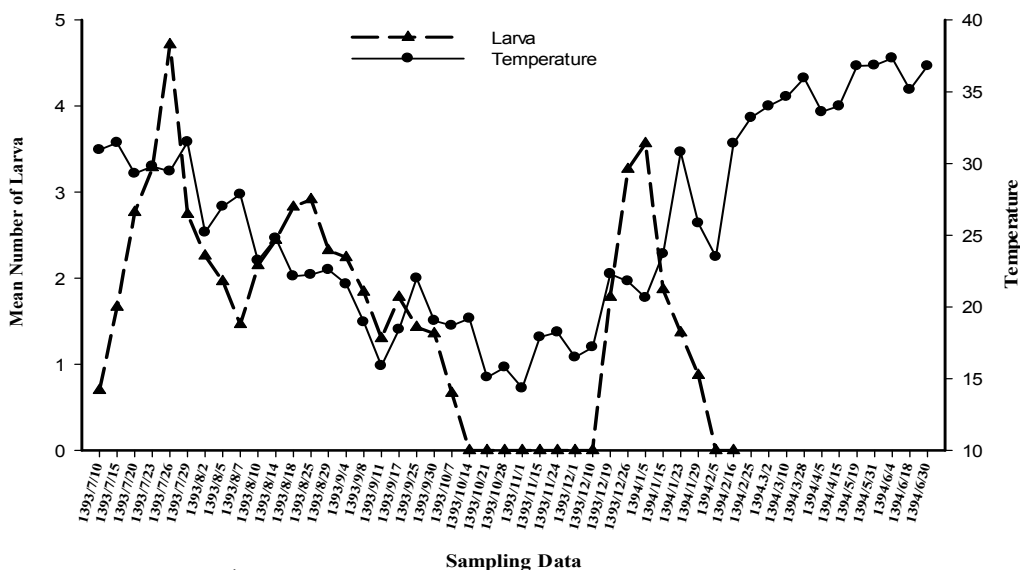
زمستان گذرانی و تابستان گذرانی این حشره به صورت شفیره در داخل پیله‌ی ابریشمی در روی شاخه‌های درختان میزبان و درختان غیر میزبان نزدیک درختان میزبان و لای شکاف و درز تنه‌ی درختان و گاهی پیش شفیره درون پیله‌ی ابریشمی رخ داد.

تعداد نسل

شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری در شرایط زمستان‌های معتدل بوشهر دارای سه نسل کامل و در زمستان‌های سرد دارای دو نسل کامل و یک نسل ناقص بود که دو نسل در پاییز و اوایل زمستان (نسل‌های پاییزه) و یک نسل اواخر اسفند و فروردین ماه (نسل بهاره) رخ داد. تحقیقی بر اساس نیاز دمایی شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری (مدل روز-درجه) در شرایط طبیعی منطقه‌ی مورد مطالعه نشان داده است که این حشره می‌تواند سه نسل تولید کند (Farrar et al., 2016).

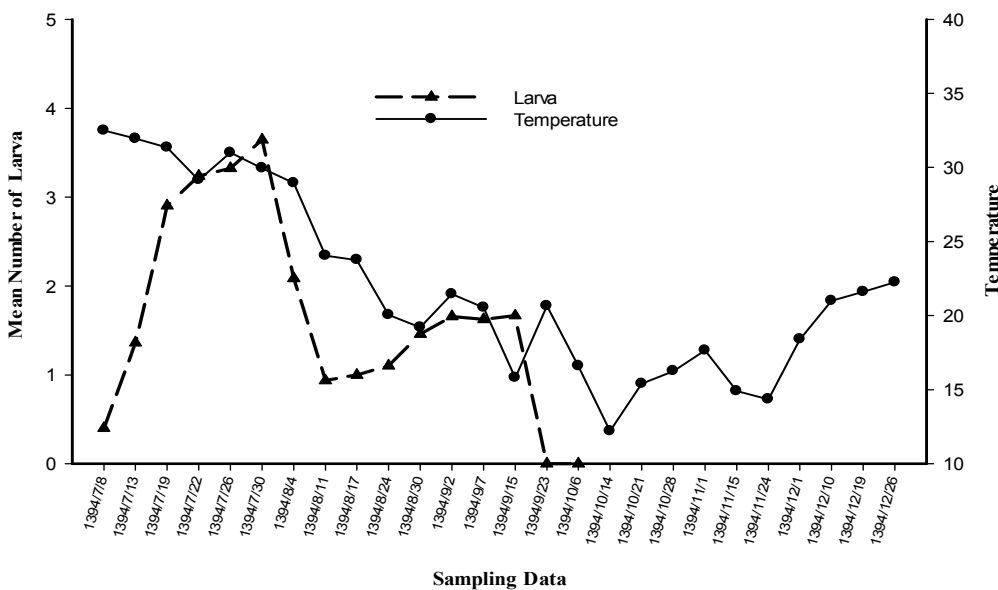
تغییرات جمعیت

اولین دسته‌ی تخم و لاروهای سن اول شب‌پره‌ی برگ‌خوار دو نواری روی گنوکارپوس در منطقه‌ی بوشهر در اوایل مهرماه سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ مشاهده شد. با توجه به ظهور حشرات کامل به صورت تدریجی از اوایل مهرماه، ترکیبی از تخم، سنین مختلف لاروی و حشرات کامل در طی زمان‌های نمونه برداری مشاهده شد. تغییرات جمعیت نسل اول در هر دو سال نشان داد که زمان ظهور اولین شب‌پره‌های خارج شده از شفیره‌های تابستان گذران، در اوایل مهرماه بود. مدت زمان سپری شدن نسل اول پاییزه از دهم مهرماه تا هفتم آبان ماه در سال ۱۳۹۳ و از هشتم مهرماه تا یازدهم آبان ماه در سال ۱۳۹۴ بود.



شکل ۱۰- تغییرات جمعیت لاروهای سنین مختلف شب پرهی برگ خوار دو نواری روی درخت کُنوکارپوس در منطقه‌ی بوشهر از مهرماه ۱۳۹۳ تا شهریورماه ۱۳۹۴

Figure 10. The population dynamics of *Streblote siva* larva on *Conocarpus erectus* in Bushehr from October 2014 to August 2015



شکل ۱۱- تغییرات جمعیت لاروهای سنین مختلف شب پرهی برگ خوار دو نواری روی درخت کُنوکارپوس در منطقه‌ی بوشهر از مهرماه ۱۳۹۴ تا بهمن ماه ۱۳۹۴

Figure 11. The population dynamics of *Streblote siva* larva on *Conocarpus erectus* in Bushehr from October 2015 to February 2016

کاهش پیدا کرد به طوری که در اوایل اردیبهشت ماه جمعیت لاروها به صفر رسید. شروع فعالیت نسل بهاره (سوم) از اوایل اسفند بود و تا اوایل اردیبهشت کامل شد. بنابراین مدت زمان ظهور حشرات کامل تا

جمعیت لاروهای نسل بهاره در ۱۳۹۳/۱/۵ با میانگین $3/57 \pm 0/55$ عدد لارو در واحد نمونه برداری به نقطه‌ی اوج رسید. در نسل بهاره نیز یک نقطه‌ی اوج مشخص دیده شد. جمعیت لاروها از این تاریخ

سپاسگزاری

بدین وسیله از حمایت مالی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی کرمانشاه، از حمایت و تأمین امکانات و آزمایشگاه مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر وابسته به سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی قدردانی می‌گردد. از موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور به دلیل حمایت از این رساله تقدیر و تشکر می‌شود.

تشکیل شفیره بین ۳۰ تا ۴۰ روز در این نسل به طول انجامید. حشرات در ماه‌های گرم خرداد، تیر، مرداد و شهریور به صورت شفیره درون پله‌ی ابریشمی بسر بردند (شکل ۱۰ و ۱۱). نتایج این تحقیق می‌تواند اطلاعات اولیه لازم جهت مدیریت *S. siva* را فراهم نماید.

REFERENCES

- Abaii, M. 2000. Pests of forest trees and shrubs of Iran, No: 22; Ministry of Agriculture, Agricultural Research Education & Extension organization; Tehran, pp.175. (in Farsi).
- Behdad, E. 1996. Pests and diseases of forest trees and shrubs and ornamental plants in Iran. Vaziry, 824pp. (in Farsi).
- Calvo, D. and Molina, J.M. 2008. Morphological aspects of developmental stages of *Streblote panda* (Lepidoptera: Lasiocampidae). Annales de la Societe Entomologique de France, 44 (1) : 37-46.
- Dyar, H.G. 1890. The number of molts of lepidopterous larvae. Psyche, 5: 420-422.
- Esfandiari, M., Mossadegh, M.S., Farrar, N., and Fazelinejad, A. (2013). Report of *Streblote siva* (Lepidoptera: Lasiocampidae) damage on conocarpus trees in south and southwestern provinces of Iran. Plant Pest Research. 2(2):75-80. (in Farsi with English abstract).
- Farrar, N., and Golestaneh, S.R. 2011. *Streblote siva* a potential defoliator of Konar (*Ziziphus* spp.) in Bushehr, Iran. 2nd International Jujube Symposium Xinzheng, China, 28-29.
- Farrar, N., Assareh, M.H., Sadeghi, S.M., and Sadeghi, S.E. 2008. Present status of arthropoda pests on *Ziziphus* spp. in south of Iran. Proceeding of First International Jujube Symposium. Baoding, China, 63-64.
- Farrar, N., Zamani, A.A., Haghani, M., and Jamshidnia, A. 2017. Effects of body size, nutrition intake and mating on longevity and other reproduction aspects of *Streblote siva* (Lefebvre). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 15 (2): 187-198. (in Farsi with English abstract).
- Farrar, N., Zamani, A.A., Moeini Naghadeh, N., Azizkhani, E., and Haghani, M. 2016. Estimation of development threshold and thermal requirements of Jujube lappet moth *Streblote siva* (Lefebvre). Iranian Journal of Forest and Range Protection Research, 13 (2): 150-159. (in Farsi with English abstract).

- Faucheux, M.J. 2012. The urticating apparatus in the larva of the Lappet Moth, *Streblote panda* Hübner, 1820 (Lepidoptera: Lasiocampidae). Bonn Zoological Bulletin, 61 (1): 129–134.
- Garcia-Barros, E. 2000. Body size, egg size, and their interspecific relationships with ecological and life history traits in butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). Biological Journal of the Linnean Society, 70: 251–284.
- Modarres Awal, M. 1997. List of agricultural pests and natural enemies. Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad. 759 pp. (in Farsi).
- Pedigo, L.P., and Buntin, G.D. 1994. Handbook of Sampling Methods for Arthropods in Agriculture. CRC Press, Boca Raton. FL, 714pp.
- Robinson, G.S. 1976. The preparation of slides of lepidoptera genitalia with special reference to the microlepidoptera. Entomologist's Gazette, 27: 127-132.
- Ruf, C. 2002. Social life styles in caterpillars: Behavioural mechanisms and ecological consequences. Ph.D. Thesis, Fakultät Biologie und Chemie, Geowissenschaften der Universität Bayreuth. Germany, 283pp.
- Wiltshire, E.P. 1964. The Lepidoptera of Bahrain. Bombay Natural History Society Journal, 61(1): 119–141.
- Zolotuhin, V.V. 1992. An annotated checklist of the Lasiocampidae (Lepidoptera) of Caucasus. Atalanta (Markt-leuthen / Wurzburg), 23: 225–243.
- Zolotuhin, V.V., and Zahiri, R. 2008. The Lasiocampidae of Iran (Lepidoptera). Zootaxa, 1791: 1–52.

Dynamism, biology and morphology of jujube lappet moth *Streblote siva* (Lepidoptera: Lasiocampidae) in Bushehr city

N. Farrar¹, A. A. Zamani^{2*}, N. Moeeny Naghadeh³, M. Haghani⁴ and E. Azizkhani⁵

1. Assistant Professor of Bushehr Agricultural and Natural Resources Research and Education Center (AREEO), Bushehr, Iran
2. ***Corresponding Author:** Associate Professor of Department of Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran (azamani@razi.ac.ir)
3. Assistant Professor of Department of Plant Protection, Campus of Agriculture and Natural Resources, Razi University, Kermanshah, Iran
4. Associate Professor of Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Yasouj, Iran
5. Assistant Professor of Institute of Forests and Rangelands of Iran (AREEO), Iran

Received: 5 October 2017

Accepted: 30 April 2018

Abstract

Background and Objectives

The Jujube lappet moth, *Streblote siva* (Lefebvre) (Lepidoptera: Lasiocampidae), is one of the most important polyphagous pest in ornamental and forest communities' species including *Conocarpus erectus*, *Ziziphus* spp. and *Acacia ampliceps* in southern provinces of Iran such as Bushehr, Khuzestan and Hormozgan. This insect was not a significant economic damage in the past, but since huge planting of imported *C. erectus* tree in urban and industrial areas in these regions, it has become a serious threat to urban open spaces.

This study was conducted to determine morphology, biology and dynamism of *S. siva*.

Materials and Methods

The region of Bushehr was chosen in order to study the population dynamics and biology of *S. siva* following the stratified random sampling program.

Results

The results showed that the eggs of the insect are large white-brown. The surface of the eggs is brown spotted and they are denser on the eggs' poles. *S. siva* has 6 instars larva. The pupae are in thin sturdy silk cocoons on the branches and trunk of their hosts. According to the results, *S. siva* spends May to September which is a very hot period in the region, as pupae begins their overwintering and overwintering. In early October, the adults' moths appear gradually and after mating, they start laying eggs on leaves and branches. The insect has two autumnal and a spring generation in cool winters and one autumn and one spring generation in cold winters. The autumn first generation had a clear pick point and the average population gradually declined to the lowest amount in early November. The spring generation adults appeared gradually since the middle of March.

Discussion

Forests conservation, protection and urban open spaces are very important due to the extreme climates, dust and environmental pollution of the southern regions of Iran. In these circumstances, *Conocarpus erectus* has been planted in wide areas because of extreme compatibility, resistance to environmental stress and its rapid growth. The results of this research can provide the basic information necessary for the pest management (IPM) of *S. siva*.

Keywords: *Streblote siva*, *Conocarpus erectus*, *Ziziphus spina-christi*, Dynamism, Biology