

زیست‌شناسی شب‌پره نه‌نقطه‌ای (*Amata phegea* (Lepidoptera: Arctiidae) در شرایط کنترل‌شده

مریم عجم‌حسینی

- استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود، سمنان، ایران پست الکترونیک: shahroodm@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۲۶ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۵

چکیده

گونه‌های جنس فرفیون *Euphorbia* از خانواده Euphorbiaceae که در تمام قسمت‌های برگ و ساقه خود دارای شیرابه‌های سمی هستند، به‌عنوان پوشش غالب در برخی از مراتع استان آذربایجان غربی پراکنده می‌باشند. شب‌پره *Amata phegea* L. از خانواده Arctiidae حشره‌ای است که از برگ، گل و جوانه‌های تعدادی از گونه‌های علفی جنس فرفیون تغذیه می‌کند. در این تحقیق، زیست‌شناسی شب‌پره *A. phegea* در شرایط کنترل‌شده مورد مطالعه قرار گرفت. بررسی‌ها نشان داد که لاروهای این حشره از برگ و جوانه‌های فرفیون تغذیه می‌کنند. در دمای 25 ± 1 درجه سلسیوس، میانگین تخم‌ریزی ماده‌ها 2 ± 104 عدد و توان تخم‌ریزی هر فرد ماده 5 ± 122 عدد ارزیابی شد. حداکثر تعداد تخم در هر دسته ۶۱ عدد مشاهده شد. دوره رشد و نمو جنینی این شب‌پره شش روز است. این شب‌پره دارای ۵ سن لاروی است و دوره رشد و نمو لاروی 2 ± 30 روز طول می‌کشد. دوره پیش‌شفیرگی، شفیرگی و طول عمر حشرات کامل به ترتیب 0.5 ± 3 ، 0.5 ± 7 و 0.5 ± 6 روز تعیین شد. طول دوره یک نسل حشره در شرایط مذکور 2 ± 51 روز و در همین شرایط دارای ۳ نسل در سال بود.

واژه‌های کلیدی: *Amata phegea*، زیست‌شناسی، فرفیون، شرایط کنترل شده

مقدمه

علف‌های هرز به وسیله عوامل محیطی و دشمنان طبیعی آنها تنظیم می‌شود. از طرفی جثه کوچک، تولیدمثل بالا و عموماً تخصص میزبانی، حشرات را به عوامل طبیعی موفق در کنترل گیاهان مضر تبدیل کرده است (Andres, 1981). البته تاکنون تلاش‌های زیادی برای مدیریت تلفیقی فرفیون با بهره بردن از دشمنان طبیعی آنها به شکل کنترل بیولوژیک انجام شده است (Anderson et al, 2000). نیکدل و همکاران در سال ۱۳۹۰ تعدادی از شب‌پره‌های برگ‌خوار فرفیون در استان آذربایجان شرقی را معرفی کردند (نیکدل و همکاران، ۱۳۹۰). به گزارش کریم‌پور و همکاران در سال‌های ۸۴ و ۸۵ شب‌پره‌های برگ‌خوار *Hyles euphorbia* L. و *Simyradentinos* F. در سنین بالا بسیار پرخوار بوده و

تعدادی از گیاهان جنس فرفیون (*Euphorbia* spp.) دارای شیرابه‌های سمی حاوی اسید سیانیدریک در برگ و ساقه خود می‌باشند (مهام، ۱۳۸۲) و مسمومیت ناشی از این گیاهان در اغلب دنیا در انسان و دام مشاهده شده است (Kronberg, 2007). به‌علاوه اینکه آلودگی گوارشی احشام، گاه به صنعت دامپروری خسارت‌های زیادی وارد می‌کند (Richard et al, 2001). فرفیون دارای ریشه‌های عمیق بوده که تحمل اکولوژیک بالایی دارد و علاوه بر آلوده کردن مراتع، اراضی کشاورزی را نیز آلوده کرده و باعث کاهش تولیدات زراعی از ۱۰ تا ۱۰۰ درصد می‌شود (Richard et al, 2001). انتشار تمام گونه‌های گیاهی و

تحقیق، مطالعه مرفولوژی و زیست‌شناسی شب‌پره نه‌نقطه‌ای *A. phegea* روی علف هرز فریون در شرایط کنترل شده است. یافته‌های این تحقیق می‌تواند اطلاعات جدیدی از این گونه برگ‌خوار ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

بررسی زیست‌شناسی شب‌پره نه‌نقطه‌ای *A. phegea* در شرایط کنترل شده آزمایشگاه در اواسط خرداد ۹۲ انجام شد. در این مطالعه، مشخصات تخم حشره، تعداد سنبلین لاروی و مشخصات مرفولوژیک آنها، شفیره‌ها و حشرات کامل و میزان تخم‌ریزی آنها و طول دوره رشدی هر مرحله تعیین شد. به این منظور، ۷۰ عدد حشره کامل این پروانه از مراتع منطقه چایپاره با پوشش غالب گونه‌های جنس فریون (در حوالی شهرستان خوی در استان آذربایجان غربی به ارتفاع ۱۲۵۰ متر) جمع‌آوری و به آزمایشگاه (دما 25 ± 1) درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۶۵٪ و نسبت روشنایی به تاریکی ۱۰:۱۴ ساعت) منتقل شدند. ظروف پرورش به ابعاد $30 \times 30 \times 30$ سانتیمتر مکعب بود که سطح روی آن با توری ارگانزا پوشیده شد. کف هر ظرف با مقداری شاخه و برگ فریون (*E. seguieriana*) پوشانده شد. به‌طور همزمان ظروف مشابهی در طبیعت به‌منظور بررسی فعالیت حشره نامبرده مستقر گردید. قابل ذکر است که مشاهدات صحرایی به‌طور هفتگی انجام می‌شد، بنابراین نتایج دقیقی حاصل نشد. به‌منظور مطالعات آزمایشگاهی به حشرات بالغ اجازه داده شد که جفت‌گیری و تخم‌ریزی نمایند. محفظه نسبتاً وسیع ظروف به پروانه‌ها اجازه می‌داد تا به راحتی پرواز کرده و جفت‌یابی کنند. برای تعیین مشخصات مراحل زیستی، از بینوکلر و صفحه مشبک مدرجی استفاده شد که فاصله هر دوخط آن ۱ میلیمتر محاسبه شده بود. ابتدا عرض بدن حشرات کامل با بال‌های باز و طول آنها تعیین شد. برای بررسی و شناسایی جنسیت پروانه‌ها و میزان تخم‌ریزی آنها، طی مشاهده‌های متوالی، پروانه‌های نر و ماده‌ای که به‌منظور جفت‌گیری از انتهای شکم به هم متصل می‌شدند از ظرف پرورش جداسازی و به ظروف جداگانه‌ای منتقل

بخش رویشی انواع گونه‌های فریون را مورد تغذیه قرار می‌دادند (کریم‌پور و همکاران، ۱۳۸۵). امروزه این شب‌پره‌ها به‌طور وسیع در آمریکا و کانادا برای کنترل انواع فریون رهاسازی می‌شوند (Barta, 1983; Hansen et al, 1997). شب‌پره *Amataphegea L.* یا *Syntomis phegea L.* نام انگلیسی Nine-spotted moth حشره‌ای چندخوار از خانواده Arctiidae است که تا حدودی از بارهنگ، اسفناجیان (Rammert, 1987)، بلوط (Kulfan et al, 2013) و به‌طور عمده از انواع گونه‌های فریون تغذیه می‌کند. پراکنش این شب‌پره در مناطق جنوبی و مرکزی اروپا، قفقاز، ترکیه و سوریه گزارش شده است. در ایران و در استان آذربایجان غربی بر اساس مطالعات صحرایی این تحقیق، پراکنش *A. phegea* در منطقه چایپاره، چالدران و حوالی ماکو می‌باشد، اما از جنوب استان نمونه‌ای یافت نشد. ثابت شده که این حشره در مرحله لاروی به تغذیه از گیاهان سمی علاقه‌مند است. خردکردن بافت‌های این حشره منجر به آزادسازی اسپیدیانیدریک و هیستامین می‌شود. ترکیبات اخیر در شیرابه‌های سمی برگ‌ها و ساقه‌های بعضی گونه‌های فریون موجود می‌باشند و این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده علت تمایل حشره به تغذیه از اندام‌های رویشی فریون باشد (Rothschild et al., 1973). طبق گزارش‌ها، تعدادی از حشرات شناسایی شده‌اند که دارای ساز و کارهای تولید ترکیبات دفاعی می‌باشند. بالپولکی‌های خانواده Arctiidae اغلب دارای چنین ترکیباتی هستند (Rammert, 1987). لاروهای *A. phegea* در همولف خود دارای آلکالوئیدهای کارونولوئید و پیرولیزیدین است. این دو ترکیب در موهای حسی سطح پشتی بدن لاروهای حشره مجتمع بوده و با بوی بدی که تولید می‌کنند سبب دور شدن بسیاری از پرنده‌گان و شکارگرها می‌شوند (Rothschild et al, 1984).

این حشره در ایران اولین بار از زنجان و مازندران توسط افشار در سال ۱۳۲۶ بدون ذکر میزبان گزارش شده است (مدرس اول، ۱۳۷۳). ولی در مورد زیست‌شناسی آن اطلاعات زیادی در منابع وجود ندارد. بنابراین هدف از این

بال‌های جلو و عقب در زمینه سیاه‌رنگ و گاهی آبی متالیک تیره دیده می‌شوند. در مجموع نه لکه سفید در اندازه‌های مختلف روی بال‌های جلو و عقب در هر سمت بدن وجود دارد. شاخک‌ها نخی و سیاه‌رنگ و به طول 1 ± 12 میلی‌متر دیده می‌شوند. حشرات کامل نر و ماده این شب‌پره پس از تولد بسیار چابک و فعال هستند و بلافاصله شروع به جفت‌گیری می‌کنند. تخم‌های این حشره کروی‌شکل به قطر 0.1 ± 0.06 میلی‌متر و به رنگ کرم روشن بوده که به شکل انفرادی یا دسته‌ای روی گیاهان میزبان و یا جداره ظرف پرورش گذاشته می‌شوند (شکل ۲). تخم‌ها در زمان تفریح به رنگ صورتی مایل به قهوه‌ای تبدیل می‌شوند. لاروهای سن اول به طول 0.2 ± 0.09 میلی‌متر با عرض کپسول سر 0.1 ± 0.02 میلی‌متر و سن دوم به طول 0.1 ± 0.04 میلی‌متر با عرض کپسول سر 0.3 ± 0.07 میلی‌متر هستند. رنگ آنها کرم روشن مایل به قهوه‌ای با بدن صاف و بدون مو و کپسول سر به رنگ قهوه‌ای آجری شفاف و متمایز از رنگ بدن است (شکل ۳ و ۴). با رشد لاروها و در سن سوم لاروی (طول بدن 0.2 ± 0.07 میلی‌متر و عرض کپسول سر 0.3 ± 0.05 میلی‌متر) رنگ بدن تیره و مایل به سیاه شده و موهای سیاه و ریز در سطح پشتی بدن آنها ظاهر می‌شود (شکل ۵). لاروهای سن چهارم به طول ۱۲ میلی‌متر و عرض کپسول سر 0.5 ± 0.09 میلی‌متر، کاملاً سیاه‌رنگ بوده و مودار می‌باشند (شکل ۶). لاروهای سن چهارم نسبت به سنین قبلی، تغذیه بیشتری از گیاه میزبان دارند. سن پنجم لاروی به لحاظ جثه کاملاً درشت‌تر از سایر سنین و به طول 0.5 ± 0.16 میلی‌متر با عرض کپسول سر 0.2 ± 0.11 بوده، سطح پشتی حلقه‌های شکم مجهز به دسته‌های موی سیاه‌رنگ است که ظاهری پشمالو به لارو می‌دهد. این لاروها با نزدیک شدن قلم‌مو و ایجاد تحریک به سرعت خود را جمع کرده و بی‌حرکت می‌شوند. کپسول سر در آنها به رنگ قهوه‌ای مایل به نارنجی دیده می‌شود (شکل ۷). اندازه‌گیری عرض کپسول سر لاروها نشان داد که این شب‌پره دارای ۵ سن لاروی است. وزن لاروهای سن آخر 0.1 ± 0.06 گرم (تعداد ۲۰ عدد) محاسبه شد. در پایان دوره لاروی، به تدریج لاروها

شدند. به این ترتیب ۲۰ جفت پروانه جداسازی و در نظر گرفته شدند. اختلافات ظاهری در حشرات نر و ماده بررسی و به طور دقیق مشخص شد. مدت زمان جفت‌گیری، دفعات جفت‌گیری و میزان تخم‌گذاری هر پروانه ماده در طول عمر خود و طول دوره زندگی حشرات نر و ماده روزانه مشاهده و به تفکیک ثبت گردید. همچنین برای بررسی قابلیت تخم‌گذاری حشرات ماده، تخمدان ۲۰ عدد از ماده‌های جفت‌گیری کرده با استفاده از اسکالپل استریل باز شد و تعداد تخم‌های موجود در بدن حشره شمارش شد. خصوصیات ظاهری و تغییرات تخم در طول دوره رشد مورد مطالعه قرار داده شد. به‌منظور شناسایی و تفکیک سن لاروی، عرض کپسول سر و طول بدن (با استفاده از قانون دایار)، ۲۰ نمونه از هر مرحله لاروی اندازه‌گیری و به همراه طول دوره رشدی هر سن ثبت شد. شفیره‌ها درون پیله‌هایی از بقایای گیاهی و ترشحات آخرین سن لاروی تشکیل می‌شدند. طول، عرض و وزن شفیره‌ها پس از خروج از پیله‌ها اندازه‌گیری و تعیین شد. طول دوره شفیرگی تا زمان تولد حشره بالغ مورد مطالعه قرار گرفت (برای بررسی مرفولوژی و طول دوره هر مرحله زندگی، ۲۰ عدد نمونه در نظر گرفته شد). تعداد نسل حشره در یکسال محاسبه شد. پس از شناسایی مقدماتی، برای تعیین هویت قطعی گونه، تعدادی از حشرات کامل برای دکتر Mooser در کشور آلمان ارسال گردید.

نتایج

مشخصات مراحل مختلف زیستی شب‌پره *A. phegea*

شکل عمومی بدن در حشرات کامل شب‌پره *A. phegea* کشیده و طول بدن آنها ۱۴-۱۲ میلی‌متر و عرض بدن با بال‌های باز ۳۰-۲۷ میلی‌متر تعیین شد (شکل ۱). حشرات کامل نر و ماده کاملاً شبیه هم بوده و دوشکلی جنسی مشخصی در آنها دیده نشد. بدن نرها کشیده و باریک ولی انتهای شکم ماده‌ها قطور شده است. سر، قفسه سینه و شکم سیاه‌رنگ، سطح پشتی حلقه‌های دوم و ششم شکم در هر دو جنس دارای یک نوار عرضی نارنجی مایل به زرد است.

جفت‌گیری مجدد محدودیت ندارد. بعضی پروانه‌های ماده نرهای جدید و باکره را برای جفت‌گیری دوم ترجیح می‌دهند و تعدادی ماده‌ها نرهای جفت‌گیری کرده را نیز می‌پذیرند.

نتایج حاصل از تشریح تخمدان حشرات ماده نشان داد که قابلیت تخم‌ریزی هر حشره ماده به طور متوسط 122 ± 5 عدد بود. در بررسی‌های آزمایشگاهی دوره رشد و نمو جنینی ۶ روز تعیین شد. پس از این دوره، تخم‌ها به طور همزمان تفریخ شده و لاروهای سن اول بعد از خروج به مدت ۲-۳ ساعت به شکل مجتمع در همان محل تفریخ باقی مانده و تغذیه نمی‌کنند. پس از این زمان، به تدریج لاروها شروع به حرکت کرده و خود را به جوانه‌های گل فرفیون رسانده و تغذیه را آغاز می‌کنند. طول دوره لاروی در سن اول 6 ± 0.5 روز و در سن دوم $5/5 \pm 1$ روز تعیین شد. لاروهای سن سوم پرخورتر از سنین اول و دوم و تحرک بیشتری دارند. طول دوره زندگی لارو سن سوم $5/5 \pm 0.5$ روز می‌باشد. لاروهای سنین چهار و پنج از تمام جوانه‌های گل و حتی برگ‌های گیاه میزبان تغذیه می‌کنند. طول دوره زندگی لارو سن چهار ۳ روز ولی سن پنج 9 ± 2 روز طول می‌کشد. به این ترتیب، طول دوره لاروی شب‌پره *A. phegea* حدود 2 ± 30 روز محاسبه شد (تعداد ۲۰ لارو). لاروها در پایان دوره لاروی با ترشحاتی اندک به سطح پایین ظرف پرورش متصل شده و تبدیل به پیش‌شفیره می‌شوند. دوره پیش‌شفیرگی 3 ± 0.5 روز طول می‌کشد. سپس مرحله شفیرگی آغاز می‌شود که $7/5 \pm 0.5$ روز طول می‌کشد. حشرات کامل بعد از تولد و بدون نیاز به تغذیه شروع به جفت‌گیری کرده و در همان ۴۸ ساعت ابتدا، تخم‌ریزی خود را تکمیل می‌کنند (۱۰ جفت). طول دوره زندگی بالغ‌ها $6/5 \pm 0.5$ روز متغیر بود و تفاوت معنی‌داری بین طول عمر نرها و ماده مشاهده نشد. به این ترتیب دوره یک نسل شب‌پره *A. phegea* در آزمایشگاه 51 ± 2 روز تعیین شد. بررسی‌های تکمیلی زیست‌شناسی این آفت نشان داد که شب‌پره فوق دارای ۳ نسل در آزمایشگاه است.

بی‌حرکت شده و رنگ آنها کمی متمایل به صورتی کم‌رنگ می‌شود. در این حالت حشره در مرحله پیش‌شفیرگی است. شفیره‌های این حشره (شکل ۸) به رنگ خرمایی تا قهوه‌ای آجری هستند که خطوط تیره مربوط به پیوست‌های سر و قفسه سینه روی آنها دیده می‌شود. یافته‌های این تحقیق نشان داد که طول، قطر و وزن شفیره‌ها به ترتیب 13 ± 0.2 میلی‌متر، 3 ± 0.1 میلی‌متر و 0.4 گرم می‌باشد.

زیست‌شناسی *A. phegea*

مشاهدات صحرایی در سال ۱۳۹۲، در منطقه چایپاره استان آذربایجان غربی نشان داد که از اواسط خردادماه اولین حشرات کامل شب‌پره *A. phegea* از پوسته شفیره‌ها خارج می‌شوند. این شب‌پره‌ها روی گل‌ها و جوانه‌های زرد رنگ فرفیون شروع به پرواز و جفت‌گیری می‌کنند. شب‌پره‌های *A. phegea* قدرت پرواز طولانی ندارند و معمولاً در همان حوالی محل تولد (فاصله ۶-۷ متر) فعالیت می‌کنند. با توجه به مشاهدات صحرایی که به طور هفتگی انجام شد، در طول سال‌های ۹۲ و ۹۳، تعداد نسل این حشره با توجه به شرایط آب و هوایی غرب آذربایجان غربی (منطقه چایپاره) ۲-۳ نسل به دست آمد. حشرات کامل نر و ماده در آزمایشگاه بطور متوسط بین ۱۶-۱۱ ساعت به طور مداوم جفت‌گیری کردند. رفتار جفت‌گیری شب‌پره‌های *A. phegea* متنوع است. اگر جفت‌گیری شب‌پره‌ها کامل شود ماده‌ها تمایلی به جفت‌گیری مجدد ندارند و به طور متوسط تعداد 2 ± 10.4 تخم می‌گذارند که حداقل تعداد تخم ۷۵ و حداکثر ۱۴۰ عدد می‌باشد. حداکثر شمار تخم‌های گذاشته‌شده در هر دسته، ۶۱ عدد است. اما در جفت‌گیری کوتاه و ناقص، ماده‌ها تخم‌گذاری نمی‌کنند و یا تعداد تخم محدودی می‌گذارند. این ماده‌ها تمایل به جفت‌گیری مجدد دارند که حداکثر ۶ ساعت پس از جفت‌گیری اول رخ می‌دهد و در این صورت، تخم‌ریزی آنها تکمیل می‌شود. بنابراین شب‌پره *A. phegea* با توجه به نیاز، یک، دو و یا سه بار در طول عمر خود جفت‌گیری می‌کند. مشاهده رفتارهای جفت‌گیری ۲۰ جفت شب‌پره نشان داد که انتخاب نر توسط ماده‌ها برای



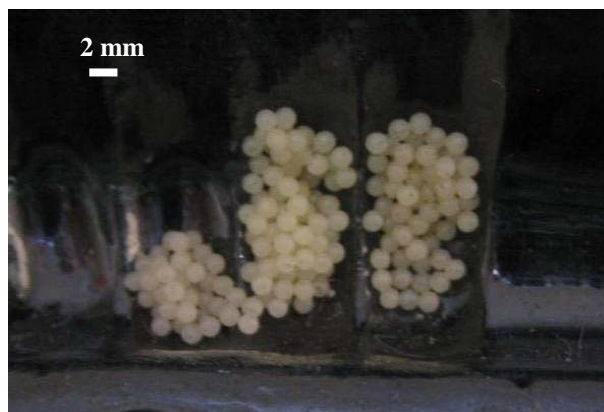
شکل ۴- لارو سن دوم شب‌پره *A. phegea* (اصلی)



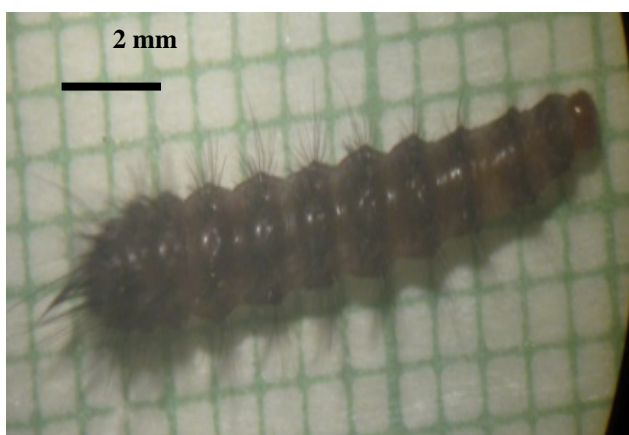
شکل ۱- حشرات کامل نر و ماده شب‌پره *A. phegea* در زمان جفت‌گیری (اصلی)



شکل ۵- لارو سن سوم شب‌پره *A. phegea* (اصلی)



شکل ۲- دسته تخم شب‌پره *A. phegea* (اصلی)



شکل ۶- لارو سن چهارم شب‌پره *A. phegea* (اصلی)



شکل ۳- لارو سن اول شب‌پره *A. phegea* (اصلی)

شکل ۸- شفیره‌های شب‌پره *A. phegea* (اصلی)شکل ۷- لارو سن پنج شب‌پره *A. phegea* (اصلی)

بحث

امروزه چرای بی‌رویه و مفرط دام در مراتع و چراگاه‌های کشور، سبب از بین رفتن گونه‌های گیاهی مفید و ارزشمند و هجوم گیاهان غیرمفید و گاه سمی به عرصه‌های فوق و بروز مشکلات ناشی از آنها می‌شود. مدیریت جامع و تلفیقی مراتع بر اساس یافته‌های حاصل از تحقیقات بوم‌شناختی و بیولوژیک مانع از تخریب و کاهش ارزش مراتع و چراگاه‌های کشور خواهد شد. بررسی فون و ویژگی‌های زیستی و تغذیه‌ای حشرات گیاه‌خوار مرتبط با گیاهان مرتعی به‌ویژه گیاهان سمی، راه‌گشای استفاده از حشرات مفیدی خواهد بود که با تغذیه از گیاهان مضر مانع از گسترش و افزایش تراکم آنها می‌شوند. گونه‌های جنس فرفیون پوشش غالب گیاهان سمی در مراتع استان آذربایجان غربی است. تاکنون سه گونه برگ‌خوار از راسته بالپولکداران به‌عنوان عوامل مهم و ارزشمند کنترل بیولوژیک گونه‌های فرفیون معرفی شده‌اند (کریم‌پور و همکاران، ۱۳۸۴)، اما تاکنون گزارشی قابل استناد از زیست‌شناسی شب‌پره نه‌نقطه‌ای *A. phegea* به‌عنوان یکی از حشرات مهم تغذیه‌کننده از گونه‌های فرفیون منتشر نشده است. در منابع غیرفارسی نیز، مطالعات فقط در قالب بررسی‌های رفتارشناسی در زمینه ترکیبات دفاعی و ترشحات فرومونی این حشره انجام شده است. به گزارش اسپینیدر و همکاران در سال ۱۹۹۹، دسته‌های مو ماندی که روی غشا بین

کوکسای پای جلو و قفسه سینه در نرهای *A. phegea* قرار دارد نقش مهمی در رفتارهای جفت‌گیری بازی می‌کند (Schneider et al., 1999). نتایج مشاهدات این تحقیق نشان داد که حشرات نر و ماده بلافاصله پس از تولد شروع به جفت‌گیری و متعاقباً تخم‌ریزی می‌کنند. با توجه به اینکه معمولاً بالپولکداران پس از تولد، برای بلوغ تخمدان‌ها نیاز به تغذیه از شهد گل یا یک محلول قندی دارند و فعالیت‌های ترشح فرومونی آنها اغلب ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از تولد آغاز می‌شود، بنابراین به نظر می‌رسد جفت‌گیری سریع شب‌پره‌های *A. phegea* تا حدود زیادی به ترشح نسبتاً بالای فرومون در دقایق ابتدای تولد آنها مربوط می‌شود.

تاکنون ۱۲۱ گونه حشره از راسته‌های مختلف به‌عنوان آفت گونه‌های مختلف فرفیون در اروپا شناسایی شده‌اند (Manojlovic and Keresi, 1997) که ۱۲ گونه از آنها از سال ۱۹۶۵ به‌عنوان عامل کنترل زیستی فرفیون در ایالات متحده آمریکا رهاسازی می‌شوند. مهمترین این گونه‌ها کرم شاخدار برگ‌خوار فرفیون *H. euphorbiae* می‌باشد. سهمچنین از سال ۱۹۸۷، گونه‌های مختلف سوسک‌های Chrysomelidae علیه فرفیون‌ها در چین استفاده می‌شود (Fornasari, 1996). در ایران نیز، برگ‌خوارهای مهمی به‌عنوان عوامل کنترل زیستی فرفیون در استان‌های آذربایجان غربی و شرقی شناسایی شده‌اند. چنانکه *H. euphorbiae* به همراه *Hyles lineate* (Fabricus) و

منابع مورد استفاده

- کریم‌پور، ی.، فتحی‌پور، ی.، طالبی، ع. ا. و محرمی‌پور، س. ۱۳۸۴. زیست‌شناسی شب‌پره برگ‌خوار فرقیون *Simyradentinosa* (Lep., Noctuidae) و شناسایی پارازیتوئیدهای آن در ارومیه. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۶: ۴۷۵-۴۸۴.
- کریم‌پور، ی.، فتحی‌پور، ی.، طالبی، ع. ا. و محرمی‌پور، س. ۱۳۸۵. زیست‌شناسی شب‌پره *Hyleseuphorbiae* (Lep., Sphingidae) روی گونه‌های فرقیون و شناسایی پارازیتوئیدهای آن در آذربایجان غربی. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۷: ۷۲۷-۷۳۵.
- مدرس‌اول، م. ۱۳۷۳. فهرست آفات کشاورزی ایران و دشمنان طبیعی آنها. چاپ اول، مشهد. انتشارات دانشگاه فردوسی.
- مهام، م. ۱۳۸۲. شناسایی گیاهان سمی مراتع شهرستان ارومیه. گزارش نهایی طرح پژوهشی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه ارومیه.
- نیکدل، م.، دردایی، ع. ا. و پزشکی، م. ح. ۱۳۹۰. معرفی برگ‌خواران فرقیون و پارازیتوئیدهای آنها در مراتع استان آذربایجان شرقی. دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۹ (۱): ۴۶-۵۲.
- Andres, L. A., 1981. Insects in the biological control of weeds: 334 – 337. In: Pimentel, D. (Ed.). Hand book of Pest Management in Agriculture. CRC Press, Florida, USA.
- Anderson, G. L., Delfosse, E. S., Spencer, N.R., Prosser, C. V. and Richard, R. D. 2000. Biological control of leafy spurge: An emerging success story: 15-25. In: Spencer, N. R. (Ed.). Proceedings of the 5th International Symposium on Biological Control of Weeds. 4-14 July 1999. Montana State University, Bozeman, Montana, USA.
- Batra, S. W. T., 1983. Establishment of *Hyleseuphorbiae* (Lepidoptera: Sphingidae) in the United States for control of two weedy spurges, *Euphorbia esula* L. and *E. cyparissias* L. Journal of New York Entomological Society, 91:304-311.
- Fornasari, L., 1996. Biology and ethnology of *Aphthona* spp. (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae) associated with *Euphorbia* spp. (Euphorbiaceae): 293-313. In: Jolivet, P. H. A. and Cox, M. L. (eds.). Chrysomelidae Biology, Vol. 3. Academic Publishing, Amsterdam, the Netherlands.
- Hansen, R. W., Richard, R. D., Parker, P. E. and Wendel, L. E., 1997. Distribution of biological control agents of leafy spurge (*Euphorbia esula* L.)

S. dentinosa در مراتع این استان‌ها از پراکنش بالایی برخوردار بوده و در فصل رویش، حدود ۸۰ درصد فرقیون‌های منطقه هوراند و تیکمه‌داش در استان آذربایجان شرقی، آلوده به لاروهای سنین مختلف این شب‌پره‌ها گزارش شده‌اند (نیکدل و همکاران، ۱۳۹۰). با وجود قابلیت بالای این گونه‌ها در کاهش جمعیت گونه‌های فرقیون، تاکنون مطالعات کاربردی وسیعی در خصوص آنها انجام نشده است. از طرفی، تعداد نسبتاً وسیعی از پارازیتوئیدها هر ساله جمعیت بالایی از این شب‌پره‌ها را کاهش می‌دهند (نیکدل و همکاران، ۱۳۹۰). نتایج تحقیق حاضر نشان‌دهنده تغذیه بالای لاروهای *A. phegea* از فرقیون (*E. seguieriana*) می‌باشد. لاروهای پشمالوی این حشره با ترکیبات بدبوی دورکننده، توسط پرندگان و سایر شکارگرها مورد تغذیه قرار نمی‌گیرند. همچنین گزارشی از پارازیتیسیم مراحل زیستی *A. phegea* تا کنون منتشر نشده است. البته در مطالعات دوساله تحقیق حاضر نیز نمونه‌ای از پارازیتیسیم لاروها یا شفیره‌های این حشره مشاهده نشد. این موضوع می‌تواند تا حدود زیادی شاخصی از مقاومت بالایی حشره نامبرده در برابر شکارگرها و پارازیتوئیدها باشد. در تحقیق دیگری (نتایج منتشر نشده است) که توسط نویسنده انجام شده است، مشخص شد که لاروهای *A. phegea* از ۵ گونه غالب فرقیون در استان آذربایجان غربی تغذیه می‌کنند و مطالعات شاخص تغذیه، ترجیح معنی‌داری را بین میزبان‌های مختلف نشان نداد. بنابراین با توجه به این یافته‌ها، به نظر می‌رسد این حشره بتواند در کنار سایر برگ‌خوارهای فرقیون در مراتع شمال غرب کشور، گزینه‌ای مناسب برای کاهش جمعیت گونه‌های فرقیون تلقی شود. هرچند که تحقیقات تکمیلی به‌منظور بررسی زیست‌شناسی آن در مناطق طبیعی پراکنش انواع گونه‌های فرقیون ضروریست.

سپاسگزاری

از آقایان دکتر مسعود علی‌پور اصل به‌دلیل همکاری در نمونه‌برداری‌های صحرائی و دکتر J. Mooser به‌علت تأیید نام علمی گونه *Amataphegea* صمیمانه قدردانی می‌شود.

- spurge (*Euphorbia esula* L.). Proceedings of leafy spurge symposium, Modera, ND. June 19 – 21: 162.
- Rothschild, M., Von Euw, J. and Reichstein, T. 1973. Cardiac glucosides (heart poisons) in the polka dot moth, *Syntomeida epilais* Walk. (Ctenuchidae: Lep.) With some observations on the toxic qualities of *Amata* (=Syntomis) *phegea*. Proceedings of the Royal Society of London, Series B, 183: 227-247.
 - Rothschild, M., Moore, B. P. and Brown, W. G. 1984: Pyrazines as warning odour components in the monarch butterfly, *Danaus plexippus*, and in the moths of genera *Zygaena* and *Amata* (Lepidoptera). Biological Journal of the Linnean Society, 23: 375-380.
 - Schneider, D., Legal, L., Dierl, W. and Wink, M. 1999. Androconial hairbrushes of the *Syntomis* (*Amata*) *phegea* (L.) group (Lepidoptera, Ctenuchinae): a synapomorphic character supported by sequence data of the mitochondrial 16S rRNA gene. Phylogeny of Syntomis, 54: 1119-1139.
 - Witt, T., Kravchenko, V., Spiedel, W., Mooser, J., Junnila, M and Muller, G. 2007. A new *Amata* species from Israel (Arctiidae, Synthominae). Nota Lepidopterologica, 30(2):367-373.
 - in the United States. Journal of Biological Control, 10:129-142.
 - Kronberg, S. L., 2007. Study Aims At Making Cattle Graze Spurge. Available at [http://www.livestockweekly.com/papers/97/01/30/30 spurge.html](http://www.livestockweekly.com/papers/97/01/30/30%20spurge.html) (visited 4 November 2011).
 - Kulfan, M., Holecova, M. and Beracko, P., 2013. Dalechampii oak (*Quercus dalechampii* Ten.), an important host plant for folivorous lepidoptera larvae. Animal Biodiversity and Conservation, 36(1): 13-31.
 - Manojlovic, B. and Keresi, T., 1997. Dosadasnja proucavanja fitofagnih insekata za biologsko suzbijanje biljaka iz roda *Euphorbia* L. (Euphorbiales: Euphorbiaceae J. St. Hill.). Zastita-Bilja, 48: 23-48.
 - Rammert, U. 1987. The defensive biology of the larvae of *Amata* (=Syntomis) *phegea* L. and *Amata* (=Syntomis) *kuhlweinii* Lef. (Lepidoptera, Ctenuchidae). Nota Lepidopterologica, 10: 183-192.
 - Richard, R. D., Prosser, C. W. & O'Brein, C. 2001. Operations component contributions to team leafy spurge, area-wide integrated management of leafy