

زیست‌شناسی سرخرطومی *Lixus fasciculatus* به‌عنوان مه‌ارکننده درمنه وحشی، *Artemisia vulgaris* در منطقه ارومیه

سعید شه‌ند، یونس کریم‌پور

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

مسئول مکاتبات: یونس کریم‌پور، پست الکترونیک: y.karimpour@urmia.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۰/۰۵

۵ (۱) ۴۵-۵۷

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۰/۲۴

چکیده

زیست‌شناسی سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی (*Lixus fasciculatus* Boheman (Col., Curculionidae) روی *Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae) در اطراف ارومیه مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد که این سرخرطومی یک نسل در سال دارد و به شکل لارو کامل داخل ساقه‌های خشکیده گیاه میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند. خروج حشرات کامل از اواسط اردیبهشت ماه آغاز می‌شود و پس از خروج، از برگ‌های تازه گیاه میزبان تغذیه و در طول زندگی خود به‌طور متناوب جفت‌گیری می‌کنند. سرخرطومی‌های ماده، با حفر سوراخی در ساقه درمنه تخم‌های خود را به‌صورت انفرادی درون ساقه‌ها قرار داده و روی آن‌ها را با بقایای گیاهی حاصل از جویدن ساقه‌ها می‌پوشانند. میانگین باروری حشرات ماده سرخرطومی $23/4 \pm 4/6$ تخم (دامنه ۱۷ تا ۳۲ تخم) برآورد شد. در شرایط طبیعی دوره رشد و نمو جنینی $8/3 \pm 1/8$ روز (دامنه ۶ تا ۱۱ روز) طول کشید. لارو جوان پس از خارج شدن از تخم، با سوراخ کردن و نفوذ به درون ساقه از بافت‌های داخلی آن تغذیه می‌کند. لارو کاملاً رشد یافته یک حفره شفیرگی در درون ساقه ایجاد و نهایتاً در آن‌جا به شفیره تبدیل می‌شود. کامل شدن دوره لاروی بیش از ۱۰ ماه طول می‌کشد. لاروهای کامل تا دهه اول اردیبهشت ماه سال بعد در داخل ساقه باقی مانده و از اواخر فروردین شفیره شدن آن‌ها آغاز می‌شود. بسته به شرایط آب و هوایی کامل شدن دوره شفیرگی $13/2 \pm 4/5$ روز (دامنه ۱۱ تا ۱۹ روز) طول می‌کشد. حشرات کامل نسل جدید از اوایل اردیبهشت ماه ظاهر می‌شوند. در منطقه ارومیه لاروهای سرخرطومی *L. fasciculatus* توسط زنبورهای پارازیتوئید *Rhaconotus aciculatus* Ruthe, 1854 (Hym.: Braconidae) و *Schizoprymnus telengai* Tobias, 1976 (Hym.: Braconidae) و *Eurytoma ussuriensis* Zerova (1995) (Hym.: Eurytomidae) انگلی می‌شوند. ارتباط سرخرطومی *L. fasciculatus* با پارازیتوئیدهای ذکر شده و انتشار زنبورهای *S. telengai* و *E. ussuriensis* در ایران نیز برای اولین بار گزارش می‌شود.

واژه‌های کلیدی: درمنه وحشی، سرخرطومی *Lixus fasciculatus*، زیست‌شناسی، پارازیتوئید، ارومیه

مقدمه

تصور بر این است که منشاء و خاستگاه درمنه وحشی، قاره اروپا می‌باشد (Holm et al., 1997).

درمنه وحشی در اروپا به‌نام گل داوودی بدل نیز شناخته می‌شود. ارتفاع این گیاه به بیش از ۲ متر می‌رسد و هر بوته منفرد آن بسته به شرایط آب و هوایی قادر به تولید بیش از ۲۰۰۰۰۰ بذر در طول فصل رویش می‌باشد. اگر چه ریزوم‌های آن نیز نقش زیادی در گسترش این گیاه دارند (Holm et al., 1997; Uva et al., 1997). علی‌رغم قرارگرفتن این گیاه در فهرست علف‌های هرز

درمنه وحشی (*Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae) گیاهی چند ساله و ریزوم‌دار است که بومی آسیا و اروپا بوده اما هم‌اکنون در بسیاری از مناطق دنیا پراکنده شده است. این گیاه مناطق وسیعی را در اروپا، آسیا، استرالیا، آمریکای شمالی و جنوبی آلوده کرده و به‌عنوان یکی از بدترین علف‌های هرز در بیش از ۲۵ نوع زراعت مختلف از ۵۶ کشور دنیا گزارش شده است. بیشترین آلودگی اراضی زراعی و باغی به این علف‌هرز در اروپا دیده می‌شود زیرا

هستند (Şengonca, 1981; Parvizi & Javan moghadam, 1988; Nikulina, 1989; Yildirim & Özbek, 1992). در حالی که گونه‌های مختلفی از این جنس نیز در برنامه‌های مهارزیستی علف‌های هرز مهم مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Julien *et al.*, 1984; Freese, 1994; Briese *et al.*, 1996; Sobhian *et al.*, 1999; Gültekin, 2004, Javadi *et al.*, 2014). ساقه‌خوار درمنه وحشی بومی منطقه اروپا-آسیا بوده و از کشورهای مختلف این دو قاره گزارش شده است.

مواد و روش‌ها

هدف از انجام این پژوهش، مطالعه فعالیت فصلی، زیست‌شناسی عمومی، توصیف بخشی از مشخصات شکل‌شناسی مراحل مختلف زیستی، انگل‌ها و شدت حمله سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی در روی همین گیاه در منطقه ارومیه می‌باشد. در این بررسی، نمونه‌برداری‌های زیادی در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ از بوته‌های درمنه وحشی در منطقه ارومیه انجام شد که برای جلوگیری از هر گونه تداخل، نمونه‌برداری‌های مربوط به هر یک از بررسی‌ها در قطعات جداگانه صورت گرفت.

مطالعه فعالیت فصلی حشرات کامل سرخرطومی

برای تعیین زمان شروع، اوج و پایان فعالیت حشرات کامل سرخرطومی در روی بوته‌های درمنه، از نیمه دوم فروردین ماه هر سال در فواصل زمانی سه روزه تعداد ۱۰۰ عدد بوته‌های درمنه وحشی در طبیعت به‌طور تصادفی انتخاب و در همان‌جا حشرات کامل سرخرطومی در روی بوته‌ها به‌دقت شمارش شدند. هم‌زمان، وضعیت حشرات کامل از نظر جفت‌گیری، تخم‌گذاری، تغذیه از برگ‌ها و استراحت در روی گیاه میزبان ثبت شد.

مطالعه زیست‌شناسی *L. fasciculatus* در شرایط

صحرائی

تمام بررسی‌های مربوط به تغذیه، جفت‌گیری، الگوی تخم‌گذاری و چگونگی زمستان‌گذرانی این سرخرطومی در شرایط طبیعی انجام شد. این بررسی‌ها به‌صورت دوره‌ای و در فواصل زمانی دو تا چهار روزه با مشاهده مستقیم رفتار

(Holm *et al.*, 1997)، استفاده دارویی از درمنه وحشی مسبوق به سوابق تاریخی است. عصاره شاخه و برگ معطر این گیاه که در اواخر بهار و اوایل تابستان برداشت می‌شود برای طیف وسیعی از بیماری‌های زنان توصیه می‌شود (Chevalier, 1996). از عصاره این گیاه به‌عنوان ماده ضد باکتری، ضد التهاب، معرق و ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود (Miller, 2000).

در بررسی جامع انجام گرفته روی بندپایان گیاه‌خوار مرتبط با درمنه وحشی در اروپای مرکزی به‌منظور امکان سنجی مهارزیستی این گیاه، ۱۸۱ گونه شناسایی شدند که ۲۶ گونه (یا ۱۴/۳ درصد) از آن‌ها تک‌خوار بوده و تنها میزبان اختصاصی آن‌ها درمنه وحشی بود. ۱۲/۷ درصد گونه‌ها از گونه‌های مختلف جنس *Artemisia* L. و ۲۴/۹ درصد از آن‌ها از بیش از یک جنس از گیاهان تیره Asteraceae تغذیه می‌کردند. در بین نمونه‌های شناسایی شده، میزبان ۲۳ گونه نیز گیاهان زراعی و اقتصادی بود و درمنه وحشی یک منبع غذایی تناوبی و یا جانشین آن‌ها محسوب می‌شد (Schmitz, 1999). این پژوهش گر ۹ گونه از نمونه‌های شناسایی شده را به‌عنوان عوامل بیوکنترل مناسب و مؤثر این گیاه معرفی کرده است.

در بررسی انجام شده روی جمعیت‌های *A. vulgaris* حاشیه جاده‌های آلمان و بررسی تأثیر شهرنشینی و گسترش شهرها روی غنای گونه‌ای حشرات مرتبط با این گیاه، تعداد ۶۵ گونه حشره و کنه گیاه‌خوار از روی آن جمع‌آوری و شناسایی شدند (Denys & Schmidt, 1998). زیست‌شناسی، بوم‌شناسی و پارازیتوئیدهای مگس زیست‌شناسی *Oxyina parietina* L. (Dip., Tephritidae) به‌عنوان یکی از عوامل مهم مهارزیستی این گیاه مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است (Groppe, 1990).

سرخرطومی‌های جنس *Lixus* Fabricius 1802 با دارا بودن ۱۸ زیرجنس (Alonso-Zarazaga & Lyal, 1999) و بیش از ۵۰۰ گونه شناخته شده، دارای انتشار جهانی بوده که بیش از ۱۵۰ گونه از آن‌ها از منطقه‌ی پالنارکتیک گزارش شده است (Ter-Minassian, 1967). تعدادی از گونه‌های سرخرطومی جنس *Lixus* از آفات بالقوه و بالفعل کشاورزی

با دقت و احتیاط فراوان (برای جلوگیری از آسیب به تخم‌ها) شکافته شدند و تعداد تخم داخل هر حفره ثبت شد.

آغاز و پایان شفیرگی

به منظور تعیین بازه زمانی آغاز و پایان دوره شفیرگی سرخرطومی در طبیعت، از بیستم اردیبهشت ماه سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در فاصله زمانی سه روزه، تعداد ۱۰ عدد از ساقه‌هایی که حفره تخم‌ریزی سرخرطومی به وضوح در آن‌ها قابل مشاهده بود به طور تصادفی انتخاب و درون آن‌ها با احتیاط شکافته شده و مرحله زیستی سرخرطومی داخل آن‌ها تعیین می‌شد. تاریخ مشاهده اولین شفیره و به همین ترتیب، شفیره شدن آخرین لارو نیز ثبت شد. تاریخی که هیچ لاروی داخل ساقه‌ها مشاهده نشد، تاریخ پایان شفیره شدن لاروها محسوب شد.

برای تعیین زمان لازم برای کامل شدن رشد و نمو شفیره‌ها، تعداد ۳۰ عدد از آن‌ها که در بررسی‌های مربوط به بازه زمانی آغاز مرحله شفیرگی به دست آمده بودند با احتیاط فراوان در محل اتاقک شفیرگی (لارو کامل محل ویژه‌ای را برای شفیره شدن آماده می‌کند) قرار داده شده و با استفاده از نخ نواری شکل بخش جدا شده ساقه‌ها مجدداً از محل شکافته شدن روی ساقه در جای خود ثابت شدند. ضمن ثبت تاریخ مربوطه، ساقه‌ها شماره گذاری و درون ظروف پلاستیکی بی‌رنگ به ارتفاع ۱۰ و به طول و عرض ۳۰ و ۱۶ سانتی‌متر که با پارچه توری پوشانده شده بودند در طبیعت و بیرون از آزمایشگاه قرار داده شدند. در فواصل زمانی یک تا دو روزه، نوارها به آرامی باز و با مشاهده تبدیل شدن شفیره به حشره کامل تاریخ مربوطه ثبت شد. به این ترتیب زمان مورد نیاز برای کامل شدن مرحله شفیرگی و ظهور حشرات کامل در شرایط طبیعی در مورد ۳۰ عدد از شفیره‌ها به دست آمد.

تعیین درصد آلودگی بوته‌ها و شدت حمله سرخرطومی

برای تعیین درصد آلودگی بوته‌ها، در تاریخ ۳۰ شهریور ۱۳۹۴ و ۲۵ شهریور ۱۳۹۵ تعداد ۱۵۰ بوته درمنه وحشی (مجموعاً ۳۰۰ بوته در طول دو سال) در منطقه مورد مطالعه به طور تصادفی انتخاب و ساقه‌های آن‌ها از نظر وجود

تغذیه‌ای و رفتار جفت‌گیری حشرات کامل روی گیاه میزبان انجام شد. محل تخم‌گذاری حشرات ماده، نحوه تغذیه لاروها از ساقه‌های گیاهان میزبان با شکافتن ساقه‌های آلوده و بررسی مربوط به جزئیات تغذیه‌ای آن‌ها از درون ساقه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

به منظور مطالعه زیست‌شناسی و تعیین دوره زمانی بین تخم‌گذاری و ظهور حشرات کامل این سرخرطومی، بوته‌های گیاه میزبان به دقت مورد بررسی و حشرات ماده در حال تخم‌گذاری روی ساقه‌ها زیر نظر گرفته شدند. پس از اتمام تخم‌ریزی، بوته‌ها نشانه‌گذاری و محل‌های تخم‌گذاری با بستن نوار رنگی علامت‌گذاری شدند. تاریخ تخم‌ریزی ثبت و محل‌های تخم‌گذاری در فواصل زمانی دو روزه برای مشخص نمودن مرحله زیستی حشره شامل مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره کامل مورد بازرسی قرار گرفته و مدت زمان تداوم هر مرحله در شرایط صحرائی ثبت شد. برای این منظور حدود ۵۰ محل تخم‌ریزی در طول بررسی شکافته شد.

برآورد میزان تخم‌گذاری هر فرد ماده

برای برآورد میزان تخم‌گذاری هر حشره ماده، به محض اولین مشاهده جفت‌گیری آن‌ها در طبیعت، تعداد پنج حشره ماده در هنگام جفت‌گیری جمع‌آوری و روی بوته‌های غیر آلوده قرار داده شدند (هر سرخرطومی ماده روی یک بوته غیر آلوده). به منظور افزایش احتمال جفت‌گیری سرخرطومی‌های نر با سرخرطومی‌های ماده؛ به‌ازاء هر حشره ماده چهار حشره نر در نظر گرفته شد. سپس بوته‌ها با قفس پوشیده شده با تور سیمی آلومینیومی به طول و عرض یک و ارتفاع ۱/۵ متر محصور شد.

بوته‌های زیرقفس‌ها روزانه بازدید و محل تخم‌گذاری حشرات ماده علامت‌گذاری شد. این کار تا مرگ آخرین سرخرطومی ادامه یافته و در آخر، محل‌های تخم‌گذاری شکافته شده و تخم و یا لاروهای درون محل‌های تخم‌گذاری شده شمارش و با هم جمع بسته شدند. برای تعیین تعداد تخم گذاشته شده در هر حفره تخم‌گذاری، تعداد ۳۴ حفره تخم در سال ۹۵ و به همین تعداد در سال ۹۶

لاروها از اواخر فروردین ماه آغاز و در اوایل خرداد ماه هیچ لارو و شفیره‌ای درون ساقه‌ها باقی نمی‌ماند. خروج حشرات کامل از نیمه دوم اردیبهشت ماه آغاز و در هفته آخر خرداد ماه تمام می‌شود. اوج خروج حشرات کامل از درون ساقه‌ها حدوداً از دوم تا هفده خرداد بوده و پس از این تاریخ، خروج آن‌ها کم می‌شود (شکل ۱).

حشرات کامل پس از ترک ساقه‌های خشک شده میزبان روی بوته‌های در حال رشد درمنه وحشی استقرار یافته و از برگ و پوست ساقه‌های نرم آن‌ها تغذیه می‌کنند. علائم تغذیه حشرات کامل در روی برگ‌ها به شکل منافذ پراکنده با حاشیه نکروزه و روی ساقه‌ها به شکل نوارهای نامنظم، بدون زوایه، گاهی به طول چند سانتی‌متر و چوب پنبه‌ای شده دیده می‌شود. سرخرطومی‌های بالغ ضمن تغذیه، در اوقات مختلف روز به‌طور متناوب جفت‌گیری کرده و تخم‌گذاری می‌کنند. بیشترین تعداد سرخرطومی‌های در حال جفت‌گیری روی یک صد بوته درمنه در ۸ خرداد ۱۳۹۴ (تعداد ۳۷ جفت) و در ۱۱ خرداد سال ۱۳۹۵ (تعداد ۲۹ جفت) مشاهده شد. همچنین بیشترین تعداد سرخرطومی‌های ماده در حال تخم‌گذاری در ۱۳ خرداد سال ۱۳۹۴ (تعداد ۲۱ فرد ماده) و در ۱۶ خرداد ۱۳۹۵ (تعداد ۲۴ فرد ماده) مشاهده شد. سرخرطومی‌های ماده برای تخم‌گذاری، ابتدا با استفاده از خرطوم خود، حفره‌ای را در ساقه ایجاد کرده و سپس با وارد کردن بندهای انتهایی شکم، تخم‌های خود را درون آن قرار می‌دهند. الیاف حاصل از جویده شدن بافت‌های ساقه در محل حفره به‌وضوح قابل رویت می‌باشند (شکل ۲E). پس از تفریخ شدن تخم، لارو جوان از آن خارج و در جهت رو به بالا از بافت‌های درونی ساقه تغذیه می‌کند که منجر به ایجاد دالان لاروی در اندازه‌های مختلف در درون ساقه می‌شود. رشد و نمو لاروها تا آغاز سرما و شروع یخبندان و متعاقب آن خشک شدن ساقه‌های گیاه درمنه وحشی ادامه یافته و سرخرطومی به شکل لارو کامل (شکل ۲C) در درون ساقه‌های خشک شده زمستان‌گذرانی می‌کند. در اواخر زمستان و اوایل بهار، هم‌زمان با مساعد شدن شرایط دمایی، لارو در درون ساقه اتاکی را تعبیه و داخل آن به شفیره

لارو سرخرطومی مورد بازرسی قرار گرفت. پس از بررسی ساقه‌ها، تعداد بوته‌های سالم و آلوده به لارو سرخرطومی ثبت شدند. در ادامه، به‌منظور برآورد شدت حمله سرخرطومی، در تاریخ ۲۷ شهریور سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ تعداد ۵۰ ساقه از بوته‌های درمنه وحشی (مجموعاً ۱۰۰ ساقه) به‌طور تصادفی انتخاب و پس از اندازه‌گیری طول ساقه‌ها، تعداد لارو درون ساقه‌ها شمارش و ثبت شد. برای به‌دست آوردن پارازیتوئیدهای احتمالی سرخرطومی، تعداد ۱۰۰ ساقه آلوده درمنه (۵۰ ساقه در ۱۷ فروردین ۱۳۹۴ و به‌همین تعداد در ۱۹ فروردین ۱۳۹۵) به‌طور تصادفی انتخاب و ساقه‌ها به فاصله ۱۰ سانتی‌متر از بالاتر و ۱۰ سانتی‌متر پایین‌تر از محل تخم‌گذاری (حدود ۲۱ سانتی‌متر) قطع شدند. قطعات آلوده به لاروهای سرخرطومی به ۱۰ بسته پنج‌تایی تقسیم و هر بسته از آن‌ها داخل یک جعبه پلاستیکی (به طول ۳۵، ارتفاع ۲۵ و عرض ۳۰ سانتی‌متر) بی‌رنگ در آزمایشگاه قرار داده شد. روی جعبه‌ها را با پارچه توری پوشانده و ضمن بازدید روزانه حشرات کامل سرخرطومی و پارازیتوئید جمع‌آوری و تعداد و تاریخ ظهور هر کدام از آن‌ها نیز ثبت شد.

نتایج و بحث

مشخصات ظاهری حشرات کامل سرخرطومی

حشره کامل سرخرطومی *L. fasciculatus* سوسک نسبتاً باریک و کشیده‌ای است که طول آن از ۱۲/۵ تا ۱۵/۰ میلی‌متر و پهنای آن از ۳/۴ تا ۴/۸ میلی‌متر (تعداد ۲۰ سرخرطومی) متغیر می‌باشد. در حشرات کامل جوان و چند روزه سطح بدن به‌خصوص روی بال‌پوش‌ها با لایه‌ای از مواد مومی مایل به قهوه‌ای پوشانده شده است که به‌تدریج پاک می‌شوند. به‌طوری‌که در بیشتر حشرات کامل مسن، بدن رنگ خاکستری مایل به تیره پیدا می‌کند.

زیست‌شناسی عمومی سرخرطومی

نتایج حاصل از بررسی‌های صحرایی در ارتباط با زیست‌شناسی عمومی سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی در منطقه ارومیه نشان داد که این سرخرطومی سالیانه دارای یک نسل بوده و به‌صورت لارو کامل در درون ساقه‌های خشکیده گیاه میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند. شفیره شدن

میانگین تعداد تخم افراد ماده سرخرطومی $23/4 \pm 4/6$ تخم (دامنه ۱۷ تا ۳۲ تخم) برآورد شد. اندازه‌گیری قطر بیش از ۱۰۰ ساقه درمنه نشان داد که سرخرطومی‌های ماده در ساقه‌هایی با قطر کم‌تر از ۶ میلی‌متر تخم‌گذاری نمی‌کنند و تنها یک مورد تخم‌گذاری در روی ساقه‌ی ۷ میلی‌متری مشاهده شد. بقیه ساقه‌هایی که روی آن‌ها تخم‌گذاری صورت گرفته بود قطری بیش‌تر از ۷ میلی‌متر داشتند.

جدول ۱- تعداد تخم گذاشته شده توسط سرخرطومی‌های ماده در هر حفره تخم‌گذاری.

Table 1. The number of deposited eggs by females in each oviposition cavity.

Year	Number of checked holes	Number of holes containing one egg	Number of holes containing two eggs
2015	34	29 (85.3%)	5 (14.7%)
2016	34	31 (91.2%)	3 (8.8%)

لاروها

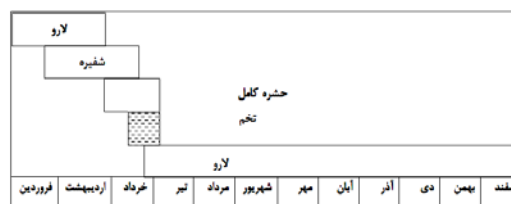
رنگ بدن در همه سنین لاروی زرد روشن، کپسول سر قهوه‌ای روشن، آرواره‌ها قهوه‌ای تیره، بدن خمیده و قوسی شکل، عرض کپسول در مراحل نهایی رشد لارو بین ۱/۴ تا ۱/۷ میلی‌متر (تعداد ۲۰ عدد لارو) و طول بدن لارو بین ۱/۱۵ تا ۱/۳۵ سانتی‌متر است.

شفیره‌ها

طول و قطر شفیره‌ها به‌ترتیب، ۱۱/۲ تا ۱۳/۵ و ۳/۱ تا ۳/۲ میلی‌متر، رنگ آن‌ها سفید کثیف، پاها، قطعات دهانی و جوانه‌های بال کاملاً مشخص، بندهای قفس سینه و شکم به‌وضوح قابل رویت و چشم‌ها قهوه‌ای روشن است. شفیره شدن لاروهای کاملاً رشد یافته سرخرطومی از اواخر فروردین ماه آغاز و تا دهه آخر خرداد ادامه می‌یابد. اولین شفیره سرخرطومی در سال ۱۳۹۵ در ۲۷ فروردین و در سال ۱۳۹۶ در ۲۳ فروردین ماه در طبیعت مشاهده شد. شکافتن ساقه‌ها تا اواسط خرداد ماه ادامه یافت. آخرین لارو سرخرطومی داخل ساقه‌ها در سال ۱۳۹۵ در چهارم خرداد و در سال ۱۳۹۶ در نهم خرداد مشاهده شد.

مطالعه زمان لازم برای کامل شدن مرحله رشد شفیرگی روی ۳۰ عدد شفیره نشان داد که شفیره‌های تشکیل شده در

(شکل ۲D) تبدیل می‌شود. پس از سپری شدن دوره شفیرگی، حشرات کامل (شکل ۲A) سرخرطومی ظاهر و تا هفت روز درون اتاقک شفیرگی باقی می‌مانند. پس از آن با حفر یک سوراخ در پوست ساقه به تدریج از آن خارج شده و نسل بعد حشره با جفت‌گیری و تخم‌گذاری سرخرطومی‌ها آغاز می‌شود. نمای کلی زیست‌شناسی عمومی سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی در شرایط صحرائی در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- نمودار فعالیت فصلی سرخرطومی *L. fasciculatus* در شرایط صحرائی.

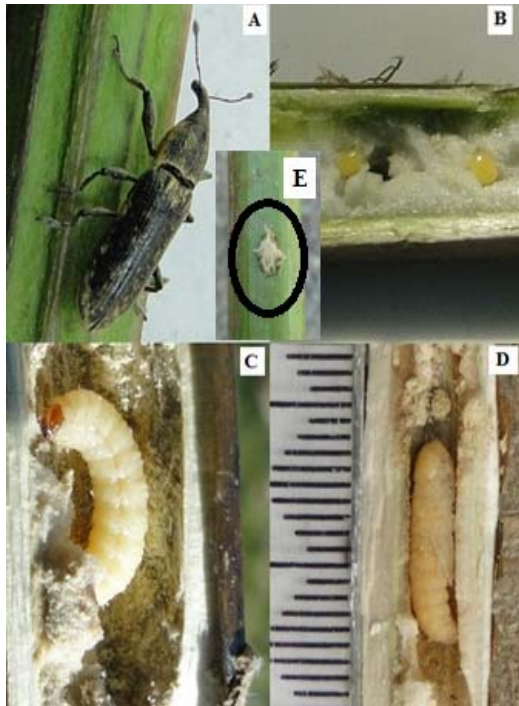
Fig. 1. Diagrammatic representation of seasonal activities of *L. fasciculatus* in the field conditions.

تخم‌ها

شکل ظاهری تخم‌های این سرخرطومی، بیضوی و رنگ آن‌ها لیمویی مایل به زرد قهوه‌ای بوده و قطر و طول آن‌ها به‌ترتیب $0/10 \pm 0/8$ و $1/1 \pm 0/1$ میلی‌متر (میانگین تعداد ۱۰ عدد تخم) می‌باشد (شکل ۲B).

تخم‌گذاری حشرات ماده سرخرطومی از نیمه اول خرداد ماه آغاز و در دهه اول تیر ماه به پایان می‌رسد. اولین تخم‌گذاری آن‌ها به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ در ۶ و ۱۱ خرداد مشاهده شد و آخرین مورد از فعالیت حشرات کامل سرخرطومی روی بوته‌های درمنه وحشی به‌ترتیب در سوم و نهم تیر ماه بود. نتایج حاصل از شکافتن ۶۸ عدد حفره‌ی تخم‌گذاری در طول دو سال برای تعیین تعداد تخم در هر حفره تخم‌گذاری در جدول ۱ ارائه شده است. نتیجه کلی جدول فوق نشان دهنده آن است که سرخرطومی‌های ماده، در بیش از ۸۵ درصد از حفره‌هایی که در ساقه درمنه برای تخم‌گذاری حفر می‌کنند تنها یک عدد تخم قرار می‌دهند.

حشرات کامل سرخرطومی را روی افسنتین *Artemisia absinthium* L. نیز مشاهده کرده، و متذکر شده است که حشرات کامل سرخرطومی از نیمه دوم ماه می (اوایل خرداد) تا اواسط ژوئن (اواخر خرداد) در حال جفت‌گیری و تغذیه در روی گیاه میزبان دیده می‌شوند. جفت‌گیری و تخم‌گذاری تنها در روز صورت می‌گیرد و ماده‌ها کمی پس از جفت‌گیری، با ایجاد یک حفره در ساقه، داخل آن یک عدد تخم قرار می‌دهند. تخم‌ها، سفید مایل به زرد، بیضی شکل و قطر و طول آن‌ها به ترتیب ۰/۵-۰/۹ و ۱/۰-۱/۱ میلی‌متر می‌باشد. لاروها شبیه به حرف C انگلیسی بوده و رنگ آن‌ها زرد مایل به قهوه‌ای است. سر لاروها به خوبی اسکلت‌ریزه شده و نسب طول سر به عرض آن بین ۱/۳ تا ۱/۵ تغییر می‌کند.



شکل ۲- چرخه زیستی سرخرطومی ساقه خوار درمنه وحشی (*L. fasciculatus*): (A) حشره کامل، (B) تخم‌ها، (C) لارو کامل، (D) شفیره و (E) حفره تخم‌گذاری (اصلی).

Fig. 2. Life cycle of mugwort stem-boring weevil, *L. fasciculatus*, (A) adult weevil, (B) eggs, (C) fully

اوایل اردیبهشت ماه نسبت به شفیره‌هایی که در نیمه دوم اردیبهشت تشکیل می‌شوند زمان بیشتری برای سپری کردن مراحل مختلف رشد و تمایز خود نیاز دارند، به طوری که سه عدد از شفیره‌هایی که در دوم و سوم اردیبهشت ماه تشکیل شده بودند در شرایط طبیعی فضای باز پس از گذشت ۱۹ روز به حشره کامل تبدیل شدند در حالی که چهار عدد شفیره تشکیل شده در پنج خرداد پس از ۱۱ روز به حشره کامل تبدیل شدند که نشان‌دهنده تأثیر افزایش دما در کاهش طول دوره شفیرگی است.

در طول بررسی‌های مربوط به رشد و نمو شفیره‌ها، چهار عدد از ۳۰ شفیره مورد مطالعه به دلایل ناشناخته هرگز به حشره کامل تبدیل نشده و از بین رفتند. اما، یافته‌ها روی ۲۶ شفیره باقی‌مانده نشان داد که بسته به شرایط آب و هوایی کامل شدن دوره شفیرگی $13/2 \pm 4/5$ روز (دامنه ۱۱ تا ۱۹ روز) طول می‌کشد. ظاهر شدن حشرات کامل نسل جدید از اواخر اردیبهشت ماه آغاز و تا اوایل تیر ماه ادامه می‌یابد.

نتایج حاصل از بررسی زیست‌خوان تخم‌ریزی ۱۶ گونه از سرخرطومی‌های جنس *Lixus* و رفتار تخم‌گذاری آن‌ها توسط Gültekin (2007) نشان داده است که ۱۳ گونه از سرخرطومی‌های فوق منحصراً در ساقه اصلی گیاهان میزبان تخم‌گذاری کرده و همه آن‌ها از جمله *L. fasciculatus* تنها یک عدد تخم در حفره تخم‌گذاری قرار می‌دهند. در این بررسی نیز معلوم شد که ساقه‌های اصلی گیاه درمنه وحشی، زیست‌خوان انحصاری سرخرطومی برای تخم‌گذاری می‌باشند اما از مجموع ۶۸ حفره تخم شکافته شده در طول ۲ سال، تعداد ۸ حفره (جدول ۱) دارای ۲ عدد تخم بودند که نشان‌دهنده عدم قطعیت قرار دادن تنها یک عدد تخم در هر حفره تخم‌گذاری توسط سرخرطومی‌های ماده می‌باشد.

نتایج حاصل از بررسی زیست‌شناسی این سرخرطومی توسط Volovnik (2012)، نشان داد که سرخرطومی فوق در اکراین یک نسلی بوده و به شکل لارو زمستان‌گذرانی می‌کند. تراکم حشرات کامل سرخرطومی در یک مترمربع از محدوده‌های رویش درمنه وحشی حداکثر به ۱۳ عدد می‌رسد. این پژوهش‌گر غیر از درمنه وحشی،

ساقه‌های درمنه وحشی وجود داشت. میانگین تعداد لارو در هر متر از ساقه‌های این گیاه در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به ترتیب $1/7 \pm 0/2$ و $1/6 \pm 0/3$ لارو تعیین شد. با این توضیح که طول ۵۰ عدد از ساقه‌های فوق در سال ۱۳۹۵ حدود ۸۱ متر و در سال ۱۳۹۶ حدود ۷۶ متر بود. بیشتر دالان‌های لاروی بدون انحنا و مستقیم بوده و طول آن‌ها حداکثر به ۵ سانتی‌متر می‌رسد.

پارازیتوئیدها

در طول دو سال بررسی پارازیتوئیدهای سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی در منطقه ارومیه، در مجموع تعداد ۸۷ نمونه زنبور پارازیتوئید جمع‌آوری و شناسایی شد. دو گونه از نمونه‌های فوق متعلق به خانواده Braconidae و یک گونه نیز متعلق به خانواده Eurytomidae بودند که به شرح زیر معرفی می‌شوند:

***Rhaconutus aciculatus* Ruthe, 1854 (Hym.: Braconidae) (شکل ۳A)**

نمونه‌های مطالعه شده شامل ۷ زنبور ماده و ۵ زنبور نر بود که در بازه زمانی ۱۲ تا ۲۱ اردیبهشت سال ۱۳۹۴ و تعداد ۹ زنبور ماده و ۱۱ زنبور نر که در بازه زمانی ۱۵ تا ۲۷ اردیبهشت سال ۱۳۹۵ از ساقه‌های آلوده به لاروهای سرخرطومی خارج شدند. این ساقه‌ها از مناطق اطراف جاده ارومیه به مهاباد (معروف به سنتو) و منطقه نازلو جمع‌آوری شده بودند. زنبور *R. aciculatus* توسط Farahani et al. (2014) و Ameri et al. (2014) بدون ذکر نام میزبان از ایران و توسط Samin et al. (2014) از آذربایجان غربی گزارش شده است.

این گونه از اروپای غربی و مرکزی، کشورهای چین، فلسطین اشغالی، روسیه (شامل شرق دور روسیه) ارمنستان، گرجستان، قزاقستان، تاجیکستان، ازبکستان، قرقیزستان، مغولستان، کره و ایران از روی سوسک‌های *Anthaxia Agrilus dgoeckii* Obenberger (Col.: Buprestidae) *Caryedon* sp. (Col.: viridis (Linnaeus, 1758) *Caryedon serratus* Olivier, 1790 (Chrysomelidae) *Lixus lukjanovitschi* (Col.: Chrysomelidae) و Putschkov, 1975 (Col.: Curculionidae) گزارش شده

developed larva, (D) pupa and (E) oviposition cavity (Original).

نسبت آلودگی بوته‌های درمنه وحشی به سرخرطومی

شدت حمله سرخرطومی به بوته‌های درمنه حتی در فواصل چند متری بوته‌ها از هم‌دیگر متفاوت بود به طوری که نمونه‌برداری‌ها نشان دادند در مواردی تقریباً تمام ساقه‌های یک بوته مورد حمله واقع شده بودند در حالی که در فاصله ۷ تا ۱۰ متری از آن بوته، فعالیت سرخرطومی و آلودگی سایر بوته‌ها در آن محل مشاهده نشد. در عین حال درصد آلودگی ساقه‌های هر بوته از درمنه بین ۱۲ تا ۸۶ درصد متفاوت بود. حداکثر تعداد لارو شمارش شده در هر ساقه ۵ عدد و در هر بوته (با ۱۳ ساقه) ۲۴ عدد بود. در نتایج ارائه شده از بررسی‌های (2012) Volovnik گزارش شده است که در مواردی تعداد چهار تونل لاروی در ۲۰ سانتی‌متر از طول ساقه وجود داشته است.

درصد آلودگی بوته‌های درمنه در منطقه

نتایج حاصل از بررسی و نمونه‌گیری از ۳۰۰ بوته درمنه وحشی در طول سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ برای تعیین درصد آلودگی بوته‌ها در جدول شماره ۲ ارائه شده است. نتایج کلی حاصل از این بررسی نشان دهنده آن است که بیش از ۷۵ درصد از بوته‌های درمنه وحشی در منطقه ارومیه توسط سرخرطومی ساقه‌خوار مورد حمله قرار می‌گیرند.

جدول ۲- درصد آلودگی بوته‌های درمنه وحشی به

سرخرطومی ساقه‌خوار، *Lixus fasciculatus*

Table 2. The percentage of infested mugwort's bushes by stem-boring weevil, *Lixus fasciculatus*.

Year	Number of checked bushes	Number of infected bushes	Number of uninfected bushes
2015	150	116 (77.3%)	34 (22.7%)
2016	150	131 (87.3%)	19 (12.7%)

نتایج حاصل از اندازه‌گیری طول ۱۰۰ ساقه درمنه وحشی در ۱۵ شهریور سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ و شمارش تعداد لارو درون آن‌ها نشان داد که در سال‌های فوق، حداقل یک و حداکثر هفت عدد لارو در هر متر از طول

کوتاه‌تر از استیگما، شاخک ۱۴ تا ۱۸ بندی و درزهای بین اولین و دومین ترزیت‌های شکمی قابل تشخیص است. طول لوله تخم‌ریز به درازای شکم، پاها تیره رنگ، و طول بدن ۲/۲ تا ۳/۵ میلی‌متر است. این زنبور به‌عنوان پارازیتوئید *Corimalia komaroffi* Fst. (Col.: سرخرطومی Curculionidae) از قزاقستان گزارش شده است (Medvedev, 1995). همچنین (Güçlü and Özbek, 2011) آن را از کشور ترکیه به‌عنوان پارازیتوئید لاروهای سرخرطومی *Titanomalía komaroffi* (Faust, 1877) (Col.: Curculionidae) که در ریشه‌های گیاه پونه *Mentha* sp. (Lamiaceae) زندگی می‌کند گزارش کرده و مناطق انتشار آن را کشورهای جمهوری چک، اسلواکی، روسیه (مناطق Chita Oblast و Primorye Kray) گزارش کرده‌اند. انتشار زنبور *S. telengai* در ایران و رابطه انگلی آن با سرخرطومی *L. fasciculatus* برای اولین بار در این مقاله گزارش می‌شود.

زنبور پارازیتوئید *Eurytoma ussuriensis* Zerova (شکل ۳C) (Hym.: Eurytomidae)

نمونه‌های مطالعه شده شامل ۱۷ زنبور نر و ۱۹ زنبور ماده بود که در محدوده زمانی ۱۰ تا ۳۰ اردیبهشت سال‌های ۱۳۹۴ و ۱۳۹۵ از ساقه‌های آلوده به لاروهای سرخرطومی خارج شدند. ساقه‌های آلوده از همان مکان‌های ذکر شده در بند ۱ جمع‌آوری شده بودند.

زنبور *E. ussuriensis* اولین بار توسط Zerova, 1995 از منطقه Primorye Kray روسیه از ساقه‌های نوعی درمنه *Artemisia* sp. جمع‌آوری، توصیف و به دنیای علم معرفی شد و تاکنون گزارشی در مورد زیست‌شناسی و سایر مناطق انتشار آن منتشر نشده است. از این رو می‌توان نتیجه گرفت که زنبور فوق از گونه‌های نایاب جنس *Eurytoma* Illiger, 1807 بوده و ارومیه دومین منطقه‌ای است که زنبور *E. ussuriensis* از آن گزارش می‌شود. از آنجایی که گزارشی در مورد زیست‌شناسی زنبور نیز وجود ندارد می‌توان نتیجه گرفت که زنبور *E. ussuriensis* پارازیتوئید سرخرطومی *L. fasciculatus* بوده و این اولین گزارش از ارتباط انگلی زنبور با حشرات است.

است (Belokobylskij & Chen, 2004; Beyarslan, 2014). بر مبنای اطلاعات منتشره در منابع فوق، می‌توان چنین نتیجه گرفت که سرخرطومی *L. fasciculatus* میزبان جدیدی برای *R. aciculatus* است.

جنس *Rhaconotus* Ruthe, 1854 یکی از یزرگ‌ترین جنس‌های زیرخانواده Doryctinae است که بیش از ۸۰ گونه از آن از نواحی تمام شمالگان (Palearctic)، نوشمالگان (Nearctic)، خاورگان (Oriental) و آفروگرمسیری (Afrotropical) گزارش شده است. گونه‌های مختلف این جنس همچنین از نواحی نوگرمسیری (Neotropical) و اقیانوسیه‌ای (Australasian) گزارش شده است (Marsh, 2002 unpublished data cited in Belokobylskij & Chen, 2004). اعضای این جنس در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری با ۶۵ گونه توصیف شده دارای بیشترین تنوع می‌باشند (Belokobylskij, 2001). بارزترین صفت مشخص‌کننده زنبورهای این جنس اندازه‌ی نسبتاً بزرگ ترزیت‌های پنجم و ششم است که (حداقل) در قاعده دارای نقش و نگار هستند. ترزیت‌های چهارم و پنجم کم و بیش دارای شیارهای قاعده‌ای متقاطع و دنداندار، تمام ساق‌ها دارای دندان‌های پستی، رگ‌های موازی بال‌های جلو interstitial و رگ راجعه‌ی آن‌ها نیز postfurcal است. در زنبور *R. aciculatus* ترزیت پنجم فاقد لبه عقبی-شکمی (posteroventral) جانبی است. ترزیت‌های اول تا چهارم بدون برجستگی طولی لبه تیز در قسمت جانبی بوده اما در طرفین دارای انحناي قوسی شکل می‌باشند. اندازه آن‌ها بین ۲ تا ۴ میلی‌متر است (Belokobylskij & Chen, 2004).

زنبور پارازیتوئید *Schizoprymnus telengai* Tobias (شکل ۳B) (Hym.: Braconidae)

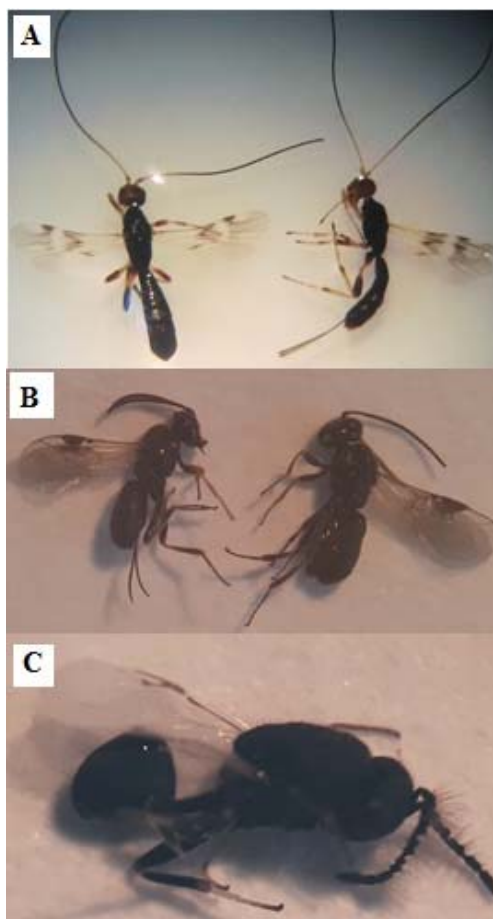
نمونه‌های مطالعه شده شامل ۸ زنبور نر و ۱۱ زنبور ماده بود که در بازه زمانی ۱۰ تا ۲۵ اردیبهشت سال‌های ۱۳۹۴ و ۹۵ از ساقه‌های آلوده به لاروهای سرخرطومی خارج شدند. این ساقه‌ها از مناطق اطراف جاده ارومیه به مهاباد (معروف به سنتو)، دره شهدا و منطقه نازلو جمع‌آوری شده بودند. در زنبورهای این گونه، بدن عموماً تیره رنگ، سلول شعاعی

سازگار شده‌اند اگر چه تعدادی از گونه‌ها نیز در ریشه و جوانه‌های گیاهان علفی زندگی می‌کنند (Zwölfer & Harris, 1984).

بررسی منابع انتشار یافته نشان می‌دهد که گونه‌های مختلف جنس *Lixus* بیشتر به صورت حشره کامل در زیستگاه‌های متفاوت زمستان‌گذرانی می‌کنند. گونه‌هایی مانند *L. salsolae* Becker (Sobhian et al., 2003)، *L. cardui* L.، *L. bardana* F. (Gültekin et al., 2004)، (Javadi Emamzadeh & Karimpour, 2014)، *L. canescens* Steven (Skuhorvec & Volovnik, 2015)، *L. bituberculatus* Smreczynski (Trnka et al., 2016)، *L. neglectus* Fremuth (Trenka et al., 2016)، و *L. circumcinctus* Boheman (Gültekin & Korotyayev, 2011). از جمله رایج‌ترین گونه‌های این جنس هستند که زیست‌شناسی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته و نتایج حاصله نشان داده است که تمام گونه‌های فوق یک نسل بوده و به صورت حشره کامل زمستان‌گذرانی می‌کنند. سرخرطومی *L. fasciculatus* نیز همانند گونه‌های فوق‌الاشاره دارای یک نسل در سال است اما مثل آن‌ها در مرحله زیستی حشره کامل زمستان‌گذرانی نمی‌کند بلکه (همان گونه که ذکر شد) زمستان‌گذرانی آن به صورت لارو کامل در درون بقایای خشکیده‌ی ساقه‌های گیاه میزبان می‌باشد. در حالت کلی می‌توان نتیجه‌گیری کرد که *L. fasciculatus* از معدود گونه‌های این جنس است که به شکل لارو زمستان‌گذرانی می‌کند.

هدف از مهارزیستی علف‌های هرز، ریشه‌کشی و انهدام کامل آن‌ها نیست بلکه تلاشی برای استفاده هدفمند از دشمنان طبیعی بومی و یا وارداتی آن‌ها، برای کاستن از تراکم جمعیت این گیاهان به سطحی از یک تراکم احتمالی است که در آن سطح فاقد خسارت اقتصادی باشند. دشمنان طبیعی و بومی علف‌های هرز به ویژه گونه‌های اختصاصی آن‌ها با تأثیر مستقیم و غیرمستقیم خود می‌توانند در قالب برنامه‌های حمایتی و حفاظتی مهارزیستی، مانع از افزایش تراکم و گسترش علف‌های هرز بشوند (Zwölfer & Zimmermann, 2008). تأثیر مستقیم حشرات

از زنبورهای جنس *Eurytoma* (Bugbee, 1967) زنبورهای پارازیتوئید *Eurytoma aciculate* Ratzeburg، 1848 و *E. ghilavori* Zerova, 1988 به‌عنوان پارازیتوئید خرطوم بلند چغندر قند *Lixus incanescens* Boheman از ایران گزارش شده‌اند (Fathi et al., 2015).



شکل ۳- (A) زنبورهای پارازیتوئید *R. aciculatus* (Hym., Braconidae) (B) *S. telengai* (Hym., Braconidae) و (C) *E. ussuriensis* (Hym., Eurytomidae) (اصلی).

Fig. 3. (A) The parasitoid wasps *R. aciculatus* (Hym., Braconidae), (B) *S. telengai* (Hym., Braconidae) and (C) *E. ussuriensis* (Hym., Eurytomidae) (Original).

نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادات

لارو، سفیره و حشرات کامل سرخرطومی‌های جنس *Lixus* با داشتن بدنی کشیده و استوانه‌ای شکل برای زندگی و تغذیه در درون ساقه گیاهان علفی و ایجاد دالان در آن‌ها

به‌ویژه سوزاندن بقایای درمنه در اوایل فصل رشد قابل توصیه است. برای حفاظت از جمعیت زمستان‌گذران این سرخرطومی، پیشنهاد می‌شود بقایای گیاهی و ساقه‌های درمنه پس از جمع‌آوری در گوشه‌ای از مزرعه قرار داده شوند و در اواسط خرداد ماه که حشرات کامل سرخرطومی ساقه‌ها را ترک می‌کنند به سوزاندن و یا نابودی آن‌ها اقدام شود.

سپاس‌گزاری

از همکاران گران‌قدر سرکار خانم دکتر فراهانی (مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع)، دکتر حسین لطفعلی‌زاده (مرکز تحقیقات کشاورزی استان آذربایجان شرقی) و دکتر J. Papp (موزه تاریخ طبیعی مجارستان) برای شناسایی زنبورهای پارازیتوئید نهایت سپاس‌گزاری را دارد.

ساقه‌خوار روی گیاهان میزبان منجر به ضعف کلی و کندی رشد آن‌ها شده و محیط درونی ساقه را مستعد آلودگی به‌وسیله گونه‌های مختلف عوامل بیماری‌زا به‌ویژه قارچ‌ها می‌کند (Kruess et al., 2008). سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی به‌عنوان یکی از عوامل مهارزیستی این گیاه در منطقه‌ی ارومیه فعال بوده و بدون شک با تغذیه از بافت‌های درونی ساقه‌های درمنه باعث ضعف و آسیب کلی بوته‌های آن می‌شود. از این رو می‌توان این سرخرطومی را به‌عنوان یکی از عوامل مهم بازدارنده گسترش این گیاه در منطقه به حساب آورد. پیشنهاد می‌شود سایر حشرات گیاه‌خوار مرتبط با درمنه در منطقه مورد شناسایی قرار گرفته و زیست‌شناسی و ارتباط تغذیه‌ای آن‌ها با این گیاه روشن شود. از آنجایی که سرخرطومی ساقه‌خوار درمنه وحشی در بقایای ساقه‌های خشکیده این گیاه زمستان‌گذرانی می‌کند از این‌رو حفاظت از این حشره مفید در برابر عملیات کشاورزی مخرب و

References

- Alonso-Zarazaga, M.A. & Lyal, C.H.C. 1999. A World Catalogue of Families and Genera of Curculionidea (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). Entomopraxis, Barcelona (Spain).
- Ameri, A., Talebi, A.A., Rakhshani, E., Beyarslan, E. & Kamali, K. 2014. Taxonomic study of the subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) in Hormozgan province, southern Iran. *Zoology and Ecology*, 24: 40-54.
- Belokobylskij, S.A. 2001. New species of the genera *Rhaconotus* Ruthe, *Ipodoryctes* Granger and *Arhaconotus* Blkb. from the oriental region (Hymenoptera: Braconidae, Doryctinae). *Zoosystematica Rossica*, 10(1): 101-162.
- Belokobylskij, S.A. & Chen, X. 2004. The species of genus *Rhaconotus* Ruthe, 1854 (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) from China with a key to species. *Annales Zoologici (Warszawa)*, 54(2): 319-359.
- Beyarslan, A. 2014. A faunal study of the subfamily Doryctinae in Turkey (Hymenoptera: Braconidae). *Turkish Journal of Zoology*, 38: 1-18.
- Briese, D.T. 1996. Potential impact of the stem-boring weevil *Lixus cardui* on the growth and reproductive capacity of *Onopordum* thistle. *Biocontrol Science and Technology*, 6: 251-261.
- Chevallier, A. 1996. The encyclopedia of medicinal plants: A Practical Reference Guide to More Than 500 Key Medicinal Plants and Their Uses. DK Publishing. New York, NY.
- Denys, C. & Schmidt, H. 1998. Insect communities on experimental mugwort (*Artemisia vulgaris* L.) plots along an urban gradient. *Oecologia*, 113: 269-277.
- Farahani, S., Talebi, A.A. & Rakhshani, E. 2014. Wasps of the subfamily Doryctinae (Hymenoptera: Braconidae) in Iran. *Zoology in the Middle East*, 60: 65-81.

- Fathi, S.A.A., Abedi, A.A. & Lotfalizadeh, H.A. 2015. Effect of sugar beet field margin vegetation of population density of the sugar beet weevil, *Lixus incanescens* Boh. and the percentage of its larval parasitism. Journal of Applied Researches in Plant Protection. (In Persian with English summary).
- Freese, G. 1994. Insect complexes associated with the stem of seven thistle species. *Entomologia Generalis*, 19(3): 191-207.
- Groppe, K. 1990. Biology, ecology and parasitoids of *Oxya parietina* L. (Dip., Tephritidae), a possible candidate for the biological control of *Artemisia vulgaris* L. *Journal of Applied Entomology*, 110(5): 438-448.
- Güçlü, C. & Özbek, H.A. 2011. Contribution to the knowledge of the subfamily Brachistinae (Hymenoptera: Braconidae) in Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 13(3): 15-26.
- Gültekin, L. 2004. Weevils associated with Musk thistle (*Carduus nutans*) and biology of *Lixus filiformis* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae) in Northeastern of Turkey. *Journal of the Entomological Research Society*, 6(3): 1-8.
- Gultekin, L. 2007. Oviposition niches and behavior of the genus *Lixus* Fabricius (Coleoptera: Curculionidae, Lixinae). *Entomologia Fennica*, 18, 74-81.
- Gültekin L., Zengin H. & Hayat R. 2004. Life history of *Lixus bardanae* on curly dock (*Rumex crispus*) in Turkey. *Phytoparasitica* 32(1): 97-99.
- Gültekin, L. & Korotyayev B.A. 2011. Natural history of the crambe feeder, *Lixus circumcinctus* (Coleoptera: Curculionidae). *Florida Entomologist*, 94(4): 987-992.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. & Herberger, J. 1997. *Artemisia vulgaris* L. World Weeds: Natural Histories and Distributions. John Wiley and Sons, NY.
- Javadi Emamzadeh, P. & Karimpour, Y. 2014. Seasonal activity and biology of cotton thistle stem-boring weevil *Lixus cardui* biocontrol agent of cotton thistles, *Onopordum* spp. in Urmia region. *Biocontrol in Plant Protection*, 1(2): 41-54. (In Persian with English summary).
- Julien, M.H., Kassulke, R.C. & Harley, K.L.S. 1984. *Lixus cribricollis* (Col., Curculionidae) for biological control of weeds *Emex* spp. and *Rumex crispus* in Australia. *Entomophaga*, 27(4): 439-446.
- Kruess, A. Eber, S. Kluth, S. & Tschardtke, T. 2008. Plant-insect-pathogen interactions on local and regional scales. pp. 155-169. In: Weisser, W.W. & Siemann, E. (eds.), *Insects and Ecosystem Functions*. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- Medvedev, G.S. 1995. Keys to the Insects of the European Part of the USSR, Volume III, Hymenoptera, Part IV, Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi.
- Nikulina, O.N. 1989. Biology of weevils of the genus *Lixus* (Coleoptera: Curculionidae) developing in Tajikistan. *Entomologischeskoye Obozreniye*, 3, 511-521. (In Russian).
- Parvizi, R. & Javanmoghadam. H. 1988. Investigation on some biological features of the sugar beet weevil (*Lixus incanescens* Boh.). *Entomologieet Phytopathologie Appliqués*, 55(1-2): 1-8. (In Persian).
- Samin, N., Ghahari, H., Gadallah, N.S. & Davidian, E. 2014. A study on the Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) from West Azarbaijan province, Northern Iran. *Linzer Biologische Beiträge*, 46(2): 1447-1478.
- Schmitz, G. 1999. Phytophagous arthropod fauna (Acari, Insecta) of the mugwort species *Artemisiavulgaris* (Asteraceae) in Central Europe. *Entomologia Generalis*, 24: 145-160.

- Şengonca, C. 1981. Investigations on the safflower pest *Lixus speciosus* Mill. (Coleoptera: Curculionidae) in the Cukurova plain of South Anatolia. Rijksuniversiteit Gent, 46(2): 623-628.
- Skuhrovec, J. & Volovnik, S. 2015. Biology and morphology of immature stages of *Lixus canescens* (Coleoptera: Curculionidae: Lixinae). Zootaxa, 4033(3): 350-362.
- Sobhian, R., Fumanal, B. & Pitcairn, M. 2003. Observations on the host specificity and biology of *Lixus salsolae* (Col., Curculionidae), a potential biological control agent of Russian thistle, *Salsola tragus* (Chenopodiaceae) in North America. Journal of Applied Entomology, 127: 322-324.
- Sobhian, R. Tunç, I. & Erler, F. 1999. Preliminary studies on the biology and host specificity of *Aceria salsolae* DeLillo and Sobhian (Acari, Eriophidae) and *Lixus salsolae* Becker (Col., Curculionidae), two candidates for biological control of *Salsola kali*. Journal of Applied Entomology, 123(4): 205-209.
- Ter-Minassian, M.E. 1967. Weevils of the Subfamily Cleoninae in the USSR. Tribe Lixini. Key to the USSR Fauna. Published by Zoological Institute, Academy of the Sciences of USSR. 95 Nauka, Leningrad.
- Trnka, F., Stejskal, R. & Skuhrovec, J. 2016. The morphology of the immature stages of two rare *Lixus* species (Coleoptera, Curculionidae, Lixinae) and notes on their biology. ZooKeys, 604: 87-116.
- Uva, R.H., Neal, J.C. & Di Tomaso, J.M. 1997. Weeds of the Northeast. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- Volovnik, S. 2012. On biology and distribution of weevil *Lixus fasciculatus* (Coleoptera: Curculionidae) - a potential agent against *Artemisia* weeds. Munis Entomology and Biology, 7(2): 946-950.
- Yildirim, E. & Özbek, H. 1992. Insect fauna of sugar beet growing areas of Erzurum sugar factory. Proceedings of the second Turkish national congress of entomology, 28-31.
- Zerova, M.D. 1995. 42. Family Eurytomidae: Key to the insects of Russian far east in six volumes, 4(2): 257-286.
- Zwölfer, H. & Harris, P. 1984. Biology and host specificity of *Rhinocyllus conicus* (Froel.) (Col., Curculionidae) a successful agent for the biocontrol of the thistle, *Carduus nutans* L. Journal of Applied Entomology, 97: 36-62.
- Zwölfer, H. & Zimmermann, H. 2008. The potential of phytophagous insects in restoring invaded ecosystems: Examples from weed biological control. pp. 135-150. In: Weisser, W.W. & Siemann, E. (eds.), Insects and Ecosystem Functions. Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.

**Biology of mugwort weevil, *Lixus fasciculatus* (Col.: Curculionidae)
on *Artemisia vulgaris* (Asteraceae) in Urmia region**

S. Shahand, Y. Karimpour

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University, Urmia, Iran

Corresponding author: Younes Karimpour, email: y.karimpour@urmia.ac.ir

Received: Jan., 13, 2017

5 (1) 45-57

Accepted: Dec., 26, 2016

Abstract

The biology of *Lixus fasciculatus* Boheman, was studied on *Artemisia vulgaris* L. (Asteraceae) in the fields and field margins of Urmia region. The results revealed that, the weevil completes a single generation per year and overwinters as mature larvae inside the dried stems of host plant. Adults emerge from the dead stems, in early May. After emerging, they start to feed on the leaf tissues of the host plants and mate from time to time. Females then chew holes into the stem, and lay eggs singly in the each hole. The eggs were covered with plant fibers by females for protection. Female's fecundity was calculated as 23.4 ± 4.6 (range: 17-32). In the natural conditions, the incubation period takes 8.3 ± 1.8 (range: 6-11) days. Upon hatching, the young larvae bore into the stem where they feed on the tissue. The fully developed larvae make pupal cell in the stem and eventually pupate in it. Larval stage takes more than 10 months to complete inside the stem. The mature larvae stay inside the stem until late-April of the following year. The pupal stage begins in mid-April and depending on the environmental conditions lasts 13.2 ± 4.5 (range: 11-19) days. The new generation of adults appears in the late April. The larvae of *L. fasciculatus* were parasitized by *Rhaconotus aciculatus* Ruthe, 1854 (Hym.: Braconidae), *Schizoprymnus telengai* Tobias, 1976 (Hym.: Braconidae) and *Eurytoma ussuriensis* Zeova (1995) (Hym.: Eurytomidae) in Urmia region. The association of *L. fasciculatus* with mentioned parasitoids are new findings. To our knowledge, this is the first report of *S. telengai* and *E. ussuriensis* from Iran.

Keywords: *Lixus fasciculatus*, biology, parasitoids, mugwort, Urmia