

فعالیت فصلی و زیست‌شناسی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه *Lixus cardui* به‌عنوان عامل مه‌ار زیستی علف‌های هرز خارپنبه *Onopordum* spp. در منطقه‌ی ارومیه

پیمان جوادی امامزاده و یونس کریم‌پور

گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه ارومیه

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

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۴

۵۴-۴۱ (۲)

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۱۸

چکیده

علف‌های هرز خارپنبه *Onopordum* spp. گیاهان بومی حوضه‌ی مدیترانه و مناطق جنوب‌غربی و مرکزی آسیا هستند. این گیاهان دوساله بوده و فقط به‌وسیله‌ی بذر تکثیر می‌شوند. زیست‌شناسی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه *Lixus cardui* روی گیاهان *Onopordum acanthium* و *O. leptolepis* در مزارع و چراگاه‌های اطراف ارومیه و در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. نتایج نشان داد که این سرخرطومی دارای یک نسل در سال بوده و به شکل حشره‌ی کامل درون ساقه‌های خشکیده گیاهان میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند. سرخرطومی‌های زمستان‌گذران، در اوایل اردیبهشت ماه از درون ساقه‌های خشکیده‌ی گیاهان میزبان خارج شده و با استقرار روی بوته‌های نورسته‌ی خارپنبه از برگ و ساقه‌های نرم آن‌ها تغذیه و به‌طور متناوب جفت‌گیری می‌کنند. سپس حشرات کامل ماده، حفره‌هایی را در ساقه ایجاد کرده و تخم‌های خود را به‌صورت انفرادی و یا در دسته‌های حداکثر پنج‌تایی درون آن‌ها قرار می‌دهند. سرخرطومی‌های ماده برای حفاظت تخم‌ها روی آن‌ها را با لیاف گیاهی تولید شده از جویدن ساقه، می‌پوشانند. هر سرخرطومی ماده در طول زندگی خود $35 \pm 3/63$ تخم می‌گذارد. بعد از ۶ تا ۸ روز تخم‌ها تفریخ شده و لارو سن اول با حفر سوراخی به قسمت‌های درونی ساقه نفوذ و از بافت‌های آن تغذیه می‌کند. لاروهای کامل درون ساقه، حفره‌ی شفیرگی ایجاد کرده و سپس به شفیره تبدیل می‌شوند. بعد از ۹ تا ۱۳ روز حشرات کامل نسل جدید درون ساقه‌ها و در فصل تابستان به وجود می‌آیند. حشرات کامل نسل جدید در درون ساقه‌های خشکیده گیاه میزبان تا بهار سال بعد به‌صورت غیرفعال باقی مانده و در بهار سال بعد چرخه‌ی زندگی حشره دوباره آغاز می‌شود. مدت زمان لازم برای کامل شدن دوره‌ی رشدی این سرخرطومی از تخم تا حشره‌ی کامل در شرایط طبیعی ۳۷ تا ۴۸ روز طول می‌کشد.

واژه‌های کلیدی: زیست‌شناسی، سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه، کنترل بیولوژیک، خارپنبه

مقدمه

Vitousek et al., 1996; Mack et al., 2000; Oerke, 2006).

گیاهان جنس *Onopordum* L. شامل حدود ۵۰ گونه از تیره‌ی Asteraceae، قبیله‌ی Cardueae و زیرقبیله‌ی Carduinae می‌باشد (Briese et al., 1990; Bremer, 1994) که بومی اروپا و آسیا هستند (Roberts & Chancellor, 1979). منطقه‌ی مدیترانه

کشاورزی جدید تحت تأثیر افزایش بی‌رویه‌ی جمعیت انسانی و به دنبال آن افزایش فشار برای تولید بیشتر محصولات کشاورزی است (Seelan et al., 2003) به علاوه، جهانی شدن باعث تسریع نقل و انتقال علف‌های هرز، آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی در نقاط مختلف جهان شده و هزینه‌های مدیریت و کنترل این عوامل را در سطح ملی افزایش داده است

بیشتر گونه‌ها بین ۰/۹ تا ۱/۲ متر است (Parsons, 1981). اگر چه در تعدادی از گونه‌ها ممکن است ارتفاع و گسترش پهنای آن‌ها به ترتیب به ۲/۴ و ۱/۸ متر نیز برسد (Piper, 1984). یک بوته‌ی *O. acanthium* به تنهایی قادر به تولید بیش از ۳۱۰ طبق بوده (Young & Evans, 1969) و بین ۲۰ تا ۴۰ هزار بذر در آن‌ها تولید می‌شود (Roberts & Chancellor, 1979). بذرهای خارپنبه در فصل پاییز هم‌زمان با آغاز بارندگی‌های پاییزه جوانه زده و تولید گیاهچه می‌کنند. رشد گیاهچه‌ها تا آغاز فصل سرما ادامه یافته و اندام‌های گیاهی تولید شده مرحله روزت گیاه را تشکیل می‌دهند. با آغاز فصل بهار در سال بعد، گیاه رشد و نمو خود را از سر گرفته و با تولید ساقه‌های گل‌دهنده وارد مرحله‌ی گل‌دهی می‌شود (Piper, 1984). زمان گل‌دهی بوته‌های خارپنبه از اواخر بهار تا اواسط شهریور ماه است (Hitchcock et al., 1955). گزارش‌های ارائه شده در مورد طول عمر بذرهای خارپنبه در خاک متفاوت است، به طوری که مدت زمان فوق از نامشخص (Groves et al., 1990) تا بیش از ۲۰ سال (Joley et al., 1998) گزارش شده است. بذرهای خارپنبه به وسیله‌ی باد، انسان، آب و چهارپایان و جانوران حیات وحش انتشار یافته (Piper, 1984) و بهترین شرایط برای جوانه‌زنی آن‌ها دوره‌ی نوری ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی می‌باشد (Young & Evans, 1972).

از آنجایی که این گیاهان از توانایی زیادی در ایجاد خسارت به مراتع و مزارع برخوردار هستند براین اساس از روش‌های مختلف مبارزه با علف‌های هرز برای کاهش تراکم آن‌ها استفاده می‌شود. استفاده از عوامل بومی مهار زیستی در قالب برنامه‌های حمایتی و حفاظتی، وارد کردن و رهاسازی عوامل مؤثر و غیر بومی مهار زیستی در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک از روش‌های ایمن، پایدار و کارآمد در کنترل علف‌های هرزمی‌باشد. برای تامین

خاستگاه اصلی گیاهان این جنس بوده و بیشتر گونه‌های آن در این منطقه یافت می‌شوند (Mucina, 1989). گونه‌های *O. acanthium* L. و *O. leptolepis* D. C. در منطقه‌ی ارومیه انتشار داشته (Ghahreman, 1981; 1986) و بومی نواحی مدیترانه و غرب آسیا هستند (Briese, 1989). گونه‌ی *O. acanthium* در بیش از ۵۰ کشور دنیا انتشار دارد (CAB International, 2004).

این گیاهان اغلب در اراضی بایر، حاشیه‌ی نهرها و رودخانه‌ها، کنار جاده‌ها، مراتع، چراگاه‌ها و اراضی کشاورزی مختلف به‌ویژه مزارع غلات می‌رویند (Dewey, 1991). آلودگی مراتع و چراگاه‌ها به گونه‌های مختلف خارپنبه سبب کاهش تولید علوفه در این اراضی شده و بهره‌برداری از آن‌ها را برای پرورش دام محدود می‌کند. آلودگی شدید و تراکم زیاد این گیاهان خاردار در مراتع مانند یک سد طبیعی مانع از جابجایی احشام شده و دسترسی آن‌ها را به منابع غذایی جدید و آب مشکل می‌سازد. برگ‌ها و ساقه‌های این گیاهان بسیار خاردار بوده و مشکلات زیادی را در کشاورزی و دامپروری بوجود می‌آورند (Hooper et al., 1970; Sindel, 1991). گونه‌ی *O. acanthium* در اواخر قرن نوزدهم وارد استرالیا و نواحی شرقی آمریکا شده و در فهرست علف‌های هرز مهاجم و غیر بومی این کشورها قرار گرفته است (Young & Evans, 1969; Briese et al., 1990).

این گیاه دارای قدرت انتشار زیادی است به طوری که ۱۸ سال بعد از اولین مشاهده در ایالت یوتای آمریکا در سال ۱۹۶۳ تقریباً ۶۰۷۰ هکتار از اراضی این کشور را در ۱۷ ایالت آلوده نمود. به دنبال آن در سال ۱۹۸۹ میزان آلودگی اراضی در این کشور به ۲۲۴۵۰ هکتار در ۲۲ ایالت رسید (Dewey, 1991). گیاهان این جنس که فقط به وسیله‌ی بذر تکثیر می‌شوند، به طور معمول دوساله هستند ولی ممکن است در مواردی به شکل گیاهان یکساله‌ی زمستانه، تابستانه و یا دائمی با دوره‌ی زندگی کوتاه ظاهر شوند. ارتفاع آن‌ها در

جنس *Lixus* Fabricius, 1802 با دارا بودن ۱۸ زیرجنس (Alonso-Zarazaga & Lyal, 1999) و بیش از ۵۰۰ گونه‌ی شناخته شده انتشار جهانی داشته و بیش از ۱۵۰ گونه از آن‌ها از منطقه‌ی Palaearctic گزارش شده است (Ter-Minassian, 1967). سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه *L. cardui* متعلق به زیرخانواده‌ی Cleoninae و قبیله *Lixini* است. این سرخرطومی در جنوب اروپا و غرب آسیا انتشار داشته و بررسی‌های صحرایی در مورد تخصص میزبانی آن نشان داده است که دامنه میزبانی این حشره تنها محدود به گونه‌های جنس *Onopordum* spp. است (Briese et al., 1994; Briese et al., 1995; Briese et al., 2002; Briese et al., 2004; Harizanova et al., 2011). این سرخرطومی در سال ۱۹۹۳ برای اولین بار در استرالیا در قالب برنامه‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک رهاسازی و به سرعت در منطقه مستقر شد. گزارش‌های بعدی موفقیت این سرخرطومی را در جلوگیری از گسترش خارپنبه در منطقه تایید کرده است (Briese et al., 2004). در بررسی‌های (Balciunas 2007) روی تخصص میزبانی این سرخرطومی مناسب بودن آن را برای رهاسازی در استرالیا با هدف کنترل بیولوژیک چند گونه خارپنبه تأیید کرده ولی رهاسازی آن را در آمریکای شمالی برای کنترل *O. acanthium* مناسب نمی‌داند زیرا در آزمایش‌های تغذیه‌ای این پژوهشگر معلوم شد که سرخرطومی فوق به گونه‌های بومی *Cirsium* spp. نیز در آمریکای شمالی حمله کرده و از آن‌ها تغذیه می‌کند. در بررسی جامع (Briese 1996)، در مورد تأثیر این سرخرطومی روی رشد و نمو و ظرفیت تولید مثلی *O. acanthium* گزارش شده است که تغذیه‌ی شدید این حشره از بوته‌های گیاه میزبان موجب کاهش رشد و ظرفیت زادآوری گیاه می‌شود. تغذیه تعداد زیادی از حشرات کامل سرخرطومی در اول فصل از برگ‌های خارپنبه، ارتفاع و زیست توده آن را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد. گیاهان مورد حمله

این هدف، ترکیب گونه‌ای فون حشرات گیاه‌خوار مرتبط با گونه‌های مختلف *Onopordum* spp. در حوضه‌ی مدیترانه و آسیای مرکزی بررسی شده (Briese et al., 1994; Paolini et al., 2010; Harizanova et al., 2010) و تاکنون توانایی سرخرطومی بذرخوار خارپنبه، (*Larinus latus* (Herbst)، سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه (*Lixus cardui*) سرخرطومی جوانه‌خوار خارپنبه (*Trichosirocalus briesei* Alonso-Zarazaga (Sanches-Ruiz) & از خانواده‌ی Curculionidae، مگس‌های بذرخوار خارپنبه (*Tephritis postica* Loew) و (*Urophora terebrans* Loew) از خانواده‌ی Tephritidae، مگس مینوز خارپنبه، *Botanophila spinosa* Rondani از خانواده‌ی Anthomyiidae، زنجریک خارپنبه، *Tettigometra sulphorea* M. & R. از خانواده‌ی Fulgoroidea و در نهایت پروانه‌ی طبق خارپنبه، *Eublema amonea* Hübner از خانواده‌ی Noctuidae برای کنترل بیولوژیک خارپنبه مورد بررسی قرار گرفته‌اند (Briese et al., 2002). کنترل بیولوژیک کلاسیک *O. acanthium* در استرالیا در مراحل اجرایی بوده (Briese et al., 1996) و در آمریکا در مراحل مقدماتی و بررسی‌های اولیه می‌باشد (Watts & Piper, 1999).

در ایران کریم‌پور (۱۳۸۷) زیست‌شناسی سرخرطومی طبق خارپنبه *L. latus* را در منطقه‌ی ارومیه بررسی کرده و شدت حمله‌ی این سرخرطومی به دو گونه خارپنبه و تأثیر آن در تولید بذر آن‌ها را مورد ارزیابی قرار داده است. همچنین Karimpour (2011) مگس‌های *Tephritis postica* (Loew) را از طبق‌های *O. acanthium* و *O. leptolepis* و *Terellia gynaecochochroma* (Hering) را از طبق‌های *O. acanthium* از منطقه‌ی ارومیه جمع‌آوری و به‌عنوان عوامل مه‌ار زیستی این گیاهان معرفی نموده است.

مطالعه‌ی فعالیت فصلی حشرات کامل

سرخرطومی

برای تعیین زمان شروع، اوج و پایان فعالیت حشرات کامل سرخرطومی روی بوته‌های خارپنبه، از نیمه‌ی دوم فروردین ماه هر سال در فواصل زمانی ۳ روزه تعداد یک صد عدد از بوته‌های خارپنبه به‌طور تصادفی انتخاب و حشرات کامل سرخرطومی روی آن‌ها به‌دقت شمارش شدند. وضعیت حشرات کامل از نظر جفت‌گیری، تغذیه از برگ‌ها و غیرفعال بودن روی گیاه میزبان ثبت شد.

مطالعه‌ی زیست‌شناسی *L. cardui* در شرایط

صحرائی

بررسی‌های مربوط به تغذیه، جفت‌گیری، الگوی تخم‌گذاری و زمستان‌گذرانی در شرایط طبیعی انجام شد. این بررسی‌ها به‌صورت دوره‌ای و در فواصل زمانی دو تا چهار روزه با مشاهده‌ی مستقیم رفتار تغذیه‌ای و رفتار جفت‌گیری حشرات کامل روی گیاهان میزبان انجام شد. محل تخم‌گذاری حشرات ماده و تعداد تخم گذاشته شده در محل‌های تخم‌گذاری با بررسی ۲۰۰ بوته و شکافتن ۵۰ محل تخم‌گذاری تعیین شد. همچنین مکان‌های مختلف در زیستگاه‌های طبیعی این حشره برای یافتن اماکن زمستان‌گذرانی احتمالی حشرات کامل مورد جستجو قرار گرفت. نحوه‌ی تغذیه‌ی لاروها از ساقه‌های گیاهان میزبان با شکافتن ساقه‌های آلوده و بررسی مربوط به جزئیات تغذیه‌ی آن‌ها در درون ساقه‌ها، بررسی شد.

به‌منظور مطالعه‌ی زیست‌شناسی و تعیین دوره‌ی زمانی بین تخم‌گذاری و ظهور حشرات کامل این سرخرطومی، بوته‌های گیاه میزبان و نیز حشرات ماده در حال تخم‌گذاری روی ساقه‌ها زیر در نظر گرفته شدند. بعد از اتمام تخم‌گذاری، بوته‌ها نشانه‌گذاری و محل‌های تخم‌گذاری با بستن طناب رنگی علامت‌گذاری شدند. تاریخ تخم‌گذاری ثبت و محل‌های تخم‌گذاری در فواصل زمانی دو روزه برای

طبق‌های کم‌تری تولید کرده و بیشتر طبق‌های تولید شده عقیم بوده و ۸۰ درصد بذرها تولید شده توسط این طبق‌ها فاقد قوه‌ی نامیه می‌شوند. بوته‌هایی که مورد حمله‌ی سرخرطومی قرار می‌گیرند ۲ تا ۳ هفته زودتر از بقیه بوته‌ها خشک می‌شوند. از آنجایی که حشرات کامل سرخرطومی از برگ و ساقه‌های نرم و لاروهای آن از درون ساقه‌های خارپنبه تغذیه می‌کنند، لذا نمی‌توان سهم تغذیه‌ی حشرات کامل و یا لاروها را در آسیب وارده به گیاه میزبان مشخص کرد. با این حال، تغذیه‌ی حشرات کامل این سرخرطومی از برگ‌های گیاه میزبان باعث از بین رفتن ۳۰ تا ۴۰ درصد از بافت‌های برگ‌گی آن می‌شود.

با استفاده از میکروسکوپ الکترونی (Erbey & Candan (2010) ژنتیقای افراد نر و ماده این سرخرطومی را مورد مطالعه قرار داده و جزئیات بیشتر و دقیق‌تری در مورد آن را بیان کرده‌اند. مشخصات شکل‌شناسی لارو *L. cardui* توسط Nikulina & Gültekin (2011) با جزئیات دقیق توصیف شده است.

هدف از انجام این بررسی آشکارسازی زیست‌شناسی عمومی یکی دیگر از عوامل کنترل زیستی علف‌های هرز خارپنبه به نام سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه و برآورد شدت حمله‌ی آن به گیاهان میزبان در منطقه‌ی ارومیه است.

مواد و روش‌ها

این بررسی به‌منظور مطالعه‌ی فعالیت فصلی، زیست‌شناسی عمومی و شدت حمله‌ی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه روی دو گونه از رایج‌ترین علف‌های هرز منطقه‌ی ارومیه به نام‌های *O. leptolepis* DC. و *O. acanthium* در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ در منطقه‌ی یاد شده انجام شد. برای جلوگیری از هرگونه تداخل در برداشت نمونه‌ها، نمونه‌برداری‌های مربوط به هر یک از بررسی‌ها در قطعات جداگانه انجام شد.

۱۳۸۹ تعداد ۵۰ ساقه از بوته‌های *O. leptolepis* و *O. acanthium* و ۵۰ ساقه از بوته‌های *O. leptolepis* (در مجموع ۱۰۰ ساقه از هر گونه) به‌طور تصادفی انتخاب و بعد از اندازه‌گیری طول ساقه‌ها آن‌ها را شکافته و تعداد حشرات کامل درون ساقه‌ها ثبت شد.

نتایج و بحث

مشخصات ظاهری مراحل مختلف زیستی

سرخرطومی

حشره‌ی کامل سرخرطومی *L. cardui* سوسک نسبتاً باریک و کشیده‌ای است که طول آن بین ۱۲/۵ تا ۱۵/۰ میلی‌متر و پهنای آن ۳/۴ تا ۴/۸ میلی‌متر (تعداد ۲۰ سرخرطومی) است. در حشرات کامل جوان و چند روزه سطح بدن به‌خصوص روی بال‌پوش‌ها با لایه‌ای از مواد مومی مایل به قهوه‌ای پوشانده شده است که به تدریج پاک می‌شوند، به طوری که در بیشتر حشرات کامل مسن بدن رنگ خاکستری مایل به تیره پیدا می‌کند. شکل ظاهری تخم‌های این سرخرطومی، تخم‌مرغی و رنگ آن‌ها لیمویی مایل به زرد قهوه‌ای بوده، قطر و طول آن‌ها به ترتیب $1/2 \pm 0/1$ و $1/8 \pm 0/1$ میلی‌متر (میانگین تعداد ۱۰ عدد تخم) می‌باشد (شکل ۱). رنگ بدن در لارو و شفیره‌ها سفید و رنگ سر آن‌ها قهوه‌ای روشن است (شکل ۲ و ۳). طول بدن در لاروهای تازه تفریخ شده ۰/۷ تا ۱/۰ میلی‌متر و در لاروهای کاملاً رشد یافته ۱۲ تا ۱۳ و قطر آن ۳/۵ میلی‌متر (تعداد ۲۰ لارو) می‌باشد. همچنین پهنای قفس سینه و عرض کپسول سر در لاروهای کامل به ترتیب ۲/۵ تا ۳/۲ و ۱/۳ تا ۱/۸ میلی‌متر است. موهای روی سر در لارو کامل به‌خوبی رشد کرده و شامل ۱۰ موی پشتی، ۶ موی جلویی جانبی و ۱۰ موی پیشانی است. طول بدن در شفیره‌ها بین ۱۲/۳ تا ۱۳/۲ میلی‌متر بوده و عرض آن‌ها در پهن‌ترین قسمت ۳/۹ تا ۴/۱ میلی‌متر (تعداد ۲۰ لارو) است. شفیره‌ها اغلب درون اتاقک شفیرگی تکان می‌خورند.

مشخص نمودن مرحله‌ی زیستی حشره شامل مراحل تخم، لارو، شفیره و حشره‌ی کامل مورد بازرسی قرار گرفته و مدت زمان تداوم هر مرحله در شرایط صحرائی ثبت شد. برای این منظور ۵۰ محل تخم‌گذاری در طول بررسی شکافته شد.

تصاویر با استفاده از دوربین دیجیتالی Sony

Cyber-Shot DSC-HX100V برداشته شدند.

برآورد میزان تخم‌گذاری هر فرد ماده

برای برآورد میزان تخم‌گذاری هر حشره‌ی ماده، به محض اولین مشاهده‌ی جفت‌گیری آن‌ها در طبیعت، تعداد پنج حشره‌ی ماده در موقع جفت‌گیری جمع‌آوری و روی بوته‌های غیرآلوده قرار داده شدند (هر سرخرطومی ماده روی یک بوته‌ی غیر آلوده). به‌منظور افزایش شانس جفت‌گیری سرخرطومی‌های نر با سرخرطومی‌های ماده؛ به ازای هر فرد ماده؛ چهار فرد نر در نظر گرفته شد. سپس روی بوته‌ها با قفس دارای تور سیمی آلومینیومی به‌طول و عرض ۱ و ارتفاع ۱/۵ متر پوشانده 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 مجموع آن‌ها محاسبه شد.

تعیین درصد آلودگی بوته‌ها و شدت حمله‌ی

سرخرطومی

برای تعیین درصد آلودگی بوته‌ها، در تاریخ ۲۵ شهریور سال‌های ۱۳۸۸ و ۲۲ شهریور ۱۳۸۹ تعداد ۳۰۰ بوته‌ی *O. acanthium* و ۳۰۰ بوته‌ی *O. leptolepis* (در مجموع ۶۰۰ بوته از هر گونه) در منطقه‌ی مورد مطالعه به‌طور تصادفی انتخاب و ساقه‌های آن‌ها از نظر وجود حشرات کامل سرخرطومی بازرسی شدند. بعد از بررسی ساقه‌ها، تعداد بوته‌های خسارت دیده و سالم ثبت شدند. در ادامه، به‌منظور برآورد شدت حمله‌ی سرخرطومی، در تاریخ ۲۸ شهریور سال‌های ۱۳۸۸ و



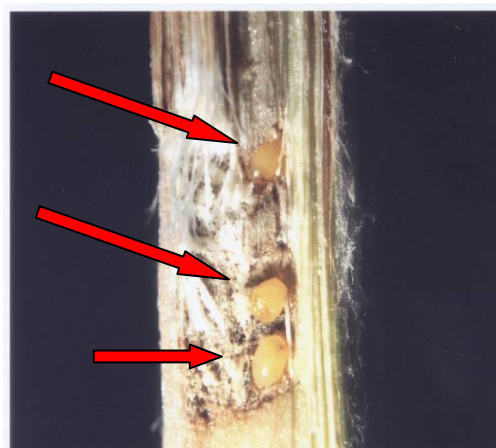
شکل ۴- حشره‌ی کامل زمستان‌گذران سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه درون ساقه.

Fig. 4- Overwintering adult of cotton thistle stem-boring weevil inside the stem.

زیست‌شناسی سرخرطومی

نتایج بررسی‌های صحرائی در ارتباط با زیست‌شناسی این سرخرطومی نشان داد که مرحله‌ی زیستی حشره‌ی کامل تنها مرحله‌ی زیستی قابل رویت این حشره می‌باشد. زیرا مراحل زیستی تخم، لارو و شفیره درون ساقه‌های آلوده گیاه میزبان سپری شده و قابل رویت نمی‌باشند. این سرخرطومی در منطقه‌ی ارومیه دارای یک نسل در سال بوده و به‌شکل حشره‌ی کامل درون ساقه‌های خشکیده گیاهان میزبان، *O. acanthium* و *O. leptolepis* زمستان‌گذرانی می‌کند (شکل ۴).

حشرات کامل در اوایل اردیبهشت ماه هم‌زمان با افزایش دمای محیط و آغاز رشد ساقه‌های گل‌دهنده گیاهان میزبان، محل زمستان‌گذرانی خود را در درون ساقه‌های خشکیده خارپنبه ترک و روی بوته‌های خارپنبه مستقر می‌شوند. اولین حشرات کامل زمستان‌گذران در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب در تاریخ‌های ۲ و ۷ اردیبهشت روی گیاهان میزبان مشاهده شدند. استقرار حشرات کامل سرخرطومی در



شکل ۱- تخم‌های سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه.

Fig. 1- Eggs of cotton thistle stem-boring weevil.



شکل ۲- لارو کامل سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه.

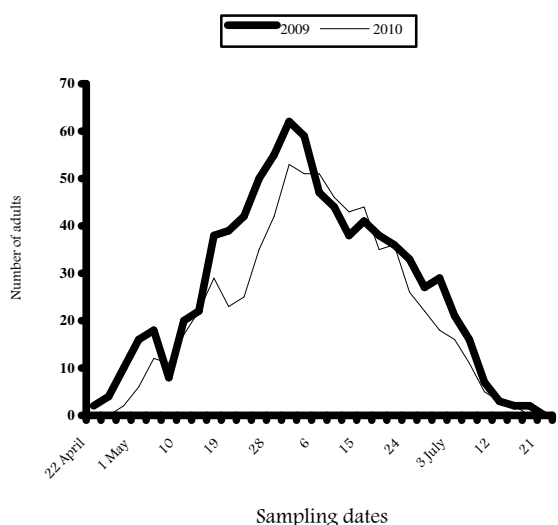
Fig. 2- Matured larva of cotton thistle stem-boring weevil.



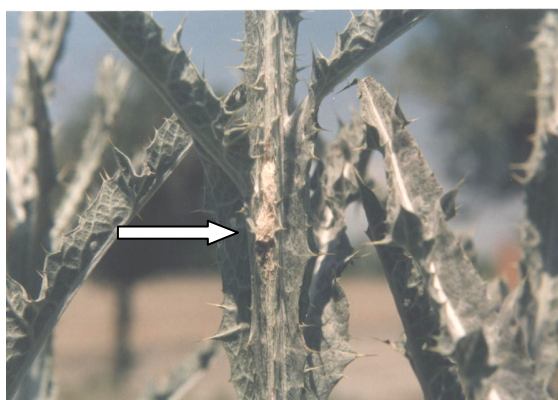
شکل ۳- شفیره‌ی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه.

Fig. 3- Pupa of cotton thistle stem-boring weevil.

خود رسید. با کاهش تعداد حشرات کامل سرخرطومی روی گیاهان میزبان، تخم گذاری روزانه ی آنها نیز کاهش یافت و در اواخر تیر به صفر رسید. تعداد حفره های ایجاد شده توسط افراد ماده برای تخم گذاری در سال های ۸۸ و ۸۹ در روی ۳۰ بوته علامت گذاری شده به ترتیب ۲۶۳ (میانگین برای هر بوته $8/77 \pm 1/6$ حفره) و ۳۰۵ (متوسط برای هر بوته $10/17 \pm 2/1$ حفره) عدد بود.



شکل ۵- نمودار آغاز، اوج و پایان استقرار حشرات کامل سرخرطومی ساقه خوار خارپنبه روی بوته های خارپنبه.
Fig. 5- Diagrammatic representation of initiation, peak level and end of weevil's establishment on cotton thistle.



شکل ۶- محل تخم گذاری حشره.

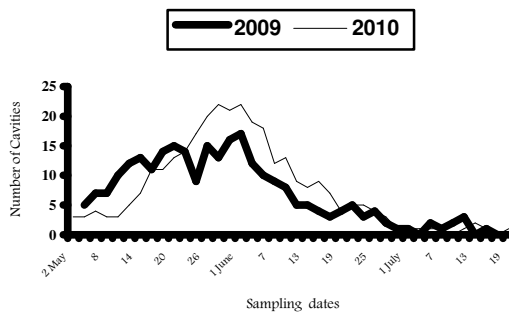
Fig. 6- weevil's oviposition site.

روی گیاهان میزبان در حدود اواسط خرداد به اوج خود می رسد و بعد از این تاریخ روند کاهش می شود. استقرار آنها دیده می شود. در نیمه ی دوم تیر ماه تعداد حشرات کامل سرخرطومی روی گیاهان میزبان به حداقل رسیده و از آغاز مرداد ماه دیگر حشره ی کامل نسل قبل روی آنها دیده نمی شود که نشان دهنده ی مرگ و میر حشرات کامل زمستان گذران بعد از پایان تخم گذاری آنها است. در شمارش تعداد حشرات کامل سرخرطومی روی گیاهان میزبان بیشترین تعداد آنها در روی یک بوته، ۱۷ عدد بود که در تاریخ ۸۸/۲/۳۰ روی *O. acanthium* شمارش شدند. نمودار استقرار حشرات کامل روی گیاهان میزبان در شکل شماره ی ۵ ارائه شده است.

حشرات کامل بعد از ظاهر شدن و استقرار روی بوته های خارپنبه از برگ و ساقه های نرم آنها تغذیه نموده و به طور متناوب جفت گیری می کنند. مدت جفت گیری به طور معمول بین ۱۵ تا ۳۵ دقیقه طول می کشد. سرخرطومی های ماده از اواسط اردیبهشت ماه شروع به تخم گذاری می کنند. ماده ها برای تخم گذاری، ابتدا با استفاده از قطعات دهانی خود با جویدن ساقه حفره ای به طول حداکثر ۲ سانتی متر و به پهنای حدود ۰/۵ سانتی متر در آن به وجود آورده و سپس تخم های خود را در درون ساقه قرار می دهند. تخم ها در عمق ۳ تا ۵ میلی متری ساقه قرار داده شده و سپس با الیاف حاصل از جویدن ساقه پوشانده می شوند (شکل ۶). حداقل تعداد یک و حداکثر تعداد ۵ عدد تخم در حفره گذاشته می شود. نتایج حاصل از شکافتن ۵۰ حفره تخم گذاری شده نشان داد که فراوانی تخم ها در ۶ حفره یک عدد، در ۱۱ حفره ۲ عدد، در ۱۹ حفره ۳ عدد، در ۱۰ حفره ۴ عدد و در نهایت در ۴ حفره ۵ عدد بود. اولین تخم گذاری حشرات ماده در سال ۱۳۸۸ در ۱۴ اردیبهشت و در سال ۱۳۸۹ در ۱۲ اردیبهشت ماه روی ساقه های *O. acanthium* مشاهده شد و در اواسط خرداد ماه به اوج

به‌بوت‌ها می‌شود. حمله‌ی شدید لاروهای سرخرطومی نیز منجر به ضعف کلی گیاه میزبان شده و آن را در برابر سایر عوامل مهار زیستی آسیب‌پذیر می‌کند ضمن این‌که رشد بوت‌ها کند و یا متوقف شده و مقدار تولید بذر آن کاهش می‌یابد. لاروها بعد از ۲۲ تا ۲۷ روز به رشد کامل رسیده (شکل ۲) و با ساختن اطاقک شفیرگی در درون ساقه به شفیره تبدیل می‌شوند (شکل ۳). طول اطاقک بین ۱/۷ تا ۲/۰ سانتی‌متر و قطر آن ۰/۶ تا ۰/۸ سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. شفیره‌ها بعد از گذشت ۹ تا ۱۳ روز به حشره‌ی کامل تبدیل می‌شوند که تقریباً مصادف با خشکیدن بوت‌های گیاهان میزبان می‌باشد. بنابراین کامل شدن رشد و نمو سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه از تخم تا حشره‌ی کامل، بسته به شرایط آب و هوایی ۳۷ تا ۴۸ روز زمان نیاز دارد. حشرات کامل سرخرطومی تا بهار سال بعد درون ساقه‌های خشکیده خارپنبه زمستان‌گذرانی کرده و با مساعد شدن شرایط بیرونی، محل زمستان‌گذرانی را ترک و با تغذیه از برگ‌های گیاه میزبان فعالیت خود را از سر می‌گیرند. نمودار فعالیت فصلی مراحل زیستی این سرخرطومی در شکل ۸ نشان داده شده است.

یافته‌های این بررسی در مورد زیست‌شناسی، گیاهان میزبان و فعالیت فصلی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه با نتایج به‌دست آمده از تحقیقات Briese et al. (1994) و Zwölfer & Brandl (1989) مطابقت دارد. این پژوهشگران در بررسی‌های خود نتیجه گرفتند که دامنه‌ی میزبانی سرخرطومی *L. cardui*، محدود به گونه‌های جنس *Onopordum* بوده و روی این گیاهان فعالیت تغذیه‌ای دارد. این سرخرطومی دارای یک نسل در سال بوده و درون ساقه‌های خشکیده گیاهان میزبان زمستان‌گذرانی می‌کند و به‌خوبی فعالیت فصلی خود را با فنولوژی گیاهان میزبان انطباق می‌دهد.

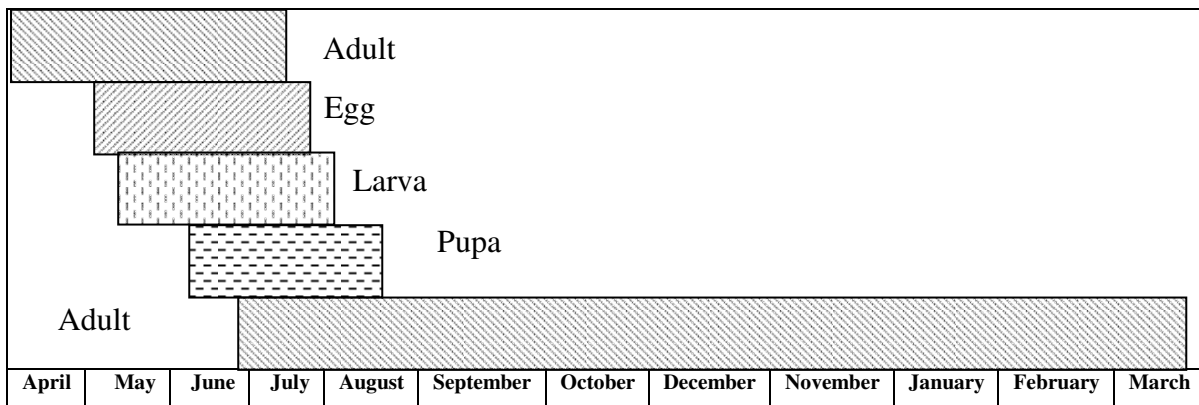


شکل ۷- نمودار تخم‌گذاری افتراقی حشرات ماده‌ی سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه روی بوت‌های خارپنبه در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ (شمارش حفره‌های تخم‌گذاری یک روز در میان انجام شده است).

Fig. 7- Diagrammatic representation of differential oviposition of female weevils on cotton thistles (one day interval)

بیشترین حفره‌ی ایجاد شده در روی یک بوت‌ه در سال ۱۳۸۸ روی *O. leptolepis* با ۱۷ عدد حفره و در سال ۱۳۸۹ روی *O. acanthium* با ۱۳ عدد حفره بود. نمودار افتراقی تخم‌گذاری سرخرطومی‌های ماده در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ روی ۳۰ بوت‌ه علامت‌گذاری شده گیاه میزبان در شکل ۷ نشان داده شده است.

نتایج حاصل از بررسی‌های صحرائی نشان داد که دوره‌ی رشد و نمو جنینی سرخرطومی ۶ تا ۸ روز طول کشیده و لاروهای جوان با حفر سوراخی به‌درون ساقه نفوذ و از محتویات آن تغذیه می‌کنند. تغذیه لاروها منجر به تولید دالان‌های تغذیه‌ای به‌طول چند سانتی‌متر درون ساقه شده و بسته به اندازه‌ی لارو، قطر دالان ابتدا کم و با رشد لارو، قطر دالان نیز بیشتر می‌شود. اگر چه تغذیه‌ی حشرات کامل سرخرطومی در ابتدای فصل از برگ و ساقه‌های نرم بوت‌های خارپنبه منجر به آسیب دیدن بوت‌ها می‌شود با این حال، تغذیه‌ی لاروهای سرخرطومی از قسمت‌های درونی بوت‌های خارپنبه، باعث بیشترین خسارت



شکل ۸- نمودار فعالیت فصلی سرخرطومی *L. cardui* در شرایط صحرائی.

Fig. 8- Diagrammatic representation of seasonal activities of *L. cardui* in field conditions.

کامل در ساقه‌های اصلی *O. acanthium* و ۹۱ و ۸۳ درصد آن‌ها نیز در ساقه‌های اصلی *O. leptolepis* پرورش یافته بودند. آلودگی بیشتر ساقه‌های اصلی بوته‌های خارپنبه به سرخرطومی، ناشی از هماهنگی بین فعالیت فصلی حشرات کامل سرخرطومی و رشد بوته‌های خارپنبه است. زیرا هم‌زمان با آغاز فعالیت فصلی سرخرطومی‌های زمستان‌گذران، ساقه‌های اصلی بوته‌های خارپنبه شروع به رشد کرده و بیشتر در معرض تخم‌گذاری سرخرطومی‌های ماده قرار می‌گیرند. با ادامه‌ی فصل ساقه‌های فرعی بوته‌های خارپنبه رشد می‌کنند ولی با توجه با کاهش فعالیت سرخرطومی‌های ماده، تخم‌های کمتری در روی آن‌ها گذاشته می‌شود. ارزیابی شدت آلودگی بوته‌های مورد حمله‌ی سرخرطومی ساقه‌خوار نشان داد که حداقل یک و حداکثر ۱۲ عدد (*O. leptolepis* - کیلومتر ۱۸ جاده‌ی اشنویه) حشره‌ی کامل سرخرطومی در ۰/۵ متر از طول ساقه‌ی خارپنبه دوره‌ی رشد خود را سپری کرده‌اند. یافته‌های دقیق‌تر نشان داد که متوسط تعداد حشره‌ی کامل پرورش یافته در طول ۰/۵ متر از ساقه‌های *O. acanthium* و *O. leptolepis* در طول سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب $۴/۳ \pm ۰/۲$ ، $۴/۱ \pm ۰/۱$ و $۳/۸ \pm ۰/۲$ ، $۴/۲ \pm ۰/۳$ عدد سرخرطومی بود.

میزان تخم‌گذاری سرخرطومی‌های ماده

برآورد میزان تخم‌گذاری ۵ حشره‌ی ماده در زیر قفس‌ها نشان داد که هر سرخرطومی ماده به‌طور متوسط $۳۵ \pm ۳/۶۳$ عدد تخم (دامنه: ۱۹-۵۱ عدد) درون ساقه‌های گیاهان میزبان قرار می‌دهد. بررسی انجام شده در استرالیا نشان داد که هر فرد ماده‌ی این سرخرطومی حدود ۴۰ تخم در طول زندگی خود قرار می‌دهد که ۹۰ درصد آن‌ها در دوره‌ی رشدی و گل‌دهی گیاهان میزبان گذاشته می‌شوند (Briese et al., 2004).

درصد آلودگی بوته‌ها و شدت حمله‌ی سرخرطومی

نتایج حاصل از بررسی درصد بوته‌های آلوده بعد از پایان فعالیت فصلی سرخرطومی، نشان داد که در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب ۹۳ و ۸۶ درصد بوته‌های *O. acanthium* و ۸۹ و ۸۴ درصد بوته‌های *O. leptolepis* مورد حمله‌ی سرخرطومی ساقه‌خوار قرار گرفته بودند.

همچنین نتایج حاصل از بررسی شدت حمله‌ی سرخرطومی نشان داد که ساقه‌ی اصلی بوته‌های خارپنبه نسبت به ساقه‌های فرعی بیشتر مورد حمله سرخرطومی قرار می‌گیرند به‌طوری که در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ به ترتیب ۸۴ و ۷۹ درصد حشرات

پیشهادات

سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه یکی از مهمترین عوامل بیوکنترل علف‌های هرز *O. acanthium* و *O. leptolepis* در منطقه است که با تغذیه از ساقه‌های این گیاهان و ضعیف کردن آن‌ها مانع از رشد و نمو طبیعی گیاهان میزبان خود شده و با کاستن از توان رقابتی آن‌ها در برابر گیاهان پیرامونی، باعث کاهش تولید بذر در گیاهان میزبان نیز می‌شود. این حشره با اثرگذاری مستقیم و غیر مستقیم خود روی گیاهان میزبان، از رشد و نمو و گسترش آن‌ها جلوگیری کرده و به عنوان یکی از عوامل مهارگر زیستی موفق این گیاهان عمل می‌کند. از آنجایی که بوته‌های خارپنبه دارای خارهای فراوانی بوده و گیاهان مزاحمی هستند، براین اساس کشاورزان و بهره‌برداران مراتع، بوته‌های خشک شده خارپنبه را از محدوده‌ی رویش آن‌ها جمع‌آوری کرده و آتش می‌زنند. این کار باعث از بین رفتن تعداد زیادی از حشرات کامل سرخرطومی در درون ساقه‌های خشک شده خارپنبه می‌شود. زیرا همان‌طوری که بیان شد این سرخرطومی به شکل حشره کامل در درون ساقه‌های خشک شده خارپنبه زمستان‌گذرانی می‌کند. برای جلوگیری از تلفات ناشی از آتش زدن بقایای خارپنبه روی این سرخرطومی، توصیه می‌شود که در قالب برنامه‌های حفاظتی، بقایای خارپنبه بعد از جمع‌آوری در محل

مناسب نگه‌داری و در اواخر اردیبهشت ماه و یا اوایل خرداد سوزانده شوند تا حشرات کامل سرخرطومی فرصت کافی برای ترک مکان زمستان‌گذرانی خود در اوایل فصل بهار داشته باشند. این کار مانع از تلف شدن تعداد زیادی از حشرات کامل این سرخرطومی مفید خواهد شد. واضح است که از بین رفتن دشمنان طبیعی گیاهانی مانند خارپنبه که از توانایی زیادی برای گسترش و افزایش تراکم برخوردارند موجب بیشتر شدن خسارت آن‌ها خواهد شد. استفاده از این حشره برای کنترل بیولوژیک علف‌های هرز خارپنبه در قالب برنامه‌های حمایتی و حفاظتی و در صورت امکان جمع‌آوری و رهاسازی مجدد آن در مکان‌های بسیار آلوده به علف‌های هرز فوق توصیه می‌شود.

با این که سرخرطومی ساقه‌خوار خارپنبه فقط از گونه‌های گیاهی جنس *Onopordum* تغذیه می‌کند (Briese et al, 1994; Briese, 1996; Briese et al.,) (Balcinus, 2007) با این حال توصیه می‌شود که در تحقیقات آینده، گونه‌های گیاهی زیرقبیله *Carduinae* که در منطقه‌ی ارومیه انتشار دارند از نظر احتمال میزبانی برای این سرخرطومی مورد بررسی قرار گیرند.

References

- Alonso-Zarazaga, M. A. & Lyal, C. H. C. 1999. A World Catalogue of Families and Genera of Curculionidae (Insecta: Coleoptera) (Excepting Scolytidae and Platypodidae). Entomopraxis, S.C.P. Edition, Barcelona.
- Balcinas, J. 2007. *Lixus cardui*, a biological control agent for scotch thistle (*Onopordum acanthium*): Safe for Australia, but not the USA? Biological Control. 41: 134-141.
- Bremer, K. 1994. Asteraceae: Cladistics and Classification, Timber Press, Portland, Oregon.
- Briese, D. T. 1989. A new biological control programme against thistles of genus *Onopordum* in Australia. pp. Proceedings of the VII International Symposium on Biological Control of Weeds. Rome, MAF, 151-160.
- Briese, D. T. 1996. Potential impact of the stem-boring weevil *Lixus cardui* on the growth and reproductive capacity of *Onopordum* thistles. Biocontrol Science and Technology. 6(2): 251-262.
- Briese, D. T., Lane, D., Hyde-Wyatt, B., Crocker, H. J. & Diver, R. G. 1990. Distribution of thistles of the genus *Onopordum* in Australia. Plant Protection Quarterly. 5: 23-27.

- Briese, D. T., Pettit, W. J. & Walker, A. 2004.** Evaluation of the biological control agent, *Lixus cardui*, on *Onopordum thistles*: experimental studies on agent demography and impact. *Biological Control*. 31: 165–171.
- Briese, D. T., Pettit, W. J. & Walker, A. D. 1996.** Multiplying cages: A strategy for the rapid redistribution of agents with slow rates of increase. *Proceedings of IX international Symposium on Biological Control of Weeds*. Stellenbosch, South Africa, University of Cape town, South Africa, 243-247.
- Briese, D. T., Sheppard, A. W. & Reifenberg, J. M., 1995.** Open-field host specificity testing for potential biological control agents of *Onopordum thistles*. *Biological Control*. 5: 158–166.
- Briese, D. T., Sheppard, A. W., Zwölfer, H. & Boldt, P. E. 1994.** Structure of the phytophagous insect fauna of *Onopordum thistles* in the northern Mediterranean basin. *Biology Journal of the Linnaean Society*. 53: 231–253.
- Briese, D. T., Walker, A., Pettit, W. J., & Saggiocco, J. L. 2002.** Host-specificity of candidate agents for the biological control of *Onopordum* spp. thistles in Australia: an assessment of testing procedures. *Biocontrol Science and Technology*. 12(2): 149-163.
- Briese, D.T., Sheppard, A.W., Zwölfer, H. & Boldt, P.E. 1994.** Structure of the phytophagous insect fauna of *Onopordum thistles* in the northern Mediterranean basin. *Biological Journal of the Linnaean Society*. 53: 231–253.
- CAB International, 2004.** *Crop Protection Compendium*, 2004 edition. CAB International, Wallingford, UK. Available from: <http://www.cabi.org/compendia/cpc/>.
- Dewey, S. A. 1991.** Weed thistles of the western United States. pp. 247-253. In: James, L. F., Evans, J. O., Ralphs, M. H. & Child, R. D. (eds.) *Noxious Range Weeds*. Westview Press, Boulder, Colorado.
- Erbey, M. & Candan, S. 2010.** Description of surface morphology in male and female genitals of *Lixus cardui* Olivier, 1807 (Coleoptera: Curculionidae: Lixinae) a scanning electron microscope study. *Acta Zoologica Bulgarica*. 62(3): 321-329.
- Ghahreman, A. 1981.** *Flore de l'Iran en couleur naturelle*. Publie par la Societe Nationale pour la Conservation des Ressources Naturelles et de l'Environnement Humain avec la Collaboration de l'Universite de Tehran. [In Persian and France].
- Ghahreman, A. 1986.** *Flore de l'Iran en couleur naturelle*. Institut des Recherches des Forêts et des Paturages Department Botanique. [In Persian and France].
- Groves R. H., Burdon J. J. & Kaye P. E. 1990.** Demography and Genetics of *Onopordum* in southern New South Wales. *Journal of Ecology*, 78: 47-55.
- Harizanova, V., Stoeva, A., Cristofaro, M., Paolini, A., Lecce, F. & Di Cristina, F. 2010.** Preliminary results on the phytophagous insect fauna on *Onopordum acanthium* (Asteraceae) in Bulgaria. *Pesticidi i Fitomedicina*. 25(4): 301-309.
- Harizanova V., Stoeva, A., Cristofaro, M., Paolini, A., Lecce, F., Di Cristina, F., De Biase, A. & Smith, L. 2011.** Open field experiment to assess the host specificity of *Lixus cardui* (Coleoptera: Curculionidae), a potential candidate for biological control of *Onopordum acanthium* (Asteraceae). XIII International Symposium on Biological Control of Weeds, Hilo, Hawaii, 11-16 September, 2011.

- Hitchcock C. L., Cronquist A., Ownbey M., & Thompson J. W. 1955.** Vascular Plants of the Pacific northwest. Vol. 5: Compositae. University of Washington Press, Seattle.
- Hooper, J. F., Young, J. A. & Evans, R. A. 1970.** Economic evaluation of Scotch thistle suppression. *Weed Science*. 18: 583-586.
- Joley D. B., Woods D. M., & Pitcairn 1998.** Field studies to examine growth habit and population resurgence of Scotch thistle in northern California. CDFA Biological Control Program: Annual Report. California Department of Food and Agriculture.
- Karimpour, Y. 2008.** Life history of the cotton thistles capitulum weevil, *Larinus latus* (Col.: Curculionidae) and its impact on seed production in Urmia region, Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*. 28(1): 35-50 (In Persian with English summary).
- Karimpour, Y. 2011.** Fruit flies (Diptera: Tephritidae) reared from capitula of Asteraceae in the Urmia region, Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*. 30(2): 53-66.
- Mack, R. N., Simberloff, D., Lonsdale, W. M., Evans, H. J., Clout, M., & Bazzaz, D. F. 2000.** Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences and control. *Issues in Ecology*. 5: 1-20.
- Mucina, L. 1989.** Sytotaxonomy of the *Onopordum acanthium* communities in temperate and continental Europe. *Vegetatio*. 81: 107-115.
- Nikulina, O. N. & Gültekin, L. 2011.** Larval morphology of *Lixus cardui* Olivier and *Lixus filiformis* (Fabricius) (Coleoptera: Curculionidae): biological control agents for scotch and musk thistles. *Australian Journal of Entomology*. 50: 253–257.
- Oerke, E. C. 2006.** Crop losses to pests. *Journal of Agricultural Science*. 144: 31-43.
- Paolini A., Lecce, F., Di Cristina, F., Harizanova, V., Stoeva, A., De Biase, A., De Lillo, E., Gültekin, L. Cristofaro, M. & Smith, L. 2010.** Explorations in central Asia and Mediterranean basin for the selection of specific biological control agents for *Onopordum acanthium* (Asteraceae) 15th European Weed Research Society Symposium, 12-15 July, Kaposvar, Hungary.
- Parsons, W. T. 1981.** Noxious weeds of Victoria. Inkata Press, Melbourne, Australia.
- Piper, G. L. 1984.** Scotch thistle: a continuing menace in the Pacific Northwest. *Pacific Northwest Weed Topics*. 84: 1-2.
- Roberts, H. A. & Chancellor, R. J. 1979.** Periodicity of seedling emergence and achene survival in some species of *Carduus*, *Cirsium* and *Onopordum*. *Journal of Applied Ecology*. 16: 641-647.
- Seelan, S. K., Laguette, S., Casady, G. M., & Seielstad, G. A. 2003.** Remote sensing applications for precision agriculture: A learning community approach. *Remote Sensing of Environment*. 88: 157-169.
- Sindel, B. M. 1991.** A review of the ecology and control of thistles in Australia. *Weed Research*. 31: 189-201.
- Ter-Minassian M. E. 1967.** Zhuki- dolgonosiki podsemejstva Cleoninae fauny SSSR. Tsvetozhily i stebledy (triba Lixini). Nauka, Leningrad. 140 [+1 unnumbered] pp. (Translated 1978. Weevils of the Subfamily Cleoninae in the USSR. Tribe Lixini. ARS-USDA and National Science Foundation, Washington. Amerind Publishing Co., New Delhi.

- Vitousek, P. M., D'Antonio, C. M., Loope, L. L., & Westbrooks, R. 1996.** Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*. 84: 468-479.
- Watts, J. D. & Piper, G. L. 1999.** The Phytophagous insect fauna of Scotch thistle, *Onopordum acanthium* L., in Southeastern Washington and Northwestern Idaho, pp. 233-239. In: Spencer, N. R. (Ed.), Proceedings of the X international symposium on biological control of weeds. Montana State University. USA.
- Young, J. A. & Evans, R. A. 1969.** Control and ecological studies of Scotch thistle. *Weed Science*. 17, 60-63.
- Zwölfer, H. & Brandl, R. 1989.** Niches and size relationships in Coleoptera associated with Cardueae host plants: adaptations to resource gradients. *Oecologia*. 78: 60-68.

Seasonal activity and biology of cotton thistle stem-boring weevil *Lixus cardui* biocontrol agent of cotton thistles, *Onopordum* spp. in Urmia region

Peiman Javadi Emamzadeh and Younes Karimpour

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Urmia University

Corresponding Author: y.karimpour@mail.urmia.ac.ir

Received: Oct. 10, 2012

1 (2) 41-54

Accepted: Jan. 04, 2013

Abstract

Cotton thistles, *Onopordum* spp. (Asteraceae), are native plants belong to Mediterranean basin, southwest and central Asia. Their reproduction is entirely by seed and the plants are biennial. The biology of cotton thistles stem-boring weevil, *Lixus cardui* Olivier, was studied on *Onopordum acanthium* and *O. leptolepis* in fields and rangelands in Urmia. The results of this study showed that, the stem-boring weevil has a single generation per year and overwinters as adult within the dried stems of host plants. The adults emerge from the dead stems, in late April. After emerging, they start to feed on the leaf tissues of host plants and mate from time to time. Then females chew holes into the stem, and lay eggs either singly or in batches of up to 5 in a row the each hole. Females cover their eggs with plant fiber that had been chewed away to make the hole for protection. Each female laid a mean of 35 ± 3.63 eggs during her life span. Eggs hatch 6-8 days after oviposition and the young larvae bore into the stem and feed on the tissue. The full grown larvae produce pupal cell in the stem and eventually pupate. After 9-13 days, pupa develops into a new generation of adults within the stems in summer. These adults remain inactive in the dried stems until the following spring. The total life cycle from egg to adult ranges from 37 to 48 days under natural conditions.

Key words: Biology, Cotton thistle stem-boring weevil, Biological control, Cotton thistle
