مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران
دوره ۴۱، شماره ۲، ۱۳۸۹ (۲۳۲-۲۲۵)

زیست‌شناسی سرخرطومی ساقه‌خوار تاج‌خروس *Hypolixus pica* (Fabricius)، عامل بیوکنترل علف هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، *Amaranthus retroflexus* L. در دزفول

رجبعلی پورطاهرزرعی[1]*، پرویز شیشه بر[2] و رحیم اسلامی‌زاده[3]
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران، اهواز
۳، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات صفی‌آباد دزفول
(تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۸ - تاریخ تصویب: ۸۹/۸/۱۹)

چکیده

زیست‌شناسی سرخرطومی ساقه‌خوار تاج‌خروس *Hypolixus pica* (Fabricius) روی تاج‌خروس ریشه قرمز *Amaranthus retroflexus* L. در شرایط طبیعی در باغ‌های مرکبات در دزفول بررسی شد. بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز در زمین اصلی به صورت تکی در داخل یک قفس چوبی به ابعاد ۵۰×۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر و پوشیده شده با توری ریز قرار گرفتند. در هر قفس سه تا چهار عدد سرخرطومی نر و ماده رهاسازی شد و بعد از سه تا چهار روز سرخرطومی‌ها از قفس خارج شده و رشد مراحل مختلف سرخرطومی تا خروج حشرات کامل بررسی شد. این حشره ۳ نسل در سال تولید کرد و نسل سوم در حقیقت نسل زمستان‌گذران بود. در شرایط طبیعی طول دوره رشد تخم و شفیره نسل دوم سرخرطومی به ترتیب ۳ و ۸/۸۶±۰/۸۴ روز و طول دوره رشد تخم و شفیره نسل سوم سرخرطومی به ترتیب ۳/۵۵±۰/۴۹ و ۱۰/۳۳±۰/۴۷ روز بود. طول دوره نسل دوم و سوم سرخرطومی *H. pica* از تخم تا حشره کامل به ترتیب برابر با ۴۴/۶۸±۴/۰۱ و ۵۰/۸۸±۴/۶۷ روز بود. زمستان‌گذرانی سرخرطومی به صورت لارو سن آخر (چهارم) یا حشره کامل بود. حشره ماده در ساقه تخم‌گذاری می‌کند و روی آن را با ماده سیاه رنگی می‌پوشاند. لاروها درون ساقه از بالا به پایین حرکت کرده و درون ساقه تونل ایجاد می کنند. در محل تشکیل لارو سن آخر در ساقه گال‌هایی ایجاد می‌شود. حشره کامل پس از تشکیل شدن از درون ساقه تغذیه کرده، سپس در بالای گال سوراخی ایجاد کرده و از ساقه خارج می‌شود. حشره کامل پس از خروج از گیاه از حاشیه برگ‌ها و بذور تاج‌خروس ریشه قرمز نیز تغذیه کرده و از این طریق نیز به گیاه خسارت وارد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: کنترل بیولوژیک، علف‌های هرز، **Hypolixus pica**، *Amaranthus retroflexus*

مقدمه

علف‌های هرز به صورت مستقیم و غیرمستقیم به محصولات کشاورزی خسارت وارد می‌کنند. کل خسارت آفات به محصولات کشاورزی ۳۶ درصد برآورد شده است که از این مقدار ۱۲ درصد مربوط به علف‌های هرز می‌باشد (De Bach & Rosen, 1990).

* نویسنده مسئول: رجبعلی پورطاهر زرعی تلفن: ۰۹۱۶-۱۴۰۲۷۱۹ E-mail: mohsenportaher@yahoo.com

استفاده مداوم و بی‌رویه از علف‌کش‌ها باعث مقاوم شدن تعداد بسیاری از علف‌های هرز نسبت به علف‌کش‌های رایج شده است. به علاوه مصرف علف‌کش‌ها سبب آلودگی‌های زیست‌محیطی نیز می‌شوند (Van Driesch *et al*., 2008).

به طور کلی کنترل بیولوژیکی علیه ۱۳۵ گونه علف هرز انجام شده است که این علف‌های هرز تقریباً در ۴۵ خانواده گیاهی قرار می‌گیرند (Van Driesch *et al*., 2008).

برای کنترل بیولوژیک علف‌های هرز از عوامل زنده مختلفی استفاده می‌شود. در میان این عوامل می‌توان به حشرات، کنه‌ها، عوامل بیماریزا، ماهی‌ها، اردک‌ها و مرغابی‌ها (برای کنترل علف‌های هرز آبزی) اشاره کرد. همچنین استفاده از گیاهان انگل مانند سس و دارواش و یا گیاهان زراعی آللوپاتیک که ممکن است مواد شیمیایی سمی علیه علف‌های هرز رها سازند، بررسی شده است (Van Driesch *et al*., 2008).

در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز، موفقیت‌ها بیشتر مربوط به حشرات بوده است، اما همچنین کنه‌ها، نماتودها و قارچ‌ها هم تا حدودی موفق بوده‌اند. حشرات گیاه‌خوار مورد استفاده در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز متعلق به هفت راسته و ۵۷ خانواده بوده‌اند ولی حدود ۷۶ درصد از گونه‌ها در راسته‌های قاب‌بالان و بال‌پولک‌داران می‌باشند. از میان ۵۷ خانواده حشرات مورد استفاده در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز ۸ خانواده به تنهایی ۶۵ درصد از گونه‌های وارد شده را شامل می‌شوند که عبارتند از: Curculionidae (۱۹ درصد)، Chrysomelidae (۱۷ درصد)، Cerambicidae (۴ درصد)، Bruchidae (۴ درصد)، Noctuidae (۳ درصد) و Tephritidae (۷ درصد) (DeBach & Rosen, 1990). بنابراین بیشترین کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز با استفاده از حشرات خانواده سرخرطومی‌ها میسر شده است.

تاج‌خروس ریشه قرمز، *Amaranthus retroflexus* L. یکی از علف‌های هرز مهم دنیا می‌باشد که علاوه بر خسارت به محصولات زراعی از طریق رقابت، میزبان ثانویه بعضی ساقه‌خواران ذرت (مانند *Ostrinia nubilalis* Habner) نیز می‌باشد. این گیاه در کنار نهرهای آب و آب‌گیرهای نواحی معتدل و مرطوب، زمین‌های زراعی، باغ‌ها و اراضی بایر و غیر زراعی مشاهده می‌شود. این علف هرز در باغ‌های مرکبات دزفول به وفور یافت می‌شود و از نظر استفاده از نور و مواد مغذی زمین با درختان مرکبات رقابت می‌کند. در حال حاضر برای کنترل این علف هرز از علف‌کش‌هایی نظیر آترازین، داکتال، کارمکس، استامپ و گزاکارد و همچنین از کنترل مکانیکی (دیسک زدن) استفاده می‌شود (Hadizadeh, 2003).

بررسی منابع نشان می‌دهد که بیش از ۲۴۱ گونه حشره از روی ۲۱ گونه تاج‌خروس از جنس *Amaranthus* در اروپا جداسازی شده است که بیشتر این حشرات به راسته قاب‌بالان و بال‌پولک‌داران تعلق داشته‌اند (Burk *et al*., 2001).

بررسی منابع نشان می‌دهد که گونه سرخرطومی *Hypolixus truncatulus* (F.) در فلوریدای امریکا روی علف هرز گونه *Rhodomyrtus tomentosa* فعالیت دارد (Winotai *et al*., 2005). گونه *H. truncatulus* از تاج‌خروس *Amaranthus hypochondriacus* (Linn) در مکزیک تغذیه می‌نماید (Aragon-Garcia *et al*., 1998). همچنین سرخرطومی *Hypolixus nubilosus* (Boheman) روی تاج‌خروس *Amaranthus caudaeus* (L.)و گونه *Hypolixus haerens* روی *Amaranthus hybridus* (L.) در افریقای جنوبی فعالیت دارد (Blodgett & Swart, 1998; Blodgett *et al*., 2004; Kolaid *et al*., 1986). در هندوستان سرخرطومی *H. truncatulus* روی تاج‌خروس‌های وحشی گونه *A. hypochondriacus* و *Amaranthus spinosus* (L.) تغذیه می‌کند (Deka & Dutta, 1998; Ram *et al*., 1989; Ramesh, 1994). در ایران نیز تاکنون گونه‌های *H. nubilosus* و *Hypolixus astrachanicus* (Faust) از منطقه ملاثانی گزارش شده‌اند (Mossadegh & Kocheili, 2003)، ولی در مورد تغذیه آنها از علف‌های هرز اطلاعاتی موجود نیست.

مطالعات اولیه نشان داده است که لارو سرخرطومی *Hypolixus pica* (Fabricus) از ساقه‌های تاج‌خروس ریشه قرمز *A. retroflexus* تغذیه کرده و جمعیت آن را در باغ‌های مرکبات دزفول کاهش می‌دهد. بررسی منابع

نشان داد که تاکنون هیچ مطالعه‌ای در زمینه زیست‌شناسی این حشره به عنوان دشمن طبیعی تاج‌خروس ریشه قرمز در ایران انجام نشده است. آگاهی از زیست‌شناسی و کارآیی این دشمن طبیعی می‌تواند زمینه را برای استفاده عملی از این عامل کنترل بیولوژیک در باغ‌های مرکبات دزفول و احتمالاً سایر زیست بوم های کشاورزی فراهم کرد. لذا این پژوهش با هدف مطالعه زیست‌شناسی سرخرطومی *H. pica* روی *A. retroflexus* و همچنین ارزیابی نحوه خسارت آن طراحی شد.

مواد و روش‌ها

زیست‌شناسی سرخرطومی *H. pica* روی تاج‌خروس ریشه قرمز در صحرا

این مطالعه در یک باغ مرکبات به مساحت ۴۲ هکتار در روستای قلعه ربع در جنوب دزفول انجام شد. درختان موجود در این باغ ۹ ساله و ۶-۵ متر از هم فاصله داشتند. در این باغ هیچ گونه سمپاشی علیه آفات و بیماری‌ها و علف‌های هرز انجام نمی‌شد. هر سال در مهرماه حدود یک و نیم تن کود شیمیایی و در بعضی سال‌ها حدود ۳۰ تن کمپوست در هکتار به خاک باغ اضافه می‌شد.

جمعیت حشرات کامل نسل زمستان‌گذران بسیار کم بود، لذا امکان مطالعه زیست‌شناسی نسل اول سرخرطومی وجود نداشت. مطالعه زیست‌شناسی نسل دوم سرخرطومی در تاریخ ۸۸/۴/۳۱ شروع و در تاریخ ۸۸/۶/۲۷ خاتمه یافت. این مطالعه براساس روش Agarwal روی سرخرطومی *H. truncatulus* (Agarwal, 1985) طراحی شد. برای بررسی زیست‌شناسی این سرخرطومی، ابتدا بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز را که آلوده به سرخرطومی نبودند، انتخاب کرده و برای جلوگیری از آلودگی‌های بعدی، یک قفس برروی هر کدام از آنها گذاشته شد. این قفس‌ها بدنه چوبی داشته (۵۰×۵۰×۱۰۰ سانتی‌متر) و بوسیله توری ریز پوشیده شده بودند. هنگامی که اندازه علف هرز ۶۰ سانتی‌متر شد، ۳ تا ۴ حشره کامل نر و ماده روی هر گیاه و در داخل قفس رهاسازی شدند تا تخم‌گذاری کنند. در داخل هر قفس تنها یک گیاه علف هرز وجود داشت. بعد از ۳ تا ۴ روز حشرات کامل از گیاه جدا شدند و تا زمان خروج حشرات کامل نسل بعد گیاهان مورد بازدید قرار گرفتند (یک بار در روز). این آزمایش در ۱۰ تکرار انجام شد و قفس‌ها به صورت پراکنده در سطح باغ قرار داشتند. بعد از حدود دو ماه زمان دقیق خروج حشرات کامل نسل دوم یادداشت شد و به این ترتیب طول دوره یک نسل از تخم تا حشره کامل محاسبه شد.

در یک آزمایش دیگر که به صورت همزمان و با اقتباس از مطالعه Agarwal روی *H. truncatulus* (Agarwal, 1985) انجام شد. تعدادی از تخم‌های تازه گذاشته شده سرخرطومی درون ساقه‌ها، با شکافتن ساقه‌ها خارج شده و به صورت انفرادی درون ظروف پلاستیکی به قطر ۵/۵ و ارتفاع ۳ سانتی‌متر گذاشته شدند. به منظور تامین رطوبت مورد نیاز، تخم‌ها روی دستمال کاغذی مرطوب قرار گرفتند. این ظروف در شرایط معمولی آزمایشگاه در دمای ۲۰±۱°C، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و طول دوره روشنایی: تاریکی ۱۶ : ۱۰ نگهداری شدند. تخم‌ها هر روز مورد بازدید قرار گرفته و در صورت تفریخ تخم‌ها زمان مورد نیاز برای رشد تخم‌ها یادداشت شد. این آزمایش در ۲۰ تکرار انجام شد.

در یک آزمایش دیگر که با اقتباس از مطالعه Agarwal روی *H. truncatulus* و در اواخر دوره رشد لاروی سرخرطومی انجام شد (Agarwal, 1985)، تعدادی از لاروهای سن آخر سرخرطومی را از درون ساقه‌های تاج‌خروس ریشه قرمز خارج نموده و به صورت انفرادی در درون ظروف پلاستیکی مشابه آزمایش فوق نگهداری شدند. بعد از خروج حشرات کامل طول دوره شفیرگی تعیین شد. این آزمایش نیز در ۲۰ تکرار انجام شد.

برای تعیین تعداد سنین لاروی، طول و عرض بدن و کپسول سر لاروهای جمع‌آوری شده از نمونه‌برداری‌های سال ۱۳۸۸ پس از نگهداری در الکل ۷۰ درصد اندازه‌گیری شد. پس از مقایسه اندازه آنها با طول و عرض کپسول سر و بدن لارو گونه‌های مشابه، تعداد سنین لاروی سرخرطومی تعیین شد.

زیست‌شناسی نسل سوم سرخرطومی *H. pica* روی

بوته‌های تاج‌خروس در شرایط طبیعی از تاریخ ۸۸/۶/۱۷ شروع و در تاریخ ۸۸/۹/۱ پایان یافت. جزئیات اجرای این مطالعه شبیه مطالعه نسل دوم بودند و در ده تکرار انجام شد. در پایان آزمایش طول دوره رشدی نسل سوم از تخم تا حشره کامل یادداشت شد.

لازم به ذکر است که با توجه به اینکه لارو این سرخرطومی درون ساقه گیاه تونل ایجاد می‌کند، امکان محاسبه طول دوره لاروی در شرایط صحرایی میسر نبود.

میزان آلودگی بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز

در یک آزمایش جداگانه میزان آلودگی بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز نیز ارزیابی شد. روش کار این آزمایش بر اساس مطالعه Tawfik *et al.* (1976) طراحی شد. نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۸ صورت گرفت. نمونه‌برداری از فروردین‌ماه تا دی‌ماه سال ۱۳۸۸ و همزمان با دوره فعالیت علف هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و در اول و پانزدهم هر ماه صورت گرفت. ابتدا فاصله بین ردیف‌های درختان مرکبات به سه قسمت مساوی تقسیم شد و در هر بار نمونه‌برداری با قرعه کشی از یک قسمت نمونه‌برداری شد. در مجموع در ۱۷ مرحله نمونه‌برداری صورت گرفت و در هر بار نمونه‌برداری که ۳۰ بوته تاج‌خروس ریشه قرمز مورد بررسی قرار گرفت، تعداد بوته‌های آلوده و سالم شمارش و ثبت می‌گردید. درصد آلودگی بوته‌ها به روش زیر محاسبه گردید:

$$\text{درصد بوته‌های آلوده} = \frac{\text{تعداد بوته‌های آلوده}}{۳۰} \times ۱۰۰$$

نحوه خسارت سرخرطومی *H. pica* روی تاج‌خروس ریشه قرمز

در هنگام مطالعه زیست‌شناسی سرخرطومی در شرایط طبیعی نحوه خسارت این حشره روی تاج‌خروس ریشه قرمز مشاهده و توصیف شد. برای این منظور نحوه تخم‌گذاری سرخرطومی ماده در بافت گیاه، نحوه تغذیه لاروها و همچنین علائم ظاهری ناشی از تغذیه لاروها و تشکیل شفیره روی ساقه بررسی و ثبت شد.

نتایج

زیست‌شناسی سرخرطومی *H. pica* در شرایط‌صحرایی

نتایج به دست آمده از این بررسی در مورد زیست‌شناسی سرخرطومی *H. pica* نشان داد که حشرات کامل نسل زمستان‌گذران این سرخرطومی فعالیت خود را در شرایط طبیعی از نیمه دوم فروردین ماه آغاز کردند. حشرات کامل نسل اول در نیمه اول تیرماه از ساقه‌های اصلی، طوقه و شاخه‌های جانبی بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز خارج و شروع به فعالیت و تخم‌ریزی کردند. طول دوره رشد و نمو جنینی نسل دوم سرخرطومی ۳ روز (جدول۱) و دوره شفیرگی به طور متوسط ۸/۸۶±۰/۸۴ روز طول کشید. طول دوره زندگی نسل دوم سرخرطومی (از تخم تا حشره کامل) ۵۶-۴۲ روز طول کشید (جدول ۱).

طول دوره رشد و نمو جنینی نسل سوم سرخرطومی ۴-۳ روز (جدول۲) (به طور متوسط ۳/۵۵±۰/۴۹ روز) و متوسط طول دوره شفیرگی نسل سوم ۱۰/۳۳±۰/۴۷ روز بود. کل طول دوره رشد نسل سوم از تخم تا حشره

جدول ۱- زیست‌شناسی نسل دوم سرخرطومی *H. pica* روی *A. retroflexus* درسال ۱۳۸۸ در دزفول (در شرایط صحرایی)

تاریخ تخم‌گذاری	تاریخ تفریخ تخم	طول مدت تفریخ تخم	تاریخ خروج حشره کامل	مدت دوره زندگی
۸۸/۴/۳۱	۸۸/۵/۳	۳ روز	۸۸/۶/۱۱ -۱۲	۴۲-۴۳ روز
۸۸/۴/۳۱	۸۸/۵/۳	۳ روز	۸۸/۶/۱۴ -۱۸	۴۵ -۴۹ روز
۸۸/۵/۱	۸۸/۵/۴	۳ روز	۸۸/۶/۲۶	۵۶ روز
۸۸/۵/۲	۸۸/۵/۵	۳ روز	۸۸/۶/۱۸ -۱۹	۴۸ -۴۹ روز
۸۸/۵/۲	۸۸/۵/۵	۳ روز	۸۸/۶/۱۵ -۲۰	۴۴ -۴۹ روز
۸۸/۵/۲	۸۸/۵/۵	۳ روز	۸۸/۶/۱۸ -۲۵ -۲۷	۴۸ -۵۴ - ۵۶ روز
۸۸/۵/۳	۸۸/۵/۶	۳ روز	۸۸/۶/۱۴ -۱۶	۴۲ -۴۶ روز
۸۸/۵/۳	۸۸/۵/۶	۳ روز	۸۸/۶/۱۷ -۲۱	۴۷ -۴۹ روز
۸۸/۵/۳	۸۸/۵/۶	۳ روز	۸۸/۶/۱۷ -۲۰	۴۵ -۴۸ روز
۸۸/۵/۶	۸۸/۵/۹	۳ روز	———	———

کامل ۵۹-۴۴ روز به طول انجامید (جدول۲). بنابراین سرخرطومی فوق دارای ۳ نسل در سال در منطقه مورد مطالعه بود.

۶۰ روز بعد از تخم‌گذاری نسل دوم و هنگامی که بوته‌های تاج‌خروس خشک شده بودند (اواخر آذرماه)، ساقه‌های آنها شکافته شد.

داخل گیاهان شکافته شده، ۷ عدد لارو سن آخر، ۱ عدد شفیره و ۱ عدد حشره کامل مشاهده گردید. بنابراین به نظر می‌رسد که این سرخرطومی بیشتر به صورت لارو سن آخر داخل ساقه تاج‌خروس ریشه قرمز و یا به صورت حشره کامل در مخفی‌گاههای مختلف زمستان‌گذرانی می‌کند.

میزان آلودگی بوته‌های تاج‌خروس ریشه قرمز

نتایج مربوط به تعداد بوته‌های آلوده و همچنین درصد بوته‌های آلوده در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در جدول ۳ نشان داده شده است.

بر اساس نمونه‌برداری‌های صورت گرفته، از تاریخ ۸۸/۵/۱۵ به بعد و تا تاریخ ۸۸/۹/۱۵ تمام گیاهان نمونه‌برداری شده آلوده بودند.

نحوه خسارت *H. pica*

حشره ماده بعد از جفت‌گیری با قطعات دهانی خود سوراخی بیضوی یا دایره‌ای شکل به طول ۱/۴۶±۰/۲ و عرض ۱/۲۴±۰/۲ میلی‌متر در دمبرگ، ساقه اصلی و یا شاخه‌های جانبی ایجاد کرده و به صورت انفرادی در هر سوراخ تخم‌گذاری می‌کند.

سپس روی تخم را با ماده‌ای سیاه رنگ می‌پوشاند (شکل ۱). لاروها پس از خروج از تخم داخل گیاه تونل ایجاد می‌کنند. جهت حرکت لاروها در ساقه از بالا به طرف پایین است. گاهی لاروها درون ساقه اصلی کانال‌های موازی ایجاد می‌کنند (شکل ۲). لاروها علاوه بر ساقه از طوقه و ریشه تاج‌خروس ریشه قرمز نیز تغذیه کرده و در این قسمت‌ها نیز تونل ایجاد می‌کنند (شکل۳). در محل تشکیل لارو سن آخر، گال‌هایی به طول ۵/۷±۱/۵۴ و قطر ۲/۲۳±۰/۳۱ سانتی‌متر ایجاد می‌شود (شکل ۴). این گال‌ها به رنگ ارغوانی بوده و سطح آنها در مراحل اولیه تشکیل صاف است اما با گذشت زمان روی سطح آنها شیارهایی ایجاد می‌شود. لارو سن آخر داخل محفظه‌ای که از فضولات خود درست کرده است به شفیره تبدیل می‌شود (شکل ۵).

جدول ۲- زیست‌شناسی نسل سوم سرخرطومی *H. pica* روی *A. retroflexus* در سال ۱۳۸۸ در دزفول (در شرایط صحرایی)

تاریخ تخم‌گذاری	تاریخ تفریخ تخم	طول مدت تفریخ تخم	تاریخ خروج حشره کامل	مدت دوره زندگی
۸۸/۶/۱۷	۸۸/۶/۲۰-۲۱	۳-۴ روز	۸۸/۸/۶	۵۰ روز
۸۸/۶/۲۰	۸۸/۶/۲۳-۲۴	۳-۴ روز	۸۸/۸/۱۳	۵۴ روز
۸۸/۶/۲۰	۸۸/۶/۲۳-۲۴	۳-۴ روز	———	———
۸۸/۶/۲۰	۸۸/۶/۲۳-۲۴	۳-۴ روز	———	———
۸۸/۶/۲۲	۸۸/۶/۲۵-۲۶	۳-۴ روز	۸۸/۸/۵-۸	۴۴-۴۷ روز
۸۸/۶/۲۲	۸۸/۶/۲۵-۲۶	۳-۴ روز	۸۸/۸/۷	۴۶ روز
۸۸/۶/۲۲	۸۸/۶/۲۶-۲۷	۳-۴ روز	۸۸/۸/۹-۱۳	۴۹-۵۳روز
۸۸/۶/۲۷	۸۸/۶/۳۰-۳۱	۳-۴ روز	———	———
۸۸/۷/۲	۸۸/۷/۵-۶	۳-۴ روز	۸۸/۸/۲۸	۵۶ روز
۸۸/۷/۲	۸۸/۷/۵-۶	۳-۴ روز	۸۸/۹/۱	۵۹ روز

شکل ۱- محل تخم‌گذاری *H. pica* روی دمبرگ، ساقه اصلی و شاخه جانبی (شکل اصلی)

شکل ۲- کانال‌های موازی ایجاد شده توسط لاروهای *H. pica* در ساقه اصلی تاج‌خروس ریشه قرمز (شکل اصلی)

جدول ۳- میزان آلودگی تاج‌خروس ریشه قرمز براساس نمونه‌برداری‌های انجام شده از تاریخ ۸۸/۱/۱۵ تا ۸۸/۹/۱۵

تاریخ نمونه‌برداری	تعداد گیاهان آلوده	درصد آلودگی
۸۸ /۱/۱۵	۰	۰
۸۸ /۲/۱	۱	۳/۳۳
۸۸/۲/۱۵	۸	۲۶/۶۶
۸۸/۳/۱	۱۰	۳۳/۳۳
۸۸/۳/۱۵	۱۰	۳۳/۳۳
۸۸/۴/۱	۱۲	۴۰
۸۸/۴/۱۵	۱۵	۵۰
۸۸/۵/۱	۲۴	۸۰
۸۸/۵/۱۵	۳۰	۱۰۰
۸۸/۶/۱	۳۰	۱۰۰
۸۸/۶/۱۵	۳۰	۱۰۰
۸۸/۷/۱	۳۰	۱۰۰
۸۸/۷/۱۵	۳۰	۱۰۰
۸۸/۸/۱	۳۰	۱۰۰
۸۸/۸/۱۵	۳۰	۱۰۰
۸۸/۹/۱	۳۰	۱۰۰
۸۸/۹/۱۵	۳۰	۱۰۰

شکل ۳- تغذیه لارو *H. pica* از داخل طوقه و ریشه تاج‌خروس ریشه قرمز (شکل اصلی)

شکل ۴- گال ایجاد شده ناشی از فعالیت لارو سن آخر *H. pica* روی ساقه اصلی تاج‌خروس ریشه قرمز (شکل اصلی)

شکل ۵- تشکیل شفیره *H. pica* داخل محفظه در ساقه اصلی تاج‌خروس قرمز (شکل اصلی)

حشره کامل پس از خروج از پوسته شفیرگی از بافت‌های داخلی گیاه تغذیه و با حرکت به طرف بالا در گیاه تونل ایجاد می‌کند. سپس در بالای گال سوراخی تقریباً بیضی شکل به طول ۴/۷۴±۰/۴۴ و عرض ۴/۱۱±۰/۷۴ میلی‌متر ایجاد و از گیاه خارج می‌شود (شکل ۶). حشره کامل علاوه بر تغذیه از بافت‌های داخلی گیاه، از حاشیه برگ‌ها و بذور نیز تغذیه می‌کند.

شکل ۶- محل خروج حشره کامل *H. pica* روی ساقه اصلی تاج‌خروس ریشه قرمز (شکل اصلی)

بحث

طول دوره رشد تخم سرخرطومی *H. pica* در شرایط آزمایشگاهی ۳/۲۷±۰/۴۴ روز بود. طول دوره رشد تخم سرخرطومی‌های *H. truncatulus* روی تاج‌خروس *A. spinosus* ۵-۳ روز (Agarwal, 1985) و *H. nubilosus* روی تاج‌خروس *A. caudatus* ۳/۱۴±۰/۰۳ روز (Tawfik *et al*., 1976) گزارش شده است که با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد. طول دوره شفیرگی سرخرطومی *H. pica* در شرایط آزمایشگاهی ۸/۹۶±۰/۹۴ روز بود. طول دوره رشد شفیرگی در سرخرطومی‌های *H. truncatulus* ۱۰-۷ روز (Agarwal, 1985) و *H. nubilosus* به ترتیب برابر با ۱۰/۴۳±۰/۳ و ۹/۸۲±۰/۲۱ روز برای حشره نر و ماده گزارش شده است (Tawfik *et al*., 1976). طول دوره شفیره‌گی این سرخرطومی از دو گونه *H. truncatulus* و *H. nubilosus* کوتاه‌تر می‌باشد. سرخرطومی *H. pica* دارای چهار سن لاروی بود، در حالی که برای گونه *H. truncatulus* سه سن لاروی (Agarwal, 1985) و برای *H. nubilosus* پنج سن لاروی (Tawfik *et al*., 1976) گزارش شده است.

طول دوره رشد از تخم تا حشره کامل *H. pica* در شرایط طبیعی باغ‌های مرکبات دزفول به طور متوسط ۴۸/۷۱±۴/۴۹ روز بود. طول دوره رشـدی از تخم تا حشره کامل *H. truncatulus* روی *A. spinosus* در شرایط طبیعی ۵۰-۴۴ روز گزارش شده است (Agarwal, 1985). در حالی که طول دوره رشدی از تخم تا حشره کامل *H. nubilosus* روی *A. caudatus* در شرایط آزمایشگاهی به ترتیب برابر با ۴۰/۸۲±۱/۲ و ۴۰/۵ ±۱/۳ روز برای حشرات نر و ماده ثبت شده است (Tawfik *et al*., 1976). از جمله علل تفاوت در نتایج مذکور با یافته‌های مطالعات جاری می‌توان به تفاوت در گونه سرخرطومی، تفاوت در گونه تاج‌خروس و شرایط محیطی آزمایش‌ها اشاره کرد. در آزمایش جاری *H. pica* روی تاج‌خروس ریشه قرمز *A. retroflexus* پرورش یافت. در حالی که سرخرطومی *H. truncatulus* روی تاج‌خروس *A. spinosus* و سرخرطومی *H. nubilosus* روی *A. caudatus* پرورش یافته بود.

Tawfik *et al*. (1976) میزان آلودگی بوته‌های تاج‌خروس *A. caudatus* به سرخرطومی *H. nubilosus* را در مصر مورد مطالعه قرار دادند. مشابه با نتایج این آزمایش، مطالعه آنها نیز نشان داد که از اوایل مردادماه ۹۵ درصد از بوته‌ها آلوده به سرخرطومی بودند و از این تاریخ به بعد تا اواسط مهرماه ۱۰۰ درصد آلودگی مشاهده شد.

مطالعه جاری نشان داد که سرخرطومی *H. pica* پتانسیل کافی برای کنترل بیولوژیکی تاج‌خروس ریشه قرمز *A. retroflexus* را دارد.

با این حال لازم است که مطالعات تکمیلی دیگری در زمینه احتمال تغذیه این سرخرطومی از سایر گیاهان زراعی و همچنین در مورد امکان پرورش انبوه این عامل کنترل بیولوژیک انجام شود.

سپاسگزاری

از حمایت‌های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران تشکر می‌شود (طرح پایان‌نامه‌ای ۴۲۳۱). از آقای دکتر Levent Gultekin (استاد دانشگاه ازمیر ترکیه، Email: lgultekin@gmail.com) برای شناسایی گونه سرخرطومی نیز تشکر می‌شود.

REFERENCES

1. Agarwal, B. D. (1985). Biology of *Hypolixs truncatulus* (Coleoptera: Curculionidae) forming galls on the stem of *Amaranthus spinosus* in India. *Cecidologia international*, 6, 83-90.
2. Aragon-Garcia, A., Tapia-Rajas, A. M., Maria, E. I. & Huerta-Sanchez, T. (1998). Insect associated with *Amaranthus hypochordriacus* L. (Amaranthaceae) en el valle de Tehuacan, puebla and mexico. *Folia Entomologica Mexicana*, 100, 33-43.
3. Blodgett, J. T. & Swart, W. J. (1998). First report of *Fusarium sambucinum*, *Fusarium oxysporum* and *Fusarium subglutinans* associated with stem decay of *Amaranthus hybridus* in South Africa. *Plant-disease*, 82, 1062.
4. Blodgett, J. T., Swart, W. J. & Louw, S. V. D. (2004). Identification of fungi and fungal pathogenes

associated with *Hypolixus haerens* and decayed and cankered stems of *Amaranthus hybridus*. *Plant Disease*, 88, 333-337.

5. Burk, H. M., Awrie, E., Greaves, V. M., Down, B., Juttersonke, L., Cagaa, M., Vrablova, R., Ghorbani, E., Hassan, A. & Schroeder, D. (2001). Biocontrol of *Amaranthus* spp. in Europe. *Biocontrol*, 46, 197-210.
6. DeBach, P. & Rosen, D. (1990). *Biological control by natural enemies* (2nd ed.). Cambridge University Press. (In Farsi).
7. Deka, K. C. & Dutta, S. K. (1998). *Amaranthus* weevil attack on introduced grain *Amaranthus* in Assam. *Insect Environment*, 4, 41.
8. Hadizadeh, M. H. (2003). *Amaranthus (Identification and Control)*. Extention Journal. (1st ed.). (In Farsi).
9. Kolaid, M. O., Younes, M. W. F. & Darwish, E. T. E. (1986). *Hypolixus nubilosus* as a factor in biological control of *Amaranthus* weeds in Egypt. *Annals of Agricultural Science*, 31, 767-775.
10. Mossadegh, M. S. & Kocheili, F. (2003). *A semi descriptive checklist of identified species of arthropods (Agricultural, medical,…) and other pests from Khuzestan, Iran*. (1st ed.). Shahid Chamran University Press. (In Farsi).
11. Ram, B., Singh, B. V. & Prasad, C. S. (1989). Epidemic of Rajgiral weevil *Hypolixus truncatulus* in grain Amaranths at Majhera. *National Academy Science Letters*, 12, 89-92.
12. Ramesh, P. (1994). Host specificity of the weevil, *Hypolixus truncatulus* (Coleoptera: Curculionidae). *Annals of Agricultural Research*, 15, 110-111.
13. Tawfik, M. F. S. Awadallah, K. T. & Shalaby, F. F. (1976). The biology of. *Hypolixus nubilosus*, an insect infesting the weed *Amaranthus caudatus* in Egypt. *Bulletin Society Entomology Egypt*, 60, 65-74.
14. Van Driesch, R., Hoddle, M. & Conter, T. (2008). *Control of pests and weeds by natural enemies, an introduction to biological control*. Blackwell Publishing.
15. Winotai, A., Wright, T. & Goolsby, J. A. (2005). Herbivores in Thailand on *Rhodamyrtus* sp. (Myrtaceae), an invasive weed in Florida. *Florida Entomologist*, 88, 104-105.