

فصلنامه گیاه پزشکی

۳۶۹-۳۷۸ : (۴) ۱-۱۳۸۸

تغییرات جمعیت سرخرطومی *Hypolixus pica* دشمن طبیعی علف هرز تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus* در باغ های مرکبات دزفول و شناسایی پارازیتوئید های آن

رجبعلی پورطاهرزرعی*، پرویز شیشه بر

گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

رحیم اسلامی زاده

مرکز تحقیقات صفی آباد دزفول

چکیده

تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus* L. یکی از علف های هرز غالب تابستانه باغ های مرکبات دزفول می باشد. حشره کامل و لارو سرخرطومی (*Hypolixus pica* (F.)) از این گیاه تغذیه کرده و رشد و تولید مثل آن را مختل می کنند. تغییرات جمعیت این سرخرطومی در یک باغ مرکبات واقع در دزفول با نمونه برداری تصادفی در طول فصل رشد بوته های تاج خروس وحشی و شمارش مراحل مختلف رشدی سرخرطومی روی آن ها مطالعه گردید. این آزمایش هر دو هفته یک بار و با نمونه برداری از ۳۰ گیاه (تکرار) انجام شد. در مجموع ۱۷ مرحله نمونه برداری و در مجموع از ۵۱۰ گیاه نمونه برداری به عمل آمد. جمعیت تخم سرخرطومی از ابتدای اردیبهشت مشاهده و در اواسط تیر ماه به اوج خود رسید (۲۳ تخم در ۳۰ گیاه) و بعد به تدریج کاهش یافت و در اوایل آبان ماه به صفر رسید. جمعیت لارو سرخرطومی از اواسط اردیبهشت آغاز شد و به تدریج افزایش یافت. اوج جمعیت لارو زنده در نیمه اول آبان ماه بود (۱۰۳ لارو زنده در ۳۰ گیاه). جمعیت شفیره در اواسط تیر ماه یافت شد و در اواسط شهریور به اوج رسید (۲۴ شفیره در ۳۰ گیاه). جمعیت حشره بالغ ماده در نیمه اول مرداد ماه به تدریج شروع به افزایش نمود و در اواسط شهریور به اوج خود رسید (۵ حشره بالغ ماده در ۳۰ گیاه) و بعد به تدریج کاهش یافت تا در اواسط آذر ماه به صفر رسید. حشره نر دو اوج جمعیتی داشت، اوایل شهریور و اوایل مهر (۸ حشره بالغ نر در ۳۰ گیاه) و بعد از آن به تدریج کاهش

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی : mohsenportaher@yahoo.com

تاریخ دریافت : ۱۳۸۹/۴/۲۳، تاریخ پذیرش : ۱۳۹۰/۱/۲۲

یافت. همزمان با مطالعه ی تغییرات جمعیت سرخرطومی درصد لاروهای پارازیتوئید شده این حشره نیز ارزیابی گردید. نمونه برداری های انجام گرفته نشان داد که پارازیتوئیدها فعالیت خود را روی لاروهای سرخرطومی از نیمه ی اول خرداد ماه آغاز می کنند. حداقل درصد لاروهای پارازیتوئید شده در نیمه اول تیر ماه و حداکثر آن در نیمه دوم مرداد ماه مشاهده شد. پارازیتوئید های *Eurytoma curculionum*, *Habrobracon hebetor* و *Cyrtotypx* sp. روی لارو های این سرخرطومی فعالیت تغذیه ای داشتند.

واژه های کلیدی: تغییرات جمعیت، کنترل بیولوژیک علف های هرز، *Amaranthus retroflexus* و *Hypolixus pica* پارازیتوئیدها

مقدمه

بررسی منابع نشان می دهد که تاکنون در دنیا کنترل بیولوژیک علیه ۱۳۵ علف هرز انجام شده است که این علف های هرز در ۴۵ خانواده گیاهی قرار می گیرند. حدود نیمی از ۱۳۵ علف هرز مذکور متعلق به سه خانواده ی Asteraceae، Cactaceae و Mimosaceae می باشند. یکی دیگر از خانواده های مهم علف های هرز مزارع و باغ ها، خانواده ی Amaranthaceae می باشد (Van Driesch et al., 2008). این خانواده ۶۵ جنس و حدود ۹۰۰ گونه گیاهی دارد (Gholipoor, 2008; Holm et al., 1997) و جنس *Amaranthus* یکی از مهم ترین جنس های این خانواده می باشد (Hadizadeh, 2003). تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus* L. یکی از مهم ترین اعضای خانواده ی Amaranthaceae می باشد (Hadizadeh, 2003) که تاکنون از ۷۰ کشور جهان و ۶۰ محصول گیاهی گزارش شده است (Holm et al., 1997). در کشور ما نیز این علف هرز در استانهای تهران، خراسان، فارس، کرمانشاه، همدان، کردستان، قزوین، آذربایجان، ایلام و خوزستان به وفور مشاهده شده است. تاج خروس در مزارع سیب زمینی، پیاز، ذرت، گوجه فرنگی، فلفل و چغندر قند رقابت شدیدی را با محصول اصلی انجام می دهد (Gholipoor, 2008).

بیش از ۲۴۱ گونه حشره از روی ۲۱ گونه ی تاج خروس از جنس *Amaranthus* در اروپا جداسازی شده است که بیشتر این حشرات به راسته های قاب بالان و بالپولکداران تعلق دارند. از ۱۳۷ گونه حشره جمع آوری شده از روی علف هرز گونه ی *A. retroflexus* در کشور سوییس و کشورهای مجاور، ۳۰ گونه به راسته ی قاب بالان، ۴۷ گونه به راسته ی جوربالان، ۲۴ گونه به ناجوربالان، ۱۴ گونه به بالپولکداران، ۱۱ گونه به راسته ی تریپس ها و یک گونه به راسته ی راست بالان تعلق داشتند (Burki et al., 2001).

در تایلند گونه ی *Hypolixus truncatulus* (Fabricius) روی تاج خروس گونه ی *Amaranthus spinosus* رهاسازی شده و میزان کنترل آن موفقیت آمیز بوده است. در مصر

گونه‌ی *Hypolixus nubilosus* (Boheman) از ریشه و ساقه‌ی علف های هرز جنس *Amaranthus* تغذیه کرده و گاهی اوقات میزان آلودگی علف های هرز به ۱۰۰ درصد می رسد (Burki et al., 1997).

بر اساس بررسی های صورت گرفته، در حال حاضر در دزفول برای کنترل این علف هرز از روش های شیمیایی (استفاده از علف کش ها در مزارع) یا روش مکانیکی (دیسک زدن در باغ های مرکبات) استفاده می شود. کاربرد علف کش های شیمیایی اثرات نامطلوبی بر محیط زیست دارد و همچنین دیسک زدن تنها به صورت موقتی مشکل را حل می کند و یک راه حل پایدار برای کنترل این علف هرز نمی باشد. بنابراین تلاش برای کنترل بیولوژیک تاج خروس وحشی یک راه حل منطقی در چهارچوب مدیریت آفات باغ های مرکبات خواهد بود.

بررسی های اولیه نشان داد که لارو و حشره کامل سرخرطومی *Hypolixus pica* (Fabricius) از برگ و ساقه این تاج خروس تغذیه نموده و باعث کاهش رشد و تولید مثل آن می شوند.

همچنین بر طبق منابع موجود تاکنون هیچ گونه مطالعه ای در زمینه تغییرات جمعیت این حشره در ایران و جهان صورت نگرفته است. لذا این پژوهش با هدف مطالعه تغییرات جمعیت سرخرطومی *H. pica* روی علف هرز تاج خروس وحشی *A. retroflexus* و همچنین شناسایی دشمنان طبیعی آن اجرا گردید.

مواد و روش ها

تغییرات جمعیت سرخرطومی *Hypolixus pica*

بررسی تغییرات جمعیت سرخرطومی در یک باغ مرکبات در روستای قلعه ربع دزفول انجام شد. مساحت باغ ۴۲ هکتار و دارای درختان پرتغال ۹ ساله بود. هر ساله ۳۰ تن در هکتار کود دامی گوسفندی در این باغ مصرف شده و آبیاری باغ به فاصله هر هفت روز بویژه در دوره های بهار و تابستان و پاییز انجام می گردد.

این مطالعه طبق الگوی بکار رفته بر روی تغییرات جمعیت سرخرطومی *H. nubilosus* روی علف هرز تاج خروس گونه *Amaranthus caudatus* L. در مصر (Tawfik et al., 1976) برنامه ریزی گردید. نمونه برداری در سال ۱۳۸۸ صورت گرفت. برای نمونه برداری ۳۰ گیاه تاج خروس به طور تصادفی از فواصل بین درختان مرکبات انتخاب شدند. نمونه برداری از فروردین ماه تا دی ماه و هم زمان با دوره فعالیت علف هرز تاج خروس وحشی و در اول و پانزدهم هر ماه صورت گرفت. ابتدا فاصله بین ردیف های درختان مرکبات به سه قسمت مساوی تقسیم شد و سپس با قرعه کشی از یک قسمت نمونه برداری صورت گرفت. در هر مرحله از ۳۰ گیاه نمونه برداری انجام گرفت. در مجموع در ۱۷ مرحله نمونه برداری و در مجموع از ۵۱۰ گیاه

نمونه برداری به عمل آمد. پس از انتخاب علف هرز، گیاه بطور کامل و با ریشه از خاک خارج شد و اطلاعات مورد نیاز یادداشت گردیدند. این اطلاعات شامل تعداد تخم، لارو زنده، لارو پارازیت شده، لارو مرده، شفیره، حشرات بالغ ماده و حشرات بالغ نر بود.

درصد لارو های پارازیت شده

همزمان با مطالعه تغییرات جمعیت سرخرطومی درصد لارو های پارازیت شده این حشره نیز ارزیابی گردید. روش کار بدین ترتیب بود که در هر بار نمونه برداری کل تعداد لارو های سرخرطومی جمع آوری و شمارش شده و سپس از میان این لاروها تعداد لارو های پارازیت شده نیز شمارش و ثبت می گردید. تشخیص لارو های پارازیت شده از طریق وجود لارو، شفیره و حشره بالغ پارازیتوئید روی آن ها و همچنین ضعیف بودن لارو سرخرطومی صورت می گرفت.

شناسایی پارازیتوئید ها

همزمان با آزمایش قبل تخم، لارو، شفیره و حشرات بالغ سرخرطومی جمع آوری و در داخل پتری هایی به قطر هشت و نیم و ارتفاع یک سانتی متر نگهداری شدند. این آزمایش تا زمانی که سرخرطومی روی تاج خروس وحشی فعال بود، ادامه پیدا کرد (از فرودین ماه تا اوایل دی ماه). بدین ترتیب پارازیتوئید هایی که از مراحل رشدی فوق خارج شدند، جمع آوری و به موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ارسال و توسط دکتر ابراهیم ابراهیمی شناسایی شدند.

نتایج و بحث

تغییرات جمعیت تخم سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت تخم سرخرطومی *H. pica* در سال ۱۳۸۸ در شکل ۱ نشان داده شده است. در سال ۱۳۸۸ این حشره تخم گذاری را از نیمه ی دوم فروردین ماه شروع کرد و در نیمه ی اول تیر ماه جمعیت تخم سرخرطومی به اوج خود رسید (۲۳ تخم روی ۳۰ گیاه). از این تاریخ به بعد جمعیت تخم حشره با نوساناتی همراه بود و به تدریج کاهش یافت. از تاریخ ۸۸/۸/۱ هیچ گونه تخمی از این سرخرطومی مشاهده نشد.

تغییرات جمعیت لارو سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت لارو سرخرطومی *H. pica* در سال ۱۳۸۸ در شکل ۲ نشان داده شده است. جمعیت لارو از نیمه دوم اردیبهشت ماه به تدریج افزایش یافت و تا تاریخ ۸۸/۵/۱۵ این افزایش جمعیت مشاهده شد. از این تاریخ به بعد و تا ۸۸/۶/۱۵ کاهش در جمعیت لارو های مشاهده شد. این کاهش احتمالاً به دلیل فعال شدن پارازیتوئید های لارو ها بوده است. از نیمه ی دوم شهریور ماه با کاهش میزان پارازیتیسیم جمعیت لارو های مجدداً افزایش یافت و در تاریخ ۸۸/۸/۱۵ به اوج خود رسید (۱۰۳ لارو روی ۳۰ گیاه) و سپس کاهش یافت.

تغییرات جمعیت لاروهای پارازیت شده سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت لاروهای پارازیت شده سرخرطومی *H. pica* در سال ۱۳۸۸ در شکل ۲ نشان داده شده است. اولین لاروهای پارازیت شده در نیمه‌ی اول خرداد ماه مشاهده شدند. بعد جمعیت این لاروهای پارازیت شده تا تاریخ ۸۸/۶/۱ با نوساناتی افزایش یافت و در نیمه‌ی اول مهر ماه به اوج خود رسید (۵۰ لارو پارازیت شده در ۳۰ گیاه). از این تاریخ به بعد جمعیت لاروهای پارازیت شده با نوساناتی کاهش یافت.

تغییرات جمعیت شفیره سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت شفیره سرخرطومی *H. pica* در شکل ۱ نشان داده شده است. اولین شفیره در نیمه‌ی اول تیر ماه مشاهده شد. از این تاریخ به بعد جمعیت شفیره به شدت افزایش یافت. در تاریخ ۸۸/۶/۱۵ حداکثر تعداد شفیره زنده (۲۴ شفیره در ۳۰ گیاه) مشاهده شد. بعد از این تاریخ جمعیت شفیره با نوساناتی رو به کاهش نهاد و در اواسط آذرماه به صفر رسید.

تغییرات جمعیت بالغین نر سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت بالغین نر سرخرطومی *H. pica* در شکل ۱ نشان داده شده است. اولین حشره بالغ نر در نیمه‌ی اول تیر ماه مشاهده شد و از این تاریخ به بعد جمعیت آن به سرعت افزایش یافت. حداکثر جمعیت حشره بالغ نر در نیمه‌ی دوم مردادماه و نیمه‌ی دوم شهریورماه مشاهده شد (۸ سرخرطومی بالغ نر در ۳۰ گیاه). بعد از این دو اوج جمعیتی، تعداد حشرات نر به تدریج کاهش یافت.

تغییرات جمعیت بالغین ماده سرخرطومی *Hypolixus pica*

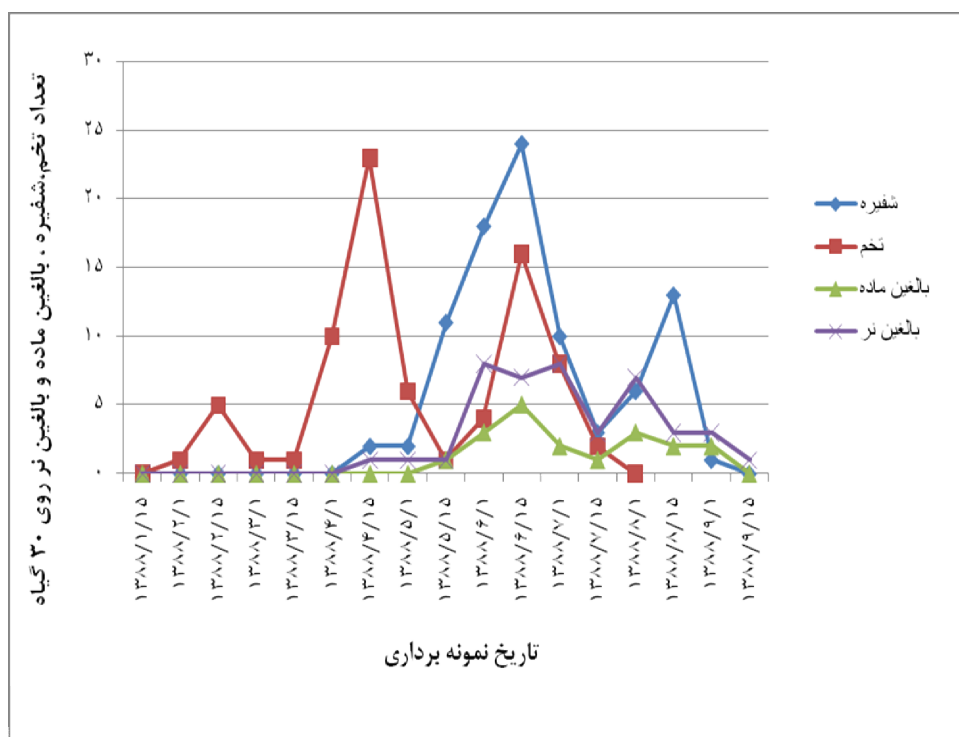
تغییرات جمعیت بالغین ماده سرخرطومی *H. pica* در شکل ۱ نشان داده شده است. اولین حشره بالغ ماده در نیمه‌ی اول مرداد ماه مشاهده شد و از این تاریخ به بعد جمعیت آن افزایش یافت. حداکثر جمعیت حشره بالغ ماده در نیمه‌ی اول شهریور ماه مشاهده شد (۵ سرخرطومی بالغ ماده در ۳۰ گیاه). بعد از آن تاریخ جمعیت حشرات ماده همراه با نوساناتی به تدریج کاهش یافت.

تغییرات جمعیت مراحل مختلف رشدی سرخرطومی *Hypolixus pica*

تغییرات جمعیت مراحل مختلف رشدی سرخرطومی *H. pica* در سال ۱۳۸۸ در شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است. همانگونه که در نمودار مشاهده می‌گردد، اوج جمعیت تخم در نیمه‌ی دوم شهریورماه (شکل ۱)، اوج جمعیت لارو در نیمه‌ی اول آبان ماه (شکل ۲) و اوج جمعیت شفیره در نیمه‌ی دوم مرداد ماه بود (شکل ۱). حداکثر حشره بالغ نر در نیمه‌ی دوم مرداد و نیمه‌ی دوم شهریور و حداکثر حشره بالغ ماده در نیمه‌ی اول شهریور ماه بود (شکل ۱).

بیشترین لارو پارازیت شده در نیمه ی اول مهر ماه مشاهده شد (شکل ۲). همانگونه که در شکل ۲ مشاهده می شود در نیمه ی اول مهر ماه با کاهش میزان پارازیتیسم، جمعیت لارو افزایش قابل توجهی یافت. همچنین حداکثر جمعیت لارو مرده در نیمه ی دوم شهریور ماه بود (شکل ۲).

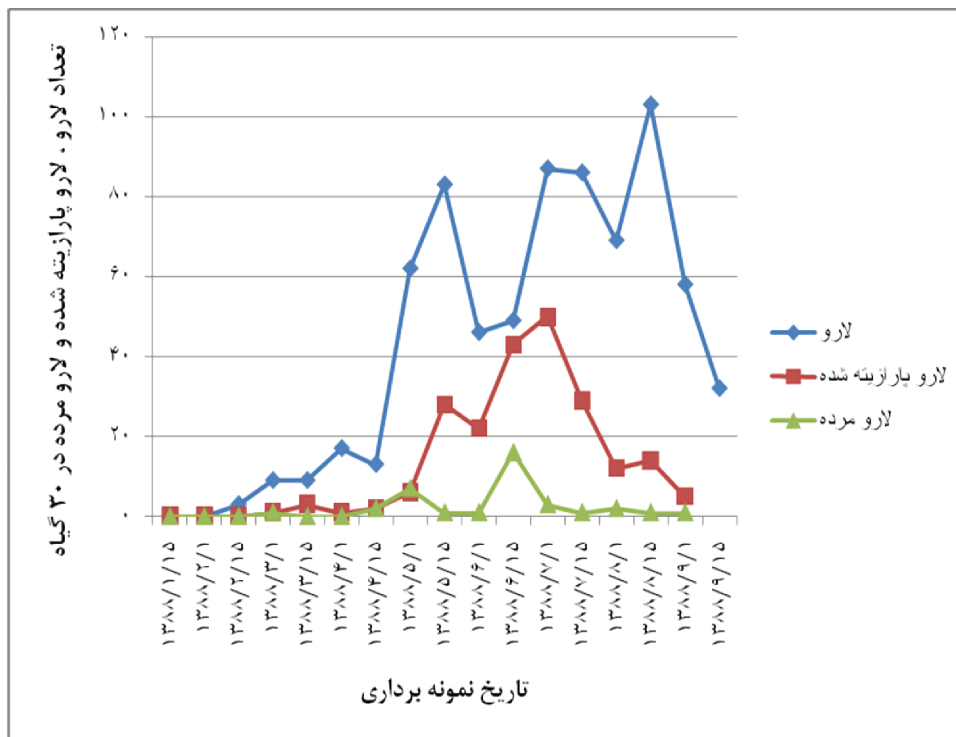
بر اساس نمونه برداری های انجام شده نسبت جنسی بالغین نر ۶۹/۳۵ درصد و بالغین ماده ۳۰/۶۵ درصد بود. یعنی در مقابل هر دو حشره نر تنها یک حشره ماده وجود دارد.



شکل ۱- تغییرات جمعیت تخم، شفیره، بالغین ماده و بالغین نر *H. pica* روی تاج خروس وحشی A. *retroflexus* در دزفول

درصد لارو های پارازیت شده سرخرطومی *Hypolixus pica*

نمونه برداری های انجام گرفته از تاریخ ۸۸/۱/۱۵ تا تاریخ ۸۸/۹/۱۵ نشان داد که پارازیتوئید ها فعالیت خود را روی لاروهای سرخرطومی از نیمه ی اول خرداد ماه آغاز کردند. حداقل درصد لارو های پارازیت شده در تاریخ ۸۸/۵/۱ و حداکثر آن در تاریخ ۸۸/۶/۱ ثبت شد. در طول نمونه برداری صورت گرفته هیچ گونه پارازیتوئیدی از تخم، شفیره و بالغ *H. pica* جمع آوری نشد.



شکل ۲- تغییرات جمعیت لارو، لارو پارازیت شده و لارو مرده *H. pica* روی تاج خروس وحشی *A. retroflexus* در دزفول

دشمنان طبیعی سرخرطومی *Hypolixus pica*

بر اساس مطالعات صورت گرفته سه گونه پارازیتوئید *Habrobracon hebetor* (Say) و *Eurytoma curculionum* (Mayr) و *Cyrtotypx* sp. روی بدن لارو های سرخرطومی *H. pica* فعالیت داشتند. در طول نمونه برداری های انجام گرفته هیچ گونه پارازیتوئیدی روی تخم، شفیره و حشرات بالغ *H. pica* مشاهده نشد.

پارازیتوئید ها فعالیت خود را روی لارو های سرخرطومی *H. nubilosus* از اوایل مردادماه آغاز کردند و حداکثر پارازیتیسیم در نیمه دوم شهریور ماه مشاهده شد (Tawfik et al., 1976). در حالیکه پارازیتوئید های این سرخرطومی در دزفول فعالیت خود را از نیمه اول خرداد ماه شروع نموده و حداکثر پارازیتیسیم در نیمه دوم مرداد ماه اتفاق افتاد.

یک گونه پارازیتوئید از جنس *Oxysychnus* sp. و از خانواده ی Pteromalidae در هندوستان به عنوان پارازیتوئید مراحل لارو و شفیره گونه ی *H. truncatulus* گزارش شده است (Agarwal, 1985). گونه ی *Oxysychnus coimbatorensis* (Ferrier, 1939) در هندوستان و پاکستان پارازیتوئید لارو سرخرطومی *H. truncatulus* می باشد. این سرخرطومی روی علف هرز گونه ی *Amaranthus viridis* تغذیه می کند (Sureshan & Narendran, 2003). در هندوستان زنبور های گونه ی *Cyrtotypx clavicornis* (Rondani)

(1877) از خانواده‌ی Pteromalidae و زیرخانواده‌ی Pteromalinae پارازیتوئید سرخرطومی های جنس *Hypolixus* هستند و در منطقه ی راولپندی^۱ در پاکستان همین پارازیتوئید به گونه‌ی *H. truncatulus* بر روی گونه‌ی گیاهی *A. spinosus* تغذیه می کند (Sureshan & Narendran, 2003). در کشور مصر مورچه *Monomorium pharaonis* L. به تونل های حاوی لاروها و شفیره ی سرخرطومی گونه‌ی *H. nubilosus* در پایان مراحل رشدشان حمله کرده (مهر و آبان) و از مراحل نابالغ این سرخرطومی تغذیه و تعدادی از آنها را در آشیانه خود ذخیره سازی می کند. همچنین در این کشور دو گونه زنبور از خانواده‌ی Pteromalidae شامل گونه های *Cyrtoptyx* sp. (Masi) و *Picrocytoides* sp. از روی سرخرطومی مذکور گزارش شده است (Tawfik et al., 1976).

تغییرات جمعیت سرخرطومی *H. nubilosus* روی تاج خروس وحشی *A. caudatus* در مصر بررسی شده است (Tawfik et al., 1976). نتایج بدست آمده از این مطالعه و نتایج حاصل از مطالعه‌ی تغییرات جمعیت سرخرطومی *H. pica* روی علف هرز تاج خروس وحشی در دزفول در جدول ۱ ارائه شده اند.

از جمله علل تفاوت در نتایج مذکور با یافته های مطالعه جاری می توان به تفاوت در گونه سرخرطومی، تفاوت در گونه تاج خروس و همچنین تفاوت در شرایط محیطی آزمایش ها اشاره کرد.

جدول ۱- مقایسه تاریخ ظهور و تاریخ اوج جمعیت *H. pica* روی علف هرز *A. retroflexus* در دزفول (تحقیق حاضر) و *H. nubilosus* روی علف هرز *A. caudatus* در دزفول و مصر (Tawfik et al., 1976)

گونه	<i>H. nubilosus</i>	<i>H. pica</i>	تاریخ
	نیمه اول خرداد	نیمه دوم فروردین	تاریخ تخمگذاری
	نیمه دوم مهرماه (۱۳۷ تخم روی ۲۰ گیاه)	نیمه اول تیر ماه (۲۳ تخم روی ۳۰ گیاه)	تاریخ اوج جمعیت تخم
	نیمه اول تیر ماه	نیمه اول اردیبهشت ماه	تاریخ ظهور لارو
	نیمه دوم مهرماه (۲۸۳ لارو روی ۲۰ گیاه)	نیمه اول آبان ماه (۱۰۳ لارو زنده در ۳۰ گیاه)	تاریخ اوج جمعیت لارو
	نیمه اول مرداد ماه	نیمه اول خرداد ماه	تاریخ ظهور لارو پارازیته شده
	نیمه دوم مهر ماه (۲۳ لارو پارازیته شده روی ۲۰ گیاه)	نیمه اول مهر ماه (۵۰ لارو پارازیته شده در ۳۰ گیاه)	تاریخ اوج جمعیت لارو پارازیته شده
	نیمه دوم تیر ماه	نیمه اول تیر ماه	تاریخ ظهور شفیره
	نیمه اول مهر ماه (۱۹ شفیره روی ۲۰ گیاه)	نیمه اول مرداد ماه (۲۴ شفیره در ۳۰ گیاه)	تاریخ اوج جمعیت شفیره

اطلاعات حاصل از مطالعه ی جاری به اضافه نتایج حاصل از بررسی تاریخچه زندگی سرخرطومی *H. pica* (Pourtahezari, 2010)، مقدمات لازم برای اجرای برنامه های کنترل بیولوژیک علف هرز تاج خروس وحشی به وسیله ی این سرخرطومی را فراهم می آورند.

سپاسگزاری

بدین وسیله از حمایت های مالی معاونت پژوهشی دانشگاه شهید چمران (طرح پایان نامه ای ۴۲۳۱) قدردانی گردیده و از آقای دکتر ابراهیم ابراهیمی محقق بخش رده بندی حشرات موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، برای شناسایی پارازیتوئید های سرخرطومی تشکر می شود.

منابع

- Agarwal, B.D. 1985. Biology of *Hypolixus truncatulus* (Coleoptera: Curculionidae) forming galls on the stem of *Amaranthus spinosus* in India. *Cecidologia International*, 6: 83-90.
- Burki, H.M., Schroeder, D., Lawrie, J., Cagan, L., Vrablova, M., Elaydam, M., Szentkiralyi, F., Ghorbani, R., Juttersonke B. & Ammon, H. U. 1997. Biological control of pigweeds (*Amaranthus retroflexus* L., *A. Powellii* S. Watson and *A. bouchonii* Thell.) with phytophagous insects, fungal pathogens and crop management. *Integrated Pest Management Reviews*, 2(2): 51-59.
- Burki, H.M., Lawrie, J., Greaves, M.P., Down, V.M., Juttersonke, B., Cagan, L., Vrablova, M., Ghorbani, R., Hassan, E.A. & Schroeder, D. 2001. Biocontrol of *Amaranthus* spp. in Europe: state of the art. *BioControl*, 46(2): 197-210.
- Gholipoor, A.R. 2008. *Amaranthus retroflexus*. Available from URL: [http // Alireza5357.blogfa.com/post-62.aspx](http://Alireza5357.blogfa.com/post-62.aspx) (access 25 May 2007)
- Hadizadeh, M. H. 2003. *Amaranth*. Agricultural Publication, 1st edition. Khuzestan, Iran.
- Holm, L., Doll, J., Holm, E., Pancho, J. & Herberger, J. 1997. *World Weeds, Natural Histories and Distribution*. John-Wiely and Sons, California, USA.
- Pourtahezari, R. 2010. *Identification and biology of Hypolixus pica (Fabricius) on wild amaranth. Amaranthus retroflexus L. in Dezful*. M.Sc. Thesis, University of Shahid Chamran, Ahwaz, Iran.
- Sureshan, P.M & Narendran, T. C. 2003. A checklist of Pteromalidae (Hymenoptera. Chalcidoidea) from the Indian subcontinent, *Zoos Print Journal*. 18: 1099-1110.
- 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 of Entomological Society of Egypt*, 60: 65-74.
- Van Driesch, R., Hoddle, M. & Conter, T. 2008. *Control of Pests and Weeds by Natural Enemies, An Introduction to Biological Control*. Blackwell publishing, London, UK.