

فصلنامه گیاه پزشکی

۳۶۷-۳۵۵ : (۴) ۱-۱۳۸۸

زیست‌شناسی سوسک بذر خوار
Bruchidius fulvus (Col. : Chrysomelidae) عامل کنترل بیولوژیک
علف‌هرز خارشتر (*Alhagi camelorum*) و تأثیر آن روی
تولید بذر خارشتر در بیرجند

ابوذر اسماعیلی*

گروه کارشناسی ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز دانشگاه بیرجند

سعید مودی

گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

محمد رضا طارقیان

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند

محمود عالیچی

گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

چکیده

خارشتر از علف‌های هرز چند ساله تیره نخود (Fabaceae) است که تقریباً در اکثر نقاط ایران وجود دارد و از طریق بذر و ریزوم تکثیر یافته و به عنوان یکی از علف‌های هرز مهم محسوب می‌شود. در سال ۱۳۸۷ سوسک بذر خوار *Bruchidius fulvus* (Allard) از روی نیام گیاه خارشتر در شهرستان بیرجند جمع‌آوری گردید. زیست‌شناسی این حشره در شرایط آزمایشگاهی در دمای متغیر 15 ± 1 : 25 ± 1 درجه‌ی سلسیوس شب:روز، رطوبت نسبی 5 ± 65 درصد و طول دوره روشنایی : تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت و نیز شرایط صحرائی (طبیعی) مورد بررسی قرار گرفت. دوره انکوباسیون تخم به طور متوسط $1/71 \pm 6$ روز به طول می‌انجامد. تخم‌ها به صورت انفرادی روی میوه گذاشته می‌شوند و به طور میانگین هر حشره ماده تعداد $0/95 \pm 19/8$ تخم می‌گذارد. پس از اتمام دوره جنینی، لارو از درون پوسته تخم مستقیماً به درون میوه نفوذ و وارد دانه می‌شود. لاروهای کامل پس از تغذیه در داخل

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی : aboozar.esmaili466@yahoo.com

تاریخ دریافت : ۱۳۸۹/۴/۳، تاریخ پذیرش : ۱۳۸۹/۹/۱۵

همان دانه تبدیل به شفیره می‌شوند. این سوسک در شرایط آب و هوایی بیرجند دارای ۲ تا ۳ نسل در سال بوده و به شکل لارو درون نیام‌های باقی مانده روی گیاه میزبان زمستان‌گذرانی کرده و در اواخر بهار و اوایل تابستان همزمان با شروع گل‌دهی خارشتر تبدیل به شفیره و حشره کامل می‌شود. حشرات کامل ماده پس از تغذیه از برگ و گل‌های میزبان همزمان با تولید نیام‌ها شروع به تخم‌ریزی می‌نمایند. درون هر دانه تنها یک لارو تغذیه، و پس از تغذیه از قسمت‌های درونی میوه در همانجا تبدیل به شفیره می‌گردد. حشرات کامل با ایجاد حفره‌ای در دانه و نیام از آن خارج می‌شوند. بسته به شرایط محیطی، چرخه‌ی زیستی این سوسک از تخم تا حشره کامل بین $2/48 \pm 48/8$ روز به طول می‌انجامد. در شرایط آزمایشگاهی طول مدت لاروی و شفیرگی به ترتیب $32 \pm 0/94$ و $11 \pm 0/54$ روز است. لاروهای *B. fulvus* قادرند در شرایط طبیعی ۳۵ تا ۴۸ درصد از بذور خارشتر را نابود سازند. به دلیل تأثیری که این سوسک روی تولید بذور خارشتر دارد، می‌تواند گزینه مناسبی برای کنترل بیولوژیک این علف‌هرز در خراسان جنوبی باشد.

کلمات کلیدی: *Bruchidius fulvus*, *Alhagi camelorum*, خارشتر، تخریب بذور، کنترل بیولوژیک

مقدمه

خارشتر (*Alhagi camelorum* Fisch.) از علف‌های‌هرز چند ساله و از تیره نخود (Fabaceae) است. (Asghari & Mahmoodi, 1999). منشاء این گیاه ایران و توران، غرب آناتالیا تا رود سیرپوس (قبرس) است (Di Tomaso et al., 2007). این گیاه تقریباً در اکثر نقاط ایران وجود دارد و از طریق بذر و ریزوم تکثیر یافته و به عنوان یکی از علف‌های‌هرز مهم مزارع و باغات محسوب می‌شود (Rashed Mohasel et al., 2001). خارشتر بیشتر در نواحی خشک و بیابانی رویش دارد و از علف‌های‌هرز مزارع پنبه، نیشکر، چغندر قند، گندم، جو، سبزی و صیفی و زمین‌های بایر به شمار می‌رود (Asghari & Mahmoudi, 1999). در مزارع گندم می‌تواند باعث تداخل و مزاحمت در امر برداشت محصول شود. اما در عین حال از جنبه‌های دیگری مانند مصارف داروئی و علوفه‌ای نیز مورد توجه می‌باشد (Hooshmand, 1986). ترنجبین با خواص طبی فراوان از این گیاه ترشح می‌شود (Yaghmaei, 2008). این گیاه در سال‌های اخیر در باغات و مزارع کشور گسترش چشمگیری داشته و به صورت یک علف‌هرز مهم درآمدی است (Ram et al., 2008).

حشرات نخستین عامل تنظیم فراوانی گیاهان هستند (Huffaker et al., 1984). تراکم جمعیت یک حشره آفت با میزبان اختصاصی متأثر از فراوانی گیاه مورد تغذیه، دشمنان طبیعی خود و عوامل اقلیمی است (Rahimian & Banayan, 1996). دو سرخرطومی به نام‌های *Lixus cardui* L. و *Larinus latus* (Herbst) از خانواده Curculionidae که به عنوان عوامل بیوکنترل علف‌هرز خارزن بابا (*Onopordon* spp.) در منطقه ارومیه گزارش شده‌اند، به

ترتیب از ساقه و بذور این علف هرز تغذیه می‌کنند (Karimpour and Motalebi, 2006). لاروهای *L. latus* ۳۸ تا ۴۰ درصد بذره‌های *O. acanthium* و ۴۹ تا ۵۷ درصد بذره‌های *O. leptolepis* را در طبق‌های آلوده کاهش دادند (Karimpour, 2008). همچنین زیست‌شناسی سرخرطومی بذرخواری تحت عنوان *Microlarinus larenyii* (Ja. Du val) (Coleoptera: Curculionidae) به عنوان عامل کنترل بیولوژیک علف‌هرز خارخسک (*Tribulus terrestris* L.) در ارومیه بررسی گردیده است (Karimpour & Razmi, 2008). این سرخرطومی در شرایط آب و هوایی ارومیه دارای ۲ تا ۳ نسل در سال بوده و به شکل حشره کامل در میان بقایای گیاهی اطراف گیاه میزبان خود زمستان‌گذرانی می‌کند. دامنه میزبانی این سرخرطومی محدود به گیاهان جنس *Tribulus* بوده و به وسیله کاهش دادن مقدار بذر خارخسک از گسترش آن می‌کاهد. سوسک بذرخوار (*Bruchidius villosus* (F.)) است جمعیت درختچه (*Cytisus scoparius* (L.)) از خانواده Fabaceae را که در شرق ایالات متحده آمریکا به عنوان علف هرز مطرح است، تحت کنترل درآورد (Redmon et al., 2000). کنترل بیولوژیک علف‌هرز (*Carduus acanthoides* L. (Asteraceae)) به وسیله سوسک کنترل بیولوژیک *Rhinocyllus conicus* Froelich. (Coleoptera: Curculionidae) در آرژانتین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تأثیر این سوسک روی کاهش ظهور کاپیتول‌های علف‌هرز *C. acanthoides* و نهایتاً تولید بذر موفقیت‌آمیز بوده است (Feldman, 1997). همچنین در ایالت مانتانای آمریکا سخت‌بالپوش بذرخوار (*Brachyterolus pulicarius* (Nitidulidae)) برای کنترل علف‌هرز کتانی (*Linaria* sp.) از خانواده Scrophulariaceae به طور بسیار مؤثر و اختصاصی به کار گرفته شد (Holdorf, 1993).

گونه (*Bruchidius pallidulus* Reitt. (Col.: Bruchidae)) در خراسان از بذره‌های خارشتر تغذیه می‌کند (Hooshmand, 1986). همچنین ۲۰ گونه حشره از روی اندام‌های مختلف خارشتر در خراسان رضوی جدا و معرفی شد که ۹ گونه از آنها متعلق به راسته سخت‌بالپوشان بوده‌اند (Ram et al., 2008). *B. fulvus* تاکنون از کشورهای مصر، عراق، اسرائیل، اردن و شبه جزیره‌ی سینای (بین آسیا و آفریقا) گزارش شده (Anton, 1998) و در ایران اولین بار توسط Decelle & Lodos (1989)، از شیراز، مرند، سرباز، خاش، رفسنجان و رودان (استان هرمزگان) گزارش شده است (Anton, 1998). گیاهان خارشتر (*Alhagi graecorum*)، شیرین بیان (*Glycyrrhiza glabra*) و یونجه (*Medicago sativa*) به عنوان میزبان‌های این سوسک بذرخوار گزارش شده‌اند (Anton, 1998).

با توجه به گسترش علف هرز خارشتر به خصوص در چند سال اخیر در باغات و مزارع کشور، تحقیق حاضر طی سالهای ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸ به منظور مطالعه‌ی زیست‌شناسی سوسک بذرخوار (*Bruchidius fulvus* (Allard)) به عنوان عامل کنترل‌کننده علف هرز خارشتر در منطقه‌ی خراسان جنوبی و نقش آن در بیوکنترل این گیاه انجام گردید.

مواد و روش‌ها

در طی بررسی‌های انجام شده در ارتباط با کنترل بیولوژیک علف‌های هرز در بیرجند، نمونه‌هایی از یک گونه سخت بالپوش از خانواده Chrysomelidae و جنس *Bruchidius* در پائیز ۱۳۸۷ از درون نیام‌های گیاه خارشتر در مزارع دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند (واقع در روستای امیرآباد) جمع‌آوری و توسط دکتر ^۱ Jesus Romero Napoles به نام *Bruchidius fulvus* (Allard, 1883) شناسایی شد.

تعیین سیکل زندگی حشره

میانگین طول دوره جنینی، دوره لاروی، مدت شفیرگی و در نهایت طول دوره زندگی حشره از تخم تا حشره کامل در شرایط آزمایشگاهی و درون انکوباتور با دمای 25 ± 1 : 15 ± 1 درجه‌ی سلسیوس شب:روز، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و طول دوره روشنایی: تاریکی ۱۲:۱۲ ساعت تعیین شد. بدین منظور تعداد ۲۰ جفت حشره نر و ماده تازه خارج شده را درون پتری دیش‌های پلاستیکی محفظه دار (جهت تبادل هوا) به قطر ۶ سانتی متر قرار داده و زیست‌شناسی حشره به صورت روزانه توسط بینوکولر مطالعه گردید. به منظور مطالعه‌ی زیست‌شناسی لاروهای *B. fulvus* درون بذرهای تعداد ۲۰ تخم گذاشته شده روی هر نیام را به نحوی که به تخم آسیبی وارد نشود همراه با برش دادن پوسته نیام جدا نموده، سپس یک عدد تخم همراه با مقداری از بذور آسیاب شده (روش پیشنهادی نگارندگان) خارشتر درون هر پتری دیش قرار داده شد تا بدین ترتیب امکان مطالعه‌ی دقیق آنها در زیر بینوکولر فراهم آید.

برآورد میزان تخم ریزی هر فرد ماده

به منظور تعیین میزان تخم‌گذاری هر حشره ماده، ۲۰ جفت حشره نر و ماده تازه خارج شده انتخاب و هر جفت درون پتری‌های حاوی ۱۰ نیام سالم خارشتر قرار داده شد. پتری‌ها به طور روزانه بازدید و تعداد تخم‌های گذاشته شده، شمارش و ثبت گردیدند و در پایان میانگین تعداد تخم‌ریزی تعیین شد.

مطالعه‌ی نحوه تغذیه، زمستان‌گذرانی و تعداد نسل در شرایط طبیعی

نحوه‌ی تغذیه و جفت‌گیری سوسک بذرخوار *B. fulvus* در شرایط طبیعی به صورت دوره‌ای و در فواصل زمانی دو تا چهار روزه با مشاهده مستقیم رفتار تغذیه‌ای و جفت‌گیری مطالعه شد. جهت یافتن اماکن زمستان‌گذرانی حشرات کامل، مکان‌های مختلف در زیستگاه‌های طبیعی حشره بررسی گردید. همچنین برآورد تعداد نسل سالیانه این حشره با بازدیدهای مرتب هفتگی از بوته‌های آلوده از ابتدای پائیز تا انتهای تابستان مشخص و بدین ترتیب سیکل زندگی حشره در شرایط طبیعی مطالعه شد.

¹ - Entomology and Acarology Fitosanidad Institute of Texcoco, Mexico (Email: jnapoles@colpos.mx)

تأثیر سوسک بذرخوار *Bruchidius fulvus* روی تولید بذرخار علف هرز خارشتر

تأثیر سوسک بذرخوار *B. fulvus* روی تولید بذرخار علف هرز خارشتر در شرایط صحرایی در قالب طرح کاملاً تصادفی در سال ۱۳۸۸ مورد بررسی قرار گرفت. بدین منظور در فصول بهار و پائیز از ۵۰ بوته خارشتر در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند واقع در روستای امیرآباد نمونه‌هایی از نیام‌های موجود روی بوته به صورت تصادفی از چهار طرف بوته انتخاب شده و درصد آلودگی بذور موجود به تفکیک تعیین و ثبت شد. در اواسط تابستان نیز همزمان با تشکیل نیام‌های جدید، ۵۰ بوته خارشتر به عنوان شاهد به طور تصادفی انتخاب شده و با کشیدن پارچه توری از تخم‌ریزی حشرات ممانعت به عمل آمد. بدین ترتیب درصد تخریب بذور در دو فصل از سال با بذور تخریب نشده (سالم) در نمونه‌گیری تابستانه به عنوان شاهد مقایسه و کارآیی آن برای بیوکنترل علف‌هرز خارشتر مشخص گردید.

پارازیتوئیدها و درصد پارازیتیسیم

برای دستیابی به پارازیتوئیدهای احتمالی *B. fulvus* در منطقه، نیام‌های آلوده به لارو و شفیره‌های این سوسک جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید. نمونه‌ها تا زمان خارج شدن حشرات کامل نگهداری شدند و پس از خروج جهت تشخیص به بخش گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه ارسال شد. به منظور تعیین درصد پارازیتیسیم در هر یک از نمونه برداری‌های بهاره و پائیزه از روش Redmon *et al.* (2000) استفاده شد. در این روش در هر یک از نمونه‌گیری‌ها تعداد ۵۰ نیام از قسمت‌های مختلف بوته خارشتر در مزرعه به طور تصادفی انتخاب، و پس از باز کردن نیام‌ها تعداد زنبورهای خارج شده و لاروهای پارازیت شده یادداشت شده و درصد نهایی پارازیتیسیم نسبت به کل بذور جمع‌آوری شده محاسبه گردید.

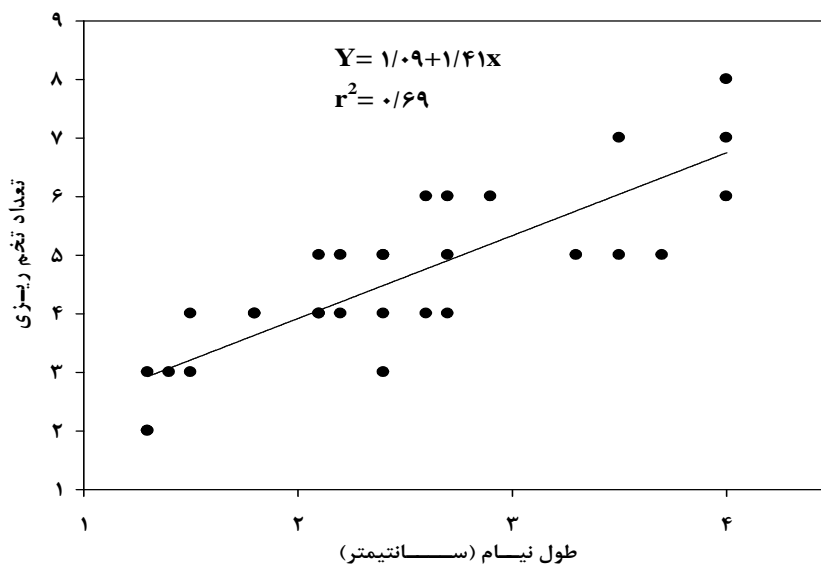
تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS 17.0، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD در سطح ۵ درصد، آنالیز رگرسیون توسط نرم افزار Sigma Plot 11 و رسم نمودارها در محیط Excel 2003 انجام گرفت.

نتایج و بحث

زیست‌شناسی *Bruchidius fulvus* در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی

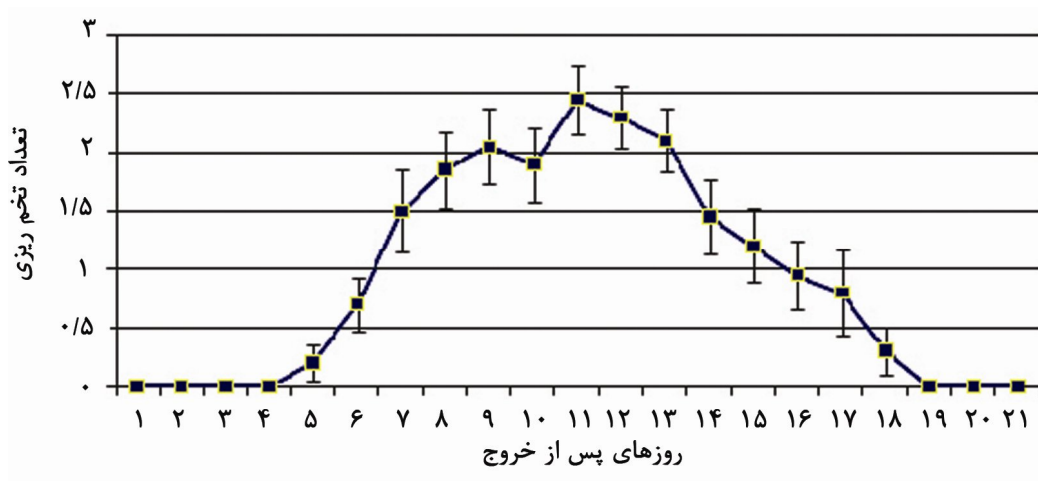
نتایج مطالعه‌ی زیست‌شناسی نشان داد که الگوی جفت‌گیری حشرات ماده به صورت پلی‌گامی (جفت‌گیری با بیش از یک حشره نر در طول دوره زندگی) بوده و $3/85 \pm 0/93$ روز پس از جفت‌گیری شروع به تخم‌ریزی می‌کنند. دوره انکوباسیون تخم به طور متوسط $6 \pm 1/71$ روز به طول می‌انجامد. تخم‌ها به صورت انفرادی روی میوه گذاشته می‌شوند (شکل ۱-ب) و به طور میانگین هر حشره ماده تعداد $19/8 \pm 0/95$ تخم می‌گذارد. ارتباط مستقیمی بین طول نیام و تعداد تخم‌های گذاشته شده وجود داشت ($p < 0/01$)، به طوری که با افزایش طول نیام‌ها

تعداد تخم‌ریزی نیز افزایش می‌یابد (شکل ۱)، که با نتایج آزمایشات Redmon *et al.* (2000) مطابقت دارد. تخم‌ریزی حشره ماده ۵ روز پس از خروج از پوسته شفیرگی شروع شده و تا ۱۸ روز پس از آن نیز ادامه می‌یابد.



شکل ۱- ارتباط بین طول نیام‌ها و تعداد تخم‌ریزی سوسک بذر خوار *Bruchidius fulvus*

حشره ماده ۱۱ روز پس از خروج بالاترین میزان تخم‌ریزی را دارد (شکل ۲). مرگ حشرات ماده $17/45 \pm 3/34$ روز پس از جفت‌گیری اتفاق می‌افتد.



شکل ۲- روند تخم‌ریزی حشره ماده *Bruchidius fulvus*، از ۱ تا ۲۱ روز پس از خروج

حشرات کامل ماده پس از تغذیه از برگ و گل‌های میزبان همزمان با تولید نیام‌ها در اوایل تا اواسط تابستان شروع به تخم‌ریزی می‌نمایند. پس از اتمام دوره جنینی، لارو (شکل ۱-د) از درون پوسته تخم مستقیماً به درون میوه نفوذ و وارد دانه می‌شود. درون هر دانه تنها یک لارو تغذیه، و پس از تغذیه از قسمت‌های درونی میوه رشد کرده و در همانجا تبدیل به شفیره (شکل ۱-و) می‌گردد. حشرات کامل با ایجاد حفره‌ای در بذر و نیام، خارج می‌شوند (شکل ۱-ج). این سوسک در شرایط آب و هوایی بیرجند دارای ۲ تا ۳ نسل در سال بوده و به شکل لارو درون نیام‌های باقی مانده روی گیاه میزبان زمستان‌گذرانی کرده و در اواخر بهار و اوایل تابستان همزمان با شروع گل‌دهی خارشتر تبدیل به شفیره و حشرات کامل (شکل ۱-الف) می‌شود. بسته به شرایط محیطی، کامل شدن چرخه زیستی این سوسک از تخم تا حشره کامل بین $48/8 \pm 2/48$ روز به طول می‌انجامد. در شرایط آزمایشگاهی طول مدت لاروی و شفیرگی به ترتیب $32 \pm 0/94$ و $11 \pm 0/54$ روز است.



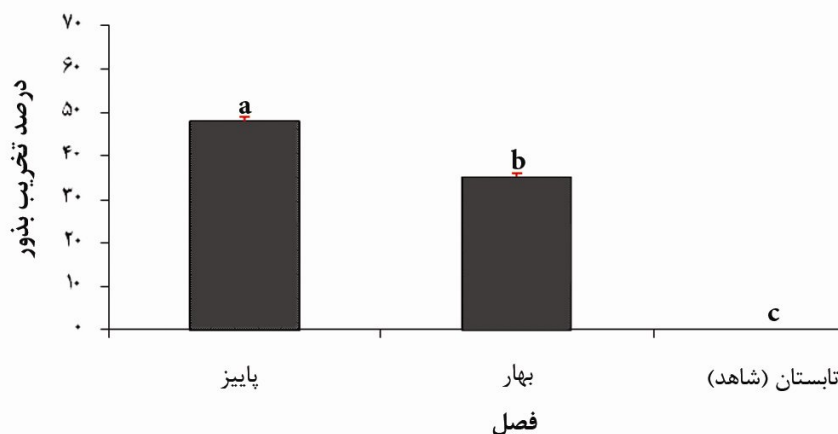
شکل ۳- مراحل مختلف زندگی، نحوه خسارت و زنبور پارازیتوئید مرحله‌ی لاروی سوسک بذرخوار *Bruchidius fulvus* روی علف هرز خارشتر: (الف) : حشره کامل، (ب) : تخم و نحوه تخم‌ریزی روی نیام خارشتر، (ج) : نحوه خسارت به بذور، (د) : لارو بالغ، (ه) : زنبور پارازیتوئید لارو از خانواده Torymidae، (و) : شفیره.

تأثیر سوسک بذرخوار *Bruchidius fulvus* روی تولید بذر علف هرز خارشتر

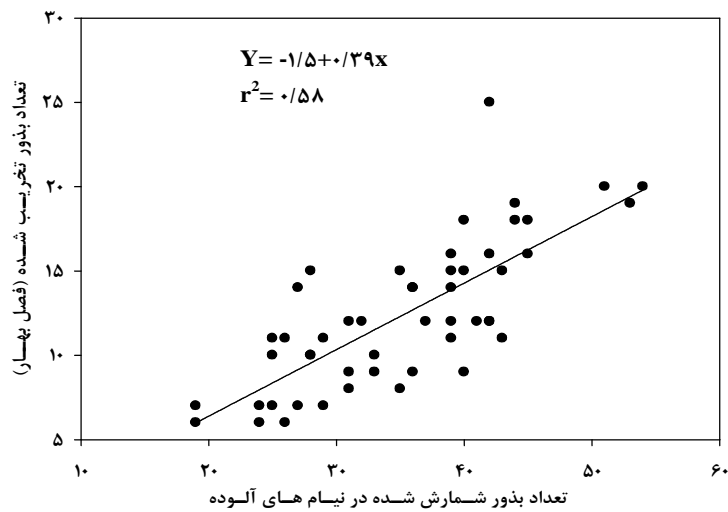
نتایج تجزیه واریانس کارایی سوسک بذرخوار *B. fulvus* برای کاهش بذور علف هرز خارشتر نشان داد که اختلاف معنی‌داری ($p < 0/01$) از نظر تعداد بذور سالم بین نیام‌های

تخریب شده در نمونه‌گیری‌های بهاره، پاییزه و نیام‌های سالم در نمونه‌گیری تابستانه (شاهد) وجود دارد. بالاترین تخریب بذور مربوط به نمونه‌گیری پاییزه با $48 \pm 1/4$ درصد بود که نشان می‌دهد فعالیت این سوسک بذور خوار سبب کاهش قابل قبول تعداد بذور خارشتر در مقایسه با شاهد (صفر درصد) شده است (شکل ۴). در این ارتباط Redmon *et al.* (2000) بیان داشتند که تخریب بذور علف‌هرز *Cytisus scoparius* توسط سوسک بذرخوار *Bruchidius villosus* در دو منطقه‌ی آزمایش، در ایالت کالیفرنیا آمریکا بیش از ۸۰ درصد است و این سوسک به خوبی توانسته تولید بذور را در این گیاه کاهش دهد. همچنین Sertkaya *et al.* (2005)، گزارش کردند که خسارت سوسک : *Caryedon palaestinus* Southgate (Coleoptera) از خانواده Fabaceae در ماه سپتامبر تا اکتبر (شهریور تا مهر ماه) در شش منطقه مختلف کشور ترکیه به طور میانگین $35/2 \pm 3/98$ درصد بوده است.

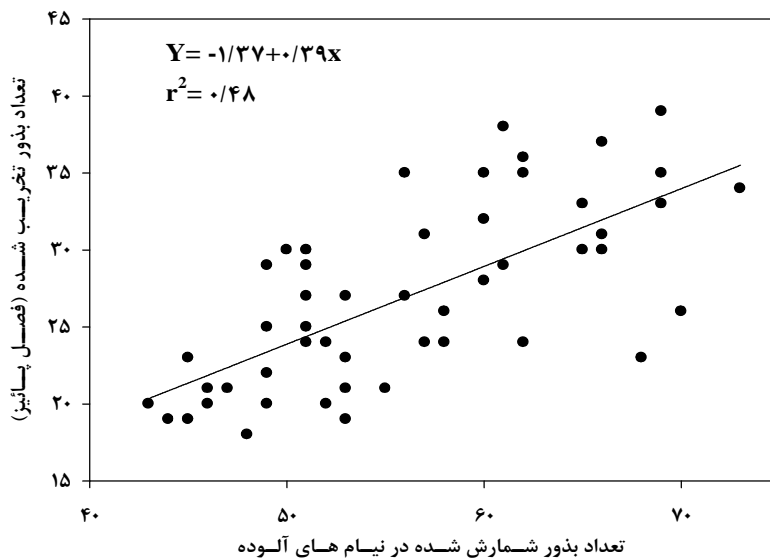
برازش داده‌های بذور تخریب شده در نمونه‌گیری‌های فصل بهار (دامنه بین ۲۲/۵ و ۴۵/۰) و پاییز (دامنه بین ۳۳/۸۲ و ۶۲/۵) توسط یک مدل رگرسیونی خطی نشان داد که ارتباط مستقیمی بین تعداد بذور شمارش شده و تعداد بذور تخریب شده وجود دارد ($p < 0/01$)، به طوری که با افزایش تعداد بذور در نیام‌ها، تعداد بذور تخریب شده نیز بیشتر شد (شکل‌های ۵ و ۶).



شکل ۴- درصد تخریب بذور خارشتر در نمونه‌برداری‌های بهاره، پاییز و تابستان با استفاده از آزمون LSD در سطح ۰/۰۵



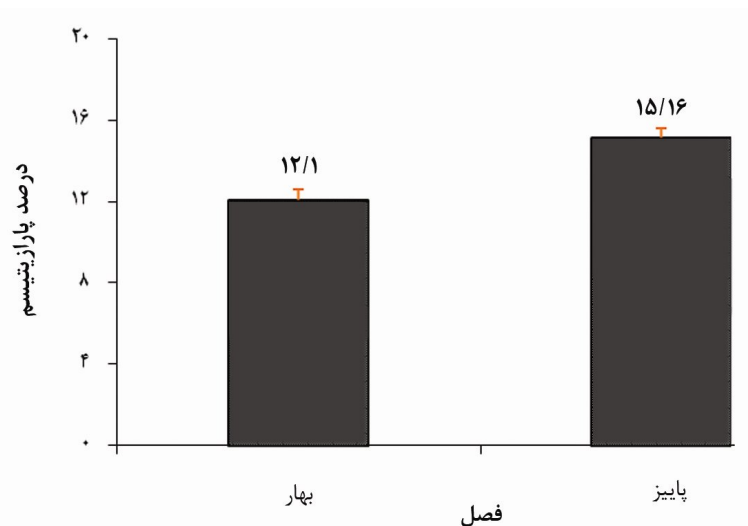
شکل ۵- ارتباط بین تعداد بذور شمارش شده در نیام‌های آلوده و تعداد بذور تخریب شده در نمونه‌گیری فصل بهار



شکل ۶- ارتباط بین تعداد بذور شمارش شده در نیام‌های آلوده و تعداد بذور تخریب شده در نمونه‌گیری فصل پاییز

بررسی‌ها نشان دادند که لاروهای سوسک بذرخوار *B. fulvus* توسط زنبوری از خانواده Torymidae پارازیت می‌شوند (شکل ۱-۵)، که این امر کارایی کنترل بیولوژیک بذور خارشتر توسط این سوسک بذرخوار را تحت تأثیر قرار می‌دهد. میانگین فعالیت زنبورهای پارازیتوئید در نمونه‌برداری‌های بهاره و پاییزه به ترتیب $12/1 \pm 0/52$ و $15/16 \pm 0/42$ درصد بود که بیانگر کاهش کارایی این سوسک برای کنترل بیولوژیک علف‌هرز خارشتر در شرایط طبیعی است (شکل ۷). در این ارتباط (Redmon et al. (2000 بیان داشتند که مرحله لاروی سوسک بذر

خوار *B. villosus* توسط زنبوری به نام *Dinarmus sp.* از خانواده ی پارازیته می شوند که میانگین فعالیت آنها در دو منطقه مختلف ۱۴ و ۶ درصد بوده است. همچنین *Sertkaya et al.* (2005)، گزارش کردند که لاروهای سوسک بذرخوار *Caryedon palaesticus* در ترکیه توسط زنبوری به نام *Rhaconatus major* Tobias. (Hym. : Braconidae) پارازیته می شوند. آنها میانگین درصد پارازیتیسیم لاروهای *C. palaesticus* توسط این زنبور را در شش منطقه مختلف ترکیه از ۶۲/۳ تا ۱۰۰ درصد برآورد کرده، و مهمترین دلیل پائین بودن کارایی سوسک *C. palaesticus* را در کنترل طبیعی علف هرز کهورک، درصد بالای پارازیتیسیم لاروها توسط زنبور *R. major* دانستند.



شکل ۷- میانگین درصد پارازیتیسیم مرحله لاروی سوسک بذر خوار *B. fulvus* توسط زنبوری از خانواده Torymidae

بدون شک سوسک بذر خوار *B. fulvus* یکی از مهمترین عوامل کنترل بیولوژیک علف هرز خارشتر در منطقه ی بیرجند است، که با تغذیه از بذور این گیاه و از بین بردن آنها پیش از انتشار و جلوگیری از انباشت بذر در بانک بذر خاک مانع از افزایش تراکم و گسترش خارشتر به سایر نقاط توسط بذر می شود. استفاده از این حشره برای کنترل بیولوژیک علف هرز خارشتر در قالب برنامه های حمایتی و حفاظتی و در صورت امکان جمع آوری و رهاسازی مجدد آن در مکان های بسیار آلوده به این علف هرز توصیه می شود.

سپاسگزاری

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه بیرجند برای تهیه امکانات مورد نیاز، زحمات بی دریغ دکتر Jesus Romero Napoles در مؤسسه حشره شناسی و کنه شناسی فیتوسانیداد

مکزیک به خاطر شناسایی این سوسک بذرخوار و نیز دکتر یونس کریم پور در دانشگاه ارومیه به خاطر شناسایی خانواده زنبور پارازیتوئید تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

- Anton, K.W. 1998. Results of the Czechoslovak-Iranian Entomological expeditions to Iran 1970, 1973 and 1977 Coleoptera: Bruchidae. *Rada Prirodovedna*, 167: 73-90.
- Asghari, J. & Mahmoudi, A. 1999. *The Most Important Weeds of Crop and Rangelands of Iran*. Guilan University Publication. 157 pp. (In Persian).
- Decelle, J. & Lodos, N. 1989. Contribution to the study of Legume Weevils of Turkey (Coleoptera: Bruchidae). *Bulletin Annual Review of Entomology Society of Belgium*, 125: 163-212.
- Di Tomaso, J.M. & Healy, E.A. 2007. *Weeds of California and other Western States* (Two Vol.). University of California, Agriculture and Natural Resources press. 1900 pp.
- Feldman, S.R. 1997. Biological control of Plumeless thistle (*Carduus acanthoides* L.) in Argentina. *Weed Science*, 45: 534-537.
- Holdorf, R.H. 1993. Biological control of Yellow Toadflax (*Linaria vulgaris* L.) (Scrophulariaceae): Opportunities and Constraints Affecting the Reclamation of Rangelands in the Western United States. *Restoration and Reclamation Review*, University of Minnesota (USA).
- Hooshmand, H. 1986. Introduction of camelthorn seed weevil *Bruchidius pallidulus* Reitt. (Col: Bruchidae). Report of Mashhad Research Pests and Plant Diseases Institute (Unpublished).
- Huffaker, C.B., Dahlsten, D.L., Janzen, D.H. & Kennedy, G.G. 1984. Insect influences in the regulation of plant populations and communities, pp. 125-161, In: Huffaker, C.B. & Rabb, R.L. (Eds.) *Ecological Entomology*. John Wiley, New York. USA.
- Karimpour, Y. & Motalebi, A. 2006. Biology of the cotton thistles stem-boring weevil *Lixus cardui* (Col., Curculionidae) biological control agent of weedy *Onopordum* spp. In Urmia (Abstract). *Proceedings of the 17th Iranian Plant Protection Congress, 2-5 Sept. 2006*, Tehran University, Karaj Faculty of Agriculture, Iran, p. 249.
- Karimpour, Y. 2008. Life history of the cotton thistles capitulum weevil, *Latyrus latus* (Col: Curculionidae) and its impact on seed production in Urmia region (In Persian with English abstract), Iran. *Journal of Entomological Society of Iran*, 28: 35-50.
- Karimpour, Y. & Razmi, M. 2008. Biology of *Microlarinus larenyii* (Col., Curculionidae) on puncturevine (*Tribulus terrestris*) in Urmia (Abstract). *Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, 24-27 Aug. 2008*, Hamedan, Bu-Ali sina University, Iran, p. 438.
- Rahimian, H. & Banayan, M. 1996. *Biological Control of Weeds*. Ferdowsi Mashhad University Press (In Persian).
- Ram, P., Kamali, H. & Bazoobandi, M. 2008. Identity of some of insects fauna for camelthorn (*Alhagi* spp.) control in Khorasan Razavi Province. *Proceedings of the 2th*

- Iranian Weed Science Congress, 29-30 Jan. 2008*, Research Institute of Agriculture, Mashhad, Iran, pp. 558-560.
- Rashed Mohasel, M.H., Najafi, H. & Akbarzadeh, M. 2001. *Weeds Biology and Control*. Mashhad Ferdowsi University Press. (In Persian).
- Redmon, S.G., Forrest, T.G. & Markin, G.P. 2000. Biology of *Bruchidius villosus* (Coleoptera: Bruchidae) on Scotch broom in North Carolina. *Florida Entomologist*, 83: 242- 253.
- Sertkaya, E., Uremis, I. & Yigit, A. 2005. Natural Efficiency of *Caryedon palaesticus* southgate. (Coleoptera, Bruchidae; Pachymerinae) feeding on the seeds of mesquite, *Prosopis farcata* (Banks and Sol.) Macbride. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8: 85-88.
- Yaghmaei, F. 2008. Assessment of Behavioural characteristics of *Poophilus nebulosus* Leth Spittlebug on *Alhagi persarum* Boiss and Buhse camel thorn plant in Torbat Jam Region, Khorasan Razavi Province. *Research Journal of Biological Science*, 3: 807-811.