

مقاله کوتاه علمی

پراکنش، فعالیت فصلی و میزان کارایی زنبور *Ooencyrtus ferdowsii* (Hym.: Encyrtidae) پارازیتوئید تخم سوسک سرشاخه خوار رزاسه *Osphranteria coerulescens* (Col.: Cerambycidae)غلامرضا توکلی کرقدن^۱، ابراهیم ابراهیمی^۲، هادی محمودی^۱

۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران

۲- مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

مسئول مکاتبات: غلامرضا توکلی کرقدن، پست الکترونیک: R_tavakkoli@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲۲

۱۷۱-۱۶۳ (۱) ۷

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۲۴

چکیده

در این تحقیق به شناسایی، تعیین پراکنش و میزان کارایی زنبور *Ooencyrtus ferdowsii* Ebrahimi and Noyes 2014 پارازیتوئید تخم سوسک سرشاخه خوار رزاسه در باغ‌های بادام شهرستان‌های فردوس، سرایان و قاین در استان خراسان جنوبی پرداخته شده است. در این مناطق زنبور *O. ferdowsii* از اواخر خرداد تا اواسط تیرماه سال ۱۳۹۲ فعالیت داشت. زمان شروع فعالیت این زنبور اواخر خردادماه و آخرین زمان مشاهده آن در اواسط تیرماه در مهوید بود. میانگین درصد پارازیتیسیم در کل مناطق نمونه برداری $34/45 \pm 2/91$ ثبت شد. اوج زمان ظهور پارازیتوئیدها در کلیه مناطق اواسط تیرماه بود. بیشترین پارازیتیسیم در هفته اول تیرماه در منطقه خرو با $79/7$ درصد ثبت شد. اما در مناطق کرغند و مصعبی، تخم پارازیته مشاهده نشد. میانگین خروج زنبور از یک عدد تخم پارازیته شده، $1/19 \pm 0/05$ بود که مبین وجود سوپرپارازیتیسیم در زنبور *O. ferdowsii* می‌باشد. این میزان پارازیتیسیم، نشان‌دهنده پتانسیل بالای این زنبور در کنترل سوسک رزاسه است. بیشترین نسبت جنسی (ماده به کل) $85/7$ درصد در نیمه تیر ماه در منطقه مهوید و با میانگین $67/00 \pm 4/20$ درصد ثبت شد. در این خصوص باید آگاهی لازم به باغداران داده شود تا با اقدامات نامناسب، به خطر نیافتد.

واژه‌های کلیدی: بادام، زنبور پارازیتوئید، کنترل طبیعی، سوسک سرشاخه خوار

مقدمه

در حال حاضر روش‌هایی از قبیل شخم، تغذیه و آبیاری مناسب، حاصلخیز نمودن خاک، کاشت گیاهان تله مانند هویج، از بین بردن سوسک‌ها روی گیاهان تله با سموم فسفره نفوذی، هرس شاخه‌های آلوده از زیر قسمت‌های کانال تغذیه لاروی و سوزاندن آنها قبل از ایجاد خسارت اقتصادی، سمپاشی با سموم سیستماتیک در مراحل اولیه تخم‌گذاری و نفوذ لارو در شاخه‌های نازک توصیه می‌شود (Rajabi, 1991). همچنین عوامل بازدارنده طبیعی مانند تعدادی از زنبورهای خانواده‌های Chalcididae، Torymidae و Ichneumonidae از پارازیتوئیدهای این حشره به‌شمار می‌روند که *Xorides coroyrensis* از

خشکسالی‌های سالیان اخیر و طغیان آفات خطرناکی از قبیل سوسک شاخک بلند رزاسه (با نام محلی کرم زرد شاخه خوار) *Osphranteria coerulescens* Redtenbacher, 1850 درختان میوه هسته‌دار کشور به‌ویژه بادام را در معرض نابودی قرار داده است.

طبق آخرین اطلاعات موجود در آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت بادام در خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۵، بالغ بر ۱۰ هزار هکتار با عملکرد ۵۸۵۳ تن بوده است (Ahmadi et al., 2017). تقریباً تمامی باغ‌های بادام و زردآلوی این استان در معرض خسارت این آفت قرار دارد.

مختلف در برنامه‌های کنترل بیولوژیک به کار برده شده‌اند (Huang & Noyes, 1994).

با توجه به اهمیت زنبورهای پارازیتوئید در کنترل بیولوژیک، شناسایی کامل و تعیین پراکنش و کارایی این گونه‌ها به منظور حفاظت و حمایت (Conservation) از جمعیت‌های بومی و بهره‌گیری از پتانسیل کنترل بیولوژیک زنبورهای این جنس، می‌تواند در راستای کاهش جمعیت و خسارت سوسک سرشاخه‌خوار در قالب یک برنامه کامل مدیریت تلفیقی (IPM) بسیار مؤثر باشد.

از خانواده Encyrtidae تاکنون ۱۵۹ گونه از این خانواده از ایران گزارش شده (Fallahzadeh & Japoshvili, 2017). از جنس *Ooencyrtus* Ashmead, 1900 تعداد ۱۱ گونه از این جنس تاکنون از ایران گزارش شده است (Fallahzadeh & Japoshvili, 2017). (Fallahzadeh & Japoshvili, 2010, Lotfalizadeh, H. 2010, Ebrahimi et al., 2014)

پراکنش و میزبان‌های این گونه‌ها به شرح جدول ذیل می‌باشد (جدول ۱):

مواد و روش‌ها

برای نمونه‌برداری از باغ‌های بادام آلوده شهرستان‌های فردوس (اسلامیه و باغستان)، سرایان (آیسک، کریمو، مصعبی و نوده) و قاین (کرغند و خضری دشت بیاض) (جدول ۲) با توجه به اینکه خسارت سوسک سرشاخه‌خوار در آنها شدیدتر بود، انتخاب شدند. به محض ظهور اولین حشرات بالغ و مشاهده تخم سوسک رزاسه (حدوداً اواخر اردیبهشت ماه)، نمونه‌برداری از تخم‌ها آغاز و تا پایان مهرماه به صورت بازدیدهایی با فواصل ۲ تا ۳ روز انجام شد. برای بررسی تخم‌های پارازیته شده، از هر کدام از محل‌های فوق به طور تصادفی ۵ درخت حدوداً ۱۰ ساله انتخاب و از هر کدام ۲۰ عدد تخم سوسک سرشاخه‌خوار (از سرشاخه‌های ۵۰ سانتی‌متری از جهت‌ها و ارتفاع‌های مختلف)، در هر نوبت نمونه‌برداری جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل شد.

خانواده Ichneumonidae به‌عنوان پارازیتوئید لارو بیشتر از سایر گونه‌ها فعال می‌باشد (Rajabi, 1991). به‌طور کلی روش‌های مختلف مبارزه با این آفت خطرناک تاکنون چاره‌ساز نبوده و در مناطق وسیعی از استان و استان‌های همجوار باغ‌های زردآلو و بادام در مخاطره جدی قرار گرفته است. لذا شناسایی و به کارگیری تمامی عوامل به‌ویژه عوامل کنترل بیولوژیک این آفت ضروری به‌نظر می‌رسد.

یک گونه زنبور پارازیتوئید از خانواده Encyrtidae و جنس *Ooencyrtus*، در مناطقی از خراسان جنوبی، تخم‌های سوسک سرشاخه‌خوار را پارازیته می‌کند. در این تحقیق به بررسی پراکنش و کارایی این زنبور در سال‌های ۱۳۹۲-۱۳۹۱ پرداخته شده است. این زنبور بعداً به نام علمی *O. ferdowsii* Ebrahimi and Noyes 2015 نامگذاری و ثبت شد. این زنبور برای اولین بار در جهان، به‌عنوان پارازیتوئید تخم سوسک رزاسه گزارش شده است (Ebrahimi et al., 2014).

بالاخانواده Chalcidoidea شامل ۲۳ خانواده است. Encyrtidae یکی از خانواده‌های مهم این گروه، شامل ۴۹۰ جنس و حدود ۴۰۰۰ گونه می‌باشد (Noyes, 2017). زنبورهای توصیف شده از خانواده Encyrtidae در مناطق پالئارکتیک بالغ بر ۱۲۷۰ گونه می‌باشند و بیشترین گونه‌های پارازیتوئید شپشک‌ها و پسیل‌ها را شامل می‌شوند.

جنس *ooencyrtus* یکی از مهم‌ترین جنس‌های این خانواده می‌باشد. حدود ۲۰۰ گونه از این جنس تاکنون شناسایی شده‌اند (Huang & Noyes, 1994). گونه‌های این جنس عمدتاً پارازیتوئید تخم پروانه‌ها و ناجوربالان می‌باشند. همچنین گونه‌های متعددی از این جنس از روی مراحل پورگی شته‌ها، مراحل نابالغ مگس‌های Syrphidae و Cecidomyiidae، کفش‌دوزک‌های خانواده Coccinellidae، زنبورهای خانواده Dryinidae، پیش‌شفیره پروانه‌ها و شفیره مگس‌های خانواده Ascalaphidae و بالثوری‌های خانواده Chrysopidae (Guerrieri et al., 2010) گزارش شده‌اند. بیش از ۱۰ گونه از زنبورهای این جنس در کشورهای

جدول ۱- پراکنش و میزبان‌های زنبورهای *Ooencyrtus* در ایران (Fallahzadeh and Japoshvili, 2010 & 2017).

Table 1. Distribution and hosts list of *Ooencyrtus* species in Iran (Fallahzadeh and Japoshvili, 2010 & 2017).

Locality (Provinces)	Host plant	Host		species <i>Ooencyrtus</i>
		Family	Species	
Tehran	<i>Ulmus</i> (Ulmaceae)	Bucculatricidae	<i>Bucculatrix ulmella</i>	<i>O. cinctus</i> Prinsloo, 1987
Kerman	<i>Pistacia</i> (Anacardiaceae)	Pentatomidae	<i>Brachynema germarii</i> , <i>Acrosternum arabicum</i> and <i>A. breviceps</i>	<i>O. egeria</i> Huang & Noyes, 1994
Fars	<i>Cupressus</i> (Cupressaceae)	Chrysopiodae	<i>Chrysoperla carnea</i> , <i>S. fedtchenkoi</i>	<i>O. kuvanae</i> (Howard, 1910)
Fars, Khojir National Park	<i>Pistacia</i> (Anacardiaceae)	Lymantriidae	<i>Ocneria terebinthina</i>	<i>O. masii</i> (Mercet, 1921)
Tehran, Hamedan, Lorestan, Markazi	<i>Triticum</i> (Graminae)	Scutelleridae	<i>Eurygaster integriceps</i>	<i>O. nigerrimus</i> Ferrière & Voegelé, 1961
Tehran, Hamedan, Lorestan, Markazi,	<i>Triticum</i> (Graminae)	Pentatomidae	<i>Aelia</i> sp.	<i>O. telenomicida</i>
Mazandaran, Kerman,		Scutelleridae	<i>Eurygaster</i> sp.	
Azarbayejane-e- Sharghi, Ghazvin		Pentatomidae	<i>Dolycoris bacarum</i>	
Azarbayejane-e- Sharghi,		Pentatomidae	<i>Carpocoris fuscipinus</i>	
Azarbayejane-e- Gharbi	<i>Triticum</i> (Graminae)	Scutelleridae	<i>Eurygaster integriceps</i>	<i>O. fecundus</i> Ferrière & Voegelé, 1961
Khorasan-e-jonubi	<i>Amygdalus</i> , <i>Prunus</i> (Rosaceae)	Cerambycidae	<i>O. coeruleascens</i>	<i>O. ferdowsii</i> Ebrahimi & Noyes, 2014
Semnan	<i>Pistacia</i> (Anacardiaceae)	Pentatomidae	<i>Brachynema germarii</i>	<i>O. iranicus</i> Hayat & Mehrnejad, 2016
Kerman	<i>Pistacia</i> (Anacardiaceae)	Pentatomidae	<i>Brachynema germarii</i>	<i>O. pistaciae</i> Hayat & Mehrnejad, 2016
Kerman, Gilan	<i>Pistacia</i> (Anacardiaceae)	Pentatomidae	<i>Brachynema signatum</i>	<i>O. pityocampae</i> (Mercet, 1921)

شد. محل نمونه برداری و اطلاعات جغرافیایی محل پراکنش گونه با استفاده از GPS ثبت و نقشه پراکنندگی آن‌ها در استان ترسیم شد.

نتایج و بحث

الف) موقعیت مکانی و نقشه پراکنش *O. ferdowsii*

بررسی‌های مقدماتی در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ در مناطق مختلف استان خراسان جنوبی نشان داد که بیشترین پراکنش این زنبور در باغ‌های بادام آلوده شهرستان‌های فردوس (خرو، فتح‌آباد و مهوید)، سرایان (کریمو، مصعبی و نوده) و قاین (کرغند) می‌باشد. در مناطق آیسک (شهرستان سرایان)، کلاته سری (قاین) و اسلامیه (شهرستان فردوس) در نمونه برداری‌های تکمیلی سال ۱۳۹۲ این زنبور مشاهده نشد. مشخصات جغرافیایی و مکانی آنها در جدول ۲ و موقعیت روی نقشه (شکل ۱) آورده شده است.

تخم‌های جمع‌آوری شده در داخل ظروف شفاف برای خروج پارازیتوئیدهای احتمالی به مدت ۳ هفته قرار داده شد. از کلیه نمونه‌های جمع‌آوری شده بازدید و در نهایت نمونه‌های پارازیته شمارش و در جداول مربوطه برای تعیین درصد پارازیتسم ثبت شد (تعداد کل تخم، تعداد تخم تفریخ شده و تعداد زنبور). زنبورهای خارج شده قبل از مرگ به داخل میکروتیوب‌های حاوی اتانول منتقل شد. اقدام بعدی کدگذاری و درج مشخصات لازم (محل جمع‌آوری، طول و عرض جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا، میزبان گیاهی و تهیه اسلاید و عکس برای شناسایی مقدماتی و نگهداری در کلکسیون بود. سپس نمونه‌ها به صورت مقدماتی شناسایی و جنسیت زنبورهای پارازیتوئید جمع‌آوری شده بر اساس شکل شاخک تعیین شد. برای تایید و شناسایی تکمیلی در صورت نیاز تعدادی از نمونه‌ها برای متخصصین مربوطه در داخل یا خارج از کشور ارسال

ب) زمان فعالیت و درصد پارازیتیسیم

این زنبور از اواخر خردادماه تا اواسط تیرماه سال ۱۳۹۲ در مناطق نمونه برداری فعالیت داشته است. زمان شروع و اتمام فعالیت این زنبور طبق نمودار (۱) در مناطق کرغند، خرو و فتح آباد در تاریخ ۱۳۹۲/۳/۳۰ ثبت شد. درحالی که شروع فعالیت در مهوید و مصعبی با تاخیر دو روزه ثبت شد و آخرین زمان مشاهده این زنبور در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۱۶ در مهوید بود.

از لحاظ اکولوژیکی، مکان‌های نمونه برداری در این تحقیق و مکان‌های حضور این پارازیتوید غالباً میکرواقلم‌های کشاورزی با پوشش گیاهی ضعیف که درختان بادام گونه غالب در آنهاست، می‌باشند. این مناطق از نظر توپوگرافی عمومی، کوهپایه‌ای و در حاشیه بیابان قرار گرفته‌اند (جدول ۲) و از نظر بارندگی، از مناطق بسیار کم باران محسوب می‌شوند. احتمالاً زمان شروع و طول دوره فعالیت این زنبور، تابعی از پارامترهای هواشناسی و اقلیمی و یا منطبق بر زمان دوره تخم‌ریزی سوسک رزاسه باشد. با توجه به محدود بودن جغرافیای فعالیت زنبور، دسترسی به اطلاعات هواشناسی و اقلیمی برای هر کدام از مناطق مورد بررسی مقدور نیست. برای اطلاع از تاثیر این پارامترها روی زیست‌شناسی این حشره در منطقه، لازم است از دستگاه‌های دقیق ثبت روزانه دما و رطوبت (دیتالاگر) در

محل استفاده شود. در این خصوص مطالعات تکمیلی ضروری می‌باشد. از طرفی، میزان‌های دیگر این زنبور در منطقه باید شناسایی شود تا مشخص شود که قبل و بعد از تخم‌گذاری سوسک شاخک بلند روی چه میزان‌هایی فعالیت می‌کند. همچنین اطلاع از نحوه و مکان زمستان‌گذرانی می‌تواند به شیوه حفاظت و حمایت از زنبور بسیار کمک کند.

میانگین درصد پارازیتیسیم در کل مناطق نمونه برداری ۳۴/۵ درصد ثبت شد. بیشترین پارازیتیسیم یا به عبارتی اوج زمان ظهور پارازیتویدها ۹۲/۴/۵ تا ۹۲/۴/۱۱ در کلیه مناطق بود (شکل ۲). بیشترین پارازیتیسیم در تاریخ ۹۲/۴/۷ در منطقه خرو با ۷۹/۷٪ ثبت شد. کمترین میزان پارازیتیسیم در منطقه کرغند و مصعبی مشاهده شد (شکل ۲).

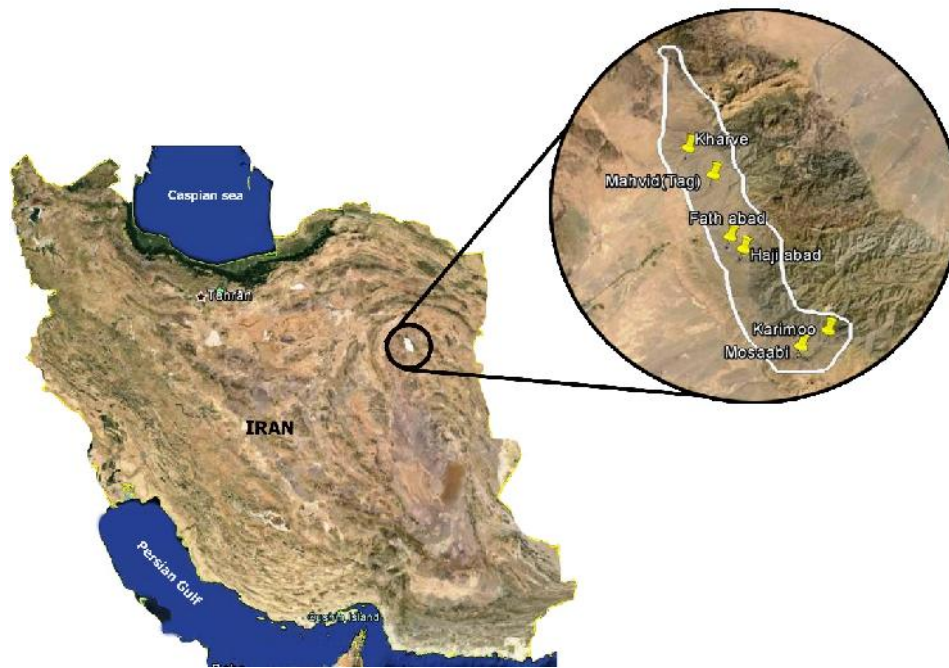
ج) تعیین نوع پارازیتیسیم

بالاترین میانگین تعداد زنبور خارج شده از هر تخم پارازیت، ۱/۶۰ در تاریخ ۱۳۹۲/۴/۷ و ۱/۴۱ در تاریخ ۴/۱۶ در منطقه مهوید و به طور کلی حدود ۱/۲ ثبت شد که این موضوع حکایت از این دارد که پارازیتیسیم از نوع سوپر پارازیتیسیم است. به عبارتی در هر تخم به طور میانگین، بیش از یک زنبور رشد و نمو می‌کند (جدول ۳).

جدول ۲- موقعیت مناطق مختلف مورد بررسی و پراکنش زنبور *Ooencyrtus ferdowsii* در خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۲.

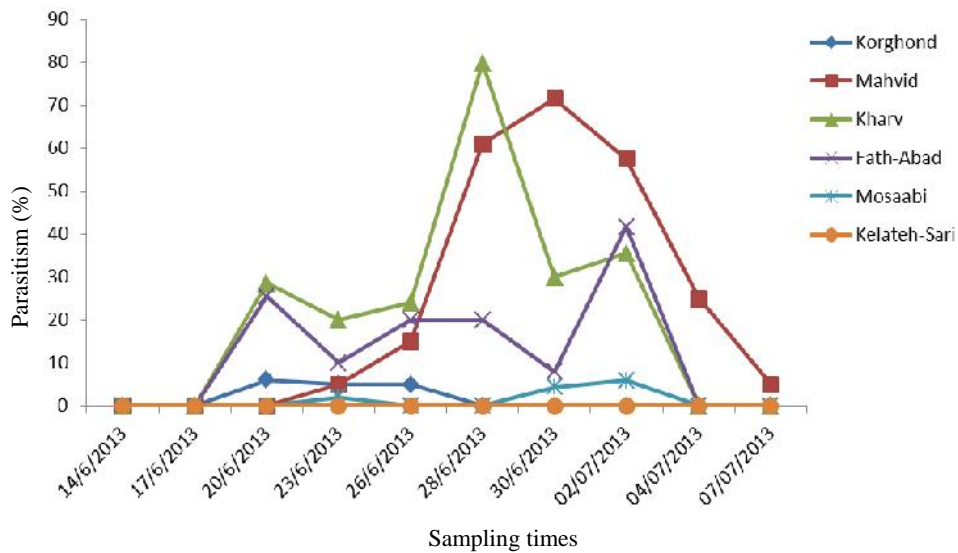
Table 2. Location of different distribution areas of *Ooencyrtus ferdowsii* in South Khorasan in 2013.

Region	Longitude	Latitude	Height (m)	Topography	Distribution
Korghond	33° 47' 24''N	58° 42' 34''E	1692	Mountainous	*
Mahvid	34° 10' 52''N	58° 21' 35''E	1807	Submontane	*
Kharv	34° 12' 16''N	58° 19' 36''E	1815	Submontane	*
Fath-Abad	37° 07' 07''N	58° 23' 09''E	1823	Submontane	*
Nowdeh	34° 01' 50''N	58° 26' 39''E	1857	Submontane	*
Mosaabi	34° 00' 53''N	58° 29' 07''E	1900	Mountainous	*
Karimoo	34° 01' 57''N	58° 30' 49''E	2044	Mountainous	*
Kelateh-Saei	33° 50' 45''N	58° 44' 08''E	1910	Mountainous	---
Ayask	33° 53' 15''N	58° 22' 57''E	1360	Plain	---
Eslamieh	34° 02' 44''N	58° 13' 13''E	1330	Plain	---



شکل ۱- نقشه پراکنش *Ooencyrtus ferdowsii*

Fig. 1. Distribution Map of *Ooencyrtus ferdowsii*.



شکل ۲- تغییرات پارازیتسیم زنبور *Ooencyrtus ferdowsii* در مناطق مختلف نمونه برداری در خراسان جنوبی در سال ۱۳۹۲.

Fig 2. Activity and parasitism percentage of *Ooencyrtus ferdowsii* in different areas in South Khorasan in 2013.

جدول ۳- میانگین تعداد زنبور *Ooencyrtus ferdowsii* خارج شده از هر یک عدد تخم پارازیت شده سوسک رزاسه.

Table 3. Mean number of emerged *Ooencyrtus ferdowsii* per parasitized egg of *Osphranteria caerulescens*.

Regions	Sampling times										Means (\pm SE)
	2013/06/14	2013/06/17	2013/06/20	2013/06/23	2013/06/23	2013/06/28	2013/06/30	2013/07/02	2013/07/04	2013/07/07	
Korghond	*	*	1.00	1.00	0.50	*	*	*	*	*	0.83 \pm 0.17
Mahvid	*	*	*	1.21	1.21	1.60	1.10	1.04	1.65	1.41	2.00 \pm 0.11
Kharv	*	*	1.10	1.00	1.17	1.25	1.12	1.36	*	*	1.17 \pm 0.05
Fath-Abad	*	*	1.14	1.00	1.25	1.00	1.00	0.64	*	*	1.08 \pm 0.02
Mosaabi	*	*	*	1.25	0.00	0.00	0.00	1.30	*	*	1.18 \pm 0.09

*No parasitoid observed

* عدم فعالیت زنبور

جدول ۴- نسبت جنسی حشرات بالغ (ماد به کل) در جمعیت‌های مختلف زنبور *Ooencyrtus ferdowsii*.

Table 4. Sex ratio (female per total) in different populations of *Ooencyrtus ferdowsii*.

Regions	Sampling time										Means (\pm SE)
	2013/06/14	2013/06/17	2013/06/20	2013/06/23	2013/06/23	2013/06/28	2013/06/30	2013/07/02	2013/07/04	2013/07/07	
Korghond	*	*	100	100	100	*	*	*	*	*	100.00 \pm 0.00
Mahvid	*	*	*	75	100	82.8	71.3	81.2	76.1	85.7	81.15 \pm 4.16
Kharv	*	*	72.7	75	75	79.8	67.2	57.3	*	*	71.17 \pm 3.24
Fath-Abad	*	*	75	50	64.2	75	50	56.2	*	*	61.73 \pm 4.70
Mosaabi	*	*	*	80	60	*	100	75	*	*	78.75 \pm 8.26

*No parasitoid observed

* عدم فعالیت زنبور

د) تعیین نسبت جنسی

بر اساس نتایج این تحقیق می‌توان گفت که میزان فعالیت و پارازیت‌بسی این زنبور در مناطق مورد بررسی، هر چند اختلاف زیادی داشت؛ اما نشان‌دهنده کارایی مطلوب این زنبور در کنترل سوسک رزاسه است. با توجه به گسترش تبعات خشکسالی و افزایش خسارت سوسک سرشاخه خوار رزاسه، باید در خصوص شناخت این عامل طبیعی کنترل‌کننده مهم و پتانسیل کنترلی آن آگاهی لازم به باغداران داده شود تا با اقدامات نامناسب، حفاظت و حمایت از این عامل مفید در طبیعت به خطر نیفتد. از طرفی، توصیه می‌شود روش‌های حفاظت و عوامل تاثیرگذار بر

بیشترین نسبت جنسی (ماده به کل) ۸۵/۷ درصد در تاریخ ۴/۱۶ در منطقه مهوید و به‌طور کلی حدود ۶۷ درصد ثبت شد. سایر مقادیر در جدول ۴ قابل مشاهده است. در این تحقیق، ۴۶۳۵ عدد تخم سوسک رزاسه جمع‌آوری و مورد بررسی قرار گرفت. از این تعداد ۱۵۹۷ عدد پارازیت شده بودند. میانگین درصد پارازیت‌بسی در کل مناطق نمونه‌برداری ۳۴/۴۵ \pm ۲/۹۱ ثبت شد. احتمال این که این گونه زنبور در سایر نقاط کشور نیز فعالیت داشته باشد، وجود دارد. بنابراین پراکنش احتمالی و کارایی آن در سایر مناطق کشور نیز قابل بررسی است.

جمعی‌ت زنبور شناسایی و با شناخت طیف میزبانی زنبور در مناطق انتشار و نقش عملیات باغی بررسی شود.

همچنین آگاهی از فعالیت این زنبور می‌تواند زمینه کارهای تحقیقاتی گسترده‌تر جهت پرورش انبوه و رهاسازی آن در مناطق آلوده را فراهم آورد. البته باید توجه داشت که تحقیقات محدود و اندکی در زمینه پراکنش، تنوع گونه‌ای و جنبه‌های بیولوژیکی و اکولوژیکی این زنبورها در ایران صورت گرفته است. عسکری و همکاران (۱۳۸۴) امکان پرورش *Ooencyrtus cf. masii* زنبور پارازیتوید تخم پروانه برگ‌خوار بنه *Ocneria terebinthina* روی میزبان واسط را مورد بررسی قرار دادند (Askary et al., 2005). در این تحقیق سن گرافوزوما برای اولین بار به‌عنوان میزبان *O. cf. masii* معرفی و بر اساس نتایج می‌توان چنین پیشنهاد نمود که تنها از تخم‌های آن می‌توان برای حفظ کلنی زنبور در آزمایشگاه استفاده نمود.

در بین گونه‌هایی از زنبورهای جنس *Ooencyrtus* که برای اهداف مبارزه بیولوژیکی به کار برده شده‌اند، مهم‌ترین گونه، *O. kuvanae* است که برای کنترل پروانه‌ی برگ‌خوار *Lymantria dispar* به کار رفته است (Huang & Noyes, 1994). تخم‌های پروانه برگ‌خوار *Lymantria dispar* را پارازیت می‌کند. این گونه اولین بار از ژاپن به ایالات متحده آورده شد و در شرایط آزمایشگاهی روی ۸ گونه از پروانه‌ها از خانواده‌های Lymantriidae (۳ گونه)، Saturniidae (۳ گونه) و Lasiocampidae (۲ گونه) پرورش داده شد. این حشره چندنسلی است و ممکن است میزبان‌های متعددی را در طول سال انتخاب کند. این گونه از سطح مزارع نیز از روی تخم *Dendrolimus spectabilis* (Lep. Lasiocampidae) جمع‌آوری شده است. همچنین تحقیقاتی به‌منظور بررسی نقش این پارازیتوید در کنترل پروانه برگ‌خوار کاج

ایالت ویسکانسین آمریکا انجام شده است. میلیون‌ها نمونه از این حشره در آمریکا به صورت انبوه پرورش و رهاسازی شده‌اند. در حال حاضر این حشره کاملاً استقرار پیدا کرده و جایگزین مناسبی برای سایر روش‌های کنترل آفت می‌باشد.

است که از کالیفرنیا برای کنترل سن *Murgantia histrionica* به کار رفته است و به‌خوبی مستقر شده است. همچنین از گونه دیگری به نام *Ooencyrtus pallidipes* برای کنترل *Erionota thrax* (پیچنده برگ موز) در هاوایی و موریس با موفقیت استفاده شده است. این گونه در آسیا میزبان‌های زیادی از راسته Lepidoptera دارد و در برنامه‌های کنترل بیولوژیکی علیه *Othreis fullonia* نیز به کار برده می‌شود (Huang & Noyes, 1994). گونه *Ooencyrtus phongi* نیز یک گونه آسیایی دیگر است که تخم گونه‌های مختلف ناجوربالان از جمله *Tessaratomia papillosa* را در تایلند پارازیت می‌کند (Huang & Noyes, 1994). *Ooencyrtus telenomicida* نیز پارازیتوید تخم ناجوربالان از جمله سن گندم در تمامی اروپا تا شمال آفریقا و آسیا است که به صورت آزمایشگاهی روی گونه‌های مختلف پروانه‌ها پرورش داده شده است (Huang & Noyes, 1994). گونه *Ooencyrtus utetheisae* نیز پارازیتوید تخم ناجوربالان است که برای کنترل بیولوژیکی *Pseudotheraptus wayi* به کار رفته است (Huang & Noyes, 1994). پیشنهاد می‌شود در خصوص امکان پرورش آزمایشگاهی زنبور *O. ferdowsii* روی میزبان‌های واسط و غذای مصنوعی تحقیقات تکمیلی صورت گیرد.

References

- Ahmadi, K., Heshmatollah Gholizadeh, H.A, Ebadzadeh, H., Hatami, F., Hosseinpour, R., Abdeslah H., Rezaei, M.M. & Fazli Estabragh, M. 2017. Agricultural Statistics of 1395. Volume 3. Horticultural products. 239 pages. Available at: <http://maj.ir>.
- Askary, H., Omid, R. & Al-Mansour, H. 2005. Rearing *Ooencyrtus cf. masii*, (Hym.: Encyrtidae), the egg parasitoid of *Ocneria terebinthina* (Lep.: Lymantridae) on non-target hosts. Iranian Journal of Forest and Range Protection Research. 3(2): 129–144. (In Persian with English summary).

- Ebrahimi, E., Tavakoli Korghond, Gh., Mianbandi, K., Mahmoodi, H., Mohammadipour, K. & Noyes, J.S. 2014. *Ooencyrtus ferdowsii* sp. n. (Hymenoptera: Encyrtidae), an egg parasitoid of *Osphrantheria coeruleascens* (Coleoptera: Cerambycidae) in Iran, Zoology in the Middle East, DOI : 10.1080/09397140.2014.985503.
- Fallahzadeh, M. & Japoshvili, G. 2010. Checklist of Iranian Encyrtids (Hymenoptera: Chalcidoidea) with descriptions of new species. Journal of Insect Science: 10: 68.
- Fallahzadeh, M. & Japoshvili, G. 2017. An updated checklist of Iranian Encyrtidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). Zootaxa, 4344: 1–46.
- Guerrieri, E., Martinus, E.H., Catalina, E., Jozef, B.W., Marjolein, R., Nina, E.F., Annette, A. & Noyes, J.S. 2010. '*Ooencyrtus marcelloi* sp. nov. (Hymenoptera: Encyrtidae), an egg parasitoid of Heliconiini (Lepidoptera: Nymphalidae: Heliconiinae) on passion vines (Malpighiales: Passifloraceae) in Central America', Journal of Natural History, 44(1): 81–87.
- Huang, D.W. & Noyes, J.S. 1994. A revision of the Indo-Pacific species of *Ooencyrtus* (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoids of the immature stages of economically important insect species (mainly Hemiptera and Lepidoptera). Bull Nat Hist Mus (Entomol Ser). 63: 1–136.
- Lotfalizadeh, H. 2010. Some new data and corrections on Iranian encyrtid wasps (Hymenoptera: Chalcidoidea, Encyrtidae) fauna. Biharean Biologist. 2010. 4(2): 173–178.
- Noyes, J.S. 2013. Universal Chalcidoidea Databas. www.nhm.ac.uk/research-curation/research/projects/chalcidoids/database [accessed 31 October 2014].
- Rajabi, Gh. 1991. Insects that damaged on fruit trees in cold region of Iran. Vol, 3: Coleoptera. Plant Pests and Diseases Research Institute Publication, Tehran, 221p. (In Persian with English summary).

Short Article

Distribution, seasonal activity and efficacy of *Ooencyrtus ferdowsii* (Hym.: Encyrtidae), egg parasitoid of rosaceous long horn beetle, *Osphranteria coerulescens* (Col.: Cerambycidae)**Gholamreza Tavakkoli Korghond¹, Ebrahim Ebrahimi², Hadi Mahmoudi¹**

1. South Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Birjand, Iran

2. Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

Corresponding author: Gholamreza Tavakkoli Korghand, R_tavakkoli@yahoo.com

Received: Jul., 15, 2018

7(1) 163-171

Accepted: Mar., 13, 2019

Abstract

In this research, during the years 2012-2013 the identification, distribution and efficacy of egg parasitoid, *Ooencyrtus ferdowsii* on rosaceous long horn beetle, *Osphranteria caerulescens* have been studied in infected almond gardens in Ferdows (Kharv, Fath-Abad and Mahvid), Sarayan (Karimou, Mosabi and Nodeh) and Qayen (Korghond And Kalateh Seri) in Khorasan-Jonoubi province, Iran during 2012-2013. *O. ferdowsii* has been active in the region between late June and mid-June. The time for the start of activity was in late June and the last time the wasp was seen in mid-May in Mahwid. In the areas of Ayask, Kalateh Series and Islamiyah, this parasitoid was not detected in sampling. The average percentage of parasitism in all sampling areas was 34.5%. Most parasitism was recorded on July 7, 2013 in total areas with 79.7%. Parasitism was a type of super parasitism. The highest sex ratio (females to total wasps) was recorded 85.7% and the mean was about 67%. This parasitoid indicates the high potential for controlling the rosaceous long horn beetle.

Keywords: almond, parasitoid wasp, natural control, long horned beetle
