دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ٤٦٦٨-٢٠٠٨
http://jer.entomology.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۲، شماره ۲، سال ۱۳۸۹، (۹۷-۱۰۷)

مقایسه پارازیتیسم ظاهری و حاشیه‌ای زنبورهای پارازیتویید تخم زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Delabola (Hem., Cicadellidae) در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان

مسعود لطیفیان[۱]*، ابراهیم سلیمان‌نژادیان[۲]

۱- استادیار، موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور، اهواز
۲- دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

چکیده

تخم زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Delabola در تاکستان‌های استان اصفهان مورد حمله دو گونه زنبور پارازیتویید *Anagrus atomus* L. (گونه A) و *Ufens* sp. (گونهB) قرار می‌گیرد. برای انجام این تحقیق از مناطق مختلف اقلیم‌های استان اصفهان تعداد ۲۷ تاکستان انتخاب شد. در هر هکتار از تاکستان‌های انتخابی تعداد ۱۰ عدد بوته مو به‌صورت تصادفی انتخاب و از هر بوته سه برگ از نواحی پایین، وسط و بالا نمونه‌برداری شد. سپس تعداد تخم‌های سالم و پارازیته‌شده شمارش گردیده و به‌کمک آن‌ها درصد پارازیتیسم ظاهری در هر تاکستان برآورد شد. از هر اقلیم سه نمونه ۳۰ تایی از تخم‌های زنجرک پارازیته‌شده به‌صورت تصادفی انتخاب شده و تعداد زنبورهای خارج‌شده هر دو گونه ثبت شد. به‌کمک داده‌های حاصل درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه محاسبه و با هم مقایسه گردیدند. متوسط درصد پارازیتیسم ظاهری در کل استان ۸/۳۳ درصد بوده که دامنه آن از حداقل ۱/۵ در اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک تا حداکثر ٤۳ درصد در معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک متغیر بود. اقلیم‌های معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک و نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک با متوسط ۸۲/۸ درصد دارای بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه A و اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک با متوسط ٤/۹ درصد دارای بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه B بود. پارازیتیسم حاشیه‌ای هر دو گونه دارای همبستگی متوسط تا زیاد با درصد پارازیتیسم ظاهری در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان بودند. همبستگی گونه A مثبت بوده، به‌عبارت دیگر با افزایش درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای این گونه درصد پارازیتیسم ظاهری در اقلیم‌های مختلف افزایش یافته بود. این درحالی است که همبستگی گونه B منفی بوده و با افزایش درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای این گونه در هر اقلیم از درصد پارازیتیسم ظاهری آن کاسته شده بود. با توجه به‌مجموع نتایج

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: masoudlatifian@yahoo.com
تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۱۲/۱۵) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۹/٤/۱۵)

ارایه شده می‌توان چنین استنباط نمود که در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان گونه *A. atomus* کارایی بیشتری نسبت به گونه *Ufens* sp. دارد.

واژه‌های کلیدی: زنجرک مو، پارازیتیسم ظاهری، پارازیتیسم حاشیه‌ای

مقدمه

گونه غالب زنجرک مو در تاکستان‌های استان اصفهان *Arboridia kermanshah* Delabola (Hem., Cicadellidae) می‌باشد (Latifian *et al.,* 2004) که مورد حمله دو گونه زنبور پارازیتویید *Anagrus atomus* L. (Hym., Mymaridae) و *Ufens* sp. (Hym., Trichogrammatidae) قرار می‌گیرد (Hesami *et al.*, 2001). این دو گونه به‌طور هم‌زمان در طول فصل جمعیت تخم این زنجرک را پارازیته می‌کنند (Hesami *et al.*, 2001).

زنبور *A. atomus* به‌عنوان پارازیتویید تخم زنجرک‌های *Erythroneura eburnean* Fieber (Hem., Cicadellidae) (Bakkendorf, 1971)، *Erythroneura elengantula* Osborn (Hem., و (Remund *et al*., 1994) (Hem., Cicadellidae) Cicadellidae) (Corbet & Rosenheim, 1996) روی مو نیز گزارش شده است.

زنبورهای جنس *Ufens* نیز گونه‌های مختلف زنجرک‌ها را در مرحله تخم مورد حمله قرار می‌دهند. از جمله می‌توان به گونه *Ufens principalis* Owen (Hym., Trichogrammatidae) اشاره کرد که پارازیتویید تخم زنجرک‌های جنس *Homalodisca* بوده (Wahaibi & Morse, 2010) و یا گونه *Ufens latipennis* Yousuf and Shafee که پارازیتویید تخم زنجرک *Nephotettix virescens* (Distant) (Hem., Cicadellidae) در هندوستان می‌باشد (Yousuf & Shafee, 1987).

یکی از مهمترین مواردی که در برآورد اثر عوامل مرگ و میر در جمعیت‌های مختلف زنجرک‌ها کمتر مورد توجه قرار گرفته است، بررسی نقش کنترل‌کنندگی پارازیتویید‌هایی می‌باشد که نظیر شرایط این مطالعه به‌طور هم‌زمان جمعیت میزبان را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Elkinton *et al*., 1992). وقتی که یک گونه زنجرک در مراحل مختلف رشدی و یا حتی در یک مرحله به‌صورت هم‌زمان مورد حمله چند نوع پارازیتویید قرار می‌گیرد، مشکلاتی نظیر رقابت بین گونه‌های پارازیتویید به‌وجود می‌آید.

مطالعات انجام شده روی زنبورهای پارازیتویید تخم زنجرک‌ها از خانواده‌های Trichogrammatidae و Mymaridae نشان می‌دهد که این زنبورها در حال تعادل با هم بوده اما اطلاعاتی راجع به هم‌زیستی و شعاع پارازیتیسم این دو گروه وجود ندارد. علاوه بر این، روش فعالیت و تغییرات جمعیت این دو گروه یکسان می‌باشد (Denno & Perfact, 1993; Settel & Wilson, 1998).

چنان‌چه نمونه‌ای از میزبان پارازیته شده در شرایط مزرعه‌ای جمع‌آوری گردد، برای تشخیص میزان پارازیتیسم می‌توان یا آن‌ها را پروش داده و منتظر خروج حشرات‌کامل پارازیتویید ماند و یا بدن میزبان را تشریح نمود. مشکل موجود این است که گاهی نتایج این دو روش تخمین‌های متفاوتی از درصد پارازیتیسم ارایه می‌دهند. بعضی از میزبان‌ها ممکن است در طی دوره پرورش تلف شده و علایم پارازیتیسم را نشان ندهند. بعضی نیز در اثر عوامل دیگری غیر از پارازیتیسم تلف گردند. چنین مواردی باعث ایجاد خطا در محاسبه درصد پارازیتیسم می‌گردند (Walton *et al.*, 1990). این تفاوت‌ها

باعث تمایز پارازیتیسم ظاهری[1] (درصد پارازیتیسمی که مستقیما در نمونه‌برداری برآورد می‌گردد) از پارازیتیسم حاشیه‌ای[2] (درصد پارازیتیسمی که در اثر پرورش میزبان‌های پارازیته شده به‌دست می‌آید) می‌شود (Holler & Braune, 1988).

تشخیص میزبان‌های پارازیته برای برآورد حمله حاشیه‌ای وابسته به‌دوره زمانی می‌باشد که می‌توان در آن دشمن طبیعی را در بدن میزبان تشخیص داد. در سال‌های اخیر از روش‌های مولکولی نظیر الکتروفورز (Holler & Braune, 1988) و روش‌های سرولوژیکی (Walton *et al.*, 1990) برای تشخیص میزبان‌های پارازیته‌شده استفاده شده است. این روش‌ها از حساسیت کافی برای تشخیص تخم و یا لاروهای سنین پایین در مراحل اولیه پارازیتیسم برخوردار نیستند (Dent & Walton, 1997).

از طرفی شرایط محیطی در میزان موفقیت پارازیتوییدهای زنجرک‌ها بسیار موثر است. در حالت طبیعی پارازیتوییدها محیطی را برای زندگی انتخاب می‌کنند که فعالیت‌های آن‌ها در آن فضا به‌نحو موثر و با حداکثر کارایی انجام شود. این موضوع در جابجایی و انتقال دشمنان‌طبیعی از نقطه‌ای به‌نقطه دیگر حایز اهمیت می‌باشد.

از جمله عوامل محیطی موثر بر پارازیتوییدهای زنجرک‌ها می‌توان به دما، رطوبت و نور اشاره نمود (Denno & Perfact, 1993). آگاهی از نقش این عوامل در برآورد کارایی پارازیتوییدهای زنجرک‌ها در کاربرد صحیح آن‌ها ضرورت دارد، برای این‌منظور می‌توان مجموع دمای لازم برای کامل کردن مراحل زندگی پارازیتویید و زنجرک را برآورد نموده و به‌کمک آن پیش‌بینی‌های لازم جهت رهاسازی موثر پارازیتویید را به‌عمل آورد (Denno & Perfact, 1993).

گاهی نیازهای محیطی چند گونه پارازیتویید که روی نوعی خاص از زنجرک‌ها فعالیت می‌کنند با هم فرق می‌کنند. این موضوع باعث می‌گردد که هر یک از آن‌ها میکروکلیمای خاصی را برای فعالیت خود انتخاب کرده و رقابت در میان آن‌ها کاهش پیدا کرده و کارایی آن‌ها افزایش یابد (Settel & Wilson, 1998). زنجرک *Prokelisia marginata* Van Duzee (Hem., Delphacidae) توسط زنبور پارازیتویید *Anagrus delicates* Dozier (Hym., Mymaridae) پارازیته می‌گردد. مطالعات نشان داده است که یک رابطه وابسته به‌تراکم بین تعداد تخم میزبان و درصد پارازیتیسم در مناطق مختلف جغرافیایی وجود دارد (Cornin & Strong, 1999).

در شرایط داخل کشور تحقیقات مختلفی در رابطه با خصوصیات پارازیتیسمی زنبورهای خانواده Mymaridae انجام شده است از جمله این تحقیقات می‌توان به بررسی تغییرات پارازیتیسم فصلی زنبور *A. atomus* در جمعیت زنجرک *Empoasca decipiens* Paoli (Hem., Cicadellidae) اشاره کرد (Naseri *et al.*, 2007). در این بررسی ضمن بررسی درصد پارازیتیسم ظاهری و حاشیه‌ای زنبورهای پارازیتویید تخم زنجرک مو در استان اصفهان، کارایی آن‌ها در اقلیم‌های مختلف آب و هوایی بررسی شده است.

مواد و روش‌ها

از مناطق مختلف هریک از اقلیم‌های استان اصفهان براساس سطح زیر کشت تعداد۲۷ تاکستان انتخاب شد. مناطقی از استان اصفهان که زیر کشت مو قرار دارند، طبق تقسیم‌بندی کوپن به سه اقلیم تقسیم می‌گردند (Karimi, 1992):

الف) اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک (منطقه ۱ به اختصار: BWHS)

1- Apparent parasitism
2- Marginal parasitism

ب) اقلیم نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک (منطقه ۲ به اختصار: BSKS)
ج) معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک (منطقه ۳ به اختصار: DCAS)

در هر هکتار از تاکستان انتخابی تعداد ۱۰ عدد بوته مو به‌صورت تصادفی انتخاب گردیده و از هر بوته سه برگ از نواحی پایین، وسط و بالا برداشته شد استاندارد بودن تعداد نمونه‌ها قبلا در تحقیقات انجام شده اثبات شده است (Latifian *et al.*, 2009). تخم‌های حشره به‌صورت برجستگی لوبیایی‌شکل در سطح برگ قابل رویت بودند (Latifian *et al.*, 2004). تراکم این تخم‌ها به‌کمک استریومیکروسکوپ شمارش و ثبت گردید. تخم‌های پارازیته پس از مدتی سیاه شده و به‌سادگی از تخم‌های سالم تفکیک شدند. تعداد تخم‌های سالم و پارازیته شمارش گردیده و به‌کمک آن‌ها درصد پارازیتیسم در هر تاکستان برآورد شد.

از هر اقلیم سه نمونه ۳۰تایی از تخم‌های زنجرک پارازیته شده به‌صورت تصادفی انتخاب شده و تعداد زنبورهای خارج شده هر دو گونه A (*Anagrus atomus*) و B (*Ufens* sp.) ثبت شد. پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه زنبور A و B در سه نوع اقلیم براساس روش زیر (Elkinton *et al.*, 1992) محاسبه شده و ضمن تجزیه واریانس به‌روش آنالیز یک‌طرفه[1] با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن با هم مقایسه گردیدند.

گام اول: محاسبه b (ثابت معادله پارازیتیسم حاشیه‌ای) برای این‌منظور از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$b = c(d_A + d_B) + 1 - d_B$$

در این رابطه d_A و d_B به‌ترتیب میزان پارازیتیسم ظاهری گونه A و گونه B می‌باشند که به‌طور مستقیم از داده‌های مزرعه‌ای و از برآورد نسبت کسر تعداد تخم پارازیته به تعداد کل تخم محاسبه می‌گردند.

گام دوم: محاسبه m_A در سه نوع اقلیم:

برای این‌منظور از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$m_A = [b - (b^2 - 4cd_A)^{1/2}] / 2c$$

گام سوم: محاسبه m_B در سه نوع اقلیم:

برای این منظور از رابطه زیر استفاده می‌گردد:

$$m_B = d_B / (1 - cm_A)$$

در این روابط m_A و m_B به‌ترتیب پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه A و B بوده و c نسبت مرگ و میر میزبان در اثر پارازیتویید A هنگام حمله هم‌زمان زنبورهای A و B می‌باشد. در این آزمایش به‌دلیل عدم وجود داده در رابطه با رقابت دو پارازیتویید، مقدار c معادل ۰/۵ در نظر گرفته شده است (Elkinton *et al.*, 1992). ارتباط بین پارازیتیسم ظاهری با پارازیتیسم حاشیه‌ای با استفاده از روش تجزیه همبستگی[2] مورد بررسی قرار گرفت به این ترتیب که از آن‌جا که هر دو صفت کمی هستند از روش اسپیرمن استفاده شد. قدرمطلق ضریب همبستگی نشان‌دهنده شدت ارتباط بین پارازیتیسم ظاهری و حاشیه‌ای و علامت آن نشان‌دهنده نوع ارتباط مستقیم و یا معکوس بین روند تغییرات دو صفت بود.

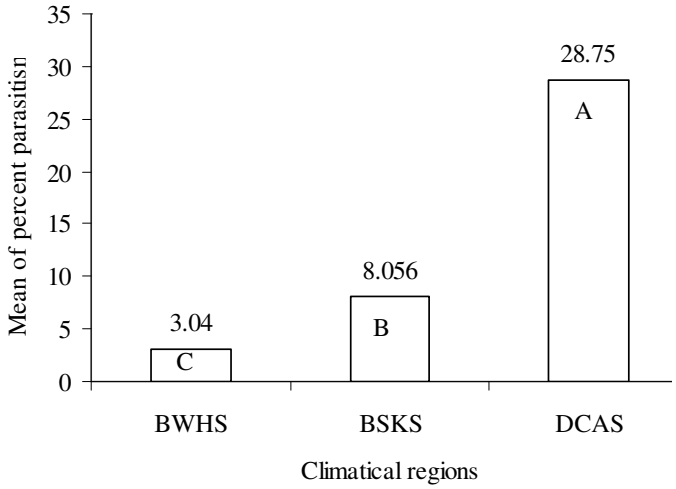
1- ANOVA
2- Correlation Analysis

نتایج و بحث

مقایسه پارازیتیسم ظاهری تخم زنجرک مو در مناطق مختلف استان اصفهان

متوسط درصد پارازیتیسم در کل استان ۸/۳۳ درصد بوده که دامنه آن از حداقل ۱/۵در اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک تا حداکثر ٤۳ درصد در اقلیم معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک متغیر می‌باشد.

مقایسه اثرات اقلیم بر درصد پارازیتیسم ظاهری نشان داد که بین سه نوع اقلیم تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد ملاحظه می‌گردد (P=۰/۰۱، df=۲۵ و F=۳٦/۵۳). نتایج مقایسه میانگین درصد پارازیتیسم ظاهری در سه نوع اقلیم براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در شکل ۱ ملاحظه می‌شود.



شکل ۱- مقایسه میانگین درصد پارازیتیسم ظاهری دوگونه زنبور پارازیتویید A و B در اقلیم‌های مختلف (اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک منطقه۱، اقلیم نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک منطقه۲، معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک منطقه۳) استان اصفهان

Fig 1- Comparison of the mean of apparent parasitism of two hymenopterous parasitoids A and B on different climatic regions (very hot with dry deserts[1], cold semi dry with dry deserts[2] and cold semi with warm and dry deserts[3]) of Isfahan province

همان‌طور که در شکل ۲ ملاحظه می‌گردد، اقلیم معتدل سرد با بیابان‌های گرم و خشک با متوسط درصد پارازیتیسم ۲۸/۷۵ دارای بالاترین فعالیت پارازیتیسم بوده و پس از آن اقلیم‌های نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک و بسیار گرم با بیابان‌های خشک به‌ترتیب با متوسط درصد پارازیتیسم ۸/۰٦ و ۳/۰٤ قرار دارند.

مقایسه پارازیتیسم حاشیه‌ای تخم زنجرک مو در مناطق مختلف استان اصفهان

پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه زنبور پارازیتویید A و B در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان براساس روابط ۱، ۲ و ۳ محاسبه شد که نتایج آن در جدول ۱ ملاحظه می‌گردد.

1- BWHS
2- BSKS
3- DCAS

مقایسه اثرات اقلیم بر درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه نشان داد که بین سه نوع اقلیم تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد ملاحظه می‌گردد (P=۰/۰۱، df=۲۵ و Fa=۰/٤٤ و Fb=۱۷/۷۲). نتایج مقایسه میانگین درصد پارازیتیسم در سه نوع اقلیم براساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در جدول ۱ ملاحظه می‌شود.

جدول ۱- محاسبه و مقایسه پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه زنبور پارازیتوید A و B در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان

Fig 1- Calculating and comparison of the marginal parasitim of the parasitoid A and B on different climatic regions of Isfahan province

Replications	BWHS (منطقه ۱)		
	B	m_A	m_B
1	1.25	0.89	0.059
2	1.22	0.57	0.072
3	1.35	0.75	0.019
Average	1.27	0.74B	0.05A
	BSKS (منطقه ۲)		
1	1.35	0.74	0.019
2	1.39	0.89	0.033
3	1.31	0.85	0.006
Average	1.35	0.83A	0.019B
	DCAS (منطقه ۳)		
1	1.39	0.81	0.018
2	1.39	0.88	0.034
3	1.39	0.77	0
Average	1.39	0.82A	0.017B

همان‌طور که در جدول ۱ ملاحظه می‌شود، اقیلم‌های معتدل سرد بیابان‌های گرم و خشک و نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک با متوسط ۸۲/۸ دارای بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه A بوده و پس از آن اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک با متوسط درصد پارازیتیسم ۷٤ درصد قرار دارند. اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک با متوسط ٤/۹ درصد دارای بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه B بوده و پس از آن اقلیم‌های معتدل سرد بیابان‌های گرم و خشک و نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک با متوسط ۲ درصد قرار دارند.

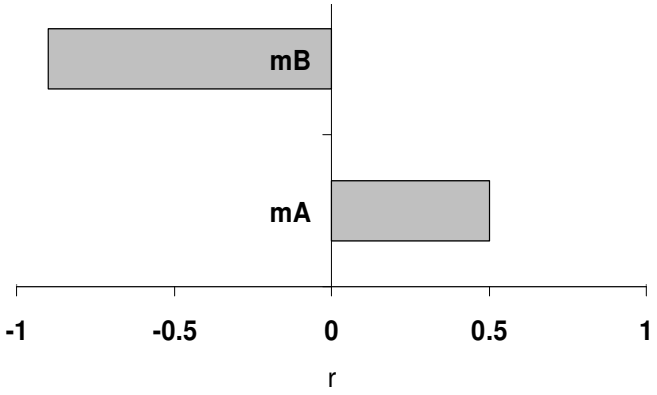
براساس نتایج به‌دست آمده با کاهش درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه A در هر اقلیم بردرصد پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه B افزوده شده است. بین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای دو گونه در سه اقلیم رابطه معکوس و معنی‌داری وجود دارد (r=-۰/۵، t=-۰/۵۸). بنابراین در اقلیم‌های معتدل سرد بیابان‌های گرم و خشک و نیمه‌خشک سرد با بیابان‌های خشک با آن‌که دارای بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه A بوده، درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه B کم بود و در اقلیم بسیار گرم با بیابان‌های خشک بیشترین درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای برای گونه B ثبت شد.

بررسی ارتباط بین پارازیتیسم حاشیه‌ای و ظاهری تخم زنجرک مو در مناطق مختلف استان اصفهان

نتایج آنالیز همبستگی بین دو نوع درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای و ظاهری در سه اقلیم مورد مطالعه در شکل ۲ به‌شرح زیر ارایه شده است:

درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای هر دو گونه دارای همبستگی متوسط تا قوی با درصد پارازیتیسم ظاهری در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان بوده‌اند. همبستگی گونه A مثبت بوده، به‌عبارت دیگر با افزایش درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای این

گونه درصد پارازیتیسم ظاهری در اقلیم‌های مختلف افزایش یافته است. این درحالی است کـه همبسـتگی گونـه B منفـی بوده و با افزایش درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای این گونه در هر اقلیم درصد پارازیتیسم ظاهری کاسته شده است.



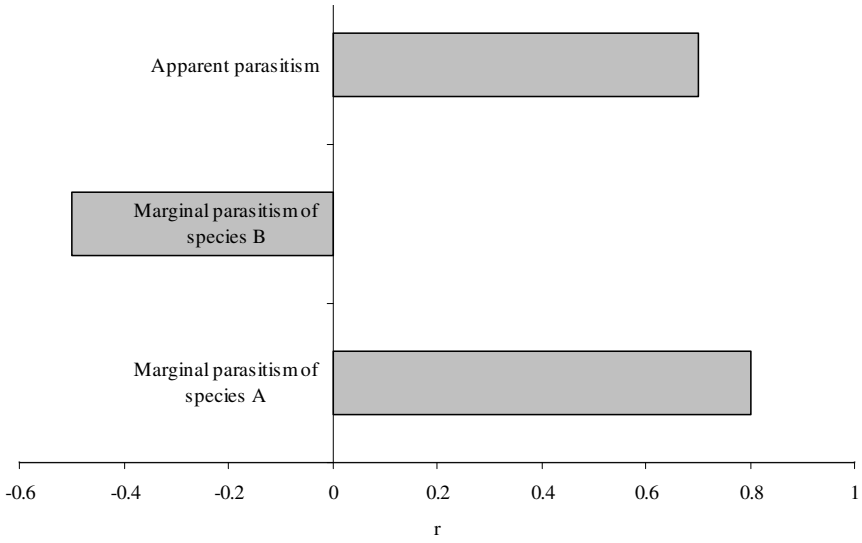
شکل ۲- ضرایب همبستگی(r) بین پارازیتیسم حاشیه‌ای و ظاهری دو گونه زنبور پارازیتویید A و B در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان

Fig. 3- Correlation coefficient (r) between marginal and apparent parasitism of hymenopterous parasitoids A and B on different climatic regions of Isfahan province

این نتایج نشان می‌دهد که گونه غالب در رقابت دو گونه برای پارازیت کردن تخم‌های زنجرک مو، گونه A بوده است. گونه B در اقلیم‌هایی موفق بوده که درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه A کاهش می‌یابد. چنان‌چه درصد بقا تخم‌های زنجرک مو از فعالیت گونه A بدون در نظر گرفتن گونه B محاسبه شود (درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای-۱۰۰ =درصد بقا) و سپس همبستگی آن را با درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای B برازش گردد، ضریب همبستگی مثبت و معنی‌داری (r=۰/۵ و t(N-2)=۰/۵۸) در اقلیم‌های مختلف نشان می‌دهد. اما بین درصد بقا تخم‌های حاصل از پارازیتیسم گونه B با درصد پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه A همبستگی معنی‌داری قابل برازش نبود. این نتایج نشان می‌هد که توانایی پارازیتیسم گونه B تحت تاثیر گونه A قرار می‌گیرد. اما عکس این حالت صادق نیست.

بررسی ارتباط تراکم جمعیت تخم زنجرک مو با پارازیتیسم حاشیه‌ای و ظاهری در مناطق مختلف استان اصفهان

برای این‌منظور رابطه همبستگی بین تراکم تخم زنجرک مو با پارازیتیسم ظاهری و حاشیه‌ای دو گونه در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان بررسی شد که نتایج آن در شکل ۳ ملاحظه می‌گردد.



شکل ۳- ضرایب همبستگی (r) بین پارازیتیسم حاشیه‌ای و ظاهری دو گونه زنبور پارازیتویید A و B با تراکم تخم زنجرک مودر اقلیم‌های مختلف استان اصفهان

Fig. 3- Correlation coefficient (r) between marginal and apparent parasitism of hymenopterous parasitoids A and B with grape leafhopper egg densities on different climatic regions of Isfahan province

همان‌طور که در شکل ۳ ملاحظه می‌گردد بین تراکم تخم زنجرک مو و پارازیتیسم ظاهری در اقلیم‌های مختلف استان همبستگی قوی و معنی‌داری در سطح ۵ درصد ملاحظه می‌شود. اما ارتباط را به‌طور کامل توجیه نمی‌کند، زیرا همان‌طور که در قسمت‌های قبلی توضیح داده شد، در اقلیم‌هایی که گونه A فعالیت وابسته به انبوهی ضعیف‌تری نشان می‌دهد گونه B وارد عمل شده و فرصت پارازیتیسم را پیدا می‌کند. از نظر ارتباط وابسته به انبوهی، پارازیتیسم حاشیه‌ای گونه A قوی‌تر از گونه B عمل می‌نماید.

با توجه به‌مجموع نتایج ارایه شده می‌توان چنین استنباط نمود که گونه کاراتر در اقلیم‌های مختلف استان اصفهان گونه A می‌باشد. بیشترین فعالیت این گونه در اقلیم‌هایی است که دارای دماهای کمتر و رطوبت‌نسبی بالاتری می‌باشد و از این لحاظ با ویژگی‌های میزبان هماهنگی دارد (Martinson & Dennehy, 1995). با وجود غالب بودن این گونه در اکثر اقلیم‌ها نسبت به گونه دوم، ولی دو گونه با سازش با شرایط اقلیمی متفاوت در واقع از شدت رقابت بین گونه‌ای کاسته و کارایی خود را افزایش می‌دهند.

مطالعات انجام شده در رابطه با پارازیتوییدهای سایر زنجرک‌ها نیز مهم بودن عوامل اقلیمی را در کارایی آن‌ها تایید می‌کند. به‌عنوان مثال در بررسی‌های انجام شده پیرامون زنبور پارازیتویید *Gonatocerus ashmeadi* Girault (Hym., Mymaridae) که روی تخم‌های زنجرک *Homalodisca coagulata* (Say) (Hem., Cicadellidae) فعال می‌باشد، نشان می‌دهد که انتخاب نژادهای مناسب در مناطق جغرافیایی مختلف متناسب با نوع اقیلم رهاسازی عامل مهم در موفقیت مبارزه بیولوژیک می‌باشد (Jesse *et al.*, 2005). در مطالعات انجام شده در تاکستان‌های آلمان سه گونه زنبور پارازیتویید به‌نام‌های *Anagrus atomus* L. (Hym., Mymaridae)، *Stethynium triclavatum* Enock (Hym., Mymaridae) و *Anagrus avalae* Soyka (Hym., Mymaridae) به‌عنوان پارازیتوییدهای زنجرک مو گزارش گردیده‌اند. نتایج تحقیق

فوق‌الذکر نشان می‌دهد که زنبورهای مزبور در ابتدا و انتهای فصل زراعی از کارایی کافی در کنترل زنجرک مو برخوردار نیستند. در میان گونه‌های مورد بررسی *A. avalae* به‌دلیل هم‌زمانی فنولوژیکی بیشتر با گونه آفت در کنترل آن نقش موثرتری دارد (Boll & Herrmann, 2004). مطالعات انجام شده در رابطه با زنبورهای پارازیتویید تخم *Bemesia tabaci* Gennadius (Hem., Aleyrodidae)، شامل گونه‌های *Encarsia* spp. (Hym., Aphelinidae) و *Eretmocerus* spp. (Hym., Aphelinidae) نشان می‌دهد که درصد پارازیتیسم ظاهری دو گونه در مناطق اقلیمی مختلف از ٤٣/٧ تا ١٠٠ درصد متغیر می‌باشد. در این مطالعه مشخص شده است که در میان عوامل اقلیمی علاوه بر عوامل آب و هوایی نوع پوشش گیاهی نیز از اهمیت خاصی برخوردار است (Stansly *et al.* 1997). اکثر محققانی که در رابطه با بوم‌شناسی و زیست‌شناسی زنجرک‌ها مطالعه کرده‌اند به این نکته اشاره نموده‌اند که پارازیتویید‌ها نقش مهمی در دینامیسم جمعیت آن‌ها دارند (Chantarasa & Hirashima, 1984; Prischmann *et al.*, 2007). انجام مطالعات مشابه در رابطه با پارازیتویید‌های زنجرک مو در ایران برای شناسایی نژادهای مختلف سازگار آن‌ها برای طراحی مبارزه بیولوژیک موفقیت‌آمیز با آن‌ها از ضروریات می‌باشد. حداکثر نرخ پارازیتیسم زنبور *A. atomus* در این تحقیق ۸۹ درصد محاسبه شد. این درحالی است که حداکثر میزان پارازیتیسم همین زنبور در شرایط فعالیت روی زنجرک *E. decipiens* ٣٣/٣ درصد ذکر گردیده است (Naseri *et al.*, 2007). براساس سایر تحقیقات این زنبور در فعالیت پارازیتیسمی خود در روی زنجرک *E. decipiens* به‌صورت وابسته به‌عکس تراکم عمل می‌کند (Agboka *et al.*, 2003) اما نتایج این تحقیق نشان داد که فعالیت زنبور روی *A. kermanshah* به‌صورت وابسته به انبوهی مستقیم است و این موضوع می‌تواند یکی از دلایل موفقیت زنبور *A. atomus* در مهار جمعیت زنجرک مو باشد. البته تفاوت ویژگی‌های گیاه میزبان *A. atomus* از جمله اندازه، شکل و بافت نیز در موفقیت زنبور *A. atomus* در جمعیت زنجرک‌های مختلف موثر می باشد که انجام تحقیقات تکمیلی در رابطه با شناسایی علل این تفاوت‌ها در گیاهان مختلف جهت بهبود کارایی کنترل بیولوژیک طبیعی با این زنبور ضروری است (Bottrel & Barbosa, 1998). نتایج این تحقیق برتری زنبور *A. atomus* را نسبت *Ufens* sp. نشان داد. در سایر تحقیقات انجام شده، مقایسه کارایی این زنبور برتری آن‌را نسبت به زنبور *Anagrus epos* Girault (Hymenoptera: Mymaridae) در کنترل جمعیت تخم زنجرک مو به‌نام *Erythroneura variabilis* Beamer (Hem., Cicadellidae) (*Pickett et al*., 1989) و نسبت به زنبور *Anagrus nigriventris* Girault (Hym., Mymaridae) در کنترل زنجرک *Circulifer tenellus* Baker (Wahaibi & Walker, 2000) نشان داده است. پیشنهاد می‌شود برای شناسایی نژادهای مختلف سازگار جهت استفاده در مبارزه بیولوژیک مطالعات مشابهی انجام شود.

References

Agboka, K., Agbeko, K. T., Poehling, H. M., Raupach, K. and Borgemeister, C. 2003. Searching and oviposition behavior of *Anagrus atomus* (Hym.: Mymaridae) on four host plant of its host, the green leafhopper *Empoasca decipiens* (Hom.: Cicadellidae). Journal of Agriculture Science, 16: 667-678.

Bakkendrof, O. 1971. Description of *Oligostia tominici* (Hym.: Trichogrammatidae) and Notes on the hosts of *Anagrus atomus* and *Anaphes autumnalis* (Hym.: Mymaridae). Entomophaga, 16: 363-366.

Boll, S. and Herrmann, T. V. 2004. A long-term study on the population dynamics of the grape leafhopper (*Empoasca vitis*) and anatoagnistis mymarid species. Journal of Pest Science, 77(1): 33-42.

Bottrell, D. G. and Barbosa, P. 1998. Manipulating natural enemies by plant variety selection and modification: A realistic strategy? Annual Review of Entomology, 43: 347-367.

Corbet, A. and Rosenheim, J. A. 1996. Impact of natural enemy overwintering refuge and its interaction with the surrounding landscape. Ecological entomology, 21: 155-164.

Cornin, J. T. and Strong, D. R. 1999. Dispersal-dependent oviposition and aggregation of parasitism. The American Naturalist, 154: 23-36.

Chantarasa, A. S. and Hirashima, Y. 1984. Host range and host sutiability of *Anagrus incarnatus* (Hym.: Mymaridae) an egg parasitoid of delphacid plant hopper. Applied Entomology, 19: 491–497.

Denno, R. F. and Perfact, J. T. 1993. Plant Hoppers Their Ecology and Management. Chapman & Hall, London, 532pp.

Dent, D. R. and Walton, M. P. 1997. Methods in Ecological and Agricultural Entomology. CAB. Newyork, 387 pp.

Elkinton, J. S. Buonaccosi, J. P. Bellowes, T. S. and Van Driesche, R. G. 1992. Mariginal attack rate, K-values and density dependence in the analysis of contemporaneous mortality factores. Researches on Population Ecology, 34: 29-44.

Hesami, Sh. Syedoleslami, H. and Ebadi, R. 2001. Study on the morphology of *Anagrus atomus* (Hym.: Maymaridae) the egg parasitoid of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* (Hom.: Cicadellisae). Journal of Entomological Society of Iran, 21(1): 51-67.

Holler, C. and Braune, H. J. 1988. The use of isoelectric focusing to assess percentage hymenopterus parasitism in aphid populations. Entomologia Experimentalis et Applicata, 47: 105-114.

Jesse, H. de Walker, L. and Jones, A. 2005. Genetic differentiation among geographic populations of *Gonatocerus ashmeadi*, the predominant egg parasitoid of the glassy-inged sharpshooter, *Homalodisca coagulata*. Journal of Insect Science, pp: 1–9.

Karimi, M. 1992. Climatology of Central Regions of Iran. Industrial University of Isfahan, 96 pp.

Latifian, M. Seyedoleslami, H. and Khajeali, J. 2004. Morphology of immature stages, biology and seasonal population fluctuation of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* in Isfahan province. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, 9(3): 229-240.

Latifian, M., Seyedoleslami, H. and Khjeali, J. 2009. Comparison of several sampling techniques to estimate population densities of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* delabola (Hom.: cicadellidae). Journal of Entomological Research, 1(2): 95-108.

Martinson, J. E. and Dennehy, J. 1995. Influence of temperature driven phenology and photoperiodic induction of reproduction diapause on population dynamics of *Erythroneura comes*. Environmental entomology, 26(5): 1504-1514.

Naseri, B., Fathipour, Y. and Talebi, A. A. 2007. Seasonal parasitism of *Empoasca decipiens* by *Anagrus atomus* on four bean species in Tehran area. Jouranl of Applied Entomology and Phytopathology, 75(1): 1-11.

Pickett, C. H., Wilson, L. T., Flaherty, D. L. and Gonzales, D. 1989. Measuring the host preference of parasites: An aid in evaluating biotype of *Anagrus epos* (Hym.: Mymaridae). Entomophaga. 34: 551-558/

Prischmann, D., Storm, G. L., Wright, C. and Snyder, W. E. 2007. Identity, abundance and phenology of *Anagrus* spp. and leafhoppers associated with Grape, Blackberry and wild Rose in Washington state. Annal Entomology Society of America, 100: 1-41.

Remund, U., Boller, E. F. and Gut, D. 1994. Benefical arthropods in vine hillsides with natural cover flora. Obst and Weinbau, 130: 164-167.

Settel, W. H. and Wilson, L. T. 1998. Invasion by the varied leafhopper and biotic interaction, parasitism, competition, and apparent competition. Ecology, 7(4): 1461-1470.

Stansly P. A., Schuster, D. J. and Liu, T. X. 1997. Apparent parasitism of *Bemisia argentifolii* (Hom.: Aleyrodidae) by Aphelinidae (Hymenoptera) on vegetable crops and associated weeds in south Florida. Biological Control, 9(1): 49-57.

Wahaibi, A. K. and Walker, G. P. 2000. Searching and oviposition behavior of a Mymarid egg parasitoid *Anagrus nigriventris* on five host plant species of its leafhopper host, *Circulifer tenellus.* Entomologia Experimentalis et Applicata, 96: 9-25.

Wahaibi, A. K. and Morse, J. G. 2010. Biology of the Adult Stage of *Ufens principalis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae), an egg parasitoid of *Homalodisca* spp. (Hemiptera: Cicadellidae) in Southern California. Annals of the Entomological Society of America, 103(2): 236-246.

Walton, M. P., Powell, W., Loxadale, H. D. and Allen-Williams, L. 1990. Electrophoresis as a tool for estimating levels of hymenopterus parasitism in field populations of the cereal aphid. Entomologia Experimentalis et Applicata, 54: 271-279.

Yousuf, M. and Shafee, S. A. 1987. Taxonomy of Indian Trichogrammatidae (Hym.: Chalcidoidea). Indian Journal Systematic Entomology, 4: 52-200.

Journal of Entomological Research

Volume 2, Issue 2, pages: 97 - 107

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
http://jer.entomology.ir

Comparison of apparent and marginal parasitism of egg parasitoid of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* Delabola (Hem., Cicadellidae) in different climatic regions of Isfahan, Iran

M. Latifian[1*], E. Soleyman-nejadian[2]

1- Assisstant Professor, Date Palm and Tropical Fruits Research Institute, Ahwaz, Iran
2- Associate Professor, Plant Protection Department, Agricultural faculty, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran

Abstract

Eggs of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* Delabola (Hem., Cicadellidae) are attacked by two parasitoid species *Anagrus atomus* L. (Hym., Mymariade) (species A) and *Ufens* sp. (Hym., Trichogramatidae) (species B) in Isfahan vineyards, Iran. For this research, 27 vineyards were selected randomly in different climatic regions of Isfahan. Ten plants were selected randomly per hectare of each vineyard and 3 leaves were sampled on each plant from lower, middle and upper strata. Then healthy and parasitized eggs were counted and the percentage of apparent parasitism was calculated in each vineyard. Three samples that each including 30 parasitized leafhoppers eggs were selected randomly from different climatic regions and the number of wasps were recorded. The percentage of marginal parasitism was calculated and compared for the two species. The average percentage of apparent parasitism in area of study was 8.33 that its range was varied at least 1.5 percent in very hot with dry desert up to 43 percent in dry temperate cold desert. The semi cold with warm and dry desert and semi-arid cold with dry desert climatic region with an average 82.8 percent had the highest percentage of marginal parasitism for species A and very hot with dry desert climate with an average 4.9 percent had the highest percentage of marginal parasitism for species B. The marginal parasitism of both species had moderate to high correlation with the percentage of apparent parasitism. The correlation coefficient of, in other words, the apparent parasitism was increased by increasing its marginal parasitism in climatic regions. While the correlation coefficient of species B was negative the apparent parasitism was decreased by increasing its marginal parasitism in climatic zones. Based on data obtained, it can be interfed that *A. atomus* was more efficient than *Ufens* sp. in different climatic regions of Isfahan province.

Key words: Grape leafhopper, appearance parasitism, marginal parasitism

* Corresponding Author, E-mail: *masoudlatifian@yahoo.com*
Received: 6 Mar. 2010 - Accepted: 16 Jul. 2010