Archive of SID

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی

جلد ۱، شماره ۳، سال ۱۳۸۸، (۲۳۹-۲۴۸)

دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
http://jer.entomology.ir

بررسی تاثیر الگوی پراکنش و تراکم جمعیت زنبور پارازیتوییدAnagrus atomus L. (Hym., Mymaridae) و تاثیرآن برکارایی جستجوگری زنبور روی تخم زنجرک‌مو Arboridia kermanshah Delabola (Hem., Cicadellidae)

مسعود لطیفیان[1]*، ابراهیم سلیمان- نژادیان[2]

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

چکیده

زنجرک مو(Arboridia kermanshah Delabola (Hem., Cicadellidae گونه غالب در تاکستان‌های استان اصفهان بوده و فراوان‌ترین دشمن‌طبیعی آن نیز زنبور Anagrus atomus L. می‌باشد. در این پژوهش تاثیر پراکنش زنبور پارازیتویید روی میزبان درختچه مو و چگونگی تاثیر آن بر رفتار جستجوگری و کارایی زنبور پارازیتویید در دو تاکستان با تراکم‌های مختلف پارازیتویید و میزبان مورد بررسی قرار گرفت. این پژوهش به‌منظور بررسی اثرات تراکم و الگوی پراکنش میزبان و پارازیتویید در ثبات رابطه پارازیتویید و میزبان انجام شد. نتایج مقایسه الگوی پراکنش میزبان و پارازیتویید اختلاف معنی‌داری را بین تراکم تخم و تخم پارازیته‌شده در برگ‌های مختلف بازوی درختچه مو نشان داد. بیشترین تراکم میزبان و پارازیتویید در بخش میانی بازو بین محل برگ‌های شماره ۷-۱۲ بازو وجود داشت. بنابراین الگوی پراکنش تخم زنجرک‌مو با تخم پارازیته‌شده همبستگی معنی‌داری نشان داد. نتایج بررسی اثرات تراکم میزبان و پارازیتویید نشان داد که در نسل اول به‌دلیل پایین بودن تراکم جمعیت پارازیتویید کارایی جستجوگری بالا بود. با افزایش تراکم میزبان و متعاقب آن افزایش تجمع زنبور پارازیتویید پدیده تداخل افزایش یافته و کارایی جستجوگری زنبورهای پارازیتویید کاهش یافت. در نسل سوم که به‌تدریج زنبورهای پارازیتویید به‌سمت میزبان‌های زمستانه مهاجرت کردند، پدیده تداخل نیز کاهش یافته و کارایی جستجوگری افزایش یافت. ضریب تداخل (m) در شرایط کم بودن نسبت جمعیت پارازیتویید به میزبان پایین بود و به‌همین دلیل کارایی جستجوگری زنبور پارازیتویید در چنین حالتی و در طی فصل همواره پایین بود. از طرف دیگر، در شرایط زیاد بودن نسبت جمعیت پارازیتویید به میزبان مقدار m (ضریب تداخل) به Q (ضریب ثابت جستجو) نزدیک‌تر شد.

واژه‌های کلیدی: زنجرک‌مو، *Anagrus atomus*، الگوی پراکنش، کارایی جستجوگری

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: masoudlatifian@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۳/۱۶) – تاریخ پذیرش مقاله (۸۸/۹/۱۰)

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

گونه غالب زنجرک‌مو در تاکستان‌های استان اصفهان Delabola *Arboridia kermanshah* بود (Latifian *et al.*, 2004) و فراوان‌ترین دشمن‌طبیعی آن در این منطقه زنبور .L *Anagrus atomus* می‌باشد (Hesami *et al.*, 2004). زنجرک‌ها الگوی پراکنش خاصی در ارتفاعات مختلف گیاه میزبان دارند (Andrewartha & Birch, 1954). پراکنش فضایی در تعیین روش مناسب نمونه‌برداری، بررسی دینامیسم جمعیت و روابط متقابل میزبان-پارازیتویید و در نتیجه کنترل بیولوژیک حایز اهمیت است. به‌عنوان مثال می‌توان با عدم سم‌پاشی محل‌هایی که پارازیتویید فعالیت بیشتری دارد، جمعیت آن‌را حمایت و حفظ نمود (Andrewartha & Birch, 1954; Chich & Wen, 2000). مراحل مختلف رشد زنجرک‌مو بیشتر در قسمت‌های وسطی اندام درختچه مو فعال بوده و قسمت‌های پایینی و بالایی به‌ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار دارند (Latifian *et al.*, 2005). زنبور پارازیتویید .L *Anagrus epos* پارازیتویید تخم دو نوع زنجرک‌مو به‌نام‌های *Erythroneura elegantual* Osborn و *E. variables* Osborn می‌باشد. نوع زیست‌خوان[1] بر تراکم هر یک از این دو گونه زنجرک و کارایی زنبور پارازیتوئید مؤثر است (Settele & Wilson 1999). دو گونه زنجرک به‌نام‌های *Idioscopus nireosparsus* L. و *I. ealis* L. روی انبه فعال بوده که نسبت پراکنش گونه اول به گونه دوم در ارتفاعات متفاوت مختلف بوده و الگوی پراکنش هر گونه زنجرک بر نحوه پراکنش دشمنان‌طبیعی آن نیز موثر می‌باشد (Chich & Wen, 2000).

طی مطالعه‌ای که روی زنجرک *Erythroneura elegans* Osborn انجام شد، مشخص گردید که الگوی پراکنش زنبور پارازیتویید تخم این حشره بنام *A. epos* و عنکبوت‌های شکارگر پوره به‌ترتیب با نحوه پراکنش تخم و پوره‌های زنجرک در قسمت‌های مختلف اندام درختچه مو همبستگی دارد (Vidano & Arzone, 1987). الگوهای متفاوتی پیرامون نحوه پراکنش تخم‌های زنجرک‌مو .L *Empoasca vitis* در طول بازو (Vidano & Arzone, 1987) و زنجرک .L *E. Fabae* (Simonet & Pienkwoski, 1977.) روی یونجه ارایه گردیده است.

زنجرک .L *Prokelisia marginata* توسط زنبور پارازیتویید .L *A. delicates* پارازیته می‌گردد. مطالعات نشان داده است که یک رابطه وابسته به تراکم بین تعداد تخم میزبان و درصد پارازیتیسم در برگ‌های مو در مناطق مختلف جغرافیایی وجود دارد. عوامل مختلفی در کارایی جستجوگری و واکنش وابسته به تراکم این پارازیتویید موثر بوده است که در میان آن‌ها به فعالیت دوره‌ای رشد گیاه میزبان اشاره شده است (Cornin & Strong, 1999). زنبور پارازیتویید .L *A. columbi* نیز مانند *A. epos* با الگوهای مشابهی زنجرک *P. marginata* را مورد حمله قرار می‌دهد (Cornin, 2002).

کارایی جستجوگری زنبور پارازیتویید ثابت نبوده بلکه تحت تاثیر تغییرات تراکم انگل و میزبان تغییر می‌کند. همچنین مشخص شد که بین تراکم پارازیتویید و کارایی جستجوگری آن یک رابطه خطی وجود دارد. بدین ترتیب که با افزایش تراکم پارازیتویید کارایی آن کاهش می‌یابد (Andrewartha & Birch, 1954).

با توجه به اهمیت پراکنش میزبان و پارازیتویید و نقش آن در کاهش جمعیت میزبان چگونگی تاثیر این رابطه بر کارایی جستجوگری زنبور پارازیتویید روی زنجرک مو *A. Kermanshah* بررسی گردید.

1- Niche

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال ۱۳۷۶در تاکستان‌های دانشگاه صنعتی اصفهان (واقع در شمال شهر) و ذوب آهن اصفهان (واقع در غرب شهر) با سیستم کاشت پاچراغی انجام گرفت. برای نمونه‌برداری در هر تاکستان به پنج درختچه مو و از هر درختچه یک بازوی[1] بلند به‌صورت تصادفی انتخاب و از هر بازو ۲۰ برگ از پایین به بالا در ارتفاعات مختلف برداشته شد و با شماره‌های ۱ تا ۲۰ مشخص گردید (Vidano *et al.*, 1987; Vidano & Arzone, 1987; Simonet & Pienkwoski, 1977). سپس تخم‌های موجود در هر یک از این برگ‌ها شمارش شد. این بررسی‌ها به‌صورت هفتگی از اواخر خرداد تا اوایل مرداد به‌مدت شش هفته و در طول نسل دوم که مصادف با اوج فعالیت زنجرک‌مو در طول سال (Latifian *et al.*, 2004) می‌باشد، انجام گردید. برای این منظور و برای جلوگیری از اثرات هرس برگ بر نحوه پراکنش، هر هفته از شاخه جدیدی از همان درختچه به‌صورت تصادفی نمونه‌برداری گردید. علاوه بر این برای مطالعه تغییرات فصلی میزان تراکم تخم زنجرک مو، به‌عنوان جمعیت میزبان، در یک هکتار از هر کدام از تاکستان‌های واقع در دانشگاه صنعتی اصفهان و منطقه ذوب آهن به‌طور هفتگی از فروردین تا آبان‌ماه ۱۰ درختچه مو به‌صورت تصادفی انتخاب و از هر درختچه سه برگ به‌عنوان یک واحد نمونه‌برداری از نواحی پایین، وسط و بالا در طول فصل زراعی نمونه‌برداری شد. تخم‌های زنجرک‌مو به‌صورت برجستگی لوبیایی‌شکل در سطح برگ قابل رویت می‌باشند (Latifian *et al.*, 2004) و به‌همین روش تراکم آن‌ها به‌کمک استریومیکروسکوپ شمارش و ثبت گردید. تخم‌های پارازیته‌شده پس از مدتی سیاه شده و به‌سادگی از تخم‌های سالم قابل تفکیک هستند. حشرات‌کامل زنبور پارازیتویید هنگام خروج سوراخ گردی در یک طرف تخم ایجاد می‌کنند. این تخم‌های سوراخ‌شده و سیاه‌رنگ تا مدتی روی برگ‌های مو باقی مانده و به‌عنوان نمادی از خروج حشرات‌کامل زنبور پارازیتویید در مشخص کردن تغییرات فصلی تراکم جمعیت زنبور پارازیتویید مورد استفاده قرار گرفتند. جهت مطالعه تغییرات فصلی تراکم پوره زنجرک‌مو از نمونه‌برداری مشابه تخم استفاده شد. قبل از چیدن سه برگ پوره‌های موجود در سطح آن‌ها به‌کمک لوپ دستی و بر اساس میزان گسترش بال روی شکم (Latifian *et al.*, 2004) به‌تفکیک برای سنین مختلف ثبت گردیدند. تفاوت بین پراکنش جمعیت در ارتفاعات مختلف بوته مو به‌روش تجزیه واریانس یک‌طرفه[2] مورد بررسی قرار گرفته و میانگین‌ها مورد مقایسه قرار گرفت. روابط میان پراکنش مراحل رشدی میزبان و پارازیتویید به‌طریق آنالیز همبستگی[3] و از روش کندال[4] مورد بررسی قرار گرفت.

با توجه به این که هر چه توزیع فضایی جمعیت موجودی تجمعی‌تر شود، ضریب تغییرات میانگین بیشتر می‌شود، در این مطالعه از رگرسیون خطی ساده میان میانگین ازدحام[5] x^* با میانگین تراکم نسبی جمعیت نمونه‌برداری $\bar{x}$ استفاده گردید. مقدار x^* به کمک رابطه (۱) محاسبه شد:

$$x^* = \bar{x} + (\frac{s^2}{\bar{x}}) - 1 \qquad \text{رابطه (۱)}$$

۱- در شکل شناسی درختچه مو به هریک از شاخه‌های اصلی که از تنه منشعب می شود یک دستک یا بازو می‌گویند.

2-ANOVA
3- Correlation analysis
4- Kendall
5- Mean of crowding

www.SID.ir

Archive of SID

برای برآورد چگونگی پراکنش میزبان و پارازیتوئید مطابق روش آیوائو (Iwao, 1968) از رابطه رگرسیون خطی ساده به‌شرح زیر استفاده گردید.

$$x^* = \alpha + \beta \bar{x}$$ رابطه (۲)

نحوه پراکنش میزبان و پارازیتویید با استفاده از β بصورت زیر برآورد گردید (Iwao 1968):

β >۱ <= پراکنش تجمعی

β <۱ <= پراکنش یکنواخت

β =۱ <= پراکنش تصادفی

کارایی جستجوگری به‌عنوان شاخصی جهت ارزیابی میزان جستجوگری پارازیتویید به‌کار برده می‌شود. مقدار این عامل با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید (Cornin & Strong, 1999).

$$a = \frac{1}{P} Log \frac{N}{S}$$ رابطه (۳)

در این رابطه N تعداد تخم میزبان S تعداد تخم‌های سالم که برابر تعداد پوره سن ۱ بوده و P تعداد پارازیتویید که معادل تعداد تخم پارازیته سوراخ شده می‌باشد.

بین تغییرات تراکم زنبور پارازیتویید (P) و کارایی جستجوگری آن (a) یک رابطه خطی به‌شرح زیر برقرار می‌باشد (Andrewartha & Birch, 1954):

$$Loga = LogQ - (mLogP)$$ رابطه (۴)

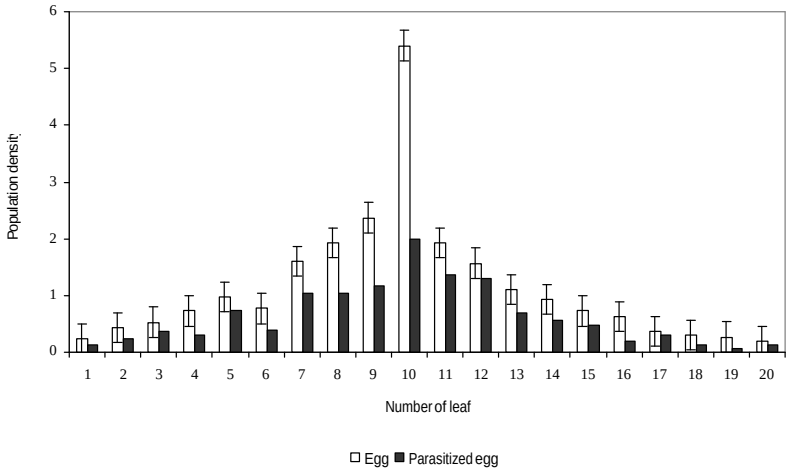
در این معادله a کارایی جستجوگری، P تراکم جمعیت زنبور پارازیتویید، Q ضریب ثابت جستجو و m ضریب تداخل می‌باشد. در این روابط کارایی جستجوگری نسبتی از جمعیت میزبان می‌باشد که توسط پارازیتویید در واحد زمان پارازیته می‌شود. ضریب ثابت جستجوگری نیز عبارت است از نسبتی از کل مساحت قابل دسترس که توسط یک فرد پارازیتویید در تمام طول دوره زندگی مورد جستجو قرار می‌گیرد. ضریب تداخل یا ضریب ثابت مزاحمت نیز یک عامل وابسته به تراکم متاثر از رفتار پارازیتویید است که متناسب با افزایش تراکم افزایش می‌یابد (Andrewartha & Birch, 1954).

نتایج و بحث

برای پی بردن به وجود اختلاف بین میانگین تراکم تخم میزبان و تخم‌پارازیته شده در برگ‌های مختلف در طول بازو آزمون تجزیه واریانس انجام شد. مقایسه میانگین‌ها اختلاف معنی‌داری را بین تراکم تخم (P< ۰/۰۱ ،df= ۱۹ و F =۸۱/۸۷) و تخم‌پارازیته شده (P< ۰/۰۱ ،df= ۱۹ و F =۷/۶۹) در برگ‌های مختلف بازو نشان داد ولی تفاوت معنی‌داری در زمان‌های مختلف نمونه‌برداری وجود نداشت.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- الگوی پراکنش تخم میزبان و تخم‌های پارازیت شده در طول بازوی درختچه مو (۱۳۷۶، ایستگاه دانشگاه صعتی اصفهان)
(برگ‌های هر بازو از پایین به بالا شماره‌گذاری شده است).

Fig1- Distribution pattern of host egg and parasitized eggs in length of grape arms (1997 IUT station)
(Leaves numbered from bottom to top)

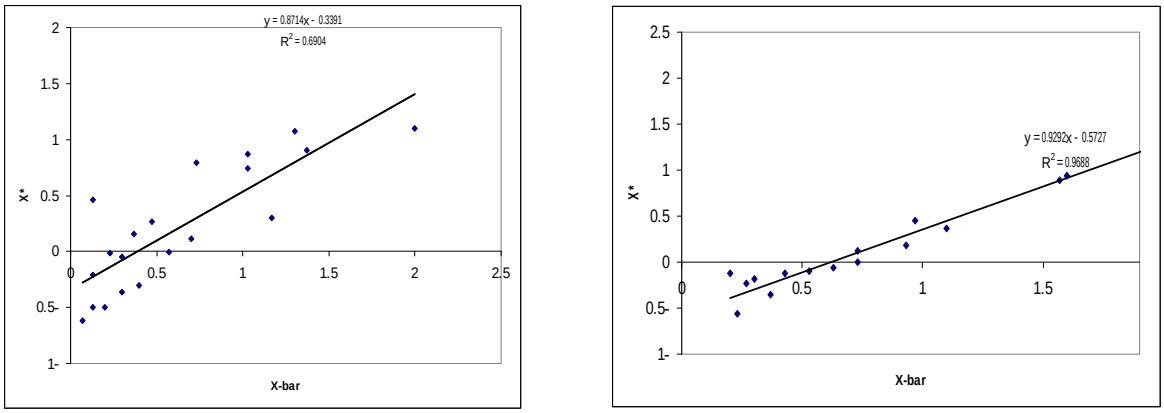
بر اساس میانگین تعداد تخم میزبان و تخم پارازیته‌شده در هر برگ در مدت شش هفته نمونه‌برداری (شکل۱) با افزایش طول بازو به‌تدریج بر تراکم تخم میزبان و تخم پارازیته شده در برگ‌ها افزوده شده واین روند تا حوالی بخش میانی بازو یعنی برگ شماره ۱۰ ادامه داشته و از آن مرحله به بعد با افزایش طول بازو از تراکم میزبان و پارازیتویید در برگ‌ها کاسته شد. بیشترین تراکم میزبان و پارازیتویید در بخش میانی بازو بین برگ‌های شماره ۷-۱۲ وجود داشت. در بین برگ‌های ۲۰گانه در ارتفاعات مختلف، برگ شماره ۱۰ در قسمت‌های میانی بازو دارای تراکم بیشتری از سایر برگ‌ها می‌باشد، حدود ۲۴ درصد جمعیت میزبان و تخم پارازیته‌شده در طول بازو در برگ شماره ۱۰ فعال بودند. الگوی پراکنش تخم پارازیته شده با تعداد کل تخم همبستگی زیادی (r =۰/۹۶) نشان داد. به‌طوری‌که با افزایش تراکم تخم‌های میزبان در هر ناحیه میزان پارازیتیسم افزایش یافت و میزان فعالیت پارازیتوییدها روی تخم‌ها بیشتر شد.

تعیین پراکنش تخم‌های میزبان و پارازیتویید بر اساس مدل آیوائو

نتایج مدل رگرسیون خطی بین میانگین ازدحام (به‌عنوان عامل وابسته) با میانگین تراکم جمعیت در هر تاریخ نمونه‌برداری در شکل ۲-الف و ب ارایه گردیده است. همان‌طورکه ملاحظه می‌گردد، مقدار پارامتر β در رابطه با میزبان و پارازیتویید کوچک‌تر از یک بوده، بنابراین پراکنش آن‌ها به‌صورت یکنواخت می‌باشد. بنابراین نحوه پراکنش تخم میزبان و پارازیتویید دارای ضریب یکسانی بوده و از لحاظ تجمع روی ارتفاعات مختلف درختچه مو هم‌سان می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID



الف ب

شکل ۲- معادلات رگرسیون خطی بین ضریب ازدحام و میانگین جمعیت الف)میزبان ب)پارازیتویید

Fig. 2- Linear regression between mean crowding and mean of population A) Host, B) parasitoid

بررسی اثرات تغییرات تراکم میزبان و پارازیتویید بر جستجوگری پارازیتویید

شکل ۳-الف و ب کارایی جستجوگری زنبور پارازیتویید در دو تاکستان مورد مطالعه را نشان می‌دهد. تغییرات انبوهی پارازیتویید وابسته به تغییرات انبوهی جمعیت میزبان می‌باشد. به این ترتیب که در طول فصل و در دو منطقه مورد مطالعه به‌تدریج و با گذشت زمان که بافت سنی افراد جمعیت میزبان تغییر می‌کند، دامنه نوسانات جمعیت میزبان و متعاقب آن پارازیتویید افزایش می‌یابد. در این وضعیت مشاهده می‌شود که در نسل‌های بعد انبوهی میزبان به‌مقدار بیشتری تقلیل یافته است. در نهایت پس از مدتی انبوهی میزبان و پارازیتویید به یک حالت تقریبا ثابت رسیده و جمعیت آن‌ها در حول و حوش این انبوهی نوساناتی با دامنه کوتاه‌تر انجام می‌دهند.

یکی از عواملی که در تغییرات جمعیت میزبان و پازازیتویید اثر می‌گذارد، پدیده تداخل است (Cornin & Strong, 1999). همان‌گونه که در شکل۳ دیده می‌شود در نسل اول که مربوط به زنبورهای پارازیتویید تازه استقرار یافته می‌باشد به‌دلیل پایین بودن تراکم جمعیت پارازیتویید کارایی جستجوگری بالا می‌باشد. با افزایش تراکم پارازیتویید، پدیده تداخل به‌دلیل رقابت افزایش یافته و کارایی جستجوگری زنبورهای پارازیتویید کم می‌شود. زنبورها در چنین شرایطی وقت بیشتری را صرف فعالیت‌های رفتاری نظیر آزمودن تخم‌ها و نزاع می‌کنند. در نسل سوم با وجود این که جمعیت زنبورهای پارازیتویید زیاد شده ولی به‌جهت عدم تمایل به تخم‌گذاری و حرکت به محل‌های زمستان‌گذرانی تغییری در کارایی جستجوگری به‌وجود نیامده است.

برای ارزیابی کمی اثرات تداخل براساس مدل نیکلسون و بیلی رابطه رگرسیون خطی بین تغییرات تراکم زنبور پارازیتویید (P) و کارایی جستجوگری آن (a) مطابق شکل ۴ برازش گردید که معادلات آن به‌شرح زیر می‌باشد.

برای تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان:

$$Loga = Log1.12 - (0.92LogP)$$

برای تاکستان ذوب آهن اصفهان:

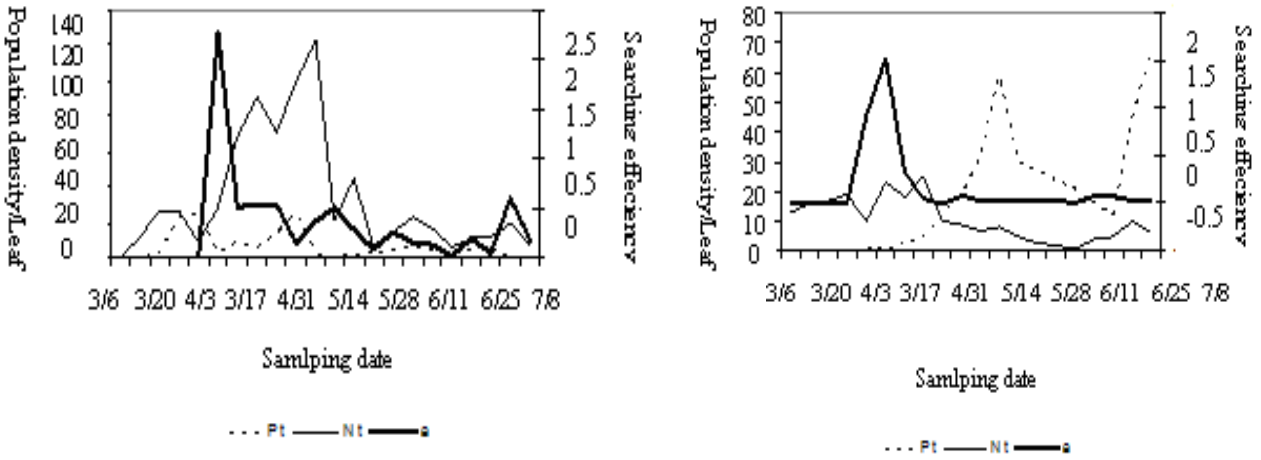
$$Loga = Log2.26 - (1.28LogP)$$

با توجه به معادلات بالا ضریب تداخل در تاکستان ذوب آهن اصفهان بالاتر از تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان می‌باشد (به‌ترتیب ۱/۲۸ و ۰/۹۲) و به‌همین دلیل کارایی جستجوگری زنبور پارازیتویید در این تاکستان و در طی فصل همواره از

www.SID.ir

Archive of SID

تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان پایین‌تر است. هر اندازه مقدار m افزایش یابد به همان اندازه پارازیتویید و میزبان به حالت تعادل و پایداری نزدیک‌تر می‌شود.



ب- تاکستان ذوب آهن اصفهان(SMF)

الف- تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان(IUT)

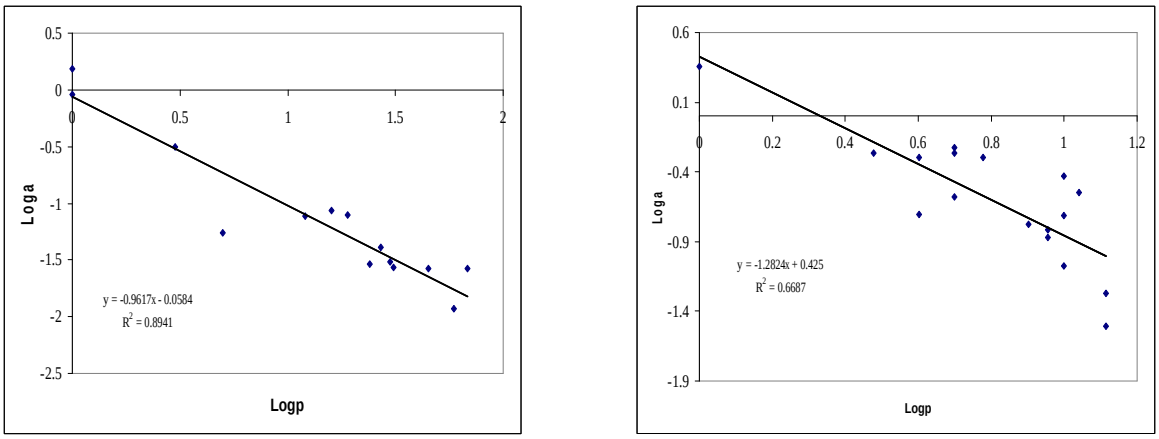
شکل ۳- تغییرات فصلی میزان کارایی جستجوگری هم‌زمان با تغییرات جمعیت میزبان و پارازیتویید

Fig. 3- Seasonal fluctuation of searching efficiency in relation to host and parasitoid's populations.

هر اندازه مقدار m به Q نزدیک‌تر شود به همان اندازه نیز روابط جمعیتی پارازیتویید و میزبان ناپایدارتر می‌شود، زیرا m و Q به‌صورت عوامل وابسته به انبوهی عمل نموده و متناسب با افزایش تراکم جمعیت اثرات آن‌ها به‌صورت افزایش درصد افراد تلف‌شده توسط پارازیتویید ظاهر شده و این موضوع منجر به افزایش ثبات می‌شود (Andrewartha & Birch, 1954; Cornin & Strong, 1999). بنابراین از آنجایی که در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان مقدار m به Q نزدیک‌تر از تاکستان ذوب آهن است روابط جمعیتی بین آن‌ها نیز ناپایدارتر است. این مسئله ممکن است به‌علت اثر وجود همکاری گروهی در بین افراد یک گونه[1] و همکاری زنبورهای پارازیتویید در افزایش سرعت تجمع جمعیت روی میزبان در اثر افزایش تراکم باشد. در هر دو باغ با توجه به شیب منفی ضریب تداخل می‌توان نتیجه‌گیری نمود که تداخل اثر منفی روی کارایی پارازیتویید داشته است. امروزه از این الگوهای پراکنش میزبان و پارازیتویید به‌عنوان یک شاخص برای تعیین درجه ثبات رابطه میزبان و پارازیتویید، تعیین روش نمونه‌برداری، روش رهاسازی پارازیتویید و روش‌های حمایت از جمعیت استفاده می‌شود (Cornin & Strong, 1999; Cornin, 2002). موضوعات اخیر در تدوین اصول عملی کنترل بیولوژیک کاربردی ضروری بوده و امکان تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی در خصوص مراحل مختلف کنترل بیولوژیک را برای زنجرک-مو فراهم می‌سازد.

1- Allee

www.SID.ir



ب الف

شکل ۴- رابطه رگرسیون خطی بین لگاریتم کارایی جستجوگری با لگاریتم تغییرات جمعیت پارازیتویید در الف) تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان و ب) تاکستان ذوب آهن اصفهان

Fig. 4- Linear regression between logarithm of searching efficiency and parasitoid population A) IUT B) Steal melt factory vineyards

References

Andrewartha, H. G. and Birch, L. C. 1954. The Distribution and Abundance of Animals. University of Chicago press, Chicago, 782pp.

Chan, K., Lands, R. and Linely. I. R. 1991. Distribution of immature *Dasyhelea chani* (Dip: Ceratopogonidae) on leaves of *Pistatcia stratiotes.* Annal Entomological Society of America, 89(1): 61-68.

Chich, H. W. and Wen, H. C. 2000. Field distribution and chemical control of two species of leafhopper on mango in Taiwan. Journal Agricultural Research of China, 49(2): 61-67.

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

Cornin, J. T. 2002. Patch structure, oviposition behavior, and the distribution of parasitism risk. Ecological monographs, 73(2): 283-300.

Hessami, S., Seyedoleslami, H., Ebadi, R., 2001. Morphological study of *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), egg parasitoid of grape leaphopper, *Arboridia Kermanshah* (Homoptera: cicadellidae) in Isfahan. Journal of Entomological society of Iran, 21(1): 51-67. [In Persian with English summary]

Iwao, S. 1968. A new regression method for analyzing the aggregation pattern of animal population. Research Population Ecology, 10: 1-20.

Latifian, M., Seyedoleslami, M. 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 & Natural Resources, 9(3): 229-240. [In Persian with English summary]

Latifian, M., Seyedoleslami, M. and Khajeali, J. 2004. Whitin plant distribution, Deily activity and geographical distribution of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* in Isfahan province. Journal Science & Technology Agriculture & nature Resource, 10(1): 205-217. [In Persian with English summary]

Pivnik, K. A. 1993. Daily patterns of females of the orange wheat blossom midge, *Sitodiplosis mosellana* (Gehin) (Dip., Cecidomyiidae). Canadian Entomology, 125: 725-736.

Simonet, D. E. and Pienkwoski, R. L. 1977. Sampling and distribution of potato leafhopper eggs in alfalfa stem. Annal Entomological Society of America, 70(6): 933-936.

Settele, W. H. and Wilson, L. T. 1999. Behavioral factors affecting differential parasitism by *Angrus epos*, of two species of *Erythroneura* leafhoppers. Journal Animal Ecology, 59(3): 877-891.

Archive of SID

Stiling, P. D. and Strong, D. R. 1982. Egg density and the intensity of parasitis in *Prokelisia marginata*. Ecology, 63(6): 1630-1635.

Vidano, C. and Arzone, A. 1987. Biotaxonomy and epidemiology of Typhlocybinae on vine. Proceedings, 6th Auchen. Meeting, 7–11 September, Turin, Italy, 75-85.

Vidano, C., Arno, C. and Alma, A. 1987. On the *Empoasca vitis* threshold on vine (Rhynchota, Auchenorryncha. Proceedings, 6th Auchen. Meeting, 7–11 September, Turin, Italy. 525-537.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Entomological Research

Volume 1, Issue 3, pages: 239-248

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

Study on the effects of spatial distribution and density of the parasitoid *Anagrus atomus* L. (Hym., Mymaridae) on its searching efficiency on garpe leafhopper eggs *Arboridia kermanshah* Delabola (Hem., Cicadellidae)

M. Latifian[1]* and E. Soleyman-Nejadian[2]

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

Abstracts

Arboridia Kermanshah Delabola (Hem., Cicadellidae) is a dominant species of leafhoppers in vineyards of Isfahan, central region of Iran. The most abundant parasitoid of the leafhopper is *Anagrus atomus* in the region. This research was conducted to study the effects of the spatial distribution and density of the parasitoid and host on searching efficiency of parasitoid and parasitoid-host stability. Results showed a significant difference between host and parasitoid distribution on arms of vine trees. The highest density of parasitized and non-parasitized eggs of the leafhopper eggs were observed on leaves 7-12 in the middle of each vine arm. There was a significant density dependent relationship between host and parasitoid. Studying on the host and parasitoid density relationship showed that a high searching efficiency was observed in the first generation of host when the parasitoid density is low. The parasitoid searching efficiency was decreased by increasing the parasitoid density. When the parasitoid was leaving vineyard for wintering, the searching efficiency increased with decreasing in number of parasitoid. Interference coefficient (*m*) was higher when the parasitoid-host ratio was high and the searching efficiency decreased in this condition. The value of *m* was close to *Q* (searching constant) when the parasitoid-host ratio was high and host- parasitoid relationship was more unstable.

Key words: Grape leafhopper, *Anagrus atomus*, Distribution pattern, Searching efficiency

* Corresponding Author, E-mail: *masoudlatifian@yahoo.com*
Receiv 6 Jun 2009 - Accepted: 30 Nov 2009

www.SID.ir