Archive of SID

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی

جلد ۱، شماره ۳، سال ۱۳۸۸، (۱۹۷-۲۰۸)

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

# مقایسه تراکم جمعیت و الگوی توزیع فضایی کنه‌های *Tydeus longisetosus* El-Bagoury & Momen, *Tetranychus turkestani* (Ugarov & Nikolskii) و شکارگر آن‌ها کنه *Zetzellia mali* (Ewing) روی دو رقم سیب در مراغه

سمیرا خدایاری[1]*، کریم کمالی[1]، یعقوب فتحی‌پور[1]

۱- گروه حشره‌شناسی دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

## چکیده

تراکم جمعیت کنه‌های *Tydeus longisetosus*، *Tetranychus turkestani* و شکارگر آن‌ها *Zetzellia mali* روی دو رقم سیب گلدن و گلاب در تابستان ۱۳۸۵ در شهرستان مراغه مورد بررسی قرار گرفت. میانگین تراکم جمعیت *T. longisetosus* و *T. turkestani* روی ارقام گلدن و گلاب به ترتیب ۳/۳۵، ۴/۰۲ و ۱/۰۲۲، ۱/۲۶ و کنه *Z. mali* به‌ترتیب ۰/۸۲۹ و ۱/۰۵۷ عدد در هر برگ تعیین شد. میانگین تراکم جمعیت کنه‌ها روی دو رقم سیب تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. الگوی توزیع فضایی هر سه گونه کنه با روش تیلور، شاخص موریسیتا و شاخص پراکندگی محاسبه گردید. الگوی توزیع فضایی کنه *T. longisetosus* روی رقم گلدن و گلاب با روش تیلور به‌ترتیب از نوع تجمعی و تصادفی و *T. turkestani* روی رقم گلاب از نوع تصادفی و روی رقم گلدن ارتباط معنی‌داری بین پارامترهای آن وجود نداشت. در مورد شکارگر آن‌ها الگوی توزیع فضایی روی هر دو رقم از نوع تصادفی تعیین گردید. سایر روش‌ها در اکثر موارد موید تجمعی بودن الگوی توزیع فضایی هر سه گونه کنه روی هر دو رقم را تاکید کرد. نوع عکس‌العمل شکارگر نسبت به تراکم جمعیت کنه آفت با گرفتن رگرسیون بین میانگین تراکم جمعیت کنه آفت (متغیر مستقل) و کنه شکارگر (متغیر وابسته)، مستقل از تراکم تعیین شد. ارقام سیب تاثیر قابل توجهی در تراکم جمعیت کنه‌های مورد بررسی نداشتند ولی تاثیر آن روی الگوی توزیع فضایی این کنه‌ها تا حدی مشهود است.

**واژه‌های کلیدی:** تراکم جمعیت، الگوی توزیع فضایی، *Tetranychus turkestani*، *Zetzellia mali*، *Tydeus longisetosus*، مراغه

## مقدمه

کنه‌های خانواده Tetranychidae گونه‌هایی چندخوار و از مهمترین آفات گیاهی شناخته شده در جهان هستند که با حمله به گیاهان موجب زردی، جمع‌شدن و ریزش‌برگ و میوه می‌شوند و در شرایط گرم و خشک، برگ‌ها و

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: kamali_k@modares.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۴/۳۱) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۸/۸/۲۰)



www.SID.ir

Archive of SID

سرشاخه ها با لایه‌های تار و گرد و خاک پوشیده می‌شوند (Mo & Liu, 2006). استفاده از سموم شیمیایی برای مبارزه با کنه‌های زیان‌آور نیز هم‌چون حشرات از سال‌های گذشته در درجه اول اهمیت قرار داشته است و امروزه در اکثر موارد این روش تنها روش کنترلی است که باغداران از آن استفاده می‌نمایند. تحقیقات ثابت کرده است که کنه‌های گیاهی به تدریج به سموم کلره مقاومت نشان داده و همچنین این سموم سبب تحریک تخمدان آن‌ها می‌شوند[1]، از طرف دیگر استفاده غیراصولی از سایر سموم به‌ویژه سموم فسفره باعث از بین رفتن دشمنان‌طبیعی کنه‌های زیان‌آور می‌گردد. به این ترتیب هر ساله با وجود افزایش مصرف سموم شیمیایی شاهد طغیان بیش از پیش کنه‌ها هستیم (Jamali, 2000).

در حال حاضر با توجه به مشکلات ناشی از مصرف سموم، استفاده از این ترکیبات با محدودیت‌هایی مواجه شده است و روش‌های دیگر کنترل مورد توجه قرار گرفته‌اند که یکی از این روش‌ها کنترل بیولوژیک است. در این راستا پژوهش‌های متعددی به‌منظور استفاده از گونه‌های مختلف حشرات و کنه‌های مفید علیه کنه‌های زیان‌آور انجام شده است تا جایی که هم‌اکنون برخی از این عوامل مفید به‌صورت کلاسیک مورد استفاده قرار می‌گیرند. دشمنان‌طبیعی کنه‌ها که تا کنون شناخته شده‌اند جزو شکارگرها هستند. یکی از شکارگرهای کنه‌های خانواده Tetranychidae، کنه‌های خانواده Stigmaeidae و به‌ویژه گونه *Zetzellia mali* (Ewing) است (Jamali *et al.*, 2001).

بین کنه‌های شکارگر، گونه‌های خانواده Stigmaeidae در باغ‌های سم‌پاشی شده هم فعالیت می‌کنند (Slone & Croft, 1998). روابط متقابل بین شکارگرهای Stigmaeid-Phytoseiid و تاثیر آن‌ها را روی کنه‌های گیاه‌خوار مورد مطالعه قرارگرفته است (Clements & Harmsen, 1992). اهمیت شکارگر *Z. mali* در کنترل کنه‌های گیاه‌خوار در باغات سیب به‌خوبی مشخص نشده است. تغییرات ضریب تجمع کنه‌های شکارگر Phytoseiidae و Stigmaeidae در حضور یکدیگر در باغات سیب مطالعه شده است (Slone & Croft, 2000).

هرچه پراکنش فضایی یک آفت یا دشمن‌طبیعی آن بهتر شناخته شود به‌همان نسبت ابعاد جمعیتی آن در اکوسیستم‌های طبیعی آسان‌تر اندازه‌گیری می‌شود (Radjabi, 2003). به‌علاوه آگاهی از الگوی توزیع فضایی جمعیت موجودات ممکن است اطلاعاتی در مورد صفات رفتاری آن‌ها و تاثیر عوامل محیطی بر جمعیت ارایه کند (Sahragard & Heidari, 2001). با اطلاع از تراکم، الگوی توزیع فضایی و نوسانات جمعیت آفت و شکارگر آن و همچنین نوع ارتباط بین آن‌ها می‌توان به کارایی و عملکرد شکارگر در شرایط صحرایی پی‌برد. شاخص‌های متعددی برای نمایش الگوی پراکنش جانوران ارایه گردیده است. برای مثال شاخص تیلور به‌نام قانون نمایی تیلور و شاخص موریسیتا (Morisita, 1959) از شاخص‌های معروف نمایش الگوی پراکنش می‌باشد. بر اساس این قانون در سال ۱۹۶۱ برای توصیف الگوهای توزیع فضایی جمعیت موجودات پیشنهاد شد. بر اساس این قانون میانگین ($m$) و واریانس ($s^2$) جمعیت‌هایی که دارای توزیع فضایی هستند با یک معادله نمایی $s^2 = am^b$ به‌هم وابسته اند (Taylor *et al.*, 1998).

مطالعه بسیاری از ویژگی‌های جمعیتی آفات و دشمنان‌طبیعی آن‌ها در شرایط صحرایی مستلزم نمونه‌برداری از جمعیت آن‌ها می‌باشد (Southwood & Henderson, 2000). در نمونه‌برداری علاوه بر تکنیک مناسب، باید برنامه مناسبی جهت نمونه‌برداری طراحی شود. از جمله اهدافی که در برنامه نمونه‌برداری دنبال می‌شود می‌توان به انتخاب واحد نمونه‌برداری، تعیین تعداد مناسب نمونه، تعیین توزیع مکانی واحد نمونه‌برداری و انتخاب زمان مناسب نمونه‌برداری اشاره کرد (Pedigo & Buntin, 1994). برنامه نمونه‌برداری به‌عنوان یک ابزار تصمیم‌گیری در مدیریت آفات مورد استفاده قرار می‌گیرد و در این میان تعیین الگوی توزیع فضایی و ضریب تجمع آفت و دشمن‌طبیعی آن نقش موثری را در طراحی یک برنامه مناسب

1- Hormolygosis

www.SID.ir

Archive of SID

نمونه‌برداری ایفا می‌کند (Heidari *et al.*, 2006). هر گونه تغییری در میزان تجمع آفت و دشمن‌طبیعی آن مستلزم طراحی مجدد برنامه نمونه‌برداری به‌منظور تخمین دقیق جمعیت‌ها می‌باشد (Slone & Croft, 1998). مطالعات زیادی در مورد توزیع فضایی جمعیت کنه‌های مختلف در گیاهان متفاوت انجام شده است. برای مثال سو در ۱۹۹۱ الگوی پراکنش و برنامه نمونه‌برداری از کنه *Tetranychus urticae* Koch روی رز را پیشنهاد نمود (So, 1991). جمالی بیولوژی و نوسانات جمعیت کنه شکارگر *Z. mali* را در باغات سیب شهرستان کرج مورد مطالعه قرار داده است (Jamali, 2000). احمدی و همکاران تراکم جمعیت و الگوی توزیع فضایی کنه *T. urticae* را روی ارقام مختلف لوبیا در تهران مطالعه کردند (Ahmadi *et al.*, 2005).

اطلاعات موجود در مورد این خانواده و گونه *Z. mali* در ایران بسیار اندک است به همین سبب لازم است تا تحقیقات بیشتری در این راستا صورت گیرد. در صورت اثبات توانایی‌های این کنه در کنترل کنه‌های گیاهی می توان ابتدا با حفاظت و نگهداری[1] و سپس با تکثیر و رهاسازی[2] از این شکارگر در کنترل بیولوژیک و مدیریت تلفیقی آفات استفاده کرد (Jamali, 2000).

هدف از انجام این تحقیق، بررسی و مقایسه تراکم جمعیت کنه‌های *Tetranychus turkestani* (Ugarove & Nikolskii)، *Tydeus longisetosus* El-Bagoury & Momen و شکارگر آن‌ها *Zetzellia mali* روی دو رقم سیب گلدن و گلاب و همچنین تعیین الگوی توزیع فضایی و ضریب تجمع آن‌ها روی هر دو رقم می‌باشد. به‌علاوه اثرات متقابل کنه آفت و شکارگر آن نیز مورد بررسی قرار می‌گیرد تا از نتایج به‌دست آمده بتوان ضمن درک وضعیت هر یک از گونه‌های یاد شده در شرایط صحرایی، در مورد میزان کارایی شکارگر و رفتار بازخوردی آن نسبت به تراکم جمعیت کنه آفت اظهار نظر نمود.

## مواد و روش‌ها

مطالعات صحرایی از اوایل تیر تا اواخر شهریور سال ۱۳۸۵ در باغات سیب شهرستان مراغه انجام شد. برای انجام تحقیق، دو رقم سیب گلدن و گلاب انتخاب و در طول مدت زمان یاد شده نمونه‌برداری انجام شد و تراکم جمعیت، نوع الگوی توزیع‌فضایی، ضریب‌تجمع و عکس‌العمل شکارگر *Z. mali* به جمعیت کنه‌های *T. longisetosus* و *T. turkestani* مورد بررسی قرار گرفت.

### برنامه نمونه‌برداری

### ۱- واحد نمونه‌برداری

برگ سیب به‌عنوان واحد نمونه‌برداری تعیین و نمونه‌برداری به‌طور تصادفی انجام شد. برگ‌ها به‌طور تک تک در کیسه فریزر قرار گرفته و به آزمایشگاه انتقال یافت. سپس با استفاده از استریومیکروسکوپ تعداد کنه آفت و شکارگر آن مورد شمارش قرار گرفته و ثبت شد. مقایسه میانگین تراکم آفت و شکارگر آن در هر واحد نمونه‌برداری با استفاده ازآزمون t انجام شد.

1- Conservation
2-Augmentation


www.SID.ir

Archive of SID

**۲- اندازه نمونه**

به منظور تعیین تعداد مناسب نمونه ابتدا یک نمونه‌برداری اولیه با تعداد ۲۵ عدد انجام شد. سپس با استفاده از داده‌های به‌دست آمده فاکتور خطای نسبی (Relative Variance) تعیین گردید که نشان دهنده دقت نمونه‌برداری اولیه است، *RV* از فرمول زیر محاسبه شد:

$$RV=(SE/m)\times 100$$

*m*= میانگین داده های نمونه‌برداری اولیه

*SE*= خطای معیار داده های نمونه‌برداری اولیه

مقدار *RV* قابل پذیرش در تعیین الگوی توزیع فضایی ۲۵٪ در نظر گرفته شد. در صورت بزرگ‌تر بودن *RV* از ۲۵٪ باید تعداد نمونه‌های اولیه را افزایش داد. پس از محاسبه انحراف‌معیار و میانگینی از نمونه برداشته شده، تعداد نمونه واقعی از فرمول زیر محاسبه گردید (Pedigo & Buntin, 1994):

$$N=\left(\frac{t\times s}{d\times m}\right)^2$$

*N* = تعداد مناسب نمونه

*t* = مقدار *t-student* جدول بر حسب درجه آزادی تعداد نمونه

*s* = انحراف‌معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه

*d* = میزان خطای قابل قبول

*m* = میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه

**۳- زمان نمونه برداری**

نمونه‌برداری در فواصل زمانی ۱۰ روز از اوایل تیر تا اواخر شهریور سال ۱۳۸۵. در طول روز بین ساعت ۸ تا ۱۰ صبح انجام شد.

**تعیین الگوی توزیع فضایی کنه آفت و شکارگر**

**۱- روش رگرسیونی تیلور**

برای تعیین الگوی توزیع فضایی کنه آفت و شکارگر آن داده‌های مربوط به هر تاریخ روی دو رقم به‌طور جداگانه در نظر گرفته شده و لگاریتم‌های واریانس و میانگین آن‌ها محاسبه گردید و از فرمول زیر مقدار b و a برای هر تاریخ به‌دست آمد (Taylor *et al.*, 1998).

$$\log s^2=\log a+b\log m$$

*m* = میانگین داده‌ها در هر تاریخ نمونه‌برداری

$s^2$= واریانس نمونه‌ها در هر تاریخ نمونه‌برداری

*b* = شیب خط رگرسیون

*a* = محل تلاقی خط رگرسیون با محور y

چنانچه شیب خط رگرسیون بزرگ‌تر، مساوی و کوچک‌تر از ۱ باشد الگوی توزیع فضایی به‌ترتیب تجمعی، تصادفی و یکنواخت خواهد بود.برای آگاهی از معنی‌دار بودن اختلاف مقدار *b* با عدد ۱ از فرمول زیر استفاده شد:

www.SID.ir

Archive of SID

$$t = \frac{|b-1|}{SE_b}$$

t محاسبه شده با t جدول با درجه‌آزادی n-2 و سطح اطمینان ۵٪ مقایسه گردید. اگر t محاسبه شده کوچکتر از t جدول باشد فرض صفر مبنی براین‌که $b=1$ پذیرفته شده و الگوی توزیع فضایی تصادفی خواهد بود در غیر این صورت چنانچه $b>1$ و یا $b<1$ باشد الگوی توزیع فضایی به‌ترتیب تجمعی و یکنواخت خواهد بود (Holt *et al*., 2002).

**۲- شاخص موریسیتا**

برای تعیین الگوی توزیع فضایی کنه‌ها از شاخص موریسیتا استفاده شد که فرمول آن به قرار زیر می‌باشد:

$$I_\delta = \frac{n\sum x_i(x_i-1)}{N(N-1)}$$

$n$ = تعداد نمونه‌های برداشته شده

$x_i$ = تعداد افراد در نمونه شماره $i$

$N$ = تعداد کل افراد در همه نمونه‌های برداشته شده

چنانچه شاخص موریسیتا به‌ترتیب بزرگ‌تر از ۱، مساوی ۱ و یا کوچک‌تر از ۱ باشد الگوی توزیع فضایی از نوع تجمعی، تصادفی و یکنواخت خواهد بود. از آزمون Z طبق معادله زیر (Pedigo & Buntin, 1994) برای آگاهی از معنی‌دار بودن اختلاف I با عدد ۱ استفاده شد:

$$Z = \frac{(I_\delta - 1)}{(\frac{2}{nm^2})^{\frac{1}{2}}}$$

در فرمول فوق $n$ تعداد نمونه‌های برداشته شده و $m$ میانگین داده‌ها می‌باشد. اگر مقدار Z محاسبه شده بزرگ‌تر از ۱/۹۶ باشد الگوی توزیع فضایی از نوع تجمعی، بین ۱/۹۶ و ۱/۹۶- باشد تصادفی و کوچکتر از ۱/۹۶- باشد از نوع یکنواخت خواهد بود. این روش برای تمام تاریخ‌های نمونه‌برداری به‌صورت جداگانه محاسبه گردید (Morisita, 1959).

**۳- شاخص پراکندگی**

شاخص پراکندگی $I_D$ یکی از قدیمی‌ترین و ساده‌ترین روش‌های تعیین پراکندگی موجودات است و به عقیده بسیاری از محققین یک روش ایده‌آل می‌باشد (Morisita, 1959). در این روش از تمامی داده‌های مربوط به نمونه‌برداری‌های مختلف یکجا طبق فرمول زیر استفاده شد:

$$I_D = \chi^2 = \frac{s^2(n-1)}{m}$$

$I_D$ = شاخص پراکندگی

$s^2$ = واریانس داده‌ها

$m$ = میانگین داده‌ها می‌باشد.

اگر تعداد نمونه‌ها زیاد باشد از رابطه ذیل استفاده می‌شود:

$$Z = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2(\upsilon-1)}$$

$\chi^2$ = کای اسکویر مشاهده شده


www.SID.ir

Archive of SID

$\upsilon$ = درجه آزادی (n-1) می‌باشد. چنانچه مقدار عددی پارامتر Z بین۱/۹۶ و ۱/۹۶- باشد در نتیجه فرض صفر یعنی پیروی داده‌ها از توزیع تصادفی تایید می‌گردد، در غیر این صورت اگر I>1 یا I<1 باشد توزیع فضایی به‌ترتیب تجمعی و یکنواخت خواهد بود (Greco *et al*., 1999).

**ضریب تجمع (*k*)**

شاخص‌هایی که برای تعیین میزان تجمع مورد استفاده قرار می‌گیرند بر اساس میانگین و واریانس می‌باشند. یک روش ساده برای تعیین ضریب تجمع وجود دارد که بر اساس نسبت تعداد داده‌های صفر به‌دست می‌آید. اگر $N$ تعداد کل نمونه‌ها و $N_0$ تعداد داده‌های صفر باشد ضریب تجمع از فرمول زیر محاسبه خواهد شد (Pedigo & Buntin, 1994):

$$\log \frac{N}{N_0} = k \log(1 + m/k)$$

$m$= میانگین داده‌ها

$k$= ضریب تجمع

**ارتباط جمعیتی بین شکارگر *Z. mali* و کنه‌های آفت**

در تعیین نوع عکس‌العمل شکارگر نسبت به تراکم طعمه از رگرسیون خطی بین میانگین تراکم کنه آفت (متغیر مستقل) و کنه شکارگر (متغیر وابسته) در تاریخ‌های مختلف استفاده شد. در صورت معنی‌دار نبودن رابطه بین دو متغیر، شکارگر در حمله به طعمه خود به‌صورت مستقل از تراکم عمل کرده ولی اگر ارتباط بین آنها معنی‌دار باشد دو حالت وجود دارد: اگر $b>0$ شکارگر وابسته به تراکم عمل کرده و اگر $b<0$ که در این حالت شکارگر وابسته معکوس به تراکم عمل کرده است.

## نتایج و بحث

**اندازه نمونه**

*RV* حاصل از نمونه‌برداری اولیه در رقم گلدن معادل ۱۷٪ و در رقم گلاب معادل ۱۲٪ بود و در محدوده قابل قبولی قرار داشت. تعداد مناسب نمونه با استفاده از فرمول مربوطه برای رقم گلدن و گلاب به‌ترتیب ۵۰ و ۳۵ به‌دست آمد. میانگین تراکم جمعیت *T. longisetosus* و *T. turkestani* روی دو رقم گلدن و گلاب به‌ترتیب ۰/۶۷±۳/۳۵، ۰/۹۱±۴/۰۲ و ۰/۲۱±۱/۰۲۲، ۰/۴۵±۱/۲۶ و کنه شکارگر *Z. mali* به‌ترتیب ۰/۲۳±۰/۸۲۹ و ۰/۲۵±۱/۰۵۷ عدد در هر برگ بود که تفاوت معنی‌داری روی دو رقم سیب وجود نداشت (جدول۱).

www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۱- میانگین تراکم جمعیت کنه‌های *T. turkestani*، *Z. mali* و *T. longisetosus* روی دو رقم سیب در تاریخ‌های نمونه‌برداری**

**Table 1 Mean population density of *T. turkestani, T. longisetosus* and *Z. mali* on two apple varieties in sampling dates**

| Sampling date | Golab | | | Golden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* |
| **16 Jul** | 1.77 | 3.54 | 2.09 | 0.88 | 3.44 | 1.68 |
| **27 Jul** | 1.11 | 4.2 | 1.26 | 1.21 | 3.96 | 1.21 |
| **8 Aug** | 1.55 | 3.66 | 1.11 | 1.5 | 2.64 | 0.67 |
| **19 Aug** | 2.96 | 1.55 | 0.34 | 0.77 | 0.5 | 0.95 |
| **30 Aug** | 0.05 | 3 | 0.61 | 0.97 | 4.26 | 0.2 |
| **10 Sep** | 0.11 | 8.23 | 0.92 | 0.79 | 5.34 | 0.24 |
| **Mean density** | 1.26 | 4.02 | 1.057 | 1.22 | 3.35 | 0.829 |

There were no significant differences between population densities of each species on two apple varieties

کنه شکارگر *Z. mali* در کرتهای سمپاشی‌شده با سموم پایریتروییدی تراکم بیشتری در مقایسه با کرت‌های شاهد داشت (Villanueva & Harmsen, 1998). احمدی و همکاران گزارش کردند که بین میانگین تراکم جمعیت کنه تارتن *T. urticae* روی چهار رقم لوبیا اختلاف معنی‌داری وجود دارد (Ahmadi *et al*., 2005). واکنش متقابل آفات و دشمنان-طبیعی آنها نسبت به عوامل مختلف زنده و غیرزنده موجود در محیط سبب می‌شود که تشخیص اهمیت زیستگاه در تنوع و فراوانی موجودات و همچنین توزیع فضایی آنها به‌سختی میسرگردد (Coll & Bottrell, 1995).

## الگوی توزیع فضایی

تا کنون مطالعات کمی در مورد الگوی توزیع فضایی کنه‌های خانواده Tydeidae, Tetranychidae و Stigmaeidae صورت گرفته است. نتایج حاصل از روش رگرسیونی تیلور (جدول ۲) در مورد کنه شکارگر *Z. mali* نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین پارامترهای آن وجود دارد.

**جدول ۲- پارامترهای حاصل از روش رگرسیونی تیلور مربوط به الگوی توزیع فضایی کنه‌های *T. turkestani*، *Z. mali* و *T. longisetosus* روی دو رقم سیب**

**Table 2- Estimated values of intercepts and slopes of different mite species by regression analysis of variances to means with Taylor's power law model on two apple varieties**

| Variety | Log *a* | *b* | $SE_b$ | $t_t$ | $t_c$ | *P* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ***T. turkestni*** | | | |
| **Golab** | 0.417 | 1.39 | 0.0042 | 2.776 | 9.285 | 0 |
| **Golden** | 0.45 | 2.25 | 0.887 | 2.776 | 1.40 | 0.085 |
| | | | ***Z. mali*** | | | |
| **Golab** | 0.584 | 0.962 | 0.242 | 2.776 | -0.156 | 0.004 |
| **Golden** | 0.526 | 1.17 | 0.227 | 2.776 | 0.747 | 0.007 |
| | | | ***T. longisetosus*** | | | |
| **Golab** | 0.405 | 0.798 | 0.302 | 2.776 | 0.66 | 0 |
| **Golden** | 0.059 | 1.65 | 0.105 | 2.776 | 6.19 | 0.05 |

*a*= عرض از مبدا، *b*= شیب خط، $SE_b$ = خطای معیار شیب، $t = t_t$ جدول، t = $t_c$ محاسبه‌شده، *P*= مقدار P-value


www.SID.ir

Archive of SID

ضریب *b* به‌دست‌آمده پس از برازش مساوی ۱ بود و به این ترتیب الگوی توزیع فضایی این کنه روی هر دو رقم از نوع تصادفی تشخیص داده شد. در مورد کنه *T. turkestani* روی رقم گلدن، ارتباط معنی‌داری بین پارامترهای آن وجود نداشت. ضریب *b* به‌دست آمده روی رقم گلاب به‌طور معنی‌داری بزرگتر از ۱ بود، بنابراین الگوی توزیع فضایی کنه آفت روی رقم گلاب از نوع تجمعی می‌باشد. الگوی توزیع فضایی کنه *T. longisetosus* روی رقم گلاب از نوع تصادفی و روی رقم گلدن از نوع تجمعی تعیین شد.

نتایج حاصل از شاخص موریسیتا (جدول ۳) در اکثر موارد مؤید تجمعی بودن توزیع فضایی کنه‌های گیاه‌خوار روی هر دو رقم بود ولی Z محاسبه‌شده برای شکارگر *Z. mali* روی رقم گلاب در چهار تاریخ از شش تاریخ نمونه‌برداری کمتر از ۱/۹۶ بود. بنابراین می‌توان اظهار داشت الگوی توزیع فضایی این کنه روی رقم گلاب از نوع تصادفی و روی رقم گلدن از نوع تجمعی است. از آنجا که شاخص موریسیتا الگوی توزیع فضایی را برای هر تاریخ جداگانه محاسبه می‌کند به نظر می‌رسد که دقیق‌تر از سایر روش‌ها باشد.

**جدول ۳- مقادیر شاخص موریسیتا و Z محاسبه‌شده برای جمعیت کنه‌های *T. longisetosus* ، *T. turkestani* و *Z. mali* روی دو رقم سیب**

**Table 3- Morisita's index and Z values for *T. turkestani, T. longisetosus* and *Z. mali* on two apple varieties**

| Sampling date | Golab | | | Golden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* |
| **16 Jul** | 2.226 | 1.16 | 2.401 | 2.380 | 1.60 | 3.397 |
| **Z** | 7.215 | 1.93 | 9.721 | 4.296 | 7.38 | 14.243 |
| **27 Jul** | 2.968 | 1.34 | 6.589 | 1.946 | 1.59 | 4.042 |
| **Z** | 9.07 | 6.06 | 29.155 | 4.3 | 8.84 | 13.824 |
| **8 Aug** | 2.132 | 1.18 | 2.172 | 4.032 | 1.25 | 2.128 |
| **Z** | 6.474 | 2.5 | 0.143 | 17.026 | 2.51 | 2.865 |
| **19 Aug** | 5.661 | 2.46 | 2.409 | 2.126 | 0.4 | 10.95 |
| **Z** | 11.94 | 8.63 | -0.995 | 12.72 | -0.995 | 13.06 |
| **30 Aug** | - | 1.62 | 1.963 | 4.829 | 1.43 | 9.714 |
| **Z** | - | 5.9 | 1.862 | 15.32 | 0.106 | 1.152 |
| **10 Sep** | - | 1.12 | 1.543 | 2.063 | 1.3 | 8.285 |
| **Z** | - | 0.049 | 0.209 | 3.211 | 7.26 | 6.694 |

شاخص پراکندگی ومقادیر Z محاسبه‌شده برای هر سه گونه کنه در جدول ۴ نشان داده شده است. همان‌گونه که قبلا گفته شد در صورتی‌که Z محاسبه‌شده بیشتر از ۱/۹۶ باشد الگوی توزیع فضایی از نوع تجمعی خواهد بود، در اینجا چنانچه مشاهده می‌شود الگوی توزیع فضایی هر سه گونه کنه روی هر دو رقم از نوع تجمعی می‌باشد. الگوی توزیع فضایی این سه گونه در مرز بین تصادفی و تجمعی قرار دارد به‌همین دلیل در یک روش از نوع تصادفی و در روش دیگر از نوع تجمعی محاسبه گردید. So (1991) الگوی توزیع فضایی کنه *T. urticae* را با استفاده از روش‌های آیواو و تیلور از نوع تجمعی تعیین کرد. احمدی و همکاران الگوی توزیع فضایی کنه *T. urticae* را روی ارقام مختلف لوبیا با استفاده از نسبت واریانس به میانگین از نوع تجمعی و با استفاده از روش رگرسیونی تیلور از نوع تصادفی تعیین کردند (Ahmadi *et al*., 2005).


www.SID.ir

Archive of SID

**جدول ۴- شاخص پراکندگی و مقادیر Z محاسبه‌شده برای کنه‌های *T. longisetosus*، *T. turkestani* و *Z. mali* روی دو رقم سیب**

**Table 4- Calculated $I_D$ and Z values for *T. turkestani, T. longisetosus* and *Z. mali* on two apple varieties**

| Species | Golab | | Golden | |
|---|---|---|---|---|
| | $I_D$ | z | $I_D$ | z |
| ***T. longisetosus*** | 473.78 | 13.2 | 544.62 | 14.86 |
| ***Z. mali*** | 697.8 | 9.77 | 664.25 | 18.31 |
| ***T. turkestani*** | 642.66 | 18.27 | 602.70 | 16.58 |

به‌طورکلی الگوی توزیع فضایی جمعیت‌ها به‌نظر می‌رسد ناشی از الگوهای رفتاری ذاتی، ویژگی‌های مورفولوژیکی گیاه میزبان و اثرات کلی عوامل عمده مرگ و میر آن‌ها باشد (Sahragard & Heidari, 2001). بنابراین اثر رقم میزبان روی الگوی توزیع فضایی کنه شکارگر *Z. mali* می‌تواند ناشی از تفاوت در میزان کرک برگ‌ها در دو رقم باشد.

## ضریب تجمع

ضریب تجمع هر سه گونه کنه روی هر دو رقم در هر تاریخ با توجه به فرمول ذکرشده محاسبه گردید که در جدول ۵ نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود تراکم جمعیت کنه‌ها با ضریب تجمع آن‌ها رابطه عکس دارد. با افزایش تراکم کنه‌ها از ضریب تجمع آن‌ها کاسته شده و الگوی توزیع فضایی آن‌ها به‌سمت تصادفی میل می‌کند.

**جدول ۵- ضریب تجمع (*k*) محاسبه‌شده برای جمعیت کنه‌های *T. longisetosus*، *T. turkestani* و *Z. mali* روی دو رقم سیب**

**Table 5- Calculated k (coefficient of aggregation) values for *T. turkestani, T. longisetosus* and *Z. mali* on two apple varieties**

| Sampling date | Golab | | | Golden | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* | *T. turkestani* | *T. longisetosus* | *Z. mali* |
| **16 Jul** | 0.897 | 0.5 | 0.372 | 0.256 | 1.63 | 0.297 |
| **27 Jul** | 0.341 | 1.91 | 0.167 | 0.553 | 1.82 | 0.173 |
| **8 Aug** | 0.676 | 1.71 | 0.387 | 0.289 | 1.34 | 0.276 |
| **19 Aug** | 0.528 | 0.48 | 1.23 | -0.3 | 0.55 | 0.196 |
| **30 Aug** | 0.993 | 0.5 | 0.217 | 0.152 | 1.67 | 1.103 |
| **10 Sep** | 1.028 | 0.5 | 0.328 | 0.297 | 1.17 | 1.075 |

ضرایب به‌دست‌آمده روی هر رقم با استفاده از آزمون t مورد مقایسه آماری قرار گرفت. نتیجه نشان داد که ضریب تجمع کنه *T. turkestani* روی رقم گلاب به‌طور معنی‌داری بیشتر از رقم گلدن می‌باشد ولی در مورد گونه *T. longisetosus* و شکارگر *Z. mali* اختلاف ضریب تجمع بین دو رقم معنی‌دار نبود. Slone & Croft (2000) نشان دادند که شکارگر *Z. mali* در حضور سایر شکارگرهای فیتوزیید میزان تجمع خود را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

## ارتباط بین شکارگر و طعمه

نتایج حاصل از رگرسیون خطی بین میانگین تراکم شکارگر و طعمه (*Z. mali & T. turkestani, Z. mali & T. longisetosus*) نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین دو متغیر وجود ندارد ($b$=0) بنابراین شکارگر در حمله به طعمه خود از نوع مستقل از تراکم عمل کرده است. Clements & Harmsen (1992) در تعیین نوع روابط بین کنه‌های شکارگر و گیاه‌خوار به این نتیجه رسیدند که در تراکم‌های پایین طعمه کنه‌های Stigmaeidae بهتر از کنه‌های Phytoseiidae عمل می‌کنند که دلیل آن ترجیح مرحله تخم میزبان توسط شکارگر و قابلیت بقای آن در تراکم‌های پایین میزبان می‌باشد.


www.SID.ir

Archive of SID

با مرور نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق می‌توان نتیجه‌گیری کرد که ارقام سیب تاثیر قابل توجهی در تراکم کنه‌های مورد بررسی ندارند ولی تاثیر آن روی الگوی توزیع فضایی و ضریب تجمع این کنه‌ها تا حدی مشهود است.

## سپاسگزاری

بدینوسیله از همکاری‌های ارزشمند گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی شهرستان مراغه در پیشبرد اهداف این تحقیق صمیمانه قدردانی می‌شود. بخشی از اعتبارات این پژوهش از محل طرح شماره ۶۳-۸۴ صندوق حمایت از پژوهشگران کشور و بخشی دیگر از محل اعتبارات معاونت پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس تامین شده است.

## References

**Ahmadi, M., Fathipour, Y. and Kamali, K. 2005.** Population density and spatial distribution pattern of *Tetranychus urticae* (Acari., Tetranychidae) on different bean varieties in Tehran region. Iranian Journal of Agricultural Sciences, 36(5): 1087-1092. [In Persian with English summery]

**Clements, D. R. and Harmsen, R. 1992**. Stigmaeid-phytoseiid interactions and impact of natural enemy complex on plant-inhabiting mites. Experimental and Applied Acarology, 14: 327-341.

**Coll, M. and Bottrell, D. G. 1995**. Predator-prey associations in mono and dicultures: effect of maize and bean vegetation. Agriculture, Ecosystems and Environment, 54: 115-125.

**Duso, C., Pozebon, A., Cappuzzo, C., Malagnini, V., Otto, S. and Borgo, M. 2004.** Grape downey mildew spread and mite seasonal abundance in vineyards: effect on *Tydeus caudatus* and its predators. Biological Control, 32: 143-154.

**Greco, N. M., Liljesthrom, G. G. and Sanchez, N. E. 1999.** Spatial distribution and coincidence of *Neoseiulus californicus* and *Tetranychus urticae* (Acari., Phytoseiidae, Tetranychidae) on strawberry. Experimental and Applied Acarology, 23: 567-580.

**Heidari, S., Fathipour, Y. and Sadeghi, S. E. 2006**. The effect of popular stand density on the spatial distribution pattern of pests and their natural enemies in Karaj. Journal of Entomological Society of Iran, 26(1): 13-31. [In Persian with English summery]

**Holt, A. R., Gaston, K. J. and Fangliang, H. 2002.** Occupancy-abundance relationships and spatial distribution: A review. Basic and Applied Ecology, 3: 1-13.

**Jamali, M. A. 2000.** Biology and population dynamics of *Zetzellia mali* (Acari., Stigmaeidae) in apple orchards of Karaj-Iran. An M. Sc. Thesis submitted to Tarbiat Modares University, 86 pp. [In Persian with English summary]

**Jamali, M. A., Kamali, K., Saboori, A., and Nowzari, J. 2001.** Biology of *Zetzellia mali* (Ewing) (Acari., Stigmaeidae) in Karaj, Iran. Systematic and Applied Acarology, 5: 55–60.

**Mo, T. L. and Liu, T. X. 2006**. Biology, life table and predation of *Feltiella acarisuga* (Dip., Cecidomyiidae) feeding on *Tetranychus cinnabarinus* eggs (Acari., Tetranychidae). Biological Control, 39: 418-426.

**Morisita, M. 1959.** Measuring of the dispersion of individuals and analysis of the dispersal patterns. Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University, Series E, 2: 215-235.

**Pedigo, L. P. and Buntin, G. D. 1994.** Handbook of Sampling Methods for Arthropods in Agriculture. CRC Press, Florida, 714 pp.

**Radjabi, Gh. 2003.** Insect Ecology Applied and Considering the Conditions of Iran. Agricultural Research and Education Organization Publishing, 622 pp. [In Persian]

**Sahragard, A. and Heidari, R**. **2001.** Biology and spatial distribution of rose sawfly (Hym., Argidae) in Guilan. Journal of Entomological Society of Iran, 21(2): 25-37. [In Persian with English summary]

**Slone, D. H. and Croft, B. A**. **1998.** Detecting differences in arthropod aggregation by comparing the proportion of occupied sample units. Journal of Entomologia Experimentalis et Applicata, 87: 59-66.

**Slone, D. H. and Croft, B. A. 2000.** Changes in intraspecific aggregation and the coexistence of predaceous apple mites. Oikos, 91(1): 153-161.

**So, P. M. 1991.** Distribution patterns and sampling plans for *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on roses. Researches on Population Ecology, 33(2): 229-243.

www.SID.ir

Archive of SID

**Southwood, T. R. E. and Henderson, P. A. 2000.** *Ecological methods*. 3rd ed. Blackwell Sciences, Oxford, 524 pp.

**Taylor, R. A. J., Lindquest, R. K. and Shipp, J. L. 1998.** Variation and consistency in spatial distribution as measured by Taylor's Power Law. Environmental Entomology**,** 27: 191-201.

**Villanueva, R. T. and Harmsen, L. 1998.** Studies on the role of stigmaeid predator *Zetzellia mali* in the acarine system of apple foliage. Proceeding of the Entomological Society of Ontario, 129: 149-155.


www.SID.ir

Archive of SID

*Journal of Entomological Research*
Volume 1 , Issue 3 , pages: 197-208

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

# Comparison of population density and spatial distribution of *Tydeus longisetosus* El-Bagoury & Momen, *Tetranychus turkestani* (Ugarov & Nikolskii) and their predator *Zetzellia mali* (Ewing) on two apple varieties in Maragheh region

***S. Khodayari[1]*, K. Kamali[1], Y. Fathipour[1]***

1- Entomology Department, Agricultural Faculty,Tarbait Modarres University, Tehran, Iran

## Abstract

Population density of *Tydeus longisetosus* El-Bagoury & Momen, *Tetranychus turkestani* (Ugarov & Nikolskii) and their predator *Zetzellia mali* (Ewing) on two varieties of apple (Golden delicious and Golab) was studied in Maragheh (Northwestern of Iran) during summer of 2006. The result showed that the mean density of *T. longisetosus* and *T. turkestani* on Golden delicious and Golab varieties were 3.35±0.67, 4.02±0.91 and 1.022±0.12, 1.26±0.45 per leaf, respectively. The mean density of *Z. mali* were 0.829±0.23 and 1.057±0.25 per leaf on Golden delicious and Golab varieties, respectively. Comparison of mean densities on two varieties was done by t-test and showed no significant differences between mean densities on two varieties. Spatial distribution of two species was determined by Taylor's power law, Morisita's coefficient and index of dispersion. Taylor's power law showed that spatial distribution of *T. longisetosus* on Golden delicious and Golab varieties was aggregated and random, respectively. *T. turkestani* was distributed in aggregated pattern on Golab variety and there was no significant relationship between its parameters on Golden delicious, in this way *Z. mali* was distributed randomly on two varieties too. Aggregated spatial distribution of all species was determined by Morisita's coefficient and index of dispersion on two varieties in most cases. Linear regression between mean density of phytophagous and predaceous mites showed that the predator acts as density independent. Apple varieties have no effect on population density of studied mites but make an effect on spatial distribution of them to some extents.

**Key words:** Population density, Spatial distribution, *Tetranychus turkestani*, *Zetzellia mali*, *Tydeus longisetosus*, Maragheh

* Corresponding Author, E-mail: *kamali_k@modares.ac.ir*
Received: 22 Jul 2009 – Accepted: 11 Nov 2009


www.SID.ir