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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۰، شماره۳، سال ۱۳۹۷، (۱٦۱-۱۵۳)

الگوی توزیع فضایی شته‌های مهم یونجه در مزارع یونجه شمال استان لرستان

ایمان صبوری[۱*]، امیر محسنی امین[۲]، شیلا گلدسته[۳]، سعید چاوشی[٤]، نسیم علی‌پناهی[۱]

۱ –کارشناسی ارشد، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک
۲ – دانشیار، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، پردیس بروجرد، بروجرد، ایران
۳ – استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک، ایران
٤- استادیار، گروه زراعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک

چکیده

شته سبز نخودفرنگی *Acyrthosiphon pisum*، شته آبی یونجه *Acyrthosiphon kondoi* و شته خالدار یونجه *Therioaphis maculate* از شته‌های مهم مزارع یونجه به حساب می‌آیند که اخیرا کشاورزان با توجه به خسارت آن‌ها مجبور به استفاده از سموم شیمیایی در بعضی نقاط استان شده‌اند. تعیین توزیع فضایی این حشره عامل مهمی در طراحی یک برنامه مناسب نمونه‌برداری و برنامه مدیریت جامع آفت است. به همین منظور الگوی توزیع فضایی این حشره در شهرستان بروجرد در سال زراعی۹٤- ۹۵ با استفاده از شاخص‌های پراکنش مورد بررسی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل نتایج از روش رگرسیونی (آیوائو و تیلور) استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد پراکنش شته‌ها از نوع تصادفی است. براساس مقادیر R^2 مدل آیوائو مناسب‌تر از تیلور برای نشان دادن رابطه بین واریانس و میانگین بود. اطلاعات این تحقیق می‌تواند در طراحی برنامه‌های مناسب نمونه‌برداری برای تخمین جمعیت شته‌ها و نیز برآوردپارامترهای جمعیت‌ها مفید باشد.

واژه‌های کلیدی: شته‌های یونجه ،توزیع فضایی، قانون نمایی تیلور ، مدل رگرسیونی آیوائو

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *iman.sabouri82@gmail.com*
تاریخ دریافت مقاله:۹٦/۹/۲۷ – تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/٤/۱٤

مقدمه

یونجه *Medicago sativa* L., گیاهی است علوفه‌ای که با تامین غذای دام ، تثبیت نیتروژن هوا، کاهش فرسایش خاک نقش حیاتی در زندگی بشر بازی می‌کند وچهارمین محصولی است که درجهان ازسطح کشت فراوانی برخورداراست . تولید بیوماس فراوان،سازگاری به اغلب اقلیم‌ها،دارابودن انرژی کارآمد، کاهش فرسایش خاک و فشار دام‌ها برمراتع و تثبیت نیتروژن هوا و بازگرداندن آن به خاک از اهم ویژگی‌های زراعی یو نجه است که موجب کسب چنین موقعیتی درجهان شده است.

در مزارع یونجه آمریکا حداقل ۱۰۰۰گونه بندپا گزارش شده است که حدود۲۰ گونه از آن‌ها می‌توانند از محصول تغذیه نمایند و حتی کمتر از این تعداد می‌تواند به محصول آسیب اقتصادی برسانند. و بقیه گونه‌ها متعلق به گروه‌های پارازیتویید، شکارگر، گرده‌افشان، پوسیده‌خوار و ... هستند (Flanders & Radcliffe 2000).

شته‌های مهم مزارع یونجه به نقل از منابع مختلف به شرح زیر می‌باشند:

شته نخودفرنگی *Acyrthosiphon pisum* Harris (Pea Aphid) در بهار یا اوایل تابستان و همچنین در پاییز خسارت قابل توجهی به یونجه وارد می‌آورد. این شته کلنی‌های متراکمی را در طول ساقه، انتهای ساقه و برگ ایجاد می‌نمایند. آلودگی سنگین به این آفت باعث پژمرده شدن گیاهان و تغییر رنگ آن‌ها به سبز مایل به زرد می‌شود. سمپاشی علیه این گونه زمانی قابل توجیه است که طول ساقه‌های یونجه کمتر از ۱۰ سانتی متر بوده و تعداد ٤٠–٥٠ شته روی هر ساقه مستقر شده باشد یا اینکه طول ساقه‌های یونجه بیش از ۱۰ سانتی متر بوده و تعداد ۷۰–۸۰ شته روی هر ساقه مستقر شده باشد (Lauriault *et al*., 2011., Anonymmus, 2013[b]).

شته آبی یونجه *Acyrthosiphon kondoi* Shinji & Kondo (Blue Alfalfa Aphid) شبیه شته نخودفرنگی هستند. این گونه برخلاف شته نخودفرنگی *A. Pisum* که در سرتاسر گیاه یافت می‌شود، به‌صورت خوشه‌ای در انتهای گیاه تجمع می‌یابند. جمعیت شته آبی یونجه تمایل دارد که در اوایل بهار به شدت افزایش یابد و معمولا وقتی دمای هوا به بیش از ۸۵ سلسیوس برسد جمعیت آن به شدت کاهش می‌یابد. خسارت این شته شامل زردی برگ می‌باشد که روی یونجه‌های تازه رشد کرده‌ای که کمتر از ٦ اینچ طول‌داشته‌باشند یا هنگامی‌که دمای هوا کمتر از ۷۵ سلسیوس باشد دیده می‌شود. سمپاشی اختصاصی علیه این شته زمانی توجیه اقتصادی دارد که در طول ماه‌های فوریه و مارس در زمانی‌که یونجه تازه (بعد از چین‌ها) جوانه زده و تعداد ۱۰–۱۲ شته روی هر ساقه مشاهده شود. هنگامی‌که طول ساقه‌ها به بیش از نصف طول نهایی یک ساقه یونجه می‌رسند (۱۰–۱۵ سانتی متر)، گیاهان می‌توانند تعداد ٤٠ یا بیش از ٤٠ شته را در هر ساقه تحمل نموده و خسارت اندکی ببینند (Lauriault *et al*., 2011., Anonymmus, 2013[b]).

شته خالدار یونجه (Spotted Alfalfa Aphid) *Therioaphis maculate Buckton* معمولا در زیر سطح یرگ‌های پایینی گیاه یافت می‌شود. هر چند در زمان بالا بودن جمعیت آن، در هر قسمت گیاه دیده می‌شود. این شته عسلک زیادی تولید می‌کند و باعث ریزش برگ‌ها نیز می‌شود. در شرایط مساعد آلودگی به شدت افزایش می‌یابد. هر چند بارندگی و دمای بالا اغلب شرایط را برای بقای این شته نامساعد می‌کند. علی‌رغم اینکه در اقلیم‌های گرم تولید مثل این شته افزایش می‌یابد اما تولید مثل آن در دمای بیش از ۹۵ و کمتر از ٤٥ سلسیوس کاهش می‌یابد. تا ۲۰ نسل در سال می‌تواند تولید کند. ماده‌های بالدار ممکن است به کمک باد تا بیش از ۷۰ مایل مهاجرت نمایند. شته خالدار یونجه یک سمی را ترشح و به گیاه تزریق می‌کند که خسارت قابل توجهی به گیاه وارد آورده و حتی ممکن است موجب مرگ گیاهچه یونجه شود. زمانی‌که رنگ برگ‌ها زرد شده و یا نواحی کلروتیک روی برگ‌ها دیده می‌شود، رشد گیاه به شدت کاهش می‌یابد.

رگبرگ‌ها در این شرایط سبز باقی می‌مانند. در زمان استقرار بوته‌های جوان یونجه، سمپاشی علیه این آفت زمانی توجیه اقتصادی دارد که در این زمان یک عدد شته روی هر گیاه مشاهده شود. اما پس از استقرار کامل و رشد گیاهان، سمپاشی علیه این شته زمانی توجیه اقتصادی دارد که در فصل بهار تعداد ۳۰-۴۰ عدد شته روی هر ساقه مشاهده شود (Lauriault *et al*., 2011.,Anonymmus, 2013[b]).

الگوی پراکنش فضایی جمعیت آفات از ویژگی‌های اکولوژیکی مهم یک جمعیت است و تعیین آن از ارکان مهم در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری دنباله‌ای، محسوب می‌شود (رجبی، ۱۳۸۷). پراکنش فضایی نتیجه یک واکنش رفتاری است که نحوه پراکنش افراد یک گونه را در زیستگاه نشان می‌دهد و می‌تواند به یکی از سه شکل یکنواخت، تصادفی و تجمعی باشد (Young & Young, 1998). یکی از جنبه‌های مهم اکولوژی جانوران از جمله حشرات، نحوه پراکنش و الگوی توزیع فضایی آن‌ها در طبیعت است که کاربرد زیادی در مطالعات اکولوژیک دارد. به‌طوری‌که نوع پراکنش جمعیت‌ها علاوه بر آن‌که نوع برنامه نمونه‌برداری و روش تجزیه و تحلیل داده‌های جمعیتی را تحت تاثیر قرار می‌دهد، بلکه ممکن است در تخمین جمعیت‌ها نیز کاربرد داشته باشد. از طرف دیگر آگاهی از نوع الگوی پراکنش حشرات در تجزیه و تحلیل روابط متقابل میان آن‌ها و دشمنان طبیعی نیز ضروری است (Southwood, 1995). امروزه آنالیز الگوی توزیع فضایی به‌عنوان یکی از روش‌های ضروری مطالعه جمعیت حشرات محسوب می‌شود و نتایج این نوع بررسی‌ها اطلاعات اولیه را برای تفسیر ساختارهای فضایی و طراحی انواع برنامه‌های نمونه‌برداری جهت تخمین جمعیت و مدیریت آن‌ها فراهم می‌سازد (kuno, 1991) .به‌عنوان مثال اطلاع از توزیع فضایی آفاتی مانند سرخرطومی برگ یونجه برای طراحی روش‌های مدیریتی آفات، ضروری می‌باشد (Cho *et al* , 2001). شکل و شیوه کاشت زراعت‌ها، میزان یکنواختی محصول، نوع خاک و سایر عوامل می‌توانند در شکل و نوع پراکنش فضایی حشره تاثیرگذار باشند (Radjabi, 2008). الگوی پراکنش جمعیت آفات در محیط یکی از عواملی است که نه تنها بر برنامه نمونه‌برداری و روش تجزیه و تحلیل داده‌ها موثر است، بلکه می‌تواند برای اندازه گیری تراکم آفت و دشمنان طبیعی آن‌ها نیز استفاده شود. آشنایی و تشخیص توزیع فضایی جمعیت یک حشره باعث می‌شود تا ابعاد جمعیتی حشره مورد نظر در اکوسیستم‌های طبیعی یا کشاورزی بهتر درک شود. تخمین الگوی پراکنش و اندازه‌گیری پارامترهای جمعیت که از نظر زیست‌شناختی مناسب و از لحاظ آماری معتبر باشد برای انجام تحقیقات پایه با کاربردهای مدیریت آفات لازم و ضروری است. همچنین نقش شناخت توزیع فضایی، در درک زیست‌شناختی و بوم‌شناسی گونه‌های حشرات و روش‌های نمونه‌برداری از آن‌ها بسیار چشمگیر می‌باشد (Bins *et al.*, 2000). با یک بررسی منابع به این نتیجه رسید که توزیع تجمعی یا کپه‌ای مرسوم‌ترین الگوی پراکنش فضایی در دنیای حشرات مضر می‌باشد.Taylor1984 . این نوع پراکنش ممکن است در تمام طول زندگی یک حشره یا بخشی از آن مشاهده گردد. در برخی موارد پراکنش با توزیع تصادفی شروع و با پراکنش تجمعی خاتمه می‌یابد یا بالعکس. پراکنش تصادفی اغلب در تراکم‌های کم حشرات دیده می‌شود، البته استثنائاتی نیز وجود دارد و دراکثر موارد اسکان اولیه حشره با پراکنش تصادفی همراه می‌باشد. توزیع یکنواخت، در دنیای حشرات به‌ندرت اتفاق می‌افتد (Radjabi2008). در این تحقیق هدف تعیین توزیع فضایی شته‌های مهم یونجه در مزارع یونجه شهرستان بروجرد با استفاده از شاخص‌ها و مدل‌های مختلف برای تعیین پراکنش جمعیت آن‌هاست.

مواد روش‌ها

محل نمونه‌برداری: این مطالعه در طول سال‌های زراعی ۹۴-۹۵ در یک مزرعه یونجه رقم همدانی به مساحت ۱۶ هکتار واقع در پردیس تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بروجرد اجرا شد. این مزارع در کیلومتر ۵ جاده بروجرد به سمت خرم آباد قرار دارند.

روش نمونه‌برداری: در این مرحله نمونه‌برداری‌ها به‌صورت منظم و هفتگی انجام گرفته و جمعیت شته‌ها به تفکیک گونه و بالدار یا بی‌بال و همچنین بالغ یا نابالغ بودن شمارش و نتایج در جداول مربوطه ثبت گردید. در پایان نمودار تغییرات جمعیت برای گونه‌ها رسم شد.

در این تحقیق تعداد ٦ ساقه تصادفی یونجه به‌عنوان واحد نمونه انتخاب شد که پس از انتقال به آزمایشگاه، شمارش شته‌های روی ساقه‌ها به‌صورت جداگانه انجام گرفت. در این مرحله به منظور حذف تاثیرات حاشیه‌ای مزرعه نمونه‌برداری از ۲ تا ۳ متری حاشیه مزرعه انجام شد و به‌صورت زیگزاگی در سطح مزرعه ضمن حرکت، پس از هر توقف، تعداد شش ساقه یونجه به‌صورت تصادفی انتخاب، قطع و در داخل یک کیسه پلاستیکی قرار گرفته و به آزمایشگاه انتقال و جهت بررسی و شمارش شته‌ها، در شرایط یخچال معمولی نگهداری شد. در مجموع ۲٦ نوبت نمونه‌گیری در طول این مدت انجام شد و تمام محاسبات با نرم‌افزار SAS و Excel انجام شد.

تعیین الگوی پراکنش: برای تعیین نوع الگوی توزیع فضایی جمعیت حشره مورد مطالعه از شاخص تیلور (Taylor 1961، Southwood 1995, Taylor 1984)(معادله ۱) و آیوائو (معادله ۲)(Iwao, 1968) و همچنین نسبت واریانس به میانگین (Pool، 1974)استفاده شد.

معادله ۱:

$$Log(s^2) = Log(\alpha) + bLog(\bar{x})$$

دراین معادله S^2 و $\bar{x}$ به‌ترتیب واریانس ومیانگین نمونه، b شیب خط رگرسیون و ضریب a به‌عنوان عامل برداری مرتبط با اندازهٔ نمونه است .مقدار شیب خط رگرسیون بزرگتر از یک، مساوی با یک و کوچک‌تر از یک به‌ترتیب نشان‌دهنده الگوی پراکنش تجمعی، تصادفی و یکنواخت یا منظم است .معادلهٔ رگرسیونی آیوائو برای تعیین الگوی پراکنش نیز به‌صورت زیر است:

معادله ۲ :

برای محاسبه این شاخص (آیوائو)، بین شاخص متوسط ازدحام (x^*) و میانگین جمعیت آفت رابطه رگرسیونی به شرح زیر برقرار شد:

$$x^* = \bar{x} + \frac{\bar{x}}{k} \qquad\qquad x^* = \alpha + \beta\bar{x}$$

در روابط فوق α شاخص تجمعی پایه و β ضریب تجمع تراکم است. با توجه به اندازه β می‌توان به نوع پراکنش و چگونگی توزیع پی برد (Pearsall & Mayrs, 2000. Soutwood , 1978). در صورتی‌که β بزرگ‌تر، مساوی یا کوچک‌تر از ۱ باشد، نمونه‌ها به‌ترتیب دارای توزیع‌های تجمعی، تصادفی و یکنواخت خواهند بود (Tsai *et* al, 2000). آزمون معنی‌دار بودن اختلاف ضریب رگرسیون (شاخص b) نسبت به مقدار ۱ به کمک آماره $t = (slope - 1)/SE_{slope}$ انجام شد. در این رابطه، مقدار t محاسبه شده با مقدار t جدول با ۱ – N درجه آزادی مورد مقایسه قرار گرفت.

چنانچه قدر مطلق مقدار t محاسبه شده نسبت به t جدول بیش‌تر بود، در آن صورت شاخص b تایلور نسبت به ۱ اختلاف معنی‌داری داشته و توزیع فضایی آفت تجمعی خواهد بود (Feng & Nowierski, 1992. Tsai *et* al, 2000).

برای آزمون معنی‌دار بودن اختلاف ضریب رگرسیون (شاخص b تایلور یا β آیوائو) با عدد یک از رابطه زیر استفاده می‌شود:

$$t = (S-1)/SEs$$

در این رابطه S و SEs به ترتیب شیب خط رگرسیون و انحراف از میانگین آن می‌باشد (Rajabi, 2009 و Southwood, 2000).

نتایج و بحث

شاخص پراکنش تیلور

پارامترهای به‌دست آمده از معادلات رگرسیونی تیلور در جدول ۱ تا ۳ ارائه شده است، بر اساس نتایج به‌دست آمده در روش تیلور ، مقادیر F در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی‌دار بود (P-value < 0.0001) و شیب خط رگرسیونی اختلاف معنی‌داری با عدد صفر نشان نمی‌دهد و رگرسیون معنی‌دار نمی‌باشد. جدول ۱ تا ۳ نشان می‌دهد با توجه به مقادیر ضریب b ،پراکنش شته‌های یونجه از نوع تصادفی است.

پارامترهای رگرسیونی تیلور برای شته‌های نخودفرنگی *Acyrthosiphonpisum* در جدول ۱، شته آبی یونجه *Acyrthosiphonkondoi* در جدول ۲ و شته خالدار یونجه *Therioaphis maculate* در جدول ۳ ، در مزارع یونجه شهرستان بروجرد در سال زراعی ۹۴-۹۵

Taylor regression parameters for aphids *Acyrthosiphonpisum* in table 1 , aphid *Acyrthosiphonkondoi* in table 2 , aphid *Therioaphis maculate* in table 3 , in borujerd alfalfa farms in 2015-2016

جدول ۱:

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T
1	1.02688	0.06889	-0.0921	0.00992	108	222.60*	0.67	0.39053ns**	**14.92**
2	1.00846	0.06025	-0.2228	0.01439	27	280.15*	0.91	0.14041ns**	**16.74**
3	1.05545	0.09460	-0.3795	0.03653	31	124.49*	0.80	0.58615ns**	**11.16**
4	1.01429	0.05472	-0.334	0.02799	34	343.57*	0.91	0.26115ns**	**18.54**
5	1.09546	0.13950	-0.4522	0.08456	13	61.66*	0.81	0.86297ns**	**82.46**
6	1.03015	0.06082	-0.4496	0.03919	13	286.89*	0.95	0.49573ns**	**16.94**

*معنی‌دار بودن اختلاف ضرایب با صفر در سطح احتمال ۵ در صد

*significance difference of coefficients with zero at probability level of 5

**nsمعنی‌دار نبودن اختلاف ضرایب با یک در سطح احتمال ۵ درصد

*no significance difference in coefficients with a probability level of 5

جدول ۲:

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T
1	1.01516	0.03724	-0.03758	0.00992	119	742.96*	0.86	0.40709ns**	**27.26**
2	1.02789	0.06219	-0.02961	0.01439	56	273.21*	0.83	0.9657ns**	**16.53**
3	1.02047	0.06263	-0.132	0.03653	29	265.45*	0.90	0.32684ns**	**16.29**
4	1.01633	0.12970	-0.19550	0.02799	23	61.40*	0.73	0.12970ns**	**7.84**
5	1.02898	0.13001	-0.263	0.08456	12	62.64*	0.85	0.22291ns**	**7.91**
6	1.04270	0.11266	-0.2669	0.03919	10	85.66*	0.92	0.37902ns**	**9.26**

جدول ۳:

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T
1	1.39075	0.17505	-0.07350	0.01653	70	63.12*	0.47	2.23222ns**	**7.94**
2	1.20839	0.17984	-0.12089	0.04725	28	45.15*	0.62	1.15875ns**	**6.72**
3	1.21670	0.18524	-0.14747	0.07056	16	43.14*	0.74	1.1698ns**	**6.57**
4	1.11580	0.21311	-0.24521	0.12087	18	27.41*	0.61	0.54338ns**	**5.24**
5	1.41514	0.58035	-0.61410	0.4049	15	5.95*	0.29	0.71533ns**	**2.44**
6	1.09667	0.24333	-0.25957	0.16778	10	20.31*	0.71	0.39728ns**	**4.51**

شاخص پراکنش آیوائو

بر اساس پارامترهای به‌دست آمده از معادلات رگرسیونی آیوائو در جدول ٤ تا ٦ ارائه شده است، بر اساس نتایج به‌دست آمده در روش آیوائو، مقادیر F در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی‌دار بود (P-value < 0.0001) و شیب خط رگرسیونی اختلاف معنی‌داری با عدد صفر نشان نمی‌دهد و رگرسیون معنی‌دار نمی‌باشد. جدول ٤ تا ٦ نشان می‌دهد با توجه به مقادیر ضریب b ،پراکنش شته‌های یونجه از نوع تصادفی است.

پارامترهای رگرسیونی آیوائو برای شته‌های نخود فرنگی *Acyrthosiphonpisum* در جدول ٤، شته آبی یونجه *Acyrthosiphonkondoi* در جدول ٥و شته خالدار یونجه *Therioaphis maculate* در جدول ٦، در مزارع یونجه شهرستان بروجرد در سال زراعی ٩٤-٩٥

Iwao regression parameters for aphids *Acyrthosiphonpisum* in table 4 , aphid *Acyrthosiphonkondoi* in table 5 , aphid *Therioaphis maculate* in table 6 , in borujerd alfalfa farms in 2015-2016

جدول ٤

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T
1	1.01773	0.06774	-0.020177	0.05681	108	225.73*	0.68	0.26174ns**	**15.02**
2	1.00569	0.02163	-0.41262	0.03798	30	2162.62*	0.98	0.26306ns**	**46.50**
3	0.01408	0.01442	-0.60549	0.03706	32	49.42*	0.99	0.97642ns**	**70.30**
4	1.00558	0.0089	-0.54822	0.02933	31	12768.7*	0.99	0.62697ns**	**113.00**
5	1.01058	0.01226	-0.64441	0.05131	13	6799.13*	0.99	0.86287ns**	**82.46**
6	1.00302	0.00419	-0.63954	0.01941	16	57231.9*	0.99	0.72076ns**	**239.23**

جدول ٥

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T
1	1.02127	0.09170	-0.08601	0.04327	116	124.03*	0.51	0.23195ns**	**11.14**
2	1.02630	0.06839	-0.1175	0.05945	50	225.18*	0.82	0.38456ns**	**15.01**
3	1.01178	0.03825	-0.26611	0.05295	32	699.77*	0.95	0.30797ns**	**26.45**
4	1.01350	0.04288	-0.46409	0.10426	23	55.65*	0.96	0.31483ns**	**23.64**
5	1.02317	0.03514	-0.476	0.08040	11	84.72*	0.98	0.65936ns**	**29.12**
6	1.06539	0.05379	-0.58299	0.13319	10	392.24*	0.98	1.2156ns**	**19.81**

جدول ٦

Sample unit		SE_{slope}	عرض از مبدأ intercept	$SE_{intercept}$	df	F	R^2	(Slope-1)/ SE_{slope}	T

1	1.12579	0.09234	-0.1477	0.08529	77	148.64*	0.66	1.36225ns**	**12.19**
2	1.16371	0.11976	-0.493	0.23073	33	94.42*	0.74	1.36698ns**	**9.72**
3	1.19623	0.12086	-0.6278	0.29639	14	97.97*	0.88	1.62361ns**	**9.90**
4	1.19300	0.06126	-1.0336	0.23405	13	379.26*	0.96	3.15051ns**	**19.47**
5	1.16390	0.08868	-1.2647	0.44540	11	172.24*	0.94	1.84822ns**	**13.12**
6	0.01280	0.03167	-0.42963	0.16569	10	1022.47*	0.99	0.40417ns**	**31.98**

نتایج به‌دست آمده نشان داد میزان کارایی هر دو مدل رگرسیونی (تایلور و آیوائو) در برآورد الگوی پراکنش شته‌های فوق تقریبا یکسان است. مدل تایلور و آیوائو برای تعیین نوع پراکنش سایر آفات نیز استفاده شده است. برای مثال گزارش شده است که مدل آیوائو در مقایسه با تایلور برازش بهتری با داده‌های پراکنش تریپس *Frankliniella occidentalis P.* روی خیار داشت و شیب خط رگرسیون با β= ۱/۴۹ نشان‌دهنده تجمعی بودن پراکنش این آفت بود (Wang & Shipp , 2001). همچنین در تحقیق دیگر گزارش شده است که در مزارع گندم زمستانه پارامتر b تایلور برای دو گونه شته *Schizaphis graminum R.* و *Rhopalosiphum padi L.* به‌ترتیب با ۱/۷۶ و ۱/۶۱ به‌طور معنی‌داری بزرگتر از یک بود که نشان‌دهنده تجمعی بودن پراکنش هر دو گونه شته بود (Elliott *et al.,* 2003). همچنین پراکنش کنه دو لکه‌ای، *Tetranychus urticae Koch* روی شمعدانی با استفاده از مدل تایلور از نوع تجمعی گزارش شده است (Opit *et al.,* 2003).

References

۱ – رجبی ، غ . ۱۳۸۷. اکولوژی حشرات با توجه به شرایط ایران و با تأکید بر نکات کاربردی . وزارت کشاورزی. سازمان ترویج ، آموزش و تحقیقات کشاورزی. چاپ دوم : ۶۴۸ص.

Alsuhaibani, A. M., 1996. Entomofauna of Alfalfa in Riyadh, Saudi Arabia, Journal of King Saud University.Agricultural Sciences. J. King Saud Univ., Vol. 8, Agric. Sci., 2: 269-277.

Anonymmus. 2013b. National Alfalfa and Forage Alliance.*2013 Winter survival, fall dormancy & pest resistance ratings for alfalfa varieties* [Online]. Available from http://www.alfalfa.org/pdf/2013%20NAFA%20Variety%20Leaflet.pdf

Bins, M.R., Nyrop, J.P. and Werf, W. 2000. *Sampling and Monitoring in Crop Protection, the Theoretical Basisfor Developing Practical Decision Guides*. CABI Publishing, UK.

Cho, K., Lee, J. H., Park, J. J., Kim, J. K., Uhm and K. B. 2001. Analysis of spatial pattern of greenhouse cucumbersusing dispersion index and spatial autocorrelation. *Applied Entomological Zoology* 36(1): 25-32.

Elliott, N. C., Gilles, K. L., Royer, T. A., Kindler, S. D., Tao, F. L., Jones, D. B., and Cuperus, G. W. 2003. Fixed precision sequential samp ling plans for greenbug and bird cherry-oat aphid (Homoptera: Aphididae) in win ter wheat. Journal of Economic Entomology, 96: 1585-1593

Flanders, K. L. and Radcliffe, E. B. 2000. IPM world textbook, Alfalaf IPM, University of Minnesota

Feng, M. G and Nowierski. R. M. 1992. Spatial Distribution and Sampling Plans for four species of Cereal Aphids (Homoptera: Aphididae) infesting Spring Wheat in Southwestern Idaho . J. Econ. Entomol. 85(3): 830-837.

Kuno, E1991 sampling and analysis of insect population .Annual Review of Entomology 36:285-304**.**

Lauriault, L., Ray, I., Thomas, S., Sutherland, C., Ashigh, J., Contreras-Govea, F. and Marsalis. M. 2011. *Selecting alfalfa varieties for New Mexico* [Circular 654]. Las Cruces: New Mexico State University Cooperative Extension Service.

Opit, G. P.,Margolies, D. C. and Nechols, J. R. 2003 Within-plant distributhin of two spoted spider mite, tetranychus urticae Koch.

Pearsall, I. A Evaluation of sampling methodology for determining the phenology, relative density, and dispersion of Western Flower Thrips (Thysanoptera: Thripidae) in Nectarine Orchards. J. Econ. Entomol. 93(2):494-502. and Myers. J. H. 2000.

Pool RW 1974 An Introduction to Quantitative Ecology. McGraw-Hill Co. New York.

Radjabi, G. 2008 .*Insect Ecology, Applied and Considering, the Conditions of Iran*. AgricultaralResearch, Education and Extention Organization.[In Persian].

Rajabi, G. 2009. Insect Ecology (according to Iran conditions).Ministry of Agriculture Press.

Southwood, T. R. E. 2000. Ecological methods, with the particular refrence to the study of insect populations. 3rdedition . Chapman & Hall Pub. London. 524 pp.

Southwood, TRE 1995 Ecological methods with particular reference to the study of insect populations.Champan and Hall, London. UK.

Southwood, T.R.E. 1978. Ecological Methods, with practicular reference to the study of insect populations. 2nd ed .Chapman & Hall, London.524 pp.

Taylor, LR. 1984.Assesing and interpreting the spatial distribution of insects populations. *Annual Reviewof Entomology* 29: 321-357.

Tsai, J. H., Wang. J. J and Liu. Y. H. 2000. Sampling of*Diaphorinacitri*(Homoptera: Psyllidae) on Orange Jassamine in southern Florida. Florida Entomologist. 83(4): 446-459.

Wang, K. and Shipp, J. L. 2001. Sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on green house cucumbers. Journal of Economic Entomology, 94: 579-585.

Young, L. J., Young, L. H. 1998 Statistical Ecology. Kluwer Academic Pub. Boston, USA.

Journal of Entomological Research

Volume 10, Issue 3, pages: 153-161

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

Spatial distribution pattern of important alfalfa aphids in north of lorestan province

I. Sabouri[1*], A. Mohseni Amin[2], N. Alipanahi[1], Sh. Goldasteh[3],S. Chavoshi

1- Islamic azad university, Arak Baranch, Arak, Iran
2- Associate Professor, Borujerd Agricultural Research and Education Campus, Lorestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extention Organization (AREEO), Borujerd, Iran
3- Assistant Professor, Department of Entomology, Arak branch, Islamic azad university, Arak, Iran
4- Assistant Professor, Department of Agronomy, Arak branch, Islamic azad university, Arak, Iran

Abstract

Pea Aphid (*Acyrthosiphon pisum* Harris) , Blue Alfalfa Aphid (*Acyrthosiphon kondoi* Shinji and Kondo) and Spotted Alfalfa Aphid (*Therioaphis maculata*Buckton) of the important aphids alfalfa is include recently given their damage , they have been forced to use chemical pesticides in some parts of the province. determining the spatial distribution of this insect is an important factor in designing a suitable sampling plan and comprehensive pest management program . there for the spatial distribution pattern of this insect in borujerd county in 2015-2016 using distribution indices. For the experimentation and analysis of the result the regression method (Iwao , Taylor) was used . the result showed that the distribution of aphids in random . based an the values of (r) the model (Iwao) was more appropriate than (Taylor) to show the relationship between variance and mean the data of this research can be useful in designing appropriate sampling program to stimate the populations of aphids and also to stimate population parameters.

Key Words: alfalfa aphids, spatial distribution, Taylor , Iwao

* Corresponding Author, E-mail*: iman.sabouri82@gmail.com*

Received:3 Nov. 2017– Accepted: 5July 2018