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

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)
جلد ۱۰، شماره۲، سال ۱۳۹۷، (۱۰۹-۱۰۱)

# بررسی مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های مزارع یونجه در شمال استان لرستان

*ایمان صبوری[1]*، امیر محسنی امین[2]، شیلا گلدسته[3]، نسیم علی‌پناهی[1]*

۱ – کارشناسی ارشد، گروه حشره‌شناسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک، ایران
۲ – دانشیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان، ایستگاه بروجرد
۳– استادیار، گروه حشره‌شناسی، واحد اراک، دانشگاه آزاد اسلامی، اراک

## چکیده

یونجه .*Medicago sativa* L یکی از گیاهان علوفه‌ای است که مصرف بسیار گسترده‌ای دارد. در دهه اخیر، در برخی از مناطق ایران به‌خصوص شمال استان لرستان، شته‌های یونجه به آفات با اهمیت اقتصادی تبدیل شده‌اند. در این تحقیق مناسب‌ترین واحد نمونه از جمعیت شته‌های مزارع یونجه، در مزارع بروجرد واقع در شمال استان لرستان در سال ۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه شش واحد نمونه ۱، ۲، ۳، ٤، ۵ و ٦ ساقه یونجه نشان داد که بین مقادیر RV و RNP جمعیت‌های شته اختلاف معنی‌دار بود. نتایج نشان داد که مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری برای دو گونه *Acyrthosiphon pisum* و *Acyrthosiphon kondoi* واحد ٤ ساقه و برای گونه *Therioaphis maculate* واحد ۳ ساقه می‌باشد. بر اساس یافته‌های این تحقیق واحد نمونه چهار ساقه به‌منظور نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های یونجه در مزارع یونجه توصیه می‌گردد.

**واژه‌های کلیدی**: شته‌های یونجه، واحد نمونه‌برداری، یونجه

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *iman.sabouri82@gmail.com*
تاریخ دریافت مقاله:۹٦/۹/۲۷ – تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/٦/۱۹

## مقدمه

یونجه *Medicago sativa L.,* از نظر کیفیت در بین گیاهان علوفه‌ای از اهمیت بسیار بالایی برخوردار بوده و در سراسر دنیا کشت می‌شود (Shebl*et al*., 2008).یونجه از تیره لگومینوز بوده و به علت غنی بودن از پروتئین، کلسیم، ویتامین و خوش خوراک بودن و درصد کم سلولز در ردیف بهترین گیاهان علوفه‌ای قرار گرفته و به آن طلای سبز می‌گویند. یونجه اولین گیاه زراعی است که به‌عنوان علوفه کشت شده است. خاستگاه آن منطقه شمال غرب ایران، منطقه آناتولی شمال ترکیه و منطقه قفقاز می‌باشد. یونجه حدود ٦٥ گونه دارد و با تعداد زیادی واریته در تمام نقاط جهان پراکندگی داشته که از این تعداد ٣٣ درصد چند ساله و بقیه یک ساله و علف هرز می‌باشند. سطح زیر کشت یونجه در سطح جهانی حدود ٣٠ میلیون هکتار است. البته این میزان نسبت به دو دهه اخیر حدود ده درصد کاهش نشان می‌دهد که این کاهش را می‌توان به افزایش قیمت نفت، به‌ویژه در کشورهای توسعه یافته همچنین شیوع برخی بیماری‌ها و آفات، افزایش قیمت دیگر محصولات زراعی و تغییر سیاست‌های دولت نسبت داد. میانگین سطح زیر کشت آن درایران در دهه گذشته بیش از ٦٠٠ هزار هکتار بود که تولیدی معادل ٤/٣ میلیون تن یونجه خشک را داشته است (Monirifar, 2015). امریکا با ١٠/٥ میلیون هکتار بالاترین سطح زیر کشت را داراست. از دیگر مزیت‌های کشت یونجه، ذخیره نیتروژن در زمین است. هر چه یونجه با کودهای فسفره و پتاسه تغذیه گردد و تعداد گره‌های حامل باکتری زیادتر باشد میزان ذخیره نیتروژن بیش‌تر خواهد بود. ریشه‌های پراکنده و عمیق یونجه در زمین بعد از برداشت محصول و برگرداندن کامل زمین باعث افزایش هوموس خاک و اصلاح زمین می‌شود. طبق برآوردهای علمی انجام شده یک هکتار یونجه حدود ٦٥٠٠-٨٥٠٠ کیلوگرم بقایا در خاک باقی می‌گذارد. یونجه به علت سایه انداختن بر روی خاک شرایط تکثیر موجودات ذره بینی خاک را فراهم می‌کند و کشت آن باعث از بین رفتن بیش‌تر علف‌های هرز خواهد بود (Dadgar, 2008).

مزرعه یونجه به عنوان یک اکوسیستم تقریبا دایمی یا نیمه دایمی بوده که دامنه وسیعی از بندپایان را در خود جای می‌دهد که بیش‌تر این گونه‌ها تاثیر مثبت یا منفی روی محصول ندارند. در حقیقت مزارع یونجه مشارکت مهمی در تنوع سیستم‌های کشاورزی دارند (Putnam *et al*., 2001). مشارکت اکوسیستم‌های یونجه در تنوع زیستی و پرورش حشرات مفید و دشمنان طبیعی سایر گونه‌ها اغلب ناشناخته است. این موضوع باید به‌عنوان یک اصل بسیار مهم مورد توجه قرار بگیرد که به‌منظور حمایت از دشمنان طبیعی آفات یونجه یا آفات سایر محصولات، مزارع یونجه را می‌توان به صورت نواری در بین محصولات مختلف کشاورزی کشت نمود (Putnam 1998). از بین ٦٤٣ گونه ساکن و یا مهاجر (دوزیستان، پرنده‌ها، پستانداران و خزندگان) در مزارع یونجه، ١٦٢ گونه یا ٢٥ درصد نقش قابل توجهی در تنظیم و تعادل اکوسیستم یونجه دارند (Kuhn *et al*., 1996). در مزارع یونجه آمریکا حداقل ١٠٠٠ گونه بندپا گزارش شده است که حدود ٢٠ 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 and Radcliffe 2000). بنابراین سمپاشی مزارع یونجه خسارت‌های جبران ناپذیری به اکوسیستم نسبتا پایدار یونجه وارد می‌آورد.

در دهه‌های گذشته، شته‌های یونجه در زمره آفات فاقد اهمیت اقتصادی بودند. اما در حال حاضر از این شته‌ها به‌عنوان آفات مهم و خسارت‌زا در مزارع یونجه نام برده می‌شود. مدیریت غیر علمی مزارع و شاید تغییرات شرایط آب و هوایی و بروز خشکسالی‌ها را می‌توان از دلایل عمده طغیان این شته‌ها و تبدیل‌شدن آن‌ها به آفات اقتصادی نام برد. در مناطق شمالی استان لرستان، به‌خصوص شهرستان‌های بروجرد و دورود، کشاورزان علیه این آفات اقدام به کاربرد سموم شیمیایی می‌کنند. این موضوع نگرانی‌هایی را از لحاظ همه گیر شدن این سمپاشی‌ها و در نتیجه کاهش تنوع زیستی در

اکوسیستم‌های نسبتا پایدار مزارع یونجه در اثر ایجاد تلفات در جمعیت حشرات مفید و غیر هدف و در نهایت تبعات آن در تولید گوشت در این استان به وجود آورده است. به طوریکه در سال‌های گذشته، تنها نگرانی در مزارع یونجه، آفت سرخرطومی یونجه بود که برای کنترل آن در چین اول اقدام به چرانیدن مزارع نموده و حتی‌الامکان از سمپاشی‌ها اجتناب می‌گردید.

در حال حاضر روش‌های موثر در کنترل شته‌ها در این مزارع به‌صورت کنترل زراعی و دشمنان طبیعی آن‌هاست، که در کنترل زراعی کاشت ارقام مقاوم به شته خالدار در کاهش جمعیت آفت بسیار موثر بوده است. در انتخاب رقم باید سایر خصوصیات گیاه از جمله سازگاری به شرایط منطقه را نیز در نظر داشت. در استرالیا از ارقام مقاوم برای کاهش خسارت این آفت استفاده می‌شود. یکی از اهداف اصلی در اکولوژی جمعیت حشرات زیان‌آور هموار کردن راه مقابله به‌ویژه از طریق مدیریت تلفیقی آن‌ها است. در همین راستا تخمین جمعیت حشرات به هر شکل و در هر ابعادی که باشد می‌تواند در خدمت این هدف قرار گیرد (Damavandian&Asghari , 2008).

شته‌های یونجه در حال حاضر توسط دشمنان طبیعی به خوبی کنترل می‌شوند. برخی از دشمنان طبیعی مهم که در کنترل جمعیت شته‌ها در مزارع یونجه موثر هستند، شامل: بالتوری‌ها و کفشدوزک‌ها (سوسک‌های خانواده *Coccinellidae*) می‌باشند. تاکنون تعداد ۹ گونه کفشدوزک شکارگر از این خانواده در مزارع یونجه همدان و کرج شناسایی شده است که در کنترل شته‌ها و دیگر حشرات گیاه‌خوار نقش دارند (Sadeghi,1991. Sadeghi & Khanjani, 1998).

در ایران مطالعاتی در مورد نمونه‌برداری از آفات محصولات همانند سن گندم صورت گرفته و در سایر نقاط دنیا نیز تاکنون در مورد شته‌های یونجه چنین مطالعاتی صورت نگرفته است. از طرفی پارامترهای حاصل از مطالعات در هر منطقه مختص همان منطقه و مناطق مشابه آن می‌باشد. تعیین زمان سمپاشی مزارع، پایه و اساس علمی و منطقی نداشته و به‌طور سلیقه‌ای انجام می‌گیرد. علی‌رغم مصرف سم، نتایج عملیات کنترل رضایت بخش نیست (Mohiseni, 2007). نمونه‌گیری از جمعیت حشرات به‌منظور مطالعه دینامیسم جمعیت‌ها، تعیین سطح زیان اقتصادی، تعیین زمان مناسب کنترل شیمیایی، شناسایی و تخمین تعداد گونه‌های آفت و دشمنان طبیعی آن‌ها انجام می‌شود (Mohiseni, 2007).

شته‌های مهم مزارع یونجه به نقل از منابع مختلف شامل: شته نخود فرنگی (Pea Aphid) با نام علمی *Acyrthosiphon pisum* Harris شته آبی یونجه (Blue Alfalfa Aphid) با نام علمی *Acyrthosiphon kondoi* Shinji & Kondo شته خالدار یونجه (Spotted Alfalfa Aphid) *Therioaphis maculata*Buckton می‌باشند.

مطالعات بوم‌شناختی بدون یک برنامه نمونه‌برداری اصولی، قابل اطمینان نمی‌باشد و به شکست منجر خواهدشد (Pedigo & Buntin 1993). واحد نمونه‌برداری بخشی از فضای قابل زیست می‌باشد که بندپا در آن جا گرفته و شمارش می‌گردد. بنابراین جمعیت حشرات مجموعه‌ای از واحدهای نمونه‌برداری می‌باشد (Pedigo, 2004). مجموعه‌ای از چندین واحد نمونه‌برداری را اصطلاحا یک نمونه می‌نامند (Nachman&Zemek , 2003).

اهداف پژوهش، این است که ضمن انجام نمونه‌برداری‌های متعدد، مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های مهم یونجه در مزارع یونجه مشخص شود تا نتایج آن بتواند در شبکه‌های مراقبت در مزارع یونجه مورد استفاده قرار گیرد.

## مواد روش‌ها

**محل نمونه‌برداری**: این مطالعه در طول سال‌های زراعی ۹۴-۹۵در 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. میانگین ارتفاع استان حدود ۲۲۰۰ متر از سطح دریاست. این در حالی است که اختلاف ارتفاع بین بلندترین و پست‌ترین مناطق استان به بیش از ۳۵۰۰ متر می‌رسد. این امر نشان‌دهنده تنوع ناهمواری‌ها در این استان است. استان لرستان با میانگین بارش ٤٥٠ میلی‌متر و میانگین دمای حدود ۱۵ درجه سانتی‌گراد با وجود وسعت کم دارای تنوع آب و هوایی است. از عوامل موثر در تنوع آب و هوا می‌توان به عوامل ثابت موثر بر آب و هوای لرستان که عبارتند از: ارتفاع از سطح دریا، عرض جغرافیایی و جهت دامنه‌ها اشاره کرد. عامل دیگر در تنوع آب و هوای لرستان توده‌های هوایی می‌باشد که در دوره سرد سال، استان لرستان را تحت تاثیر قرار می‌دهد این توده‌های هوایی شامل توده هوای مدیترانه‌ای، سودانی و سیبری می‌باشد. در دوره گرم سال استقرار توده هوای پرفشار جنب حاره در سطح فوقانی جو، باعث خشکی هوا در لرستان می‌شود.

**روش نمونه‌برداری**: نمونه‌گیری 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 این مرحله به‌منظور حذف تاثیرات حاشیه‌ای مزرعه نمونه‌برداری از ۲ تا ۳ متری حاشیه مزرعه انجام شد، نمونه‌برداری به‌صورت زیگزاگی انجام گرفت. در این پژوهش ضمن حرکت در مزرعه، پس از هر توقف، تعداد شش ساقه یونجه به‌صورت تصادفی انتخاب، قطع و در داخل یک کیسه پلاستیکی قرار گرفته و به آزمایشگاه منتقل و در شرایط یخچال معمولی نگهداری شد. سپس به‌تدریج از یخچال خارج و با استفاده از دستگاه استریومیکروسکوپ مورد بررسی قرار گرفته و در هر نمونه شته‌ها به تفکیک گونه و مراحل بالغ یا نابالغ شمارش و در جدول مربوطه یادداشت گردید. در روزهای اولیه نمونه‌برداری، از هر مزرعه تعدادی نمونه مقدماتی (حدود ۲۰ نمونه) گرفته و با استفاده از رابطه زیر تعداد نمونه مورد نیاز تعیین شد. سپس در ادامه نمونه‌برداری‌ها، با توجه به نتایج نمونه‌برداری‌های مقدماتی، تعداد نمونه‌ها ثابت در نظر گرفته شد. همچنین به‌منظور تعیین موقعیت و ارتفاع مزرعه از دستگاه GPS استفاده گردید.

$$N = (\frac{Z_{\alpha/2}}{D})^2.(\frac{S}{m})^2$$

در این رابطه N تعداد نمونه، D دقت آزمایش، S نحراف معیار نمونه مقدماتی، m میانگین نمونه و $Z_{\alpha/2}$ از جدول مربوطه به‌دست می‌آید که با در نظر گرفتن ۰/۰۱ برای $\alpha$ ، مقدار آن برابر۱/۹٦ می‌گردد (Hsu *et al*., 2001).

در این پژوهش شش واحد نمونه‌برداری ۱، ۲، ۳ ،٤، ۵، ٦ ساقه مورد بررسی قرار گرفت و کارایی این واحدها از طریق دو شاخصRV و RNP مقایسه شد. شاخص RV نشان‌دهنده دقت نمونه‌برداری و شاخص RNP کارایی واحدهای مختلف نمونه‌گیری را نشان می‌دهد که علاوه بر کارآیی، هزینه (زمان) نمونه‌برداری را نیز شامل می‌گردد. با افزایش مقادیر RV دقت نمونه‌گیری کاهش می‌یابد و هرچه مقدار RNP بزرگ‌تر باشد، نشان‌دهنده بالا یودن کارایی واحد یا روش نمونه‌برداری می‌باشد. در پایان هر یک از واحدهای نمونه‌برداری که دارای میزان RNP بیشتر و RV کمتر بودند به عنوان مناسب‌ترین واحد نمونه‌گیری انتخاب شد. در ضمن متوسط زمان لازم برای شمارش یک واحد نمونه به ساعت تبدیل و در رابطه RNP قرار داده شد.

$$RV = \frac{SE}{mean} \qquad RNP = \frac{100}{(RV_m * C_u)}$$

در رابطه‌های فوق $RV_m$ میانگین واریانس نسبی و $C_u$ هزینه لازم برای شمارش یک واحد نمونه‌گیری است که در این تحقیق بر حسب ساعت در نظر گرفته شد.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. همان‌گونه که دیده می‌شود بین مقادیر RV و RNP در شش واحد نمونه اختلاف معنی‌دار در هر سه مورد شته مذکور بود.

**جدول ۱- تجزیه واریانس مقادیر RV و RNP برای شته‌های مهم یونجه**

**Table 1. analysis of variance RV & RNP values for important alfalfa aphids**

| Source | Df | *Acyrthosiphonpisum* | | *Acyrthosiphonkondoi* | | *Therioaphi maculate* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **RNP** | **RV** | **RNP** | **RV** | **RNP** | **RV** |
| **Stem** | 5 | 8619.19** | 32674.03** | 2282.92** | 117455.21** | 7694.77** | **34647.56**** |
| **Error** | 114 | 215.38 | 176.94 | 208.88 | 2432.702 | 832.27 | **2105.59** |
| **CV** | --- | 23.06 | 30.47 | 42.51 | 55.69 | 43.39 | **90.97** |

مقایسه میانگین مقادیر RV و RNP در شش واحد نمونه در جدول‌های ۲ تا ٤ نشان داده شده است. همان‌گونه که نتایج نشان می‌دهند، واحد نمونه ٤ ساقه مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری از جمعیت شته نخودفرنگی *A. pisum* در مزارع یونجه می‌باشد زیرا با دو واحد نمونه ٥ و ٦ ساقه اختلاف آماری نشان نداد (جدول ۲). همچنین در این پژوهش واحد نمونه ٤ ساقه دارای مقدار RV کمتر از ۲۵ بود که از نظر مدیریت تلفیقی آفات به نقل از ساوت وود (Southwood, 1978) قابل قبول و توصیه می‌باشد. مقایسه میانگین برای شته‌های آبی یونجه در جدول ۳ نشان داد شده است. همان‌طور که در این جدول مشاهده می‌شود واحد نمونه سه ساقه مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری از جمعیت شته آبی یونجه *A. kondoi* می‌باشد زیرا با ساقه‌های ٤، ٥ و ٦ ساقه اختلاف معنی‌داری نشان نداد. تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به شته خالدار یونجه *T. maculate* نیز نتایج مشابهی را با شته آبی یونجه *A. kondoi* نشان داد (جدول ٤).

**جدول ۲- مقایسه میانگین واحدهای مختلف نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های نخودفرنگی *Acyrthosiphonpisum***

**Table 2. comparison of mean of different sampling units from pea aphids population *Acyrthosiphonpisum***

| Sample unit | RV | | RNP | |
|---|---|---|---|---|
| | a=0.05 | a=0.01 | a=0.05 | **a=0.01** |
| 1 | 120.45 [a] | 120.45 [a] | 31.18 [e] | **31.18** [e] |
| 2 | 55.52 [b] | 55.52 [b] | 47.46 [d] | **47.46** [d] |
| 3 | 30.28 [c] | 30.28 [c] | 66.15 [c] | **66.15** [c] |
| 4 | 24.54 [cd] | 24.54 [cd] | 70.91 [bc] | **70.91** [bc] |
| 5 | 17.32 [d] | 17.32 [d] | 79.76 [ab] | **79.76** [ab] |
| 6 | 13.78 [d] | 13.78 [d] | 86.44 [a] | **86.44** [a] |

*** The same letters in each column indicates a non significant difference in each column.(Tukey).**

**جدول ۳- مقایسه میانگین واحدهای مختلف نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های آبی یونجه*Acyrthosiphonkondoi***

**Table 3-. Comparison of means of different sampling units for Blue Alfalfa aphids population *Acyrthosiphon kondoi***

| Sample unit | RV | | RNP | |
|---|---|---|---|---|
| | a=0.05 | a=0.01 | a=0.05 | **a=0.01** |
| 1 | 233.22 [a] | 233.22 [a] | 18.95 [a] | **18.95** [a] |
| 2 | 110.75 [b] | 110.75 [b] | 26.13 [bc] | **26.13** [bc] |
| 3 | 70.84 [bc] | 70.84 [bc] | 31.65 [bc] | **31.65** [bc] |
| 4 | 50.30 [c] | 50.30 [c] | 35.82 [ab] | **35.82** [ab] |
| 5 | 36.58 [c] | 36.58 [c] | 45.79 [a] | **45.79** [a] |
| 6 | 29.70 [c] | 29.70 [c] | 45.60 [a] | **45.60** [a] |

**جدول ٤- مقایسه میانگین واحدهای مختلف نمونه‌برداری از جمعیت شته‌های خالدار یونجه*Therioaphis maculate***

**Table 4- Comparison of means of different sampling units from Spotted Alfalfa aphids population *Therioaphis maculate***

| Sample unit | RV | | RNP | |
|---|---|---|---|---|
| | a=0.05 | a=0.01 | a=0.05 | **a=0.01** |
| 1 | 129.09 [a] | 129.09 [a] | 37.37 [d] | **37.37** [c] |
| 2 | 61.43 [b] | 61.43 [b] | 54.86 [dc] | **54.86** [bc] |
| 3 | 42.71 [bc] | 42.71 [b] | 61.01 [bcd] | **61.01** [abc] |
| 4 | 26.86 [bc] | 26.86 [b] | 71.26 [abc] | **71.26** [ab] |
| 5 | 25.57 [bc] | 25.57 [b] | 83.19 [ab] | **83.19** [ab] |
| 6 | 16.96 [c] | 16.96 [b] | 91.17 [a] | **91.17** [a] |

اندازه واحد نمونه‌گیری باید بر اساس نوع نیازی باشد که نمونه‌گیری جهت رفع آن صورت می‌گیرد. بنابراین واحد نمونه‌گیری باید به‌نحوی انتخاب شود که شاخص خوبی برای نشان دادن فراوانی واقعی جمعیت باشد (Binns *at al*, 2000). با کاهش اندازه واحد نمونه‌گیری، هزینه نمونه‌گیری نیز به‌طور چشم‌گیری کاهش خواهد یافت. Seber (1973) بیان می‌کند که در یک مساحت مشابه تخمین تراکم جمعیت توسط تعداد بیشتری کادر کوچک در مقایسه با تعداد کمتری کادر بزرگ واریانس پایین‌تری خواهد داشت. محیسنی و همکاران در مقایسه دو کادر ربع و نیم متر مربع در نمونه‌گیری از جمعیت حشرات کامل سن گندم نشان دادند که سن کوچک‌تر به خاطر داشتن هزینه (زمان لازم برای جستجو) پایین‌تر و تعداد نمونه بیشتر برای پیش آگاهی سن مادر در مزارع گندم دیم مناسب‌تر می‌باشد، به عبارت دیگر در کادر کوچک علی‌رغم افزایش تعداد نمونه، هزینه پیش آگاهی (زمان مصرف شده برای نمونه‌برداری) کاهش و دقت نمونه‌برداری افزایش می‌یابد. زیرا با افزایش تعداد نمونه در کادر کوچک، نقاط بیشتری از مزرعه مورد بررسی قرار می‌گیرند (Mohiseni *et al*, 2009).

یکی از اساسی‌ترین اطلاعات جهت آگاهی از ویژگی‌های مختلف جمعیت آفات و ارزیابی خسارت وارده به محصول، تعیین واحد مناسب نمونه‌برداری و اندازه مناسب نمونه می‌باشد (Pedigo *et al.*, 1993). همچنین در بیشتر برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات نمونه‌برداری‌هایی با حداقل تعداد نمونه و زمان صرف شده انجام شوند، اهمیت بیشتری دارند. در هنگام مقایسه چند روش تخمین نسبی (مانند شمارش واحد برگ) برای انتخاب اندازه مناسب واحد نمونه‌گیری (نمونه‌گیری نسبی) باید به مسائل دیگری به‌ویژه مساله اقتصادی مانند هزینه و زمان نمونه‌گیری نیز توجه نمود (Seber, 1973). Kijong و همکاران به‌منظور نمونه‌برداری از جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch از روش شمارش مستقیم در هر برگ استفاده نمود (Kijong *et al.*, 1998). در تحقیق دیگری به‌منظور نمونه‌برداری از کنه تارتن دولکه‌ای روی گیاه رازک روش شمارش مستقیم کنه در هر برگ مورد استفاده قرار گرفت (Lawrence& Cane,

(1999. احمدی و همکاران نیز برگ لوبیا را بدون اشاره به ارتفاع بوته، به‌عنوان واحد نمونه‌برداری برای برآورد میانگین جمعیت کنه Koch *T. urticae* معرفی نمودند (Ahmadi *et al* , 2004).

ابوالفتحی و همکاران مناسب‌ترین واحد نمونه‌برداری از جمعیت کنه‌های تارتن دو لکه‌ای Koch *T. urticae* را در مزارع لوبیای شهرستان بروجرد مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که نمونه‌گیری باید از مجموع سه ارتفاع (بالا، وسط و پایین) انجام شود (Abolfathi *et al*, 2008). محیسنی و همکاران نیز بر اساس شاخص‌های RV و RNP واحد نمونه ٤ برگ را به‌عنوان مناسب‌ترین واحد نمونه برای نمونه‌برداری از جمعیت کنه تارتن دولکه‌ای Koch *T. urticae* معرفی نموده‌اند (Mohiseni *et al*., 2015). استفاده از شاخص‌هایRV و RNP توسط پژوهشگران مختلفی (Kogan & Herzog. 1980; Pearsall & Myers, 2000) مورد استفاده قرار گرفته است.

در بسیاری از پژوهش‌ها رابطه بین مقادیر RV و میانگین جمعیت حشره (در واحد نمونه) مثبت گزارش شده است یعنی با افزایش مقادیر میانگین نمونه، مقدار RV و RNP کاهش می‌یابد (Soltani Ghasemloo *et al*., 2015; Kogan & Herzog, 1980; Pearsall & Myers, 2000). در این پژوهش با افزایش اندازه نمونه مقدار RV کاهش می‌یابد که با نتایج پژوهشگران فوق هم سو می‌باشد اما رابطه بین افزایش واحد نمونه با مقدار RNP در راستای نتایج پژوهشگران فوق نیست. بررسی این موضوع نشان داد که در شش واحد نمونه مورد بررسی، در مخرج کسر رابطه RNP کاهش مقدار RV در مقایسه با افزایش مقدار $C_u$ بیشتر است به‌عبارت دیگر علی رغم کاهش مقدار RV در اثر افزایش واحد نمونه، افزایش زمان لازم برای انتخاب، قطع ساقه و بررسی واحد نمونه نسبت به کاهش عدد RV کمتر است. اما در واحدهای نمونه بسیار بزرگ مطمئنا این رابطه تغییر خواهد کرد.

## Referance


**Abolfathi, N., Kachili, F. and Mohiseni, A. 2008**. Study of the most suitable unit and spatial sampling of two spotted spider mites *Tetranychusurticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) in northern province of lorestan province. Plant protection ( scientific jornal of agriculture) , vol 34. No 2 . pp: 33-45

**Ahmadi, M., Fathi pur, E., Kamali, K., Talebi, A. and Moharami, S. 2004**. The sampling plan and spatial distribution pattern of two spotted spider mites on different bean cultivars in Tehran region. Summary of the sixteenth Iranian plant protection congress. Tabriz university, p. 276.

**Binns, M. R., Nyrop, J. P. and Van der werf, W. 2000.** Sampling and monitoring in crop protection, the theoretical basis for developing practical decision guides. CABI Publishing, 284 pp.

**Dadgar, A. 2008**. Flourishing agriculture in lorestan province. P 163. Agriculture education publication.

**Damavandian, M. and Asghari, M. 2008.** Functional Statistics for Pest Control Management. University ofMazandaran Press.

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

**Hodgson E. W., Burkness, E. C., Hatchison, W. D. and Ragsdale, D. W. 2004**. Enumerative and Binomial sequential sampling plans for soybean aphid (Homoptera: Aphididae) in soybean. Journal of Economic Entomology, 97 (6): 2127-2136.

**Hsu, J. C., Horng, S. B. and Wu, W. J. 2001**. Spatial Distribution and Sampling of Aulacaspis yabunikkei(Homoptera: Diaspididae) in camphor trees. PlantProtection Bulletin. 43: 69-81.

**Kijong, C., Park, H. and Kim, Y. H. 1998**. Binomial sampling plan for estimating Tetranychus urticae(Acari: Tetranychidae) populations in glasshouse rose grown by arching method. Korean Journal of Applied Entomology, 37:151-157.

**Kogan, M. and Herzog, D. C. 1980**. Sampling Methods in Soybean Entomology. Springer-Verlag New York Heidelberg Berlin. 587pp.

**Kuhn, J., T. Ellis and Fitzhugh, L. 1996**. Alfalfa helps wildlife on your farm. In Proceedings, 27 National Alfalfa Symposium and 26 California Alfalfa Symposium, 9-10 December, 1996, San Diego, CA. Certified Alfalfa Seed Council, Davis, CA and Univ. of California, Davis.

**Lawrence, C. W. and Cone, W. W. 1999.** Binomial sequential sampling plans for adult female two spotted spider mites (Acari: Tetranychidae) on hops. Journal of Economic Entomology, 92:1335-1343.

**Mohiseni, A., Ghaid rahmat, M., Kushki, M., Nabati, A., Chegeni, A., Nasrolahi, M., Astaraki, H., Shahverdi, M., Dashadi, M. and Pirhadi, A. 2015**. The most suitable sampling unit of the population of two spotted tartan *Tetranychusurticae* Koch. (Acari: Tetranychidae) in bean fields. Abstract of the articles of the national congress of leumes of iran. P 201.

**Mohiseni, A., Solyman nejadian, A., Mosadegh, M., Rajabi, Gh. 2009**. Sampling a constant precision sequence to estimate the age of the mother *Eurygasterintegriceps*put. (Hem :*scutelleridae)* in the wheat fieleds of borujerd dam. Journal of plant protection (scientific-research), 27(2): 33-47.

**Mohiseni, A. 2007**. Investigation of sequential and statistical peculiarities for application in wheat age dameges networks *Eurygasterintegriceps*put. (Hem :*scutelleridae)* in the wheat fields of borujerd dam.phd,in agricultural anthropology shahid chamranuniversity of Ahvaz.

**Moniri far, H. 2015**. Alfalfa guide (planting, hervesting), p 75, agricultural education publication.

**Nachman, G. and Zemek, R. 2003**. Intraction in a tritrophicacarinepredatorypreymetapopulation system V: within-plant dynamics of *Phytoseiuluspersimilis*and *Tetranychusurticae*(Acari: Phytoseiidae, Tetranychus). Experimental and Applied Acarology, 29: 35-68.

**Pearsall, I. A. and Myers, J. H. 2000**. Evaluation of sampling methodology fordetermining the phenology, relative density, and dispersion of western flowerthrips (Thysanoptera: Thripidae) in nectarine orchards. Journal of Economic Entomology, 93(2):494-502.

**Pedigo, L. P. and Buntin, G. B. 1993**. Handbook of sampling methods for arthropods in agriculture.CRE PRESS, 705 p.

**Pedigo, L. P. 2004**. Entomology and pest management.Published by Asoke k.ghosh, Prentice-Hall of India private limited. Fourth edition, 742 pp.

**Putnam, D. H., Russelle, M., Orloff, S., Kuhn, J., Fitzhugh, L., Godfrey, L., Kiess, A. and Long, R. F. 2001**. Alfalfa, Wildlife and the Environment.The importance and benefits of alfalfa in the 21st century.A friendly and informative guide to alfalfa, the queen of forages.California Alfalfa and Forage Association.pp: 24.

**Putnam, D. H., 1998**. Contributions of alfalfa to wildlife and the environment Proceedings of the 28th National Alfalfa Symposium, Bowling Green, KY, February, pp: 26-27.

**Sadeghi, M. 1991**. Iranian pest crops. P 60.bu-ali sina university press.

**Sadeghi, M. Khanjani, M. 1998**. Iranian pest crops. P 60.bu-ali sina university press.

**Shebl, M. A., Kamel, S. M., Abu Hashesh, T. A and Osman, M. A. 2008.** The impact of leafcutting bees (Megachileminutissima, Megachilidae, Hymenoptera) (Radoszkowski, 1876) artificial nest sites on seed production of alfalfa, Ismailia, Egypt. Agricultura, 5: 33-35

**Soltani ghasemloo, V. and Al safur. Mohiseni, A. 2015**. Sample sequence of aphids ***Rhopalosiphummaidi***s, ***Schizaphisgraminu***m in wheat fields of the bajgah area of fars province. Iranian Society of Entomological Society, 34(4): 15-28.

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

*Journal of Entomological Research*

Volume 10, Issue 2, pages: 101-109

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

# Estimating an appropriate sample unit for sampling programs of alfalfa aphids in alfalfa fields

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

1- Department of Entomology, Arak branch, Islamic azad university, Arak, Iran
2- Associate Professor, Lorestan Natural resources and Agriculture Research and Education Center- Borujerd Campus
3- Assistant Professor, Department of Entomology, Arak branch, Islamic azad university, Arak, Iran

## Abstract

Alfalfa, *Medicago sativa* L. is the most widely used forage plant. In the recent decade, alfalfa aphids have become an important economic pests in some regions of Iran, including Borujerd the northern parts of Lorestan province. In this research, the appropriate sample units of alfalfa aphid populations were investigated in 2016. Comparison of six sample units, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 of alfalfa stems revealed that there were significant difference among RV and RNP of aphid populations. Results showed that, the appropriate sample unit to estimate *Acyrthosiphon pisum*, *Acyrthosiphon kondoi* and *Therioaphis maculate* populations in alfalfa fields were 4, 4 and 3 stems, respectively. Based on the findings of this research, sample unit of 4 stems is recommended in the sampling for all alfalfa aphids populations in the field.

**Key Words**: Alfalfa aphids, Sample units, Alfalfa

* Corresponding Author, E-mail*: iman.sabouri82@gmail.com*
Received: 18 Dec. 2017 – Accepted: 10 Sep. 2018