

تغییرات جمعیت و پراکنش فضایی تریپس پیاز (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889) در چین‌های مختلف یونجه (*Medicago sativa* L.)

مجید میراب بالو^{۱*} و بهزاد میری^۲

۱. دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران.

۲. دانشجوی دکتری، گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

*مسئول مکاتبات: m.mirabbalou@ilam.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۷/۱/۲۲ تاریخ پذیرش: ۹۸/۴/۲۹

چکیده

به منظور بررسی تغییرات جمعیت و پراکنش فضایی تریپس پیاز (*Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae) در مزارع یونجه شهرستان ایوان (استان ایلام)، از اوایل فروردین تا اواخر شهریور ماه سال ۱۳۹۶، نمونه‌برداری‌ها به صورت هفتگی طی مراحل مختلف رشدی یونجه انجام گرفت. نوسانات جمعیت نشان داد که بیش‌ترین جمعیت مراحل بالغ و نابالغ به ترتیب با میانگین $(6/20 \pm 0/85)$ و $(1/25 \pm 0/44)$ تریپس در ۲۰ بوته در مردادماه و شهریور ماه هم‌زمان با چین سوم یونجه به‌دست آمد. بررسی ارتباط بین نوسانات جمعیتی مراحل بالغ و نابالغ با دما نشان داد که تغییرات جمعیت با دما ارتباط معنی‌دار و مثبتی دارد. همچنین بررسی توزیع فضایی نشان داد که بر اساس مدل رگرسیونی تیلور، توزیع مراحل بالغ و نابالغ به صورت تصادفی اما مجموع آن‌ها به صورت تجمعی می‌باشد، اما در مدل آیوئو، رگرسیون میان $\log m$ و $\log S^2$ در مرحله‌ی نابالغ از نظر آماری معنی‌دار نبود ($P > 0.05$). با استفاده از این روش، الگوی توزیع فضایی مراحل بالغ به صورت تصادفی و مجموع آن‌ها به صورت تجمعی به‌دست آمد. پارامترهای به‌دست آمده از تغییرات جمعیت و الگوی توزیع فضایی این گونه می‌تواند در طراحی برنامه‌ی نمونه‌برداری و تخمین تراکم جمعیت این آفت در مزارع یونجه مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: تغییرات جمعیت، تریپس پیاز، پراکنش فضایی، یونجه، ایلام.

مقدمه

همکاران (۱۳۹۵). تاکنون حشرات مختلفی در نقش‌های مفید و مضر از مزارع یونجه ایران جمع‌آوری و شناسایی شده‌اند که برخی از آن‌ها مانند سرخرطومی برگ یونجه، از مهم‌ترین آفات یونجه می‌باشد که گاه قادر به نابودی بیش از ۹۰ درصد محصول چین اول یونجه می‌باشد (خانجانی ۱۳۸۸). از دیگر حشرات مکنده-ای که در روی این محصول دارای فعالیت تغذیه‌ای می‌باشد می‌توان به بال‌ریشکداران اشاره کرد که دارای پراکنش وسیعی در ایران می‌باشند. تریپس‌ها گروهی از حشرات مکنده متعلق به راسته بال‌ریشکداران است که بسیاری از آن‌ها به عنوان آفت محصولات زراعی، باغی، گلخانه‌ای و زینتی می‌باشند؛ برخی دارای نقش شکارگری بوده، برخی قارچ‌خوار و پوسیده‌خوار، و تعداد کمی نیز دارای نقش گرده‌افشانی

یونجه (*Medicago sativa* L.) به عنوان مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای، سازگاری مناسبی به شرایط مختلف اقلیمی یافته و امروزه در بیش‌تر مناطق جهان کشت می‌شود. امروزه یونجه چهارمین محصولی است که دارای سطح زیرکشت بالایی در جهان می‌باشد (منیری فر ۱۳۹۴). در میان کشورهای تولیدکننده‌ی یونجه، ایران در رده‌ی هشتم جهانی قرار دارد و میانگین سطح زیرکشت آن در ده‌ی گذشته بیش از ۶۰۰ هزار هکتار بوده است که تولیدی معادل $4/3$ میلیون تن یونجه خشک را داشته است (منیری فر ۱۳۹۴). در حال حاضر، سطح زیر کشت یونجه در استان ایلام حدود ۱۶۲۵ هکتار است که شهرستان ایوان با ۴۱۲ هکتار سطح زیرکشت، در رتبه‌ی دوم استان قرار دارد (احمدی و

مناطق پنبه‌خیز کشور اشاره نمود. Wang and Shipp (2001) در مطالعه‌ی خود نشان دادند که توزیع فضایی تریپس غربی گل روی خیار به صورت تجمعی است و شاخص آیوانو داده‌ها را بهتر از مدل تیلور برآزش می‌کند.

از آنجا که تریپس پیاز در مزارع یونجه‌ی شهرستان ایوان به‌وفور یافت می‌شود و با توجه به اینکه تاکنون مطالعه‌ای در زمینه‌ی بیواکولوژی آن در شهرستان ایوان (استان ایلام) صورت نگرفته است، این تحقیق با هدف بررسی تغییرات جمعیت و پراکنش فضایی مراحل نابالغ و بالغ تریپس پیاز در مزرعه‌ی یونجه صورت گرفت.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در فصل زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۵ در مزارع یونجه شهرستان ایوان واقع در شمال غربی استان ایلام انجام گرفت. نمونه‌برداری‌ها از ابتدای فصل رویش یونجه در فروردین ماه تا زمان برداشت چین چهارم (چین آخر) در اواخر شهریور ماه به عمل آمد. برای انجام این تحقیق مزرعه‌ای به وسعت ۲/۵ هکتار (رقم یونجه همدانی) انتخاب و نمونه‌برداری شد. بدین‌منظور با استفاده از تکان دادن بوته‌های یونجه روی سینی سفید لعابی، نمونه‌های تریپس جمع‌آوری شد. تریپس‌های داخل سینی با استفاده از یک قلم‌موی ظریف آغشته به الکل، سریعاً از سطح سینی جمع‌آوری و به داخل میکروتیوب‌های کوچک پلاستیکی محتوی الکل ۷۵ درصد منتقل شدند. روی هر میکروتیوب برچسب حاوی اطلاعات اکولوژیکی چسبانیده شد.

واحد نمونه‌برداری، یک بوته گیاه یونجه انتخاب شد و نمونه‌برداری به صورت هفتگی و طی مراحل رشدی یونجه انجام گرفت. در هر نوبت نمونه‌برداری، ضمن حرکت در مزرعه به صورت W شکل، از قسمت‌های مختلف مزرعه به طور تصادفی نمونه‌برداری شد (رمضانی و زندی سوهانی ۱۳۹۲). جهت شمارش دقیق، از تمامی نمونه‌ها اسلاید میکروسکوپی، با استفاده از روش میراب بالو و چن (۲۰۱۰) تهیه و در نهایت تعداد نمونه‌ها ثبت گردید. به منظور تعیین تعداد نمونه مناسب، ابتدا یک نمونه‌برداری اولیه با تعداد ۳۰ نمونه انجام شد.

می‌باشند (Lewis, 1997). تریپس‌ها علاوه بر تغذیه از گیاهان و وارد کردن خسارت مستقیم به آن‌ها، ناقل برخی از بیماری‌های ویروسی نیز می‌باشند (Mound and Marullo, 1996).

یکی از بال‌ریشکداران مهم مزارع یونجه، گونه‌ی *Thrips tabaci* است که از عمومی‌ترین و پلی‌فاژترین گونه‌های شناخته شده در جهان می‌باشد. تریپس پیاز با داشتن بیش از ۳۰۰ گیاه میزبان از آفات مهم گیاهان زراعی و گلخانه‌ای در سراسر دنیا محسوب می‌گردد و خسارت قابل توجهی به محصولات مختلف وارد می‌کند (Diaz-Montano et al., 2011).

در مورد دینامیسم جمعیت و پراکنش فضایی گونه‌های مختلف تریپس، تحقیقاتی در ایران و دنیا انجام شده است که در این رابطه می‌توان به نتایج مطالعات رمضانی و زندی سوهانی (۱۳۹۲) در رابطه با دینامیسم جمعیت و پراکنش فضایی دو گونه‌ی *T. tabaci* و *Haplothrips tritici* در مزارع گندم شهرستان اهواز اشاره کرد که نشان دادند اوج جمعیت هر دو گونه در اواخر اسفند و اوایل تا اواسط فروردین ماه بوده و هم‌چنین مدل آیوانو برای برآورد پراکنش فضایی هر دو گونه مناسب‌تر از مدل تیلور ارزیابی شد به‌طوری‌که پراکنش لارو و مجموع مراحل هر دو گونه به صورت تجمعی اما پراکنش مراحل بالغ به صورت تصادفی به‌دست آمد. میری و همکاران (۱۳۹۶) تغییرات جمعیت تریپس گندم را در شهرستان ایوان (استان ایلام) مورد مطالعه قرار دادند و گزارش کردند که اوج جمعیت تریپس گندم در دهه‌ی سوم اردیبهشت ماه در مزارع گندم می‌باشد. Feliciano et al., (2005) دینامیسم جمعیت تریپس پیاز را روی گیاه پیاز در پورتوریکو مورد مطالعه قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که اوج جمعیت مراحل بالغ ۸۵/۸۸ و اوج جمعیت لارو ۷۵/۳۶ تریپس روی گیاه پیاز بود. Özsisli (2011) دینامیسم جمعیت تریپس گندم در کشور ترکیه را بررسی کرد و اوج جمعیت این گونه را در مرحله‌ی لارو سن دوم در هفته‌ی آخر اردیبهشت ماه در مزارع گندم ترکیه گزارش کرده است. هم‌چنین می‌توان به تحقیقات (Noori et al. and Moharramipour et al., 2002) در رابطه با تغییرات جمعیت تریپس پیاز در

که در آن S^2 واریانس نمونه‌ها و m میانگین نمونه‌ها در هر تاریخ نمونه‌برداری می‌باشد، b شیب خط رگرسیون و a محل تلاقی خط رگرسیون با محور y است. میانگین و واریانس مربوط به هر تاریخ نمونه‌برداری محاسبه و پس از گرفتن لگاریتم با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 رابطه‌ی رگرسیون خطی بین آن‌ها بدست آمد. پس از تعیین مقدار b و برای اثبات آماری، آزمون $b=1$ انجام گردید. t محاسبه شده از معادله‌ی [۵] بدست آمد:

$$t = (b - 1)/SEb \quad \text{و} \quad SEb = SDb/\sqrt{n} \quad [۵]: \text{معادله‌ی}$$

در روش رگرسیونی آیواو، معادله‌ی رگرسیونی خطی بصورت زیر می‌باشد:

معادله‌ی [۶]:

$$m^* = \alpha + \beta m \quad m^* = m + \left[\left(\frac{S^2}{m} \right) - 1 \right]$$

در این روش برای هر تاریخ نمونه‌برداری به تفکیک، یک m^* محاسبه شد و بین میانگین داده‌های هر تاریخ با m^* محاسبه شده، رابطه رگرسیونی به دست آمد. سپس خط رگرسیون محاسبه و شیب خط رگرسیون به دست آمد.

نمودارهای مربوط به تراکم جمعیت و تغییرات تراکم مراحل بالغ و نابالغ تریپس پیاز با استفاده از نرم‌افزار Excel ترسیم، و برای محاسبه‌ی پراکنش فضایی از نرم‌افزار SPSS 22 استفاده شد. همچنین اطلاعات مربوط به دما را نیز از ایستگاه هواشناسی شهرستان ایوان دریافت گردید.

نتایج و بحث

تغییرات جمعیت تریپس پیاز در مزارع یونجه

بررسی نوسان‌های جمعیت مراحل بالغ و نابالغ در مزرعه نشان داد که در اوایل فصل رویش یونجه (فروردین ماه) هر دو مرحله‌ی زیستی آفت در مزرعه فعالیت داشتند. با توجه به تغییرات جمعیت مرحله‌ی بالغ، در ابتدای چین اول یونجه منحنی تغییرات جمعیت سیر صعودی داشت تا اینکه در هفته‌ی آخر چین اول، منحنی روند نزولی به خود گرفت. سپس با شروع چین دوم یونجه، تراکم آفت در مزرعه افزایش پیدا کرد و سپس

سپس با استفاده از داده‌های بدست آمده، فاکتور خطای نسبی (RV) تعیین گردید که این فاکتور دقت نمونه‌برداری اولیه را نشان می‌دهد. سپس تعداد نمونه مناسب را با استفاده از معادله‌ی [۱] تعیین و در پایان تعداد ۲۰ نمونه برای انجام این تحقیق در نظر گرفته شد.

$$N = \left(\frac{t}{D} \right)^2 * \left(\frac{S}{m} \right)^2 \quad [۱]: \text{معادله‌ی}$$

N : تعداد نمونه مناسب، D : حداکثر میزان خطای قابل قبول، t : مقدار جدول استیودنت، m : میانگین داده‌های نمونه برداری اولیه، S : انحراف معیار داده‌های نمونه‌برداری اولیه.

جهت تعیین چگونگی پراکنش مراحل نابالغ، بالغ و کل افراد تریپس پیاز از شاخص‌های مهم پراکنش مانند قانون توان تیلور، شاخص آیواو و نسبت واریانس به میانگین استفاده شد (Southwood and Henderson, 2000). پس از محاسبه‌ی مقدار نسبت واریانس به میانگین که در آن از تمام داده‌های مربوط به تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری، به صورت یکجا استفاده می‌شود، باید فرضیه مساوی با یک بودن نسبت واریانس به میانگین از لحاظ آماری مورد قبول واقع شده یا رد شود و به همین منظور شاخص پراکنندگی (I_D) از طریق معادله‌ی [۲] محاسبه شد.

$$I_D = (n - 1) S^2 / m \quad [۲]: \text{معادله‌ی}$$

که در آن S^2 واریانس و m میانگین داده‌هاست. در مرحله‌ی بعد مقدار عددی Z از طریق معادله‌ی [۳] محاسبه شد.

$$Z = \sqrt{2I_D} - \sqrt{(2v - 1)} \quad [۳]: \text{معادله‌ی}$$

V درجه آزادی ($n-1$) و n برابر با تعداد نمونه است. هرگاه Z به دست آمده بین ۱.۹۶ و -۱.۹۶ باشد توزیع تصادفی و اگر بیش‌تر از ۱.۹۶ باشد توزیع تجمعی و اگر کوچکتر از -۱.۹۶ باشد توزیع از نوع یکنواخت خواهد بود (Patil and Stiteler, 1974).

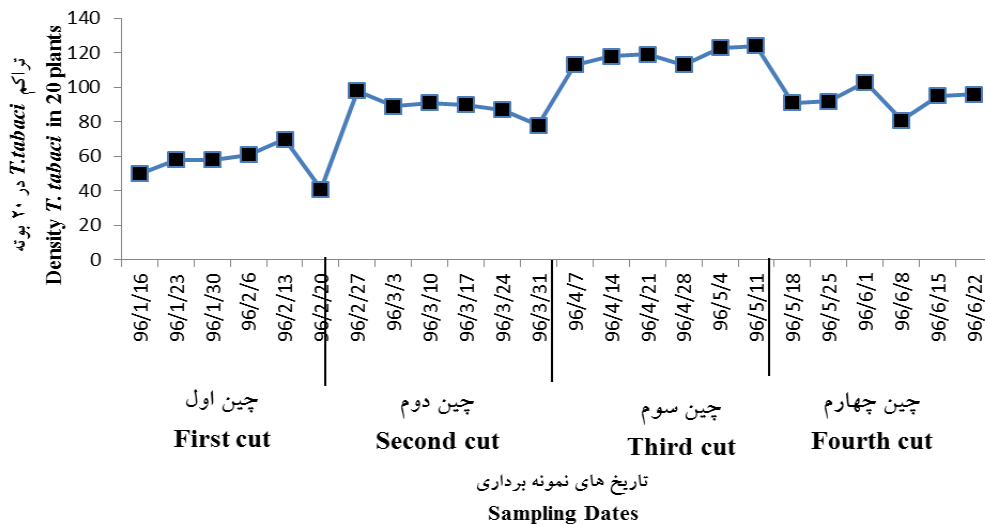
در روش رگرسیونی، داده‌های مربوط به هر تاریخ به صورت جداگانه در نظر گرفته شد و واریانس و میانگین هر تاریخ محاسبه گردید. معادله‌ی مورد استفاده در روش رگرسیونی تیلور به صورت زیر می‌باشد:

$$\log s^2 = \log a + b \log m \quad [۴]: \text{معادله‌ی}$$

داشت و سپس در ابتدای چین دوم منحنی روند نزولی به خود گرفت تا اینکه در تاریخ هفدهم خرداد ماه منحنی دوباره روند صعودی خود را در پیش گرفت و تا آخر چین دوم این روند ادامه داشت. در مرحله‌ی چین سوم همانند نمودار مرحله‌ی بالغ، بیشترین تراکم را نسبت به چین‌های دیگر داشت. اوج جمعیت مرحله‌ی نابالغ آفت در تاریخ یکم شهریور ماه با میانگین $(1/35 \pm 0/44)$ تریپس در ۲۰ بوته و در مرحله‌ی چین چهارم یونجه به‌دست آمد (شکل ۲).

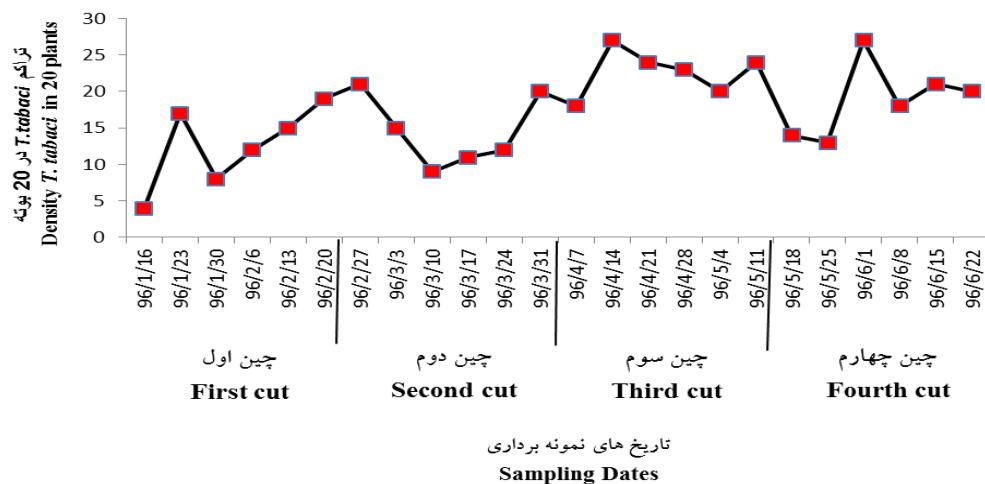
منحنی تقریباً یک سیر ثابت داشت. اما با شروع چین سوم، منحنی تغییرات جمعیت آفت سیر صعودی به خود گرفت تا اینکه در تاریخ یازدهم مرداد ماه جمعیت آفت با میانگین $(6/20 \pm 0/85)$ تریپس در ۲۰ بوته به اوج خود رسید و سپس با شروع چین چهارم از تراکم جمعیت کاسته شد و منحنی سیر نزولی در پیش گرفت. به‌طور کلی چین سوم یونجه بیشترین تراکم را نسبت به چین‌های دیگر دارا بود (شکل ۱).

هم‌چنین نمودار تغییرات جمعیت مراحل نابالغ آفت نشان داد که منحنی در مرحله‌ی چین اول سیر صعودی



شکل ۱- نمودار تغییرات جمعیت مراحل بالغ گونه‌ی *Thrips tabaci* در مزرعه یونجه شهرستان ایوان

Fig. 1. Population fluctuations of adult stages species *Thrips tabaci* in alfalfa field of Eyvan city



شکل ۲- نمودار تغییرات جمعیت مراحل نابالغ گونه‌ی *Thrips tabaci* در مزرعه یونجه شهرستان ایوان

Fig. 2. Population fluctuations of immature stages species *Thrips tabaci* in alfalfa field of Eyvan city

بادمجان در منطقه ورامین به این نتیجه رسیدند که اوج جمعیت تریپس در اوایل تیر ماه می‌باشد. بررسی ارتباط بین نوسانات جمعیتی هر تاریخ با دما نشان داد که تغییرات جمعیت مراحل بالغ و نابالغ *T. tabaci* با دما ارتباط مثبت و معنی‌داری دارد (جدول ۱). همچنین نمودار مربوط به رابطه‌ی جمعیت بالغ و نابالغ تریپس پیاز با دما در مزرعه یونجه نشان داد که با افزایش دما، تراکم تریپس پیاز نیز افزایش یافته است (شکل‌های ۳ و ۴).

نتایج مطالعات رضانی و زندی سوهانی (۱۳۹۲) در رابطه با دینامیسم جمعیت و پراکنش فضایی دو گونه‌ی *H. tritici* و *T. tabaci* در مزارع گندم شهرستان اهواز نشان داد که اوج جمعیت هر دو گونه در اواخر اسفند و اوایل تا اواسط فروردین ماه بوده است. همچنین میری و همکاران (۱۳۹۶) در رابطه با تغییرات جمعیت تریپس گندم در مزارع گندم شهرستان ایوان (استان ایلام) نشان دادند که اوج جمعیت در دهه‌ی سوم اردیبهشت ماه بوده است. برادران و همکاران (1393) نیز در مطالعه تریپس پیاز روی ژنوتیپ‌های مختلف

جدول ۱- رابطه‌ی رگرسیونی بین مراحل بالغ و نابالغ تریپس پیاز *T. tabaci* با دما در مزرعه یونجه

Table 1. Correlation between of adult and immature stages onion thrips, *T. tabaci* with temperature in alfalfa field

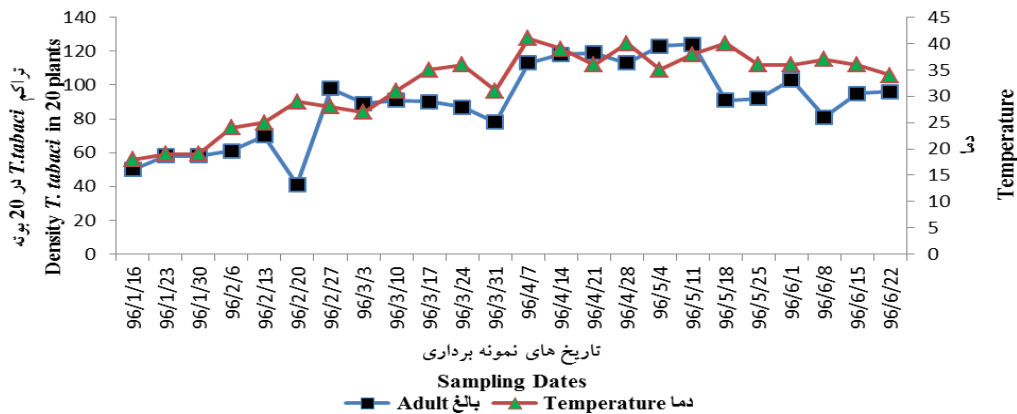
C.v. (ضریب تغییرات)	R ² (ضریب تبیین)	P-value	Biologic stages (مرحله‌ی زیستی)	Climatic factors (عامل آب و هوایی)
۲۶/۴۰	۰/۶۰	۰/۰۰۰**	Adult (بالغ)	Temperature (دما)
۳۵/۰۲	۰/۳۱	۰/۰۰۴**	Immature (نابالغ)	

عنوان واحد نمونه‌برداری انتخاب شد. نتیجه حاصل از نمونه‌برداری اولیه نشان داد که تعداد نمونه مورد نیاز برای برنامه نمونه‌برداری با خطای قابل قبول ۲۰٪ (d=۰.۲) برابر با ۲۰ واحد نمونه‌برداری می‌باشد. مقدار RV نیز برابر ۱۸.۴٪ بوده که در محدوده قابل قبولی قرار داشت.

نسبت واریانس به میانگین (S^2/m)، ضریب پراکنندگی (I_D) و Z مربوط به نمونه‌برداری از جمعیت *T. tabaci* در مراحل بالغ، نابالغ و مجموع (بالغ و نابالغ) به شرح جدول ۲ به دست آمد. از آنجایی که مقدار Z در تمام مراحل بیش‌تر از ۱/۹۶ بدست آمد لذا توزیع فضایی آفت در هر سه وضعیت (بالغ، نابالغ، و مجموع بالغ و نابالغ) از نوع تجمعی تعیین شد. همچنین جهت تکمیل اطلاعات در مورد الگوی توزیع فضایی حشره از دو روش رگرسیونی تیلور و آیواو نیز استفاده گردید (جدول ۳). در مراحل بالغ و مجموع (بالغ و نابالغ) رشد و نمو *T. tabaci* رگرسیون‌های مربوطه معنی‌دار بود

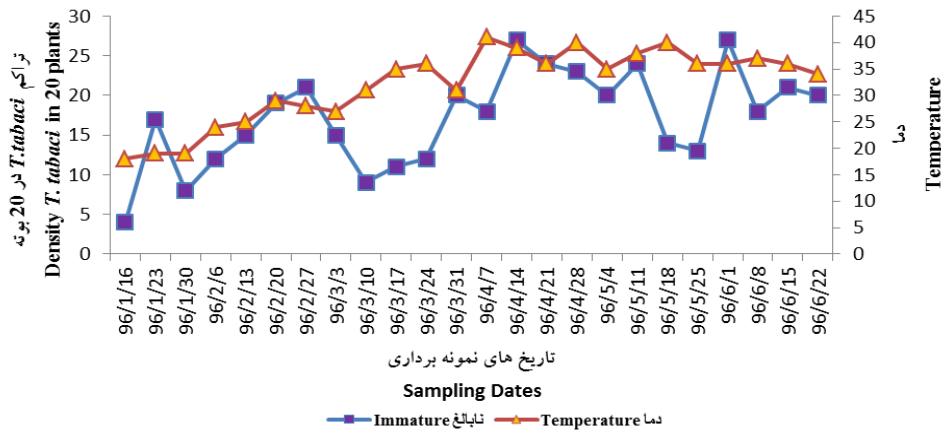
(2005) Feliciano et al. نشان دادند که بین جمعیت *T. tabaci* با دما ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد به طوری که به خوبی مشخص شده که نوسانات شدید در دما بر تغییرات جمعیت تریپس تأثیر دارد. همچنین Özsisi (2011) نشان داد که با گرم شدن هوا جمعیت تریپس گندم نیز افزایش می‌یابد و بین دما و افزایش جمعیت تریپس همبستگی مثبت و معنی‌داری وجود دارد. بررسی مطالعات رضانی و زندی سوهانی (۱۳۹۲) نشان داد که ارتباط بین نوسانات جمعیتی مراحل بالغ و لاروی دوگونه *H. tritici* و *T. Tabaci* با دما، مثبت می‌باشد. همچنین میری و همکاران (۱۳۹۶) در مطالعه‌ی تغییرات جمعیت تریپس گندم در مزارع گندم شهرستان ایوان نشان دادند که با افزایش دما جمعیت تریپس گندم در مزارع نیز افزایش یافته است.

با توجه به اینکه تریپس پیاز در مزرعه روی گیاه یونجه به طور کامل فعالیت دارد، از این رو بوته یونجه به



شکل ۳- ارتباط بین مراحل بالغ گونه‌ی *T. tabaci* با دما در مزارع یونجه شهرستان ایوان

Fig. 3. Relationship between adult stages species of *T. tabaci* with temperature in alfalfa fields of Eyvan city



شکل ۴- ارتباط بین مراحل نابالغ گونه‌ی *T. tabaci* با دما در مزارع یونجه شهرستان ایوان

Fig. 4. Relationship between immature stages species of *T. tabaci* with temperature in alfalfa fields of Eyvan city

tabaci نشان داد که در هر دو روش رگرسیون، t محاسبه شده از t جدول بزرگتر بود که نشانگر اختلاف معنی‌دار شیب خط رگرسیون از یک می‌باشد و از آنجا که مقدار شیب خط رگرسیون از یک بزرگتر می‌باشد در نتیجه جمع‌ی بودن توزیع فضایی آفت تأیید می‌گردد. همچنین با توجه به مقدار بالاتر ضریب تبیین و پایین بودن مقدار خطای استاندارد ضرایب رگرسیونی هر مرحله در روش آیواو نسبت به تیلور، می‌توان گفت که در برآورد ضرایب پراکنش مراحل *T. tabaci* شاخص آیواو کارآیی بیشتری نسبت به شاخص تیلور دارد. میری و همکاران (۱۳۹۶) نشان دادند که شاخص آیواو داده‌های نمونه‌برداری از تریپس گندم را بهتر از

($P < 0.05$) و شیب خط رگرسیون محاسبه گردید، اما مرحله نابالغ *T. tabaci* تنها در مدل تیلور معنی‌دار بود و در مدل آیواو این مرحله معنی‌دار نبود. داده‌های مربوط به مراحل بالغ تریپس پیاز نشان داد که در هر دو روش رگرسیون، t محاسبه شده از t جدول کوچکتر بود که نشانگر اختلاف معنی‌دار شیب خط رگرسیون از یک نمی‌باشد و بنابراین توزیع فضایی آفت تصادفی می‌باشد. همچنین داده‌های مربوط به مراحل نابالغ نشان داد که در مدل تیلور، t محاسبه شده از t جدول کوچکتر بود که نشانگر اختلاف معنی‌دار شیب خط رگرسیون از یک نمی‌باشد بنابراین توزیع فضایی آفت تصادفی می‌باشد. اما داده‌های مربوط به مراحل بالغ و نابالغ *T.*

مدل تیلور برآزش می‌کند به طوری که توزیع فضایی مراحل بالغ به صورت تصادفی اما مراحل نابالغ و مجموع آن‌ها به صورت تجمعی است. همچنین رضانی و زندی سوهانی (۱۳۹۲) نشان دادند که مدل آیوائو برای برآورد پراکنش فضایی هردو گونه *T. tabaci* و *H. tritici* مناسب‌تر از مدل تیلور می‌باشد به طوری که پراکنش لارو و مجموع مراحل هردو گونه به صورت تجمعی اما پراکنش مراحل بالغ به صورت تصادفی به دست آمد. نتایج کار Sedaratian *et al.* (2010) نشان داد که توزیع فضایی تریپس پیاز *T. tabaci* روی هفت رقم

سویا به همراه یک ژنوتیپ آن با استفاده از شاخص تیلور پراکنش آفت روی ارقام Zane, Sahar, Williams و Tellar از نوع تجمعی و روی ارقام Sari و L17 به صورت تصادفی به دست آمده در حالی که توزیع فضایی *T. tabaci* با روش آیوائو روی ارقام Zane, Sari, Williams، Tellar و ژنوتیپ Ks3494 از نوع تجمعی و روی سایر ارقام سویا به صورت تصادفی به دست آمد. (Mehdizadeh *et al.*, 2008) نشان دادند که توزیع فضایی تریپس پیاز روی خیار با استفاده از شاخص آیوائو به صورت تجمعی است.

جدول ۲- نوع توزیع فضایی گونه‌ی *T. tabaci* از طریق نسبت واریانس به میانگین در مزرعه یونجه شهرستان ایوان

Table 2. *T. tabaci* spatial distribution through variance mean in alfalfa field of Eyvan city

Z	ID	S ² /m	Pest biologic stages (مرحله - زیستی آفت)
۱۴/۸۶	۱۰۰۴/۲۸	۲/۰۹	Adult (بالغ)
۲۰/۸۵	۱۳۴۱/۲۰	۲/۸۰	Immature (نابالغ)
۱۶/۳۴	۱۰۷۱/۶۶	۲/۲۳	Aggregate (Adult and Immature) (مجموع بالغ و نابالغ)

جدول ۳- پارامترهای حاصل از تجزیه رگرسیونی داده‌های مربوط به گونه‌ی *T. tabaci* جهت تعیین نوع توزیع فضایی در مزرعه یونجه شهرستان ایوان

Table 3. Results of regression analysis to determine the spatial distribution of the *T. tabaci* in alfalfa field of Eyvan city

Aggregate (Adult and Immature) (مجموع بالغ و نابالغ)	Immature (نابالغ)	Adult (بالغ)	P-value	Methods (نوع رگرسیون)
			<۰/۰۵	Taylor
۱/۳۲۰ ± ۰/۰۵۷	۱/۵۱۳ ± ۰/۳۴۲	۱/۱۶۵ ± ۰/۲۴۴		b (شیب خط رگرسیون)
۵/۶۱	۱/۵	۰/۶۷		t- calculated (محاسبه شده)
۳/۱۸۲	۳/۱۸۲	۳/۱۸۲		t- table (جدول)
۰/۹۸	۰/۹۰	۰/۹۱		R ²
Aggregated (تجمعی)	Random (تصادفی)	Random (تصادفی)		distribution (نوع توزیع فضایی)
	رگرسیون معنی‌دار نبود		<۰/۰۵	Iwao
۱/۱۲۸ ± ۰/۰۱۴		۱/۰۸۳ ± ۰/۱۰۳		b (شیب خط رگرسیون)
۹/۱۴		۰/۸۰		t- calculated (محاسبه شده)
۳/۱۸۲		۳/۱۸۲		t- table (جدول)
۰/۹۹		۰/۹۸		R ²
Aggregated (تجمعی)		Random (تصادفی)		distribution (نوع توزیع فضایی)

نتیجه‌گیری کلی

مجموع آن‌ها به صورت تجمعی می‌باشد، اما در مدل رگرسیونی آیواتو، رگرسیون میان $\text{Log } S^2$ و $\text{Log } m$ در مرحله‌ی نابالغ از نظر آماری معنی دار نبود ($P > 0.05$). ولی الگوی توزیع فضایی مراحل بالغ به صورت تصادفی و مجموع آن‌ها به صورت تجمعی به دست آمد.

سیاسگذاری

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه ایلام به خاطر فراهم نمودن امکانات لازم برای این تحقیق تشکر و قدردانی می‌گردد. این مقاله بخشی از طرح پژوهشی شماره ۳۲/۵۲۵ دانشگاه ایلام می‌باشد.

به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که مراحل بالغ و نابالغ تریپس پیاز *T. tabaci* در همان چین اول یونجه (فروردین ماه) در مزرعه یونجه فعال بودند و به تدریج با گرم شدن هوا، جمعیت هر دو مرحله‌ی بالغ و نابالغ افزایش می‌یابد، به طوری که بیشترین جمعیت مراحل بالغ و نابالغ به ترتیب با میانگین $(\pm 0.85/20)$ و $(\pm 0.44/35)$ تریپس در ۲۰ بوته در مرداد و شهریورماه هم-زمان با چین سوم به دست آمد. بررسی توزیع فضایی این آفت نشان داد که بر اساس مدل رگرسیونی تیلور توزیع مراحل بالغ و نابالغ به صورت تصادفی اما

منابع مورد استفاده

احمدی ک، قلی زاده ح ا، عبادزاده ح ر، حاتمی ف، فضلی استبرق م، حسین پور ر، کاظمیان آ و رفیعی م، ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، چاپ اول. ۱۷۴ صفحه.

برادران پ، اربابی م، منظری ش و رضائی ح، ۱۳۹۳. مطالعه جمعیت *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) روی ژنوتیپ‌های مختلف بادمجان در منطقه ورامین. فصلنامه گیاه پزشکی، دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۲۴۹-۲۶۱. خانجانی م، ۱۳۸۸. آفات گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا، ۷۳۸ صفحه.

رمضانی ل و زندی سوهانی ن، ۱۳۹۲. بررسی پراکنش فضایی و تغییرات جمعیت گونه‌های مهم بالریشکدار روی گندم. نشریه دانش گیاه پزشکی ایران، دوره ۴۴، شماره ۲، صفحات ۲۸۳ تا ۲۹۰.

میرری فرح، ۱۳۹۴. راهنمای یونجه (کاشت، داشت، برداشت). نشر آموزش کشاورزی، چاپ نخست، ۲۵۲ صفحه.

میری ب، معینی نده ن و میراب بالو م، ۱۳۹۶. تغییرات جمعیت و پراکنش فضایی تریپس گندم (*Haplothrips tritici*) در مزارع گندم شهرستان ایوان (استان ایلام). تحقیقات آفات گیاهی، دوره ۷، شماره ۳، صفحات ۶۷ تا ۷۶.

Diaz-Montano J, Fuchs M, Nault B A, Fail J and Shelton A M, 2011. Onion thrips (Thysanoptera: Thripidae): A global pest of increasing concern in onion. Journal of Economic Entomology 104: 1-13.

Feliciano M, Cabrera I and Rivera L, 2005. Population dynamics of *Thrips tabaci* L. occurring in onions (*Allium cepa* L.) in Puerto Rico. Reunion Scientifica Annual.

Lewis T, 1997. Thrips as Crop Pests. CAB International. 349 pp. Wallingford, U.K.

Mehdizadeh P, Mossadegh M S and Bagheri S, 2008. Determining of the best level of cucumber plant and suitable life stage of onion thrips, *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) for sampling on under-cover cucumber in Khuzestan province. In: Proceedings of the 18th Iranian Plant Protection Congress, 24-27 Aug., University of Bu-Ali Sina, Hamedan, Iran, p. 375. (In Farsi).

Mirab-balou M and Chen X X, 2010. A new method for preparing and mounting thrips for microscopic examination. Journal of Environmental Entomology 32(1): 115-121.

- Moharramipour S, Khani A, Hosseini M, Fathipour Y and Talebi A A, 2002. Population fluctuations of onion thrips, *Thrips tabaci* in cotton fields of Kashmar. In: Proceeding of the 15th Iranian Plant Protection Congress, Razi University of Kermanshah, Iran, p. 44. (In Farsi).
- Mound L A and Marullo R, 1996. The Thrips of central and south America: An introduction (Insecta: Thysanoptera). *Memoirs on Entomology, International*, Vol. 6: 487 pages.
- Noori P, Javan Moghadam H, Hosseini S M and Amin G A, 2000. Population fluctuation of *Thrips tabaci* Lind. On cotton growing areas of Iran. In: Proceeding of the 14th Iranian Plant Protection Congress, 5–8 Sep., Isfahan University of Technology, Iran, p. 36. (In Farsi).
- Özsisli T, 2011. Population densities of wheat thrips, *Haplothrips tritici* Kurdjumov (Thysanoptera: Phlaeothripidae), on different wheat and barley cultivars in the province of Kahramanmaras, Turkey. *African Journal of Biotechnology* 10(36): 7063–7070.
- Patil G P and Stiteler W M, 1974. Concepts of aggregation and their quantification: A critical review with some new result and applications. *Research of Population Ecology* 15: 238–254.
- Sedaratian A, Fathipour Y, Talebi A A and Farhani S, 2010. Population Density and Spatial Distribution Pattern of *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on Different Soybean Varieties. *Journal of Agricultural Science and Technology* 12: 275–288.
- Southwood T R E and Henderson P A, 2000. *Ecological methods*. Blackwell Science, USA.
- Wang K and Shipp J L, 2001. Sequential sampling plans for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse cucumber. *Journal of Economic Entomology* 94(2): 579–585.

Population Fluctuations and Spatial Distribution of Onion Thrips (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889) in Different Cuttings of Alfalfa (*Medicago sativa* L.)

M Mirab-balou^{1*} and B Miri²

¹Associate Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran,

²Ph.D. Student of Entomology, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Razi University, Kermanshah, Iran.

*Corresponding author, E-mail: m.mirabbalou@ilam.ac.ir

Received: 11 April 2018

Accepted: 20 July 2019

Abstract

In order to study the population fluctuations and spatial distribution of onion thrips, *Thrips tabaci* (Lindeman) (Thysanoptera: Thripidae) in alfalfa fields of Eyvan city (Ilam province), sampling were done weekly in different growth stages of alfalfa from the beginning of April to late September 2017. The results of population fluctuations showed that the highest population of adult and immature thrips stages were average 6.20 ± 0.85 and 1.35 ± 0.44 in 20 plants in August and September, during the 3th cutting of alfalfa. The study of the relationship between the population dynamics of adult and immature stages with temperature showed that there was a significant and positive correlation between population changes and temperature. Based on Taylor's power law, the spatial distribution for both adult and immature stages was randomized, but the total stages were aggregated. Whereas, based on Iwao's patchiness, regression between $\log S^2$ and $\log m$ in immature stage was not statistically significant ($P > 0.05$). The spatial distribution pattern of adult stages was randomized and for both adult and immature stages was aggregated. The parameters derived from population fluctuations and the spatial distribution pattern of this species can be used in the sampling program and estimates of population density of this pest in alfalfa fields.

Keywords: Population fluctuation, Onion thrips, Spatial distribution, Alfalfa, Ilam.