

## نوسان جمعیت، الگوی توزیع فضایی و مدیریت پسیل زبان گنجشک *Psyllopsis discrepans* Flor (Hem., Psyllidae) در شهر کرمانشاه

آرزو جمشیدی<sup>۱</sup> - حسنعلی واحدی<sup>۲\*</sup> - عباسعلی زمانی<sup>۳</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۱۰

### چکیده

ایجاد و گسترش فضای سبز یکی از روش‌های کاهش نسبی آلودگی هوا است. درختان زبان گنجشک یکی از گزینه‌های مناسب برای سایه‌گستری در فضای سبز می‌باشند. پسیل زبان گنجشک از جمله آفات مهم درخت زبان گنجشک می‌باشد که خسارت زیادی از طریق مکیدن شیره گیاهی و ایجاد گال‌های برگ‌ریزی روی این درخت ایجاد می‌کند. در این پژوهش با انجام نمونه‌برداری‌های منظم و هفتگی نوسانات جمعیت و توزیع فضایی آفت با استفاده از مدل‌های قانون توان تیلور و شاخص آبیانو محاسبه شد. کنترل آفت در دو فصل زمستان و بهار انجام شد. از سم استامی‌پراید و روغن ولک در فصل زمستان برای کنترل تخم‌های این آفت استفاده شد. این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تیمار و چهار تکرار در سال ۱۳۹۳ در شهر کرمانشاه در فضای سبز دانشکده کشاورزی دانشگاه رازی انجام شد. در فصل بهار هم از تلفیق سموم استامی‌پراید و ایمیداکلوپراید در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و چهار تکرار جهت کنترل آفت استفاده شد. نتایج بدست آمده نشان داد که روی هم‌هی سنین پورگی، روغن ولک نتیجه‌ی بهتری نسبت به سم استامی‌پراید داشت و جهت کنترل تخم‌های *P. discrepans* در فصل زمستان مناسب بود. در سمپاشی فصل بهار علیه پوره‌ها تلفیق حشره‌کش ایمیداکلوپراید + کارت زرد چسبنده جهت کنترل آفت مؤثرتر از بقیه تیمارها نشان داد.

**واژه‌های کلیدی:** شهرسازی، عملیات سمپاشی، فراوانی، کارت‌های چسبنده، مدیریت آفات، نوسانات جمعیت، *Psyllopsis discrepans*

### مقدمه

سایه‌دهی در پارک‌های جنگلی و حاشیه‌ی خیابان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۰). چوب زبان گنجشک در اروپا به‌عنوان یک منبع تخته و الوار با کیفیت بالا شناخته شده است که تقاضای زیادی برای آن وجود دارد (۶).

خواص دارویی متعددی برای زبان گنجشک ذکر شده است. مثلاً پوست آن تب بر است. در طب سنتی زبان گنجشک را برای درمان کم خونی، تشنج، تنگی نفس، سیاه‌سرفه، درد مفاصل، آرتروز و غیره تجویز می‌کنند (۱۱).

درختان زبان گنجشکی که در فضای سبز شهر کرمانشاه کشت می‌شوند از گونه‌ی *F. rotundifolia* Mill. می‌باشند. برگ‌های این درخت کبود رنگ، نيزه‌ای، با انتهای کشیده و با دندان‌های فاصله‌دار است و هر رگبرگ آن به دندان‌های منتهی می‌شود. میوه‌ی آن بال‌دار، نيزه‌ای و با قاعده‌ی باریک است. (۱۷).

پسیل زبان گنجشک (*Psyllopsis discrepans* Flor (Hem., Psyllidae)) از جمله آفاتی است که خسارت زیادی به درختان زبان گنجشک در شهر کرمانشاه وارد می‌کند. نحوه‌ی خسارت پوره‌ها و حشرات کامل پسیل به این صورت است که ضمن مکیدن شیره‌ی نباتی با

یکی از روش‌های کاهش نسبی آلودگی هوا ایجاد و گسترش فضای سبز شهری، و برون‌شهری به صورت درختکاری در حاشیه خیابان‌ها، احداث پارک‌های محلی و پارک‌های جنگلی و ایجاد کمربند سبز می‌باشد (۱۴). یکی از گزینه‌های مناسب برای سایه‌گستری در فضای سبز، درختان زبان گنجشک هستند که در برابر شوری خاک هم مقاوم‌اند (۱۱).

درختان زبان گنجشک، (*Fraxinus* spp. L. (Oleaceae)) از درختان سایه‌دار هستند که معمولاً در ایجاد فضای سبز شهری و جنگلی از آن استفاده می‌شوند. درخت زبان گنجشک درختی خزان‌کننده با رشد سریع و مقاوم به خشکی است و در فضای سبز جهت

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه  
۲ و ۳- دانشجویان گروه گیاه‌پزشکی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی کرمانشاه

\*- نویسنده مسئول: (Email: Vnassah@yahoo.com)  
DOI: 10.22067/jpp.v30i4.55216

زنجرک سیب زمینی در مزارع یونجه هستند زیرا این روش کمترین واریانس و بیشترین دقت را دارد (۳).

کارت‌های زرد چسبنده برای بررسی روند جمعیت حشرات کامل نر و ماده *D. citri* مناسب هستند (۹).

در مطالعه‌ای برای تخمین تراکم پوره‌های بدون بال پسپیل پسته در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین در جهت جنوبی درخت برای شکار حشرات کامل استفاده کردند. نتایج نشان داد که ضریب همبستگی بالایی بین متوسط شکار تله‌ها و متوسط تراکم پوره‌ی بدون بال وجود دارد (۸).

در یک بررسی از تله‌های چسبنده برای کنترل حشرات کامل مگس سفید *Bemisia tabaci* (Aleyrodidae) در گلخانه استفاده شد. نتایج نشان داد که بین هفت رنگ استفاده شده (سبز، زرد، نارنجی، قرمز، آبی، سیاه و سفید) رنگ زرد از نظر میزان جلب حشرات کامل اختلاف معنی‌داری با سایر رنگ‌ها داشت (۱۸).

پسپیل زبان گنجشک *P. discrepans*، برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود و خسارت زیادی به درختان زبان گنجشک وارد می‌کند. در این پژوهش نوسانات جمعیت و توزیع فضایی *P. discrepans* بررسی و جهت کنترل آن از سموم مختلف و تلفیق آن با کارت‌های زرد چسبنده استفاده شد و اثر آن‌ها روی سن شکارگر آن (*Anthocoris* sp.) هم بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

### بررسی تغییرات فصلی جمعیت *P. discrepans* در شرایط

#### آب و هوایی کرمانشاه

با توجه به این که پوره‌ها هم روی برگ‌ها و هم در جوانه‌های انتهایی مشاهده شدند، واحد نمونه‌برداری ۲۰ سانتی‌متر انتهایی سرشاخه انتخاب شد. برای تعیین تعداد نمونه‌ی مورد نیاز، در ابتدا یک نمونه‌برداری مقدماتی انجام شد (این نمونه‌برداری در تاریخ‌های ۹۳/۴/۲ و ۹۴/۱/۱۵ انجام شد) به این صورت که ۱۰ درخت در سطح منطقه مورد بررسی به طور تصادفی انتخاب و چهار نمونه در چهار جهت اصلی جغرافیایی، به طور تصادفی انتخاب شدند. سپس بر اساس داده‌های جمع‌آوری شده خطای نسبی نمونه‌برداری اولیه (RV) طبق معادله‌ی (۱) محاسبه گردید.

$$RV = \frac{SE}{\bar{x}} \quad (1)$$

SE: خطای استاندارد نمونه‌برداری اولیه

$\bar{x}$ : میانگین داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اولیه (۱۵).

در صورتی که مقدار RV کمتر از ۰/۲۵ باشد، تعداد نمونه لازم

وارد نمودن بزاق خود به داخل سلول‌ها و برهم زدن هورمون‌های گیاهی موجب لوله شدن حاشیه برگ‌ها و تبدیل آن به گال می‌شوند. گال‌ها در ابتدا سبز، سپس زرد، بنفش و سرانجام قهوه‌ای تیره می‌گردند. این عوارض باعث ضعف شدید درخت می‌شود (۱۰).

برخی از سن‌های خانواده Anthocoridae و Miridae به عنوان شکارگرهای پسپیل زبان گنجشک معرفی شدند. سن *Anthocoris nemoralis* (Fabricius) (Hem., Anthocoridae) به عنوان شکارگر پوره‌ها و حشرات کامل *P. repens* معرفی شد که همراه با پسپیل درون ساختار پنبه‌ای درون گال روی برگ دیده شده است (۴). سن *Anthocoris* sp. از دشمنان طبیعی *P. repens* است (۱۶). در صربستان این پسپیل دارای سه شکارگر، دو سن *Anthocoris nemoralis* (Linnaeus) و *Orius minutus* (Linnaeus) و یک کنه *Anystis baccarum* (Acari: Prostigmata: Anystidae) می‌باشد (۱۲).

سن‌های *Anthocoris* sp. شکارگر حشرات مختلفی از جمله شپشک‌ها، پسپیل‌ها، شته‌ها و همچنین کنه‌ها می‌باشند. دوره‌ی زندگی این شکارگرها شامل تخم ۵ سن پورگی (که فاقد بال می‌باشند) و حشرات کامل بالدار است (۲).

آگاهی از تغییرات جمعیت آفات در کنترل آن‌ها نقش اساسی دارد. نوسانات جمعیت پسپیل‌های زبان گنجشک *Psyllopsis* spp. در داخل و خارج از کشور بررسی نشده و اطلاعاتی در این زمینه در منابع یافت نشد.

پراکنش فضایی که به معنی نحوه‌ی قرار گرفتن افراد یک جمعیت در محیط است، از مهم‌ترین خصوصیات اکولوژیکی جمعیت جانوران محسوب می‌شود و می‌تواند در طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری، به ویژه نمونه‌برداری دنباله‌ای که جهت تصمیم‌گیری برای کنترل یا مدیریت جمعیت آفات استفاده می‌شود، به کار رود (۱۹). آگاهی از الگوی توزیع فضایی جمعیت حشرات می‌تواند اطلاعات مهمی را در مورد ویژگی‌های رفتاری گونه‌ها و نیز تأثیر عوامل محیطی بر جمعیت آن‌ها ارائه نماید. از جنبه‌های کاربردی الگوی توزیع فضایی می‌توان به کاربرد آن مدل‌سازی، تعیین روش مناسب نمونه‌برداری و طراحی برنامه‌های نمونه‌برداری اشاره کرد (۱۳).

در مطالعه‌ای اثر ۱۲ حشره‌کش علیه *Bactericera cockerelli* (Hem., Psyllidae) ناقل بیماری zebra chip در سیب زمینی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد حشره‌کش آبامکتین دارای اثر فلج‌کنندگی بالا در حشرات کامل این پسپیل است و می‌توان از آن به‌طور مؤثر در کنترل این آفت استفاده کرد (۷).

کارت‌های زرد چسبنده در اطلاع از وجود آفت و میزان جمعیت آفت و نوع آفات موجود، کنترل و پیشگیری از افزایش جمعیت آفات و کاهش استفاده یا عدم استفاده از سموم شیمیایی کاربرد دارند (۳).

تله‌های چسبی مؤثرترین روش برای تخمین دقیق جمعیت

$$m^* = \alpha + \beta \bar{x} \quad (5)$$

$$* = \bar{x} + \left(\frac{S^2}{\bar{x}}\right) - 1 \quad (6)$$

در این معادلات  $\alpha$  نشان دهنده‌ی تمایل افراد جمعیت به تجمع (در صورت مثبت بودن) یا دافعه بین افراد (در صورت منفی بودن) است و  $\beta$  نشان دهنده‌ی نوع پراکنش جمعیت می‌باشد. آزمون معنی‌دار بودن اختلاف شیب خط رگرسیون محاسبه شده (شاخص  $b$  تیلور و  $\beta$  آیواتو) با عدد یک به کمک آماره‌ی  $t$ ، فرمول (۷) بررسی می‌گردد.

$$t = \frac{|\text{slope}-1|}{SE_{\text{slope}}} \quad (7)$$

مقدار  $t$  محاسبه شده با  $t$  جدول با درجه آزادی  $n-2$  مقایسه و اگر قدرمطلق مقدار  $t$  محاسبه شده از  $t$  جدول بزرگ‌تر باشد، اختلاف شاخص‌های  $b$  تیلور و  $\beta$  آیواتو با عدد یک معنی‌دار و پراکنش فضایی آفت تجمعی خواهد بود ولی اگر اختلاف با عدد یک معنی‌دار نباشد پراکنش از نوع تصادفی خواهد بود (۵).

#### مدیریت کنترل *P. discrepans*

در فصل زمستان از سمپاشی برای کنترل تخم‌های پسیل استفاده شد. در این آزمایش از طرح فاکتوریل با سه تیمار و چهار تکرار (هر تکرار شامل یک درخت) استفاده شد. تیمارها شامل سمپاشی با سم استامی‌پراید (موسپیلان) (با غلظت ۰/۵ در هزار) و روغن ولک (با غلظت ۱ درصد) و آب‌پاشی بود. جهت سمپاشی ابتدا ۱۲ درخت زبان گنجشک هم سن و هم ارتفاع در محوطه‌ی دانشکده‌ی کشاورزی (E 47°05'55.71'' N- 34°19'30.24'' E) دانشگاه رازی کرمانشاه انتخاب شدند. عملیات سمپاشی در تاریخ ۱۳۹۳/۱۱/۱۲ قبل از باز شدن جوانه‌ها، با استفاده از سمپاش پشتی ۲۰ لیتری انجام گرفت. تغییرات ایجاد شده در جمعیت پسیل‌ها در فصل بهار هم‌زمان با ظهور پوره‌های سن یک با نمونه‌برداری منظم و هفتگی مشخص شد و به طور هم‌زمان جمعیت سنین پورگی سن شکارگر *Anthocoris sp.* روی نمونه‌ها شمارش شد (به این دلیل که همه‌ی سنین پورگی این شکارگر در حال تغذیه از سنین پورگی پسیل مشاهده شدند، جمعیت سنین پورگی این شکارگر شمارش شد). نمونه‌برداری‌ها در بهار از تاریخ ۱۳۹۴/۱/۱۶ تا ۱۳۹۴/۳/۳ ادامه یافت. واحد نمونه‌برداری ۲۰ سانتی‌متر انتهایی سرشاخه انتخاب شد و جهت تعیین تعداد نمونه مورد نیاز در هر تاریخ طبق بند ۱ عمل شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و بر اساس آزمون GLM انجام شد.

در فصل بهار برای کنترل جمعیت پسیل‌ها از تلفیق سمپاشی و تله‌ی زرد چسبنده استفاده شد. در این آزمایش از طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار سمپاشی شامل (استامی‌پراید، استامی‌پراید+کارت زرد چسبنده، ایمیداکلوپراید، ایمیداکلوپراید+کارت

برای نمونه‌برداری طبق معادله‌ی (۲) تعیین می‌گردد:

$$N = \left( \frac{t \cdot SD}{D \cdot \bar{x}} \right)^2 \quad (2)$$

$t$ : مقدار  $t$  در جدول  $t$ -student  
 $SD$ : انحراف معیار نمونه‌برداری اولیه  
 $D$ : حداکثر خطای قابل قبول که برابر ۰/۲۵ - ۰/۲ است.  
 $\bar{x}$ : میانگین داده‌های حاصل از نمونه‌برداری اولیه (۱۵).  
 تخمین جمعیت حشرات کامل پسیل زبان گنجشک از طریق نصب تله‌های زرد چسبنده به ابعاد ۳×۱۵×۲۰ صورت گرفت. برای این منظور ۱۰ درخت به‌طور تصادفی انتخاب و روی هر کدام یک کارت زرد چسبنده نصب شد و هر هفته تعداد حشرات روی آن شمارش شد و کارت‌های جدید جایگزین شد.

#### تعیین الگوی توزیع فضایی

برای تعیین توزیع فضایی این آفت از قانون توان تیلور و شاخص آیواتو استفاده شد به این دلیل که این دو حاصل چندین مرتبه نمونه‌برداری هستند و از روش‌های رگرسیونی هستند و دقت بالایی دارند.

#### قانون توان تیلور

برای تعیین الگوی توزیع فضایی مراحل مختلف رشد پورگی این آفت از روش رگرسیونی تیلور استفاده شد. در این روش داده‌های مربوط به هر تاریخ نمونه‌برداری به‌طور جداگانه در نظر گرفته شد و میانگین و واریانس آن‌ها محاسبه گردید. طبق این قانون بین واریانس جمعیت  $S^2$  و میانگین تراکم جمعیت  $\bar{x}$  رابطه‌ی (۳) برقرار است.

$$S^2 = a \bar{x}^b \quad (3)$$

برای محاسبه‌ی  $a$  و  $b$  (ضرایب تیلور) بین مقادیر  $\log \bar{x}$  و  $\log S^2$  رابطه‌ی رگرسیونی (۴) برقرار است.

$$\text{Log}(S^2) = \log(a) + b \log(\bar{x}) \quad (4)$$

$a$ : عرض از مبدأ که به اندازه‌ی نمونه بستگی دارد.  
 $b$ : شیب خط و شاخصی برای نشان دادن نوع پراکنش جمعیت است.

مقادیر کوچک‌تر، مساوی و بزرگ‌تر از یک برای شیب خط، به ترتیب پراکنش‌های یکنواخت، تصادفی و تجمعی را نشان می‌دهد (۲).

#### شاخص آیواتو

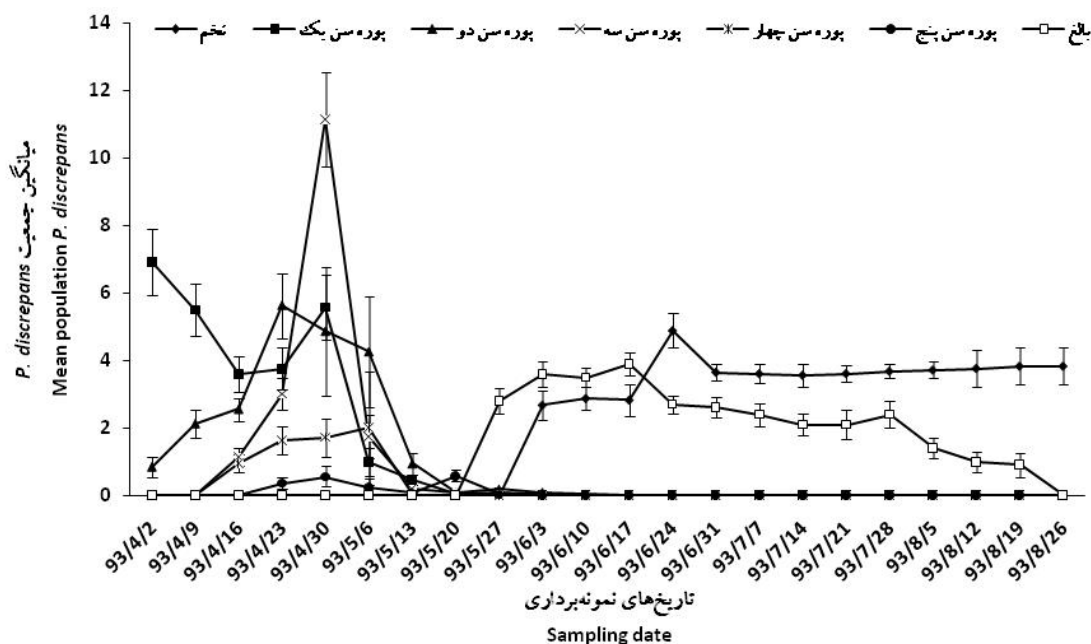
این شاخص در حقیقت شیب رابطه‌ی رگرسیونی بین  $m^*$  (شاخص متوسط ازدحام لوید) و میانگین جمعیت  $\bar{x}$  است که طبق فرمول زیر محاسبه می‌گردد.

## نتایج و بحث

تغییرات فصلی جمعیت *P. discrepans* در شرایط آب و هوایی کرمانشاه

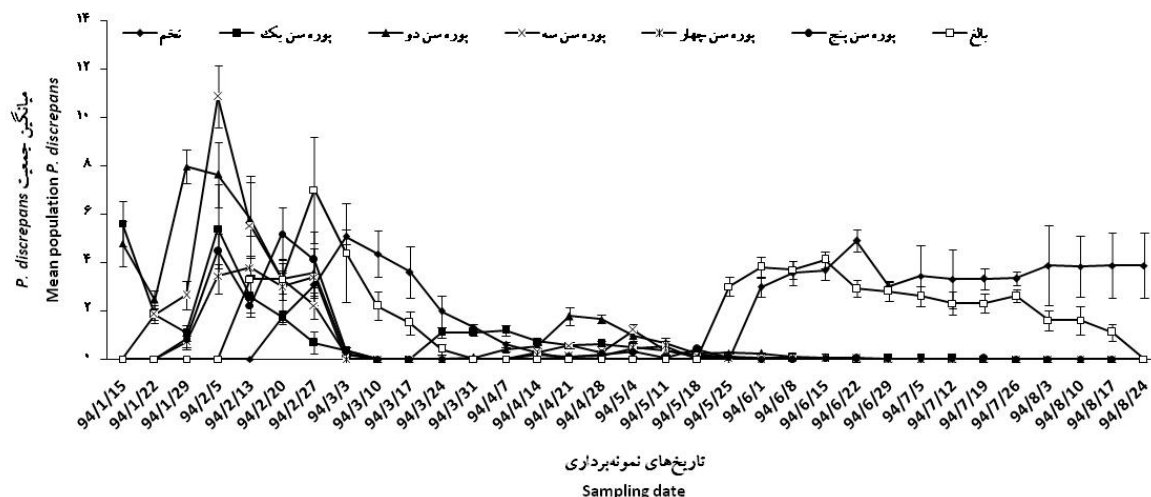
پس از انجام نمونه برداری‌های منظم در سال‌های ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ و تشخیص اوج جمعیت در هر مرحله، مشخص شد که این آفت دو نسل در هر سال دارد و زمستان‌گذرانی آن در مرحله تخم است. همانطور که در شکل‌های ۱ و ۲ مشخص است، جمعیت پوره‌های سن اول نسل بهار با آغاز فروردین ماه ظاهر شدند و در نیمه فروردین به اوج خود رسیدند. پس از طی مراحل پورگی حشرات کامل نسل بهار ظاهر و در تاریخ ۹۴/۲/۲۷ به اوج رسیدند و پس از جفت‌گیری و تخم‌گذاری، پوره‌های سن اول نسل تابستانه ظاهر و در تاریخ ۹۴/۴/۷ به اوج جمعیت خود رسیدند و پس از طی مراحل پورگی جمعیت حشرات کامل نسل تابستانه در تاریخ ۹۴/۶/۱۵ به اوج رسیدند. مقایسه‌ی نمودارهای دو سال اختلافات جزئی را در تاریخ‌های اوج جمعیت نشان می‌دهد که آن هم مربوط به شرایط آب و هوایی بوده است.

زرد چسبنده، آب‌پاشی، آب‌پاشی+کارت زرد چسبنده) و چهار تکرار (هر تکرار شامل یک درخت) استفاده شد. سم‌های استامی‌پراید و ایمیداکلوپراید با غلظت ۰/۵ در هزار استفاده شدند. برای این منظور تعداد ۲۴ درخت هم سن و هم ارتفاع در محوطه‌ی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه رازی کرمانشاه انتخاب شدند و عملیات سمپاشی در تاریخ ۱۳۹۴/۱/۱۶ با استفاده از سمپاش پستی ۲۰ لیتری انجام شد. نمونه برداری از درختان مورد نظر در فواصل یک روز قبل از سمپاشی و ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از سمپاشی انجام گرفت و تعداد پوره‌های پسبیل و سن شکارگر آن شمارش شد. سپس به محض ظهور حشرات کامل کارت‌های زرد چسبنده روی درختان مشخص شده در دو ارتفاع دو متری و سه متری در چهار جهت اصلی نصب شدند. نمونه برداری از درختان مورد نظر در فواصل یک روز قبل از نصب کارت و ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از نصب کارت انجام گرفت، واحد نمونه برداری ۲۰ سانتی‌متر انتهایی سرشاخه انتخاب شد جهت تعیین تعداد نمونه مورد نیاز در هر تاریخ طبق بند ۱ عمل شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و بر اساس آزمون GLM انجام گرفت.



شکل ۱- نمودار تغییرات جمعیت مراحل زیستی *P. discrepans* در زمان‌های مختلف در سال ۱۳۹۳

Figure 1- Population variation curve of the different biological stages of *P. discrepans* at different times in 2014



شکل ۲- نمودار تغییرات جمعیت مراحل زیستی مختلف *P. discrepans* در زمان‌های مختلف در سال ۱۳۹۴  
 Figure 2- Population variation curve of the different biological stages of *P. discrepans* at different times in 2015

معنی‌دار وجود نداشت. با توجه به جدول ۲ و شکل‌های ۶، ۷ و ۸ بین تغییرات رطوبت با نوسان جمعیت پوره‌ی سن یک و دو همبستگی مثبت وجود داشت و نوسانات جمعیت سایر مراحل رابطه‌ی معنی‌داری با تغییرات رطوبت نداشت.

با توجه به جدول ۱ و شکل‌های ۳، ۴ و ۵ بین تغییرات درجه حرارت با نوسان جمعیت همه‌ی سنین پورگی و همچنین مجموع مراحل نابالغ همبستگی منفی وجود داشت و بین نوسانات جمعیت تخم و حشرات کامل *P. discrepans* و تغییرات دما رابطه‌ی

جدول ۱- رابطه‌ی بین میانگین تراکم مراحل زیستی *P. discrepans* و میانگین درجه حرارت طی روزهای مختلف نمونه برداری در سال ۱۳۹۴

Table 1- The relationship between average density biological processes *P. discrepans* and the average temperature during different days of sampling in 2015

مرحله زیستی Life stages	B	R <sup>2</sup>	F	P value
تخم Egg	-0.038±0.042 -0.124- 0.049	0.025	0.802	0.377 <sup>ns</sup>
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	-0.126±0.036 -0.199- -0.052	0.313	12.367	0.002 <sup>**</sup>
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	-0.217±0.056 -0.333- -0.102	0.355	14.904	0.001 <sup>**</sup>
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	-0.165±0.061 -0.290- -0.040	0.213	7.346	0.012 <sup>*</sup>
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	-0.072±0.033 -0.139- -0.005	0.152	4.859	0.036 <sup>*</sup>
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	-0.088±0.040 -0.169- -0.006	0.152	4.845	0.036 <sup>*</sup>
حشره‌ی کامل Adult	0.013±0.042 -0.073- 0.099	0.002	0.090	0.766 <sup>ns</sup>
مجموع مراحل نابالغ Total nymphal stage	-0.339±0.147 -0.638- -0.039	0.146	5.312	0.028 <sup>**</sup>

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد \* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ \*\* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱  
<sup>ns</sup>: No significant difference \* : significant difference at the level of 0.05 \*\* : significant difference at the level of 0.01

جدول ۲- رابطه‌ی بین میانگین تراکم مراحل زیستی *P. discrepans* و میانگین رطوبت طی روزهای مختلف نمونه برداری در سال ۱۳۹۴  
 Table 2- The relationship between average density biological processes *P. discrepans* and average humidity during different days of sampling in 2015

مرحله زیستی Life stages	B	R <sup>2</sup>	F	P value
تخم Egg	0.030±0.018 -0.007- 0.066	0.082	2.772	0.106 <sup>ns</sup>
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	0.096±0.027 0.042-0.151	0.326	13.063	0.001 <sup>**</sup>
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	0.148±0.044 0.058- 0.239	0.294	11.244	0.002 <sup>*</sup>
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	0.093±0.048 -0.006- 0.193	0.121	3.714	0.065 <sup>ns</sup>
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	0.040±0.026 -0.013- 0.092	0.082	2.420	0.131 <sup>ns</sup>
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	0.050±0.031 -0.013- 0.114	0.089	2.649	0.115 <sup>ns</sup>
حشره‌ی کامل Adult	-0.010±0.018 -0.047- 0.028	0.008	0.278	0.602 <sup>ns</sup>
مجموع مراحل نابالغ Total nymphal stage	0.043±0.068 -0.097- 0.182	0.012	0.388	0.538 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد؛ \* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵؛ \*\* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱  
<sup>ns</sup>: No significant difference \* : significant difference at the level of 0.05 \*\* : significant difference at the level of 0.01

پورگی، روغن ولک نتیجه‌ی بهتری نسبت به سم استامی‌پراید داشت (F=3.722; df=2; P value=0.029). اثر روزهای مختلف نیز معنی‌دار شد (F=6.737; df=7; P value=0.000) در حالی که اثر متقابل سم و روز معنی‌دار نشد (F=0.854; df=14; P value=0.609). در مورد *Anthocoris* sp. نیز اثر سم (F=2.141; df=2; P value=0.125)، روز (F=1.911; df=7; P value=0.080) و اثر متقابل سم و روز (F=1.160; df=14; P value=0.324) معنی‌دار نشد.

شکل‌های ۹ و ۱۰، بیانگر این هستند که روغن ولک نسبت به سم استامی‌پراید اثر بهتری در کاهش کلی جمعیت پوره‌های سنین مختلف پسیل دارد. استامی‌پراید و روغن ولک هر دو باعث کاهش جمعیت سن شکارگر شده‌اند که در نهایت در تیمار روغن ولک جمعیت شکارگر با جمعیت شکارگر در شاهد برابر شده ولی در تیمار سم استامی‌پراید جمعیت شکارگر بیش از شاهد شده است. با توجه به این نمودارها در کل روغن ولک با توجه به اینکه جمعیت پوره را بهتر از استامی‌پراید کاهش می‌دهد و جمعیت شکارگر را هم در سطح شاهد نگه می‌دارد، جهت کنترل تخم‌های پسیل زبان گنجشک در زمستان توصیه می‌شود. در تیمار سم استامی‌پراید اگرچه جمعیت شکارگر را افزایش داده ولی با توجه به این که جمعیت پوره را به خوبی کاهش نمی‌دهد و پوره‌ها به درختان خسارت وارد می‌کنند، توصیه نمی‌شود.

## تعیین الگوی توزیع فضایی

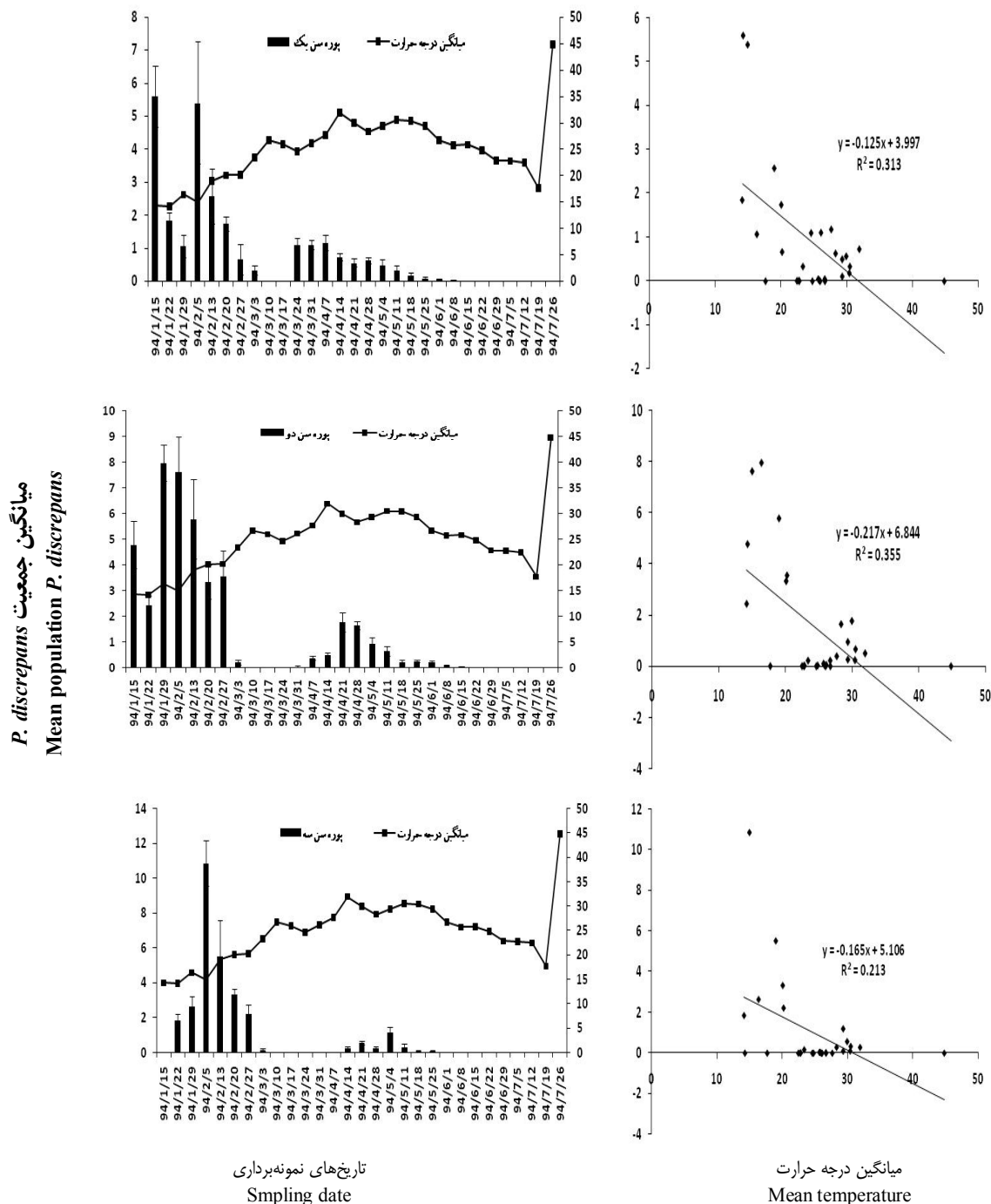
بررسی شاخص‌های تیلور و آیواتو برای کل دوره‌ی پورگی پسیل زبان گنجشک نشان داد شیب خط رگرسیون در مدل قانون تیلور در هر دو سال ۱۳۹۳ و ۱۳۹۴ به طرز معنی‌داری از یک بزرگ‌تر بود و به عبارت دیگر پراکنش فضایی در هر دو سال از نوع تجمعی بود که می‌تواند دو دلیل اصلی برای این تجمعی بودن بیان کرد: ناهمگنی زیستگاه و محیط و همچنین رفتار و عواملی که وابسته به شرایط محیطی نیست.

در مدل آیواتو شیب خط رگرسیون در سال ۱۳۹۳ با یک اختلاف معنی‌دار نداشت و پراکنندگی از نوع تصادفی بود اما در سال ۱۳۹۴ پراکنندگی از نوع تجمعی بود. بر اساس مقادیر ضرایب تبیین به دست آمده مدل آیواتو (R<sup>2</sup>=۰/۹۹۶) در مقایسه با مدل تیلور (R<sup>2</sup>=۰/۹۹۲) همبستگی بیشتری با داده‌ها داشته و بهتر از شاخص تیلور داده‌های این آفت را برازش نمود، بنابراین برای برآورد نوع پراکنش جمعیت آفت مناسب‌تر به نظر می‌رسد (جدول ۳ و ۴).

## مدیریت کنترل *P. discrepans*

### سمپاشی در فصل زمستان

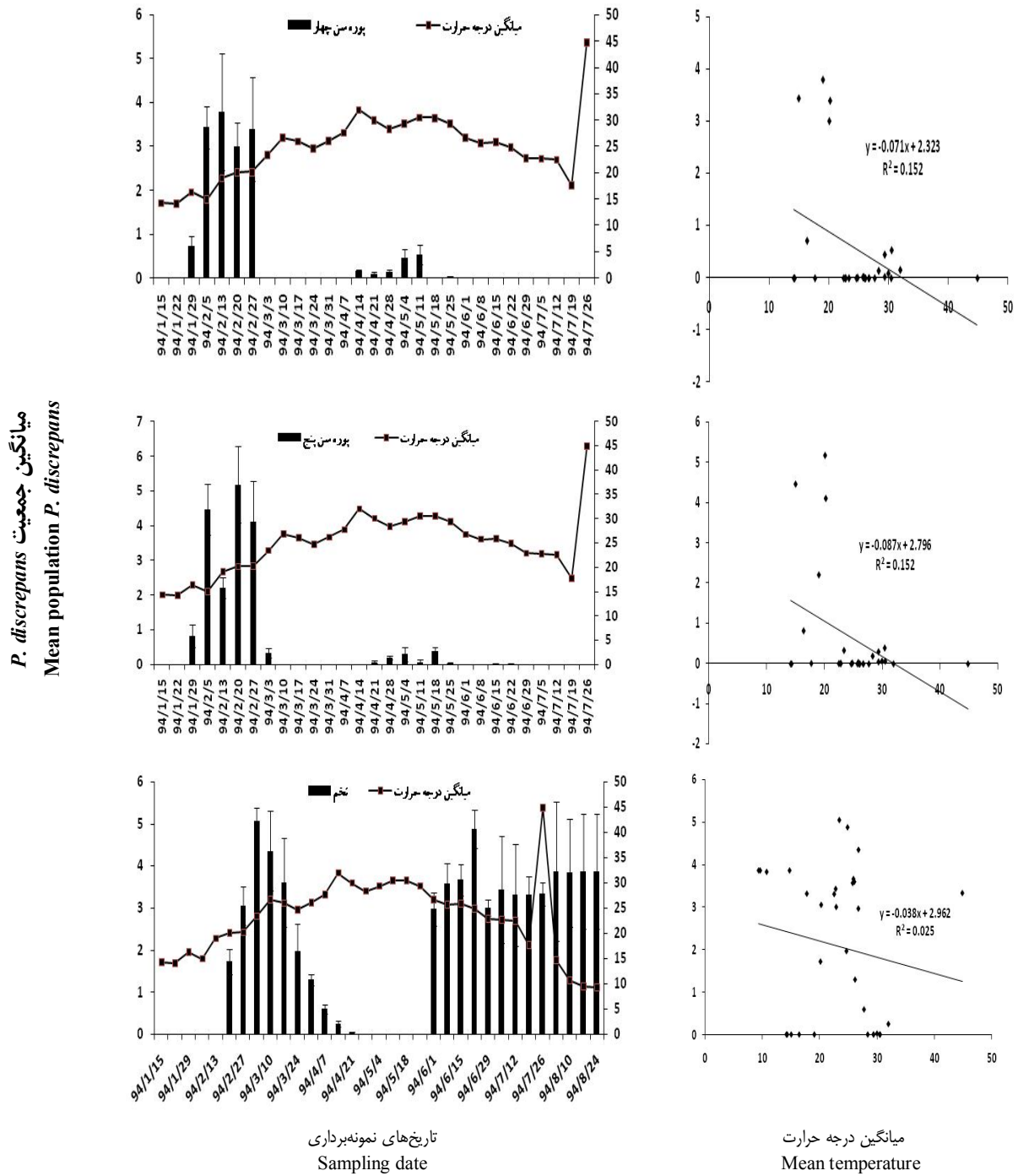
نتایج مربوط به استفاده از سم استامی‌پراید و روغن ولک در فصل زمستان روی درختان زبان گنجشک، نشان داد که روی همه‌ی سنین



شکل ۳- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل پوره‌ی سن یک و دو و سه *P. discrepans* و میانگین درجه حرارت طی

روزهای مختلف نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۴

Figure 3- The curve of Average population density of nymphal stages one and two and three of *P. discrepans* and the average temperature during different days of sampling in 2015

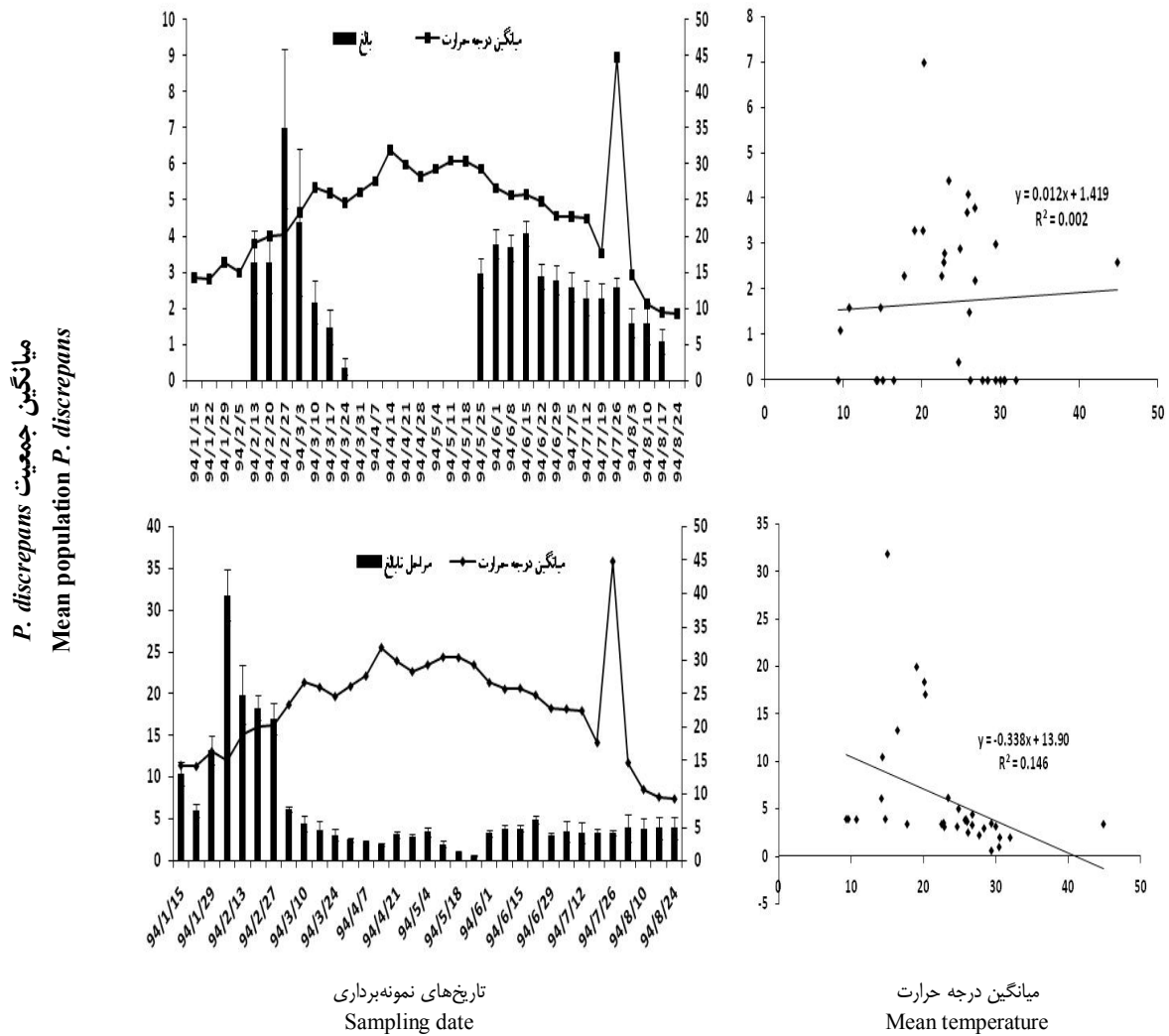


شکل ۴- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل پوره‌ی سن چهار و پنج و تخم و *P. discrepans* و میانگین درجه حرارت طی روزهای مختلف

نمونه‌برداری در سال ۱۳۹۴

Figure 4- The curve of Average population density of nymphal stages four and five and egg of *P. discrepans* and the average temperature during different days of sampling in 2015

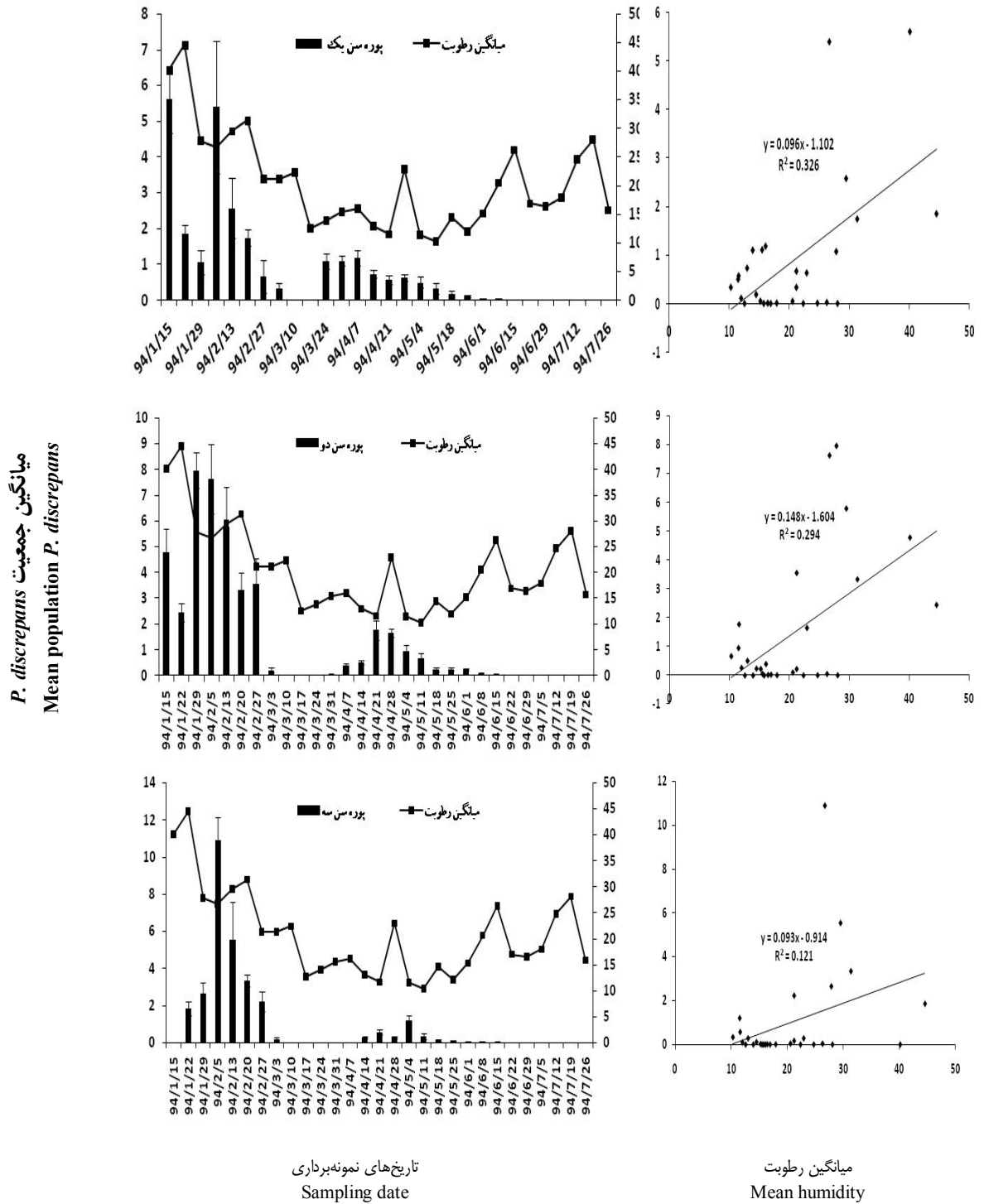




شکل ۵- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل بالغ و نابالغ *P. discrepans* و میانگین درجه حرارت طی روزهای مختلف نمونه برداری در سال

۱۳۹۴

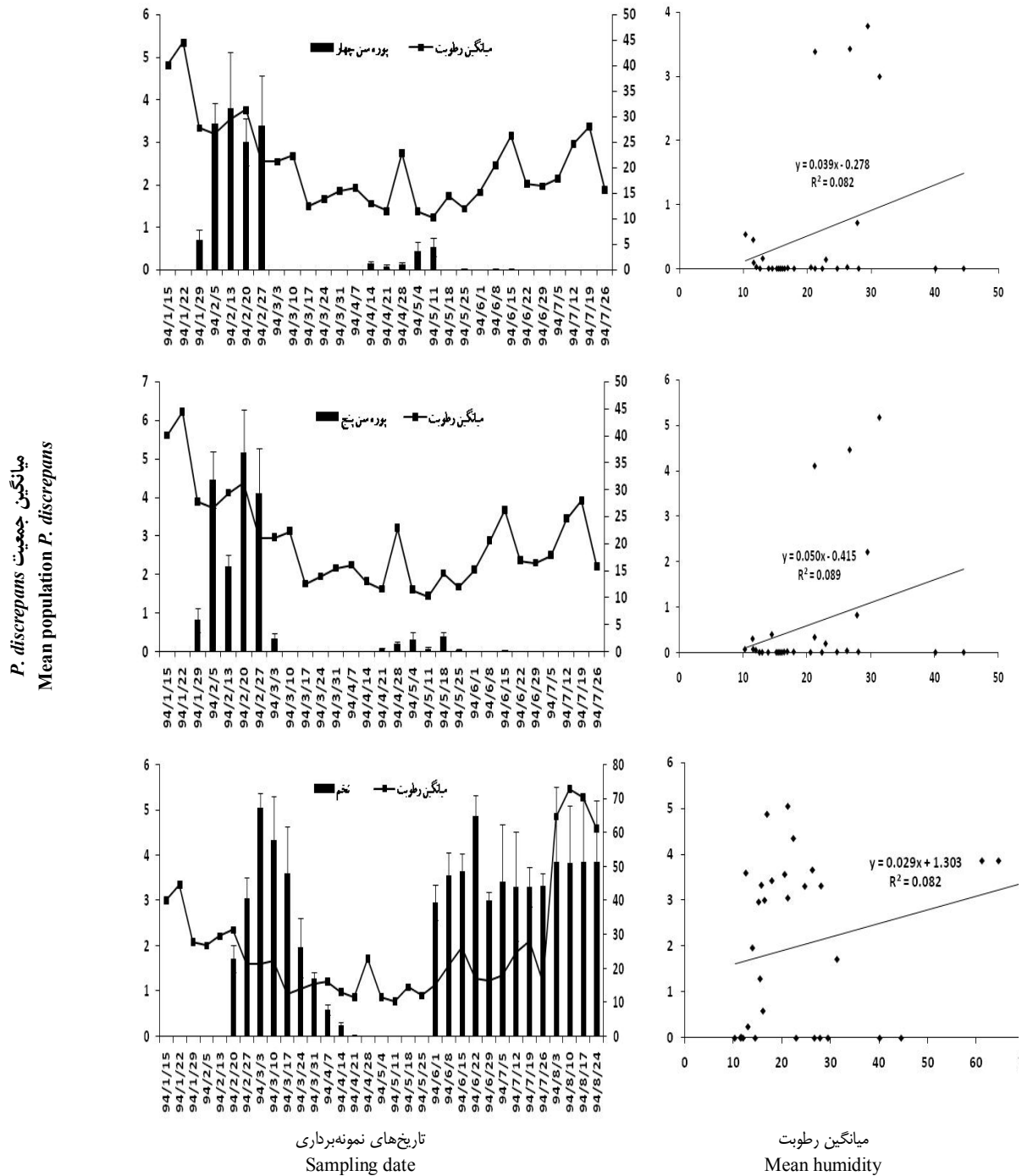
Figure 5- The curve of Average population density of mature and immature stages *P. discrepans* and the average temperature during different days of sampling in 2015



شکل ۶- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل پوره‌ی سن یک و دو و سه *P. discrepans* و میانگین رطوبت طی روزهای مختلف نمونه-

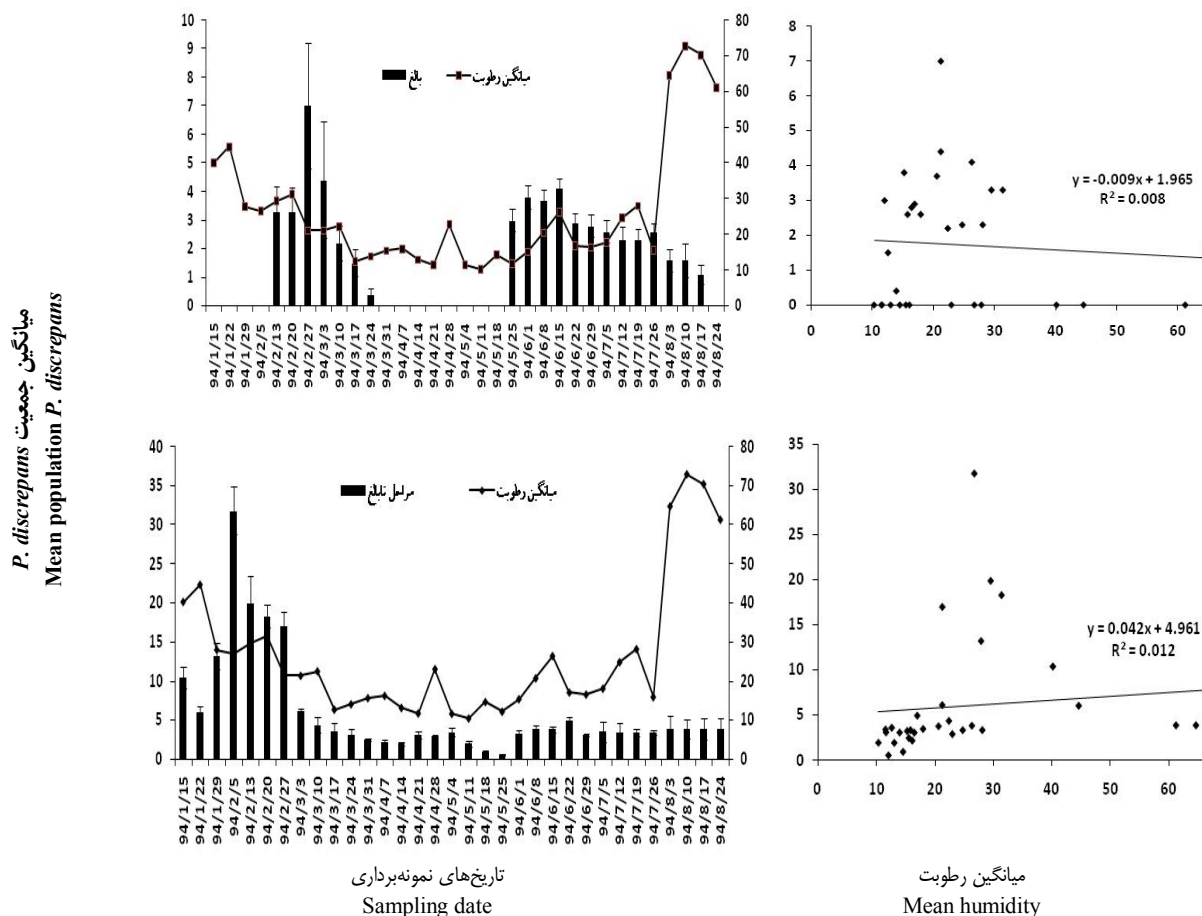
برداری در سال ۱۳۹۴

Figure 6- The curve of Average population density of nymphal stages one and two and three of *P. discrepans* and the average humidity during different days of sampling in 2015



شکل ۷- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل پورهی سن چهارم و پنجم و تخم  $P. discrepans$  و میانگین رطوبت طی روزهای مختلف نمونه برداری در سال ۱۳۹۴

Figure 7- The curve of Average population density of nymphal stages four and five and egg of  $P. discrepans$  and the average humidity during different days of sampling in 2015



شکل ۸- منحنی میانگین تراکم جمعیت مراحل بالغ و نابالغ *P. discrepans* و میانگین رطوبت طی روزهای مختلف نمونه برداری در سال ۱۳۹۴

Figure 8- The curve of Average population density of mature and immature stages *P. discrepans* and the average humidity during different days of sampling in 2015

جدول ۳- آماره‌های رگرسیونی قانون توان تیلور برای مجموع میانگین کل مراحل پورگی *P. discrepans*

Table 3- Taylor's power law regression parameters for mean of the nymphal stages of *P. discrepans*

	Intercept±SE	b±SE	$t_b(d_f)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
1393	0.134±0.027 0.076-0.191	1.049±0.023 1.001-1.098	0.444(16)	2.120	0.992	0**	تجمعی Cumulative
1394	0.252±0.044 0.162-0.333	1.194±0.040 1.113-1.275	0.818(27)	2.052	0.971	0**	تجمعی Cumulative

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد \* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ \*\* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>: No significant difference \* : significant difference at the level of 0.05 \*\* : significant difference at the level of 0.01

جدول ۴- آماره‌های رگرسیونی شاخص آبیانو برای مجموع میانگین کل مراحل پورگی *P. discrepans*

Table 4- Iwao's regression parameters for mean of the nymphal stages of *P. discrepans*

	$\alpha \pm SE$	$\beta \pm SE$	$t_b(d_f)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
1393	0.275±0.111 0.040-0.510	1.020±0.015 0.989-1.051	0.050(16)	2.120	0.996	0**	تصادفی Accident
1394	-0.011±0.248 -0.520-0.497	1.308±0.028 1.250-1.365	0.270(27)	2.052	0.987	0**	تجمعی Cumulative

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>: No significant difference \*: significant difference at the level of 0.05 \*\*: significant difference at the level of 0.01

جدول ۵- آماره‌های رگرسیونی قانون توان تیلور برای میانگین مراحل مختلف پورگی *P. discrepans* در سال ۱۳۹۳

Table 5- Taylor's power law regression parameters for mean of the different nymphal stages of *P. discrepans* in 2014

مرحله زیستی Life stages	$Intercept \pm SE$	$b \pm SE$	$t_b(d_f=16)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	0.048±0.029 -0.013- 0.109	1.010±0.030 0.946-1.074	0.086	2.120	0.986	0**	تصادفی Accident
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	0.209±0.051 0.102-0.316	1.079±0.037 1.001-1.157	0.453	2.120	0.981	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	-0.010±0.024 -0.062-0.042	0.980±0.020 0.937-1.023	0.228	2.120	0.993	0**	تصادفی Accident
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	0.073±0.048 -0.028-0.174	1.042±0.045 0.947-1.138	0.230	2.120	0.970	0**	تصادفی Accident
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	0.016±0.026 -0.039-0.070	0.995±0.019 0.955-1.036	0.065	2.120	0.994	0**	تصادفی Accident

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>: No significant difference \*: significant difference at the level of 0.05 \*\*: significant difference at the level of 0.01

جدول ۶- آماره‌های رگرسیونی قانون توان تیلور برای میانگین مراحل مختلف پورگی *P. discrepans* در سال ۱۳۹۴

Table 6- Taylor's power law regression parameters for mean of the different nymphal stages of *P. discrepans* in 2015

مرحله زیستی Life stages	$Intercept \pm SE$	$b \pm SE$	$t_b(d_f=27)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	0.238±0.060 0.114-0.362	1.145±0.054 1.034-1.255	0.506	2.052	0.943	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	0.247±0.050 0.144-0.351	1.185±0.051 1.081-1.289	0.744	2.052	0.953	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	0.181±0.047 0.084-0.279	1.171±0.056 1.057-1.286	0.729	2.052	0.941	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	0.169±0.048 0.069-0.268	1.156±0.064 1.025-1.288	0.650	2.052	0.923	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	0.183±0.052 0.075-0.290	1.140±0.052 1.033-1.248	0.580	2.052	0.946	0**	تجمعی Cumulative

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵: تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>: No significant difference \*: significant difference at the level of 0.05 \*\*: significant difference at the level of 0.01

جدول ۷- آماره‌های رگرسیونی شاخص آیوانو برای میانگین مراحل مختلف پورگی *P. discrepans* در سال ۱۳۹۳

Table 7. Iwao's regression parameters for mean of the different nymphal stages of *P. discrepans* in 2014

مرحله زیستی Life stages	$\alpha \pm SE$	$\beta \pm SE$	$t_b(d_f=16)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	0.276±0.111 0.041-0.511	1.020±0.015 0.989-1.051	0.051	2.120	0.996	0**	تصادفی Accident
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	0.198±0.246 -0.324-0.720	1.310±0.113 1.072-1.549	0.355	2.120	0.894	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	0.022±0.054 -0.092-0.136	1.004±0.019 0.963-1.046	0.019	2.120	0.994	0**	تصادفی Accident
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	-0.055±0.233 -0.549-0.440	1.998±0.306 1.349-2.646	1.135	2.120	0.727	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	0.028±0.053 -0.084-0.140	1.322±0.238 0.818-1.826	1.641	2.120	0.658	0**	تصادفی Accident

<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد \* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ \*\* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>:No significant difference \* : significant difference at the level of 0.05 \*\* : significant difference at the level of 0.01

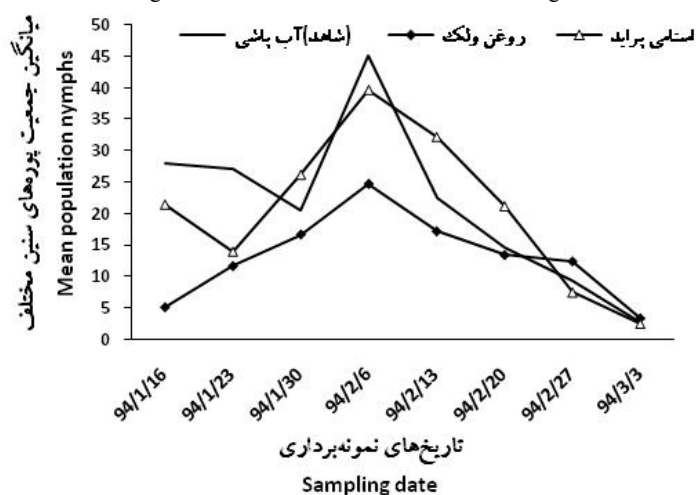
جدول ۸- آماره‌های رگرسیونی شاخص آیوانو برای میانگین مراحل مختلف پورگی *P. discrepans* در سال ۱۳۹۴

Table 8- Iwao's regression parameters for mean of the different nymphal stages of *P. discrepans* in 2015

مرحله زیستی Life stages	$\alpha \pm SE$	$\beta \pm SE$	$t_b(d_f=27)$	$t_{table}$ $\alpha=0.05$	$R^2$	$P_{value}$	توزیع فضایی Spatial distribution
پوره ۱ 1 <sup>st</sup> instar	-0.344±0.545 -1.461-0.773	2.728±0.326 2.059-3.397	0.697	2.052	0.721	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۲ 2 <sup>nd</sup> instar	0.049±0.278 -0.522-0.619	1.646±0.102 1.437-1.855	0.513	2.052	0.905	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۳ 3 <sup>rd</sup> instar	0.093±0.428 -0.786-0.972	1.718±0.173 1.362-2.073	0.342	2.052	0.784	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۴ 4 <sup>th</sup> instar	-0.025±0.197 -0.430-0.381	2.356±0.154 2.070-2.702	1.439	2.052	0.898	0**	تجمعی Cumulative
پوره ۵ 5 <sup>th</sup> instar	-0.004±0.190 -0.395-0.386	2.092±0.123 1.840-2.344	1.166	2.052	0.914	0**	تجمعی Cumulative

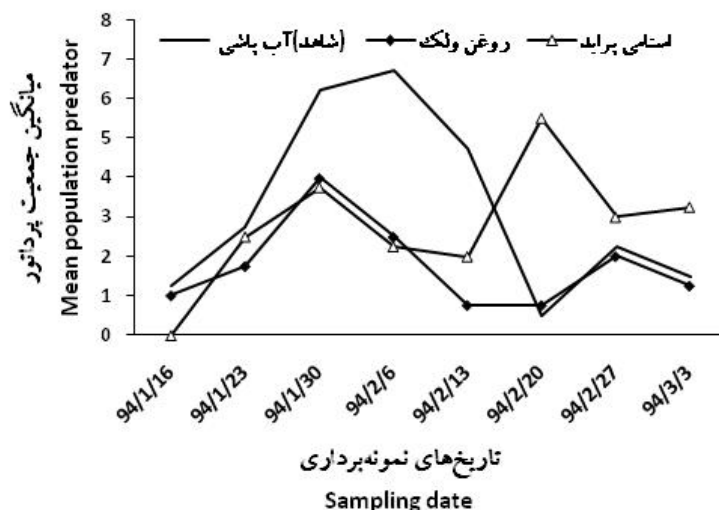
<sup>ns</sup>: تفاوت معنی‌دار وجود ندارد \* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ \*\* : تفاوت معنی‌دار در سطح ۰/۰۱

<sup>ns</sup>:No significant difference \* : significant difference at the level of 0.05 \*\* : significant difference at the level of 0.01



شکل ۹- نمودار تغییرات میانگین جمعیت کل پوره‌های سنین مختلف *P. discrepans* روی درختان تیمار

Figure 9- The curve of variation mean of population of nymphai stages of *P. discrepans* on treatment trees



شکل ۱۰- نمودار تغییرات میانگین جمعیت *Anthocoris sp.* روی درختان تیمار  
Figure 10- The curve of variation mean of population of *Anthocoris sp.* on treatment trees

#### کنترل در فصل بهار

در این آزمایش از تلفیق سم و کارت زرد چسبنده استفاده شد. نتایج نشان داد که اثر روز ( $F=5.319$ ;  $df=9$ ;  $P_{value}=0.000$ ) و کارت ( $F=5.172$ ;  $df=1$ ;  $P_{value}=0.024$ ) معنی دار شد، بر این اساس تراکم پوره‌های پسیل در روزهای مختلف و همچنین پس از نصب کارت زرد چسبنده متفاوت بوده است ولی اثر سم ( $F=0.810$ ;  $df=2$ ;  $P_{value}=0.446$ ) و اثرات متقابل سم و روز ( $F=0.903$ ;  $df=18$ ;  $P_{value}=0.575$ )، سم و کارت ( $F=1.565$ ;  $df=2$ ;  $P_{value}=0.212$ )، روز و کارت ( $F=1.433$ ;  $df=3$ ;  $P_{value}=0.234$ ) و سم و روز و کارت ( $F=0.538$ ;  $df=6$ ;  $P_{value}=0.779$ ) معنی دار نشد. در مورد سن *Anthocoris sp.* نیز فقط اثر روز معنی دار شد ( $F=5.624$ ;  $df=9$ ;  $P_{value}=0.000$ ).

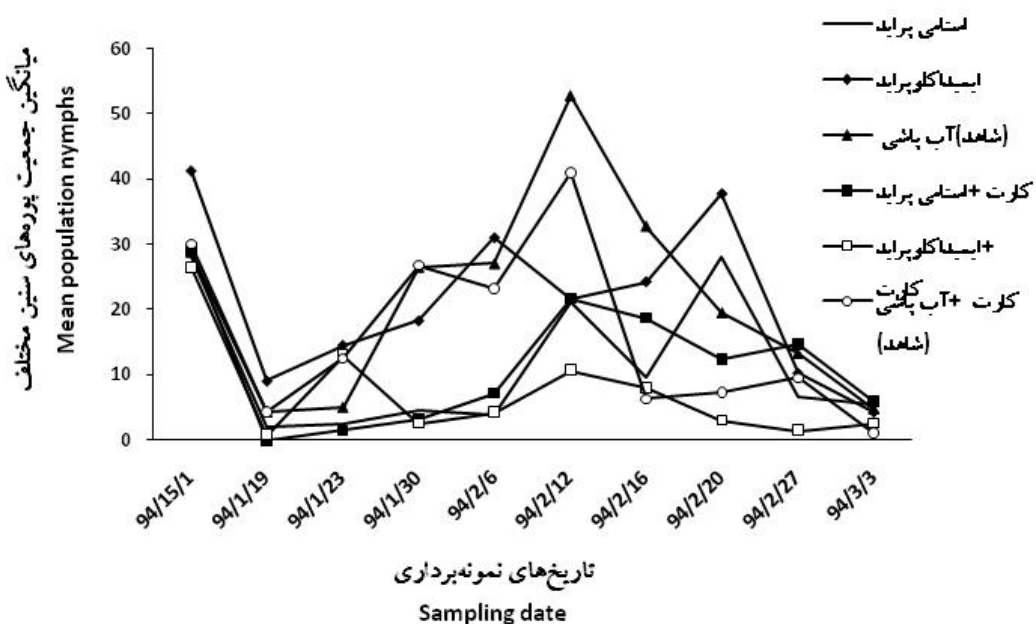
شکل ۱۱، نشان می‌دهد که به‌طور کلی تلفیق سم ایمیداکلوپراید + کارت جهت کنترل پسیل مؤثرتر از بقیه تیمارها بود و شکل ۱۲، نشان می‌دهد که در تیمار آب‌پاشی + کارت جمعیت شکارگر بیش‌تر از بقیه تیمارها بود و برای حمایت از دشمنان طبیعی استفاده از کارت‌های زرد چسبنده توصیه می‌شود.

نتایج مربوط به استفاده از کارت‌های زرد چسبنده برای حشرات کامل نشان داد که بین اثر سم ( $F=1.393$ ;  $df=2$ ;  $P_{value}=0.250$ )، ارتفاع ( $F=2.149$ ;  $df=1$ ;  $P_{value}=0.144$ ) و جهت ( $F=1.012$ ;  $df=3$ ;  $P_{value}=0.388$ ) تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. بین اثر متقابل سم و جهت ( $F=2.517$ ;  $df=6$ ;  $P_{value}=0.021$ ) تفاوت معنی‌دار وجود داشت و به‌طور کلی استفاده از تلفیق سم استامی‌پراید و نصب

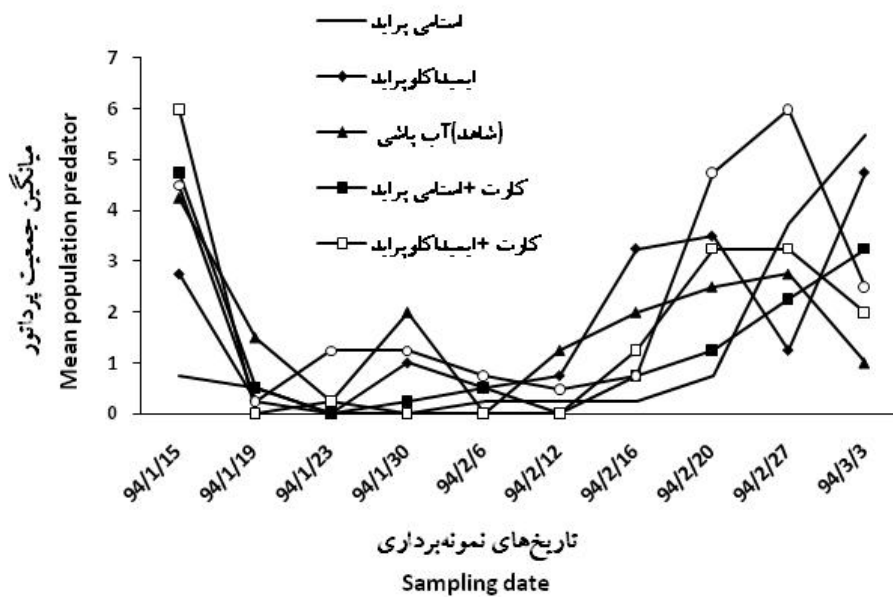
کارت‌های زرد چسبنده در جهت شرق جهت کنترل آفت مؤثرتر از بقیه حالات بود. بین اثر متقابل سم و ارتفاع ( $F=0.361$ ;  $df=2$ ;  $P_{value}=0.697$ )، ارتفاع و جهت ( $F=0.753$ ;  $df=3$ ;  $P_{value}=0.521$ ) و سم و ارتفاع و جهت ( $F=0.309$ ;  $df=6$ ;  $P_{value}=0.932$ ) تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

#### نتیجه‌گیری

آگاهی از تغییرات جمعیت هر آفت اولین گام در مدیریت با آن آفات است و با توجه به نتایج این تحقیق، این آفت دو نسل در سال دارد اقدامات مدیریتی در ابتدای هر نسل می‌تواند انجام شود. با استفاده از نتایج این تحقیق و آگاهی از الگوی توزیع فضایی که از نوع تجمعی بود، ضمن کمک به تنظیم برنامه‌ی نمونه‌برداری مناسب، باعث می‌شود با صرف هزینه‌ی کم، تراکم این آفت را سریع‌تر تخمین بزنیم. همچنین در تعیین بهترین تصمیم‌گیری جهت کنترل آفت در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات کمک می‌کند. بر اساس این پژوهش روی همه‌ی سنین پوره‌گی، روغن ولک نتیجه‌ی بهتری نسبت به سم استامی‌پراید داشت و جهت کنترل تخم‌های *P. discrepans* در فصل زمستان مناسب است. در سمپاشی فصل بهار علیه پوره‌ها تلفیق حشره‌کش ایمیداکلوپراید + کارت جهت کنترل آفت مؤثرتر از بقیه تیمارها نشان داد.



شکل ۱۱- نمودار تغییرات میانگین جمعیت کل پوره‌های سنین مختلف *P. discrepans* روی درختان تیمار  
 Figure 11- The curve of variation mean of population of nymphai stages of *P. discrepans* on treatment trees



شکل ۱۲- نمودار تغییرات میانگین جمعیت *Anthocoris* sp. روی درختان تیمار  
 Figure 12- The curve of variation mean of population of *Anthocoris* sp. on treatment trees



- 1- Arlando P.S., and Torres L.M. 2005. Spatial distribution and sampling of *Thaumetopoea pityocampa* (Lep.: Thaumetopoeidae) populations on *pinus pinstar*. *Foresrt ecology and management*, 210: 1-7.
- 2- Chazeau J. 1985. Predaceous Insects. p. 211-246. In W. Helle and M.W. Sabelis (ed.) *Spider mites: their biology, natural enemies and control*. Vol. 1. Amsterdam: Elsevier.
- 3- Degooyer T.A., Pedigo L.P., and Ric M.E. 1998. Evaluation of grower-oriented sampling techniques and proposal of management program for potato leafhopper (Homoptera:Cicadellidae) in alfalfa. *Journal of Economic Entomology*, 91: 143-149.
- 4- Demirozer O., and Bilginturan S. 2014. First report of *Psyllopsis repens* Loginova, 1936 (Hemiptera:Psylloidea) from Isparta, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38: 522-524.
- 5- Feng M.G., and Nowierski R.M. 1992. Spatial distribution and sampling plans for four species cereal aphid (Hom.: Aphididae) infesting spring wheat in southwestern Idaho. *Journal of Economic Entomology*, 85(3): 830-837.
- 6- Boshier D., Cordero J., Harris S., Pannell J., Rendell S., Savill P., and Stewart J. 2005. *Ash Species in Europe: Biological Characteristics and Practical Guidelines for Sustainable Use*. University of Oxford, Oxford. 128 p.
- 7- Gharalari A.H., Nansen C., Lawson D.S., Gilley J., Munyaneza J.E., and Vaughn K. 2009. Knockdown mortality, repellency, and residual effects of Insecticides for control of adult *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology*, 102(3): 1032-1038.
- 8- Hadian A., and seidalaslami H. 2000. Use yellow sticky traps to estimate the density of psyllid nymphs without wings. Fourteenth Iranian Plant Protection Congress. Isfahan University of Technology. Page 100. (in Persian)
- 9- Hall D.G., Hentz M. G., and Adair Jr R.C. 2008. Population Ecology and Phenology of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Two Florida Citrus Groves. *Environmental Entomology*, 37(4): 914-924.
- 10- Hatami B., Tallaei L., Rakhshani H., Mazaheri A., and Etemadi N. 2012. Important pests of garden plants (trees, shrubs, grasses and cover). Parak Publishing Corporation, publisher of the country's municipalities and village administrations. 196 pages. (in Persian)
- 11- Keshavarz A. 2014. Ash tree. Available at <http://www.plantdiseases.blogfa.com/category/137/>.
- 12- Malenovsky I., and Jerinic-prodanovic D. 2011. A revised description of *Psyllopsis repens* Loginova, 1963 (Hemiptera: Psyllida: Psyllidae), with first records from Europe. *Archives of Biological Science Belgrade*, 63: 275-286.
- 13- Nestel D.H., Cohen N., Saphir M., and Mendei Z. 1995. Spatial distribution of scale insects: comparative study using Taylor power law. *Environmental Entomology*, 24: 506-512.
- 14- Omid R., and Zeinali S. 2011. Study on important pests of Chitgar Forest Park. Full papers Botanical Garden of the National Congress, 12 pages. (in Persian)
- 15- Rajabi Gh. 2008. Ecology of Insects (with regard to the situation in Iran and to emphasize the practical tips). The organization promotes the Ministry of Agriculture, agricultural research and training. 649 p. (in Persian)
- 16- Rajabi Mazhar N., Sadeghi S. E., and Yarmand H. 2007. Report of *Psyllaephagus clarips* (Hym.: Encyrtidae) on *Psyllaopsis repens* in Iran. *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 1(2): 211. (in Persian with English abstract)
- 17- Sabeti H. 2008. *Forests, trees and Iran shrubs*. Yazd University Press. 806 p. (in Persian)
- 18- Shafaghi F., Golmohammadi Gh., Ranjbar S., Khosravi M., and Asgari M. 2013. Host preference and population dynamics of Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) on citrus in three provinces of southern Iran. *Plant Pests Research*, 3(3):45-57. (in Persian with English abstract)
- 19- Young L.J., and Young L.H. 1998. *Statistical Ecology*. Kluwer Academic Pub. Boston, USA.