

## تغییرات فصلی زنجرک مو *Arboridia kermanshah* و درصد پارازیتسم تخم آن روی نه رقم مو در منطقه اصفهان

مهناز کهن‌سال<sup>۱</sup>، جهانگیر خواجه‌علی<sup>۲\*</sup> و بیژن حاتمی<sup>۳</sup>

۱، ۲، ۳. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان  
(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۵/۲۸ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۱/۲۷)

### چکیده

زنجرک مو (*Arboridia kermanshah* Dlabola (Hemiptera: Cicadellidae)) یکی از مهم‌ترین آفت مو از نظر اقتصادی در اصفهان است. در این پژوهش، تغییرات فصلی آفت روی نه رقم شامل یاقوتی سفید، ریش‌بابا، عسکری، خلیلی، رطبی، سیاه، کشمش سفید، کشمش قرمز و یاقوتی سیاه در طرح بلوک کامل تصادفی در قالب کرت‌های خردشده ارزیابی شد. بیشترین تراکم حشرات کامل و پوره زنجرک مو در اواخر ماه‌های اردیبهشت و خرداد مشاهده شد. در دهه اول تیرماه میزان تخم‌ریزی به بیشترین میزان خود رسید. افزایش پارازیتسم و سردی هوا در اواخر فصل منجر به کاهش تراکم جمعیت آفت گردید و در نهایت درصد آسیب آفت به کمترین مقدار خود رسید. نتایج حاصله نشان داد که تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل، پوره‌ها و درصد آسیب زنجرک مو بین ارقام مو اختلاف معنی‌داری دارد؛ به‌نحوی که بیشترین تعداد پوره و حشره کامل و بیشترین درصد آسیب روی رقم یاقوتی سفید مشاهده شد. همچنین ارقام یاقوتی سیاه، کشمش قرمز و کشمش سفید با حداقل جمعیت خسارت‌زا جزو ارقام با درصد آسیب پایین زنجرک بودند. با توجه به تفاوت مشاهده در تراکم جمعیت و آسیب حاصله از زنجرک مو بین ارقام مو، انتخاب مناسب رقم می‌تواند در مدیریت تلفیقی آفت به‌کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: تراکم جمعیت، پارازیتسم، درصد آسیب، مقاومت گیاهان، مدیریت آفات.

### Seasonal fluctuations of *Arboridia kermanshah* Dlabola and its egg parasitism on nine grape cultivars in Isfahan

Mahnaz Kohanasal<sup>1</sup>, Jahangir Khajehali<sup>2\*</sup> and Bijan Hatami<sup>3</sup>

1,2 & 3. Former M.Sc. student, Associate Professor and Professor of Entomology, respectively, Department of Plant Protection, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan  
(Received: August 19, 2018 - Accepted: April 16, 2019)

### ABSTRACT

The grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hemiptera, Cicadellidae), is one of the most economically important pests of most vineyards in Isfahan. Seasonal changes of the pest were determined on nine cultivars including White Yaghotii, Black Yaghotii, Askari, Rishbaba, Khalili, Rotabi, Red Keshmeshi, Black and White Keshmeshi in a randomized complete blocks design with split plots. In the present study, the highest density of adults and nymphs were observed in late May and June. Also, in the first decade of July, due to increased adult density, the egg density reached to its highest level. The increase parasitism and cold weather in the late season leads to a reduction in the density of nymphs and adults, and ultimately the pest injury reached to the lowest level at the end of the season. The results showed that the seasonal changes of the adults, nymphs and percentage of leaf injury had significant differences between grape cultivars. The highest population density of adults, nymphs and percentage of damage were observed on White Yaghotii. The lowest number of adults and damage percentage were recorded on Black Yaghotii, Red Keshmeshi, and White Keshmeshi. Considering differences in the population and injury of the pest on different grape cultivars, selection of suitable grape varieties can be helpful in the integrated pest management of *A. Kermanshah*.

**Keywords:** Population density, Parasitism, Injury percentage, Plant resistance, Pest management.

\* Corresponding author E-mail: khajeali@cc.iut.ac.ir

### تازه‌های تحقیق

هدف از این تحقیق، مقایسه تغییرات فصلی و درصد خسارت جمعیت زنجکر مو *kermanshah* A. و میزان پارازیتیسیم تخم زنجکر مو توسط پارازیتوئید *Anagrus atomus* در طول دو سال متوالی در شرایط باغ، روی نه رقم انگور متداول اصفهان می‌باشد تا بتوان ارقامی با کمترین تراکم جمعیت زنجکر و یا درصد بیشتر پارازیتیسیم را شناسایی و از آن‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات استفاده نمود. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق و با در نظر گرفتن زمان وقوع حداکثر خسارت در ماه‌های تیر و شهریور در طول هر دو سال تحقیق، توصیه می‌شود اقدامات کنترلی لازم جهت جلوگیری از گسترش زنجکر مو *A. kermanshah* در زمان مناسب انجام گیرد. در میان ارقام مورد بررسی با مطلوب در نظر گرفتن رقم یاقوتی سفید برای جمعیت زنجکر مو، می‌توان کاشت سایر ارقام با کمترین درصد خسارت مانند ارقام یاقوتی سیاه، کشمش سفید و کشمش قرمز را به جای یاقوتی سفید پیشنهاد داد. همچنین می‌توان از مطالعات ژنتیکی روی ارقام مو با ترجیح میزبانی کمتر به منظور تولید ارقام مقاوم با خصوصیات زراعی مطلوب استفاده کرد.

### مقدمه

مو (یا تاک) از گیاهان ویژه مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است که از نظر اقتصادی و تجاری دارای اهمیت زیادی در ایران می‌باشد (Seifi and Kolhar 2010). بر اساس آمار، در بین محصولات باغی، انگور با تولید حدود ۳/۲ میلیون تن در سال، رتبه دوم میزان تولید کشور را دارا بوده و ۱۶/۳۵ درصد از کل میزان تولید محصولات باغی را در سال ۱۳۹۴ به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت انگور در استان اصفهان ۶۱۵۸ هکتار و میزان تولید آن حدود ۷۲۵۰۰ تن در سال است (Ministry of Agriculture 2014). مهم‌ترین انگورهای ایرانی عبارتند از: بی‌دانه (کشمش)،

شاهانی (سلطانی)، صاحبی، عسکری، حسینی، لعل بی‌دانه، ریش بابا (پیکانی)، رازقی، فخری (تبرزه)، الحقی، شیرازی، رشه (انگور سیاه، خوش نام، تری‌اسپیکه)، قزل‌اوزم (طلایی)، یاقوتی و غیره، که همه این ارقام مربوط به گونه *Vitis vinifera* L. می‌باشند (Seifi and kolhar 2010). زنجکر مو *A. kermanshah* یکی از مهم‌ترین آفات مو در ایران به ویژه در منطقه اصفهان می‌باشد که خسارت قابل توجهی ایجاد می‌کند (Latifian et al. 2004, Noorbakhsh 2011). حشرات کامل و پوره‌های این آفت از شیرگیاهی و محتویات سلولی بافت مزوفیل برگ‌ها به ویژه سطح زیرین برگ‌ها تغذیه می‌کنند. این آفت زمستان را به صورت حشره کامل در میان بقایای گیاهی مو و علف‌های هرز سپری کرده، در فصل بهار با مناسب شدن شرایط محیطی، هم‌زمان با گرم شدن هوا و شروع رشد برگ‌های مو در تاکستان‌ها فعالیت خود را شروع می‌کند. زنجکر مو حشره‌ای منوفاژ بوده و تنها روی گونه *V. vinifera* فعال است و در اصفهان سه نسل در سال دارد (Latifian et al. 2004, Noorbakhsh 2011). زنبور پارازیتوئید (*Anagrus* (Hymenoptera: Mymaridae) *atomus* (Linnaeus)) از مهم‌ترین پارازیتوئیدهای تخم زنجکرها در تاکستان‌های منطقه اصفهان می‌باشد. این زنبور زمستان را داخل تخم زنجکر-های فعال روی رز و تمشک وحشی سپری می‌کند و در بهار و تابستان به صورت انفرادی در تخم‌های زنجکر مو تخم‌گذاری می‌کند (Hesami and Seyedoleslami 2004). در سال‌های اخیر تراکم زنجکرهای مو در تاکستان‌های اصفهان رو به افزایش گذاشته که علت احتمالی آن سم‌پاشی‌های گسترده علیه آفات دیگر از جمله کرم خوشه‌خوار انگور *Lobesia botrana* Denis & Schiff. (Lepidoptera: Tortricidae) می‌باشد (Latifian et al. 2004). امروزه در برنامه‌های مدیریت آفت کاربرد ارقام مقاوم برای کاهش حمله آفات در مزارع و شناسایی منابع ژن‌های مقاوم از اهمیت

جمعیت زنجبرک مو و میزان پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو توسط پارازیتوئید *A. atomus* در طول دو سال متوالی در شرایط مزرعه‌ای روی نه رقم انگور متداول اصفهان می‌باشد تا بتوان ارقامی با کمترین تراکم جمعیت زنجبرک و یا درصد بیشتر پارازیتیسیم را شناسایی و از آن‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات استفاده نمود.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه در تاکستان موجود در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان با مشخصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه شمالی و ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه شرقی، ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالانه ۱۶/۰۷ درجه سلسیوس انجام گرفت. ارقام مورد مطالعه در دانشگاه صنعتی شامل یاقوتی سیاه و سفید، ریش بابا، عسکری، خلیلی، رطبی، سیاه، کشمش سفید و قرمز می‌باشد. این پژوهش به صورت طرح بلوک کامل تصادفی در قالب کرت‌های خرد شده در زمان با چهار تکرار انجام گرفت. این مطالعه شامل چهار کرت بود که هر کرت آن شامل شش درختچه (سه تا چهار ساله) از هر یک از ارقام می‌باشد که در مجموع در هر کرت ۵۴ درختچه موجود داشت که به‌طور یکسان به روش قطره‌ای آبیاری می‌شد.

### نمونه‌برداری از تراکم حشرات کامل و پوره

#### های زنجبرک مو

در این مطالعه، برای نمونه‌برداری از جمعیت حشرات کامل در هر دو سال مطالعه و جمعیت پوره‌ها در سال ۱۳۸۵ روی هر یک از درختچه‌های مو از دستگاه مکنده با قدرت مکش ۸/۶ متر مکعب در دقیقه استفاده گردید (Latifian 1998). به دلیل مکش بالای دستگاه مکنده و حفظ جمعیت حشرات در وضعیت طبیعی، جمع‌آوری حشرات فقط به مدت یک دقیقه از تمامی قسمت‌های هوایی درختچه‌های مو انجام شد. برای نمونه-

شایانی برخوردار است چرا که به دلیل عدم شناخت کافی در مورد مقاومت یا حساسیت رقم-های مختلف گیاه به آفات و بیماری‌ها، ممکن است خسارت‌های قابل‌توجهی به محصول وارد شود (Mottaghinia et al. 2012). عوامل مختلفی از جمله شرایط آب و هوایی (گرما، تنش‌های آبی و تغییرات فصلی)، ویژگی‌های گیاه میزبان (ترکیبات موجود در آوند چوبی و ویژگی‌های ظاهری)، دشمنان طبیعی می‌توانند روی جمعیت زنجبرک‌ها اثر گذاشته و باعث تغییر در تراکم جمعیت زنجبرک‌ها در طول فصل زراعی شوند (Fornasiero et al. 2015). مطالعه تغییرات جمعیت زنجبرک *Erythroneura vulnerata* Fitch در مناطق مختلف ایتالیا نشان داده است که می‌توان با ارتباط بین تغییرات جمعیت تخم، سنین مختلف پورگی و حشرات کامل زنجبرک با شرایط محیطی و دمایی، مدیریت زمان و نحوه کنترل زنجبرک‌های فعال در تاکستان‌ها را تعیین کرد (Duso et al. 2005). مطالعات بسیاری نشان داده است که تراکم جمعیت زنجبرک‌ها در تاکستان‌ها تحت تاثیر نوع رقم انگور می‌باشد (Pavan and Picotti 2009, Baggiolini 1968, Fornasiero et al. 2015). نوع رقم، مرحله رشدی گیاه، و تغییرات شیمیایی در گیاه هنگام رسیدن میوه می‌تواند میزان بقا و موفقیت تولیدمثلی حشرات ماده را تحت تاثیر قرار دهد (Sharon et al. 2009). کاهش ویژگی‌های تولیدمثلی کنه (Acari: Tetranychidae) *Oligonychus punicae* (Hirst) روی ارقام مختلف مو به دلیل افزایش بعضی از متابولیت‌های ثانویه گزارش شده است (Vásquez et al. 2008). همچنین، نشان داده شده است که میزان تخم-ریزی زنجبرک‌ها روی ارقام مختلف مو متفاوت است و ارقام موعلاوه بر تاثیر بر فعالیت زنجبرک مو، میزان پارازیتیسیم پارازیتوئیدها را تحت تاثیر قرار می‌دهند (Pavan and Picotti 2009). بنابراین، با توجه به نتایج مطالعات صورت گرفته، هدف از این مطالعه مقایسه‌ی تغییرات فصلی و درصد خسارت

آسیب وارده به برگ‌های مو که به صورت لکه‌های سفید و رنگ پریده ناشی از دست‌رفتن کلروفیل بود، این سطح آسیب با در نظر گرفتن کل سطح برگ مو، به کمک دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل WinDias اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به صورت ماهیانه از خردادماه تا آبان‌ماه صورت گرفت.

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از روش آنالیز واریانس (ANOVA) با استفاده از نرم افزار SAS انجام گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. جهت نرمال‌سازی داده‌های به منظور تجزیه آماری داده‌های حاصل از نمونه‌برداری حشرات کامل، پوره زنجرک‌های مو و تخم سالم *A. kermanshah*، به  $\sqrt{x+0/5}$  و داده‌های حاصل از درصد پارازیتیسیم و درصد خسارت زنجرک مو به  $\text{Arcsin} \sqrt{x+0/5}$  تبدیل شدند. همچنین نرم‌افزار EXCEL برای رسم نمودارها به کار گرفته شد.

### نتایج

#### تغییرات فصلی حشرات کامل زنجرک مو روی نه رقم مختلف مو

منحنی تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل طی سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در شکل ۱ ارایه شده است. حشرات کامل زنجرک مو در هر دو سال از اواخر فروردین فعال بوده و به تدریج بر میزان فعالیت و تراکم آن‌ها روی انواع مختلف ارقام مو افزوده گردیده به طوری که حداکثر تراکم حشره کامل زنجرک مو در اواخر خرداد مشاهده شد. (شکل ۱). مقایسه میانگین تراکم حشرات کامل *A. kermanshah* روی ارقام مختلف مو نشان داد که تراکم آفت در سال ۱۳۸۴، بیش از ۱/۵ برابر تراکم آفت در سال ۱۳۸۵ بود (شکل ۱). از لحاظ تراکم حشرات کامل زنجرک مو، در سال‌های

بررداری از جمعیت پوره زنجرک‌های مو در سال ۱۳۸۴ از روش شمارش مستقیم پوره‌ها استفاده گردید (Latifian et al. 2004). به‌نحوی که در طول فصل رشد، هر هفته از هر یک از ارقام مو یک درختچه در هر کرت انتخاب و از هر درختچه سه برگ از نواحی بالا، وسط و پایین چیده و پوره‌ها با ذره‌بین دستی شمارش شدند. هر سه برگ به عنوان یک واحد نمونه‌برداری در نظر گرفته شد. این نمونه‌برداری به صورت هفتگی از اواخر فروردین تا اواخر آذرماه انجام شد.

#### نمونه‌برداری از تراکم تخم سالم و پارازیتیه زنجرک مو روی ارقام مختلف مو

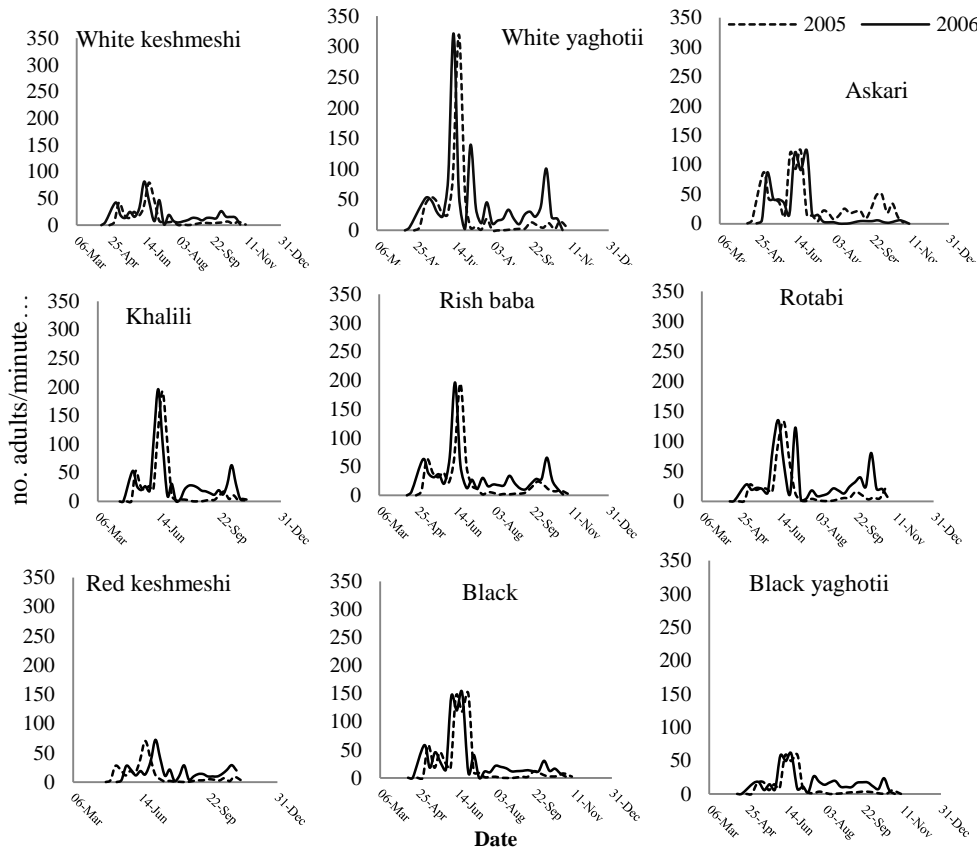
برای بررسی تغییرات فصلی تراکم تخم سالم و تخم پارازیتیه و درصد پارازیتیسیم تخم زنجرک مو در طول فصل رشد در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵، هر هفته از هر یک از ارقام مو یک درختچه در هر کرت انتخاب و از هر درختچه سه برگ از نواحی بالا، وسط و پایین چیده و هر سه برگ به عنوان یک واحد نمونه‌برداری، داخل یک کیسه نایلونی برچسب‌دار (با نام رقم و شماره بلوک) قرار داده شد. برگ‌های آلوده در شرایط آزمایشگاهی داخل انکوباتور ( $25 \pm 1$ ) درجه سلسیوس و رطوبت نسبی  $3 \pm 33$  درصد) تا زمان ظهور علائم پارازیتیسیم نگهداری شد. در آزمایشگاه با کمک استریومیکروسکوپ، تعداد تخم سالم و تخم پارازیتیه‌شده سیاه رنگ و تخم‌هایی که پارازیتوئید از آن خارج شده، شمارش و ثبت گردید و درصد پارازیتیسیم تخم زنجرک مو محاسبه گردید (Latifian et al. 2004).

#### بررسی درصد برگ‌های آسیب‌دیده ارقام مختلف مو توسط زنجرک مو

برای بررسی درصد برگ‌های آسیب‌دیده ارقام مختلف مو توسط زنجرک، در هر هفته از هر کرت یک درختچه و از هر درختچه سه برگ از نواحی بالا، وسط و پایین هر یک از ارقام انتخاب شد. میزان

یاقوتی سیاه دیده شد به نحوی که تراکم آفت روی رقم یاقوتی سفید در سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۲/۶۵ و ۲/۷۸ برابر رقم یاقوتی سیاه بود (شکل ۱).

۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ بین ارقام مختلف مو تفاوت معنی داری در سطح احتمال یک درصد مشاهده شد (به ترتیب  $F_{(8,408)}=9.8$ ,  $P<0.00001$ ;  $F_{(8,672)}=19.62$ ,  $P<0.00001$ ). حداکثر و حداقل تراکم حشره کامل در هر دو سال به ترتیب روی ارقام یاقوتی سفید و



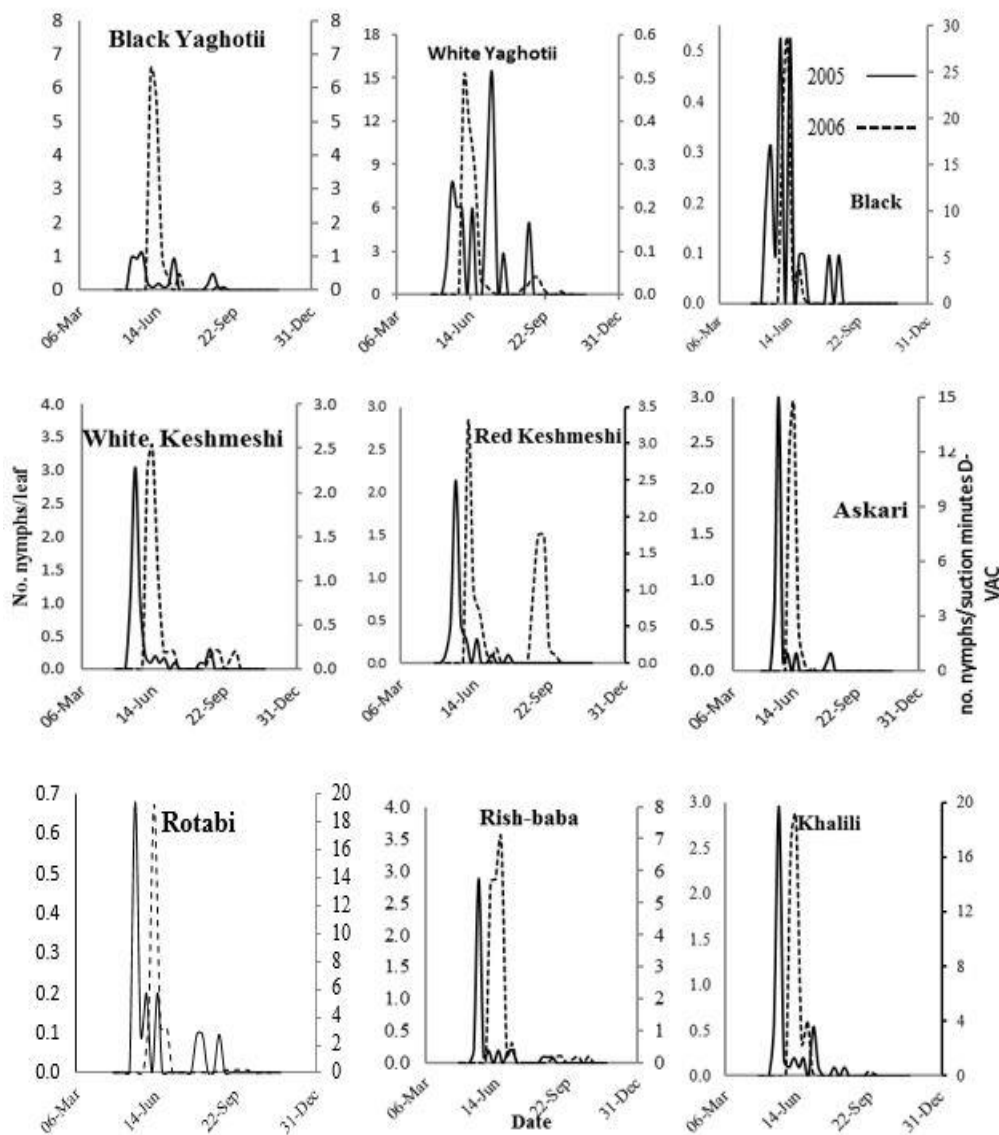
شکل ۱- روند تغییرات فصلی جمعیت حشرات کامل جمعیت زنجبرک مو روی نه رقم از ارقام مو در طول سال های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در اصفهان.

Figure 1- Seasonal fluctuations of *A. kermanshah* adults on nine grape cultivars during 2005-2006 in Isfahan.

داری وجود داشت. از اواخر تیرماه تا اواخر فصل تراکم پوره ها به حداقل میزان خود رسید (شکل ۲). از لحاظ تراکم پوره های زنجبرک مو، در سال های ۱۳۸۴ ( $F_{(8,1116)}=3.4$ ,  $P<0.0007$ ) و ۱۳۸۵ ( $F_{(8,408)}=5$ ,  $P<0.00001$ ) بین ارقام مختلف مو و در اکثر هفته های نمونه برداری (به ترتیب  $F_{(17,408)}=55.45$ ,  $P<0.00001$ ;  $F_{(30,1116)}=29.8$ ,  $P<0.00001$ ) تفاوت معنی داری در سطح احتمال پنج درصد مشاهده شد.

### تغییرات فصلی پوره زنجبرک مو روی نه رقم مختلف مو

نتایج تغییرات فصلی در دو سال متوالی نشان داد که فعالیت پوره های زنجبرک مو در سال اول از اواسط اردیبهشت و در سال دوم از اواسط خرداد ماه شروع شد و به تدریج بر تراکم پوره ها افزوده گردید و در سال اول در اواخر اردیبهشت و در سال دوم در اواخر خرداد تراکم پوره ها به اوج رسید که در این زمان ها، بین ارقام مختلف مو تفاوت معنی-



شکل ۲- روند تغییرات فصلی جمعیت پوره‌های جمعیت زنجبرک مو روی نه رقم از ارقام مختلف انگور در طول دو سال متوالی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در اصفهان.

Figure 2- Seasonal fluctuations of *A. kermanshah* nymphs on nine grape cultivars during 2005-2006 in Isfahan.

سفید و کشمش سفید به ترتیب بیشترین و کمترین تراکم پوره را داشتند، به نحوی که تراکم پوره روی یاقوتی سفید ۷/۵ برابر کشمش سفید بود (شکل ۲).

### تغییرات فصلی تخم زنجبرک مو روی نه رقم مختلف مو

فعالیت تخم‌ریزی زنجبرک مو در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب از دهه اول و دوم اردیبهشت آغاز

همچنین از نظر تراکم پوره‌ها مشخص شد، بر خلاف تراکم حشرات کامل و تخم زنجبرک، تراکم پوره‌ها در سال دوم بیشتر از سال اول بود. مقایسه ارقام مو از لحاظ تراکم پوره زنجبرک مو در سال ۱۳۸۴ نشان داد که ارقام یاقوتی سفید و کشمش قرمز به ترتیب حداکثر و حداقل تراکم را دارند به- نحوی که تراکم پوره روی یاقوتی سفید ۴/۲ برابر کشمش قرمز بود. در سال ۱۳۸۵ ارقام یاقوتی

گردید و به تدریج با افزایش تراکم حشرات کامل بر تعداد تخم ها افزوده گردید و در دهه اول تیر ماه به اوج خود رسید، سپس از اواسط تیر تا اواسط شهریور از تعداد تخم سالم زنجبرک ها کاسته و نهایتاً اواخر آبان (۱۳۸۴) و اواسط آبان (۱۳۸۵) فعالیت تخم ریزی زنجبرک مو متوقف شد (شکل ۳).

### تغییرات فصلی درصد برگ های آسیب دیده ارقام مختلف مو توسط زنجبرک مو

در این مطالعه با توجه به تراکم بسیار بالای زنجبرک *A. kermanshah* نسبت به سایر آفات فعال روی مو، می توان احتمال داد که آسیب غالب توسط این آفت ایجاد شده باشد. از لحاظ میزان درصد آسیب بین ارقام مختلف مو در دو سال ۱۳۸۴ ( $F_{(8,120)}=6.66$ ) و ۱۳۸۵ ( $P<0.00001$ ) و ۱۳۸۴ ( $F_{(8,276)}=3.75$ ,  $P=0.0003$ ) در سطح احتمال پنج درصد (جدول ۱) و بین ماه های اندازه گیری در سال های ۱۳۸۴ ( $F_{(4,276)}=27.5$ ) و ۱۳۸۵ ( $F_{(5,120)}=33.3$ ,  $P<0.00001$ ) در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی داری مشاهده شد.

میانگین کل درصد آسیب وارد شده در سال اول ۱/۰۶ برابر سال دوم بود. بیشترین و کمترین درصد آسیب برگ ها توسط زنجبرک مو در هر دو سال به ترتیب روی ارقام یاقوتی سفید و یاقوتی سیاه مشاهده شد، به نحوی که درصد آسیب روی یاقوتی سفید بیش از ۳/۵ برابر یاقوتی سیاه بود (شکل ۴). همچنین با مقایسه ارقام مو در ماه های مختلف مشخص شد که بیشترین درصد آسیب در سال ۱۳۸۴ بدون تفاوت معنی دار روی ارقام سیاه و عسکری در شهریورماه و در سال ۱۳۸۵ با تفاوت معنی دار روی یاقوتی سفید در تیرماه بود. کمترین میزان آسیب روی یاقوتی سیاه که در سال اول در خرداد و در سال دوم در مهرماه مشاهده شد (شکل ۴).

### بحث

در تحقیق حاضر بیشترین تراکم حشرات کامل زنجبرک مو در اواخر خردادماه روی ارقام مختلف مو مشاهده شد. در این رابطه، نشان داده شده است که افزایش رطوبت موجب بهبود ترکیبات تغذیه ای شیر گیاهی و در نهایت منجر به افزایش تراکم

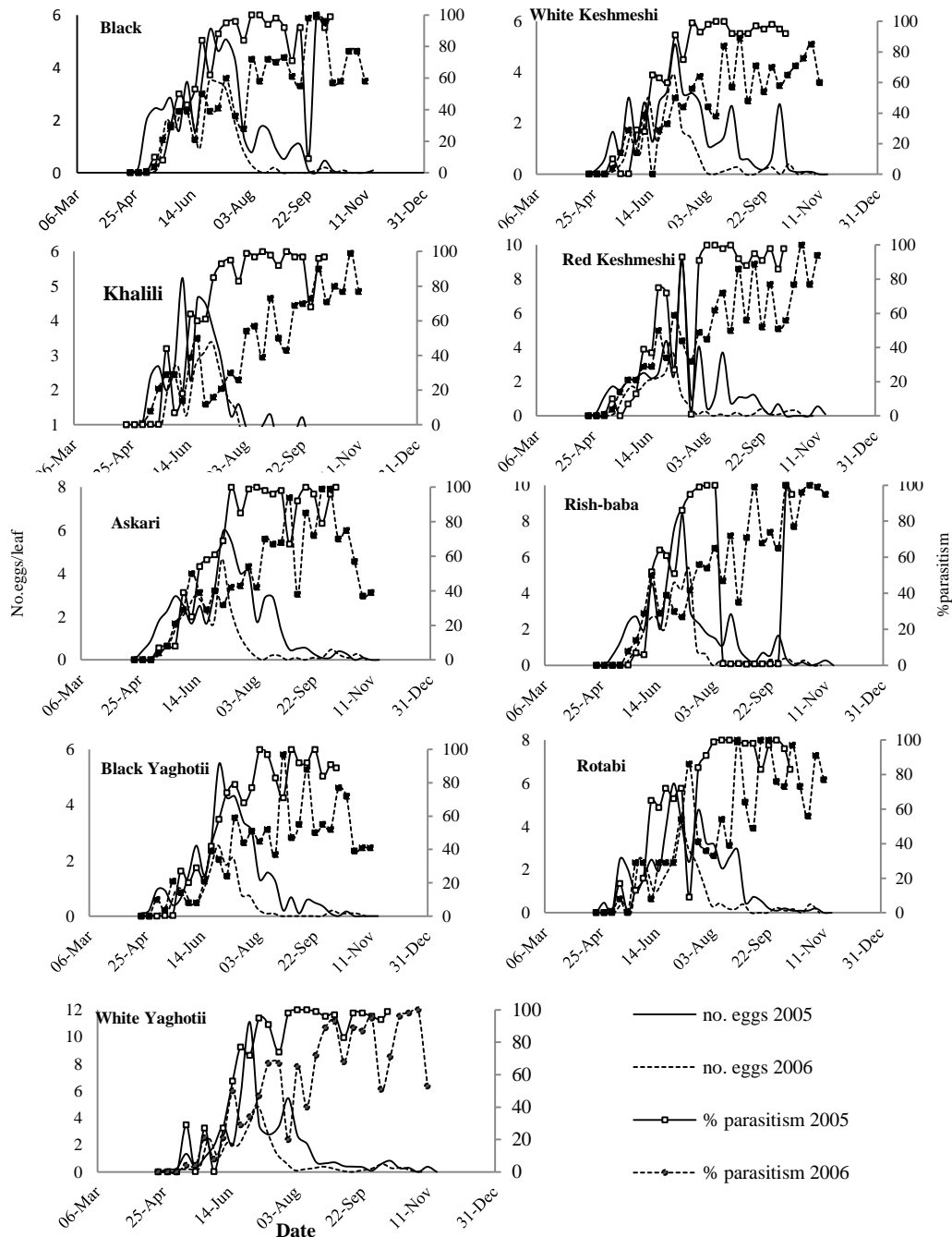
گردید و به تدریج با افزایش تراکم حشرات کامل بر تعداد تخم ها افزوده گردید و در دهه اول تیر ماه به اوج خود رسید، سپس از اواسط تیر تا اواسط شهریور از تعداد تخم سالم زنجبرک ها کاسته و نهایتاً اواخر آبان (۱۳۸۴) و اواسط آبان (۱۳۸۵) فعالیت تخم ریزی زنجبرک مو متوقف شد (شکل ۳). مقایسه میانگین تراکم تخم زنجبرک طی دو سال نشان داد که تراکم تخم در سال اول تقریباً دو برابر تراکم تخم در سال دوم می باشد (شکل ۳). به طور کلی نشان داده شد که از لحاظ تراکم تخم زنجبرک مو، بین هفته های مختلف نمونه برداری در سال های ۱۳۸۴ ( $F_{(23,1836)}=60.89$ ,  $P<0.00001$ ) و ۱۳۸۵ ( $F_{(30,1116)}=40.84$ ,  $P<0.00001$ ) اختلاف معنی داری وجود دارد، در صورتی که هیچ تفاوت معنی داری در بین ارقام مو در سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ دیده نشد (به ترتیب  $F_{(8,1836)}=2.53$ ,  $P=0.009$ ;  $F_{(8,1116)}=1.14$ ,  $P=0.33$ ). با توجه به نتایج بین ارقام مو از نظر تعداد تخم زنجبرک، بیشترین تراکم تخم زنجبرک مو در دو سال مطالعه در دهه اول تیرماه، روی رقم یاقوتی سفید مشاهده شد ولی در این هفته بین نه رقم مو تفاوت معنی داری وجود نداشت (شکل ۳).

### تغییرات فصلی درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو روی نه رقم مختلف مو

اولین تخم های پارازیتیه تقریباً از اواخر اردیبهشت- ماه (۲۲ اردیبهشت ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵) مشاهده شد. کمترین میزان پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو در هر دو سال در اوایل فصل (اواخر اردیبهشت ماه) و بیشترین میزان آن در اواخر فصل رویشی (مهر و آبان) گزارش گردید (شکل ۳). به طور کلی، اگرچه در میزان درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو در هر دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ بین نه رقم مو تفاوت قابل توجهی مشاهده نشد (به ترتیب  $F_{(8,1776)}=2$ ,  $P=0.07$ ;  $F_{(8,1836)}=1.8$ ,  $P=0.04$ ) (جدول ۱)، اما در طول هفته های مختلف نمونه برداری در سال های ۱۳۸۴ ( $F_{(29,1776)}=50$ ,  $P<0.00001$ ) و ۱۳۸۵

دنبال آن میزان تخم‌ریزی بیشتر و تاخیر در عمل پارازیتوئیدها باشد. در تاکستان‌های اصفهان نیز اوج تراکم پوره‌های زنجرک مو در اواخر خردادماه گزارش شده بود (Latifian et al. 2004).

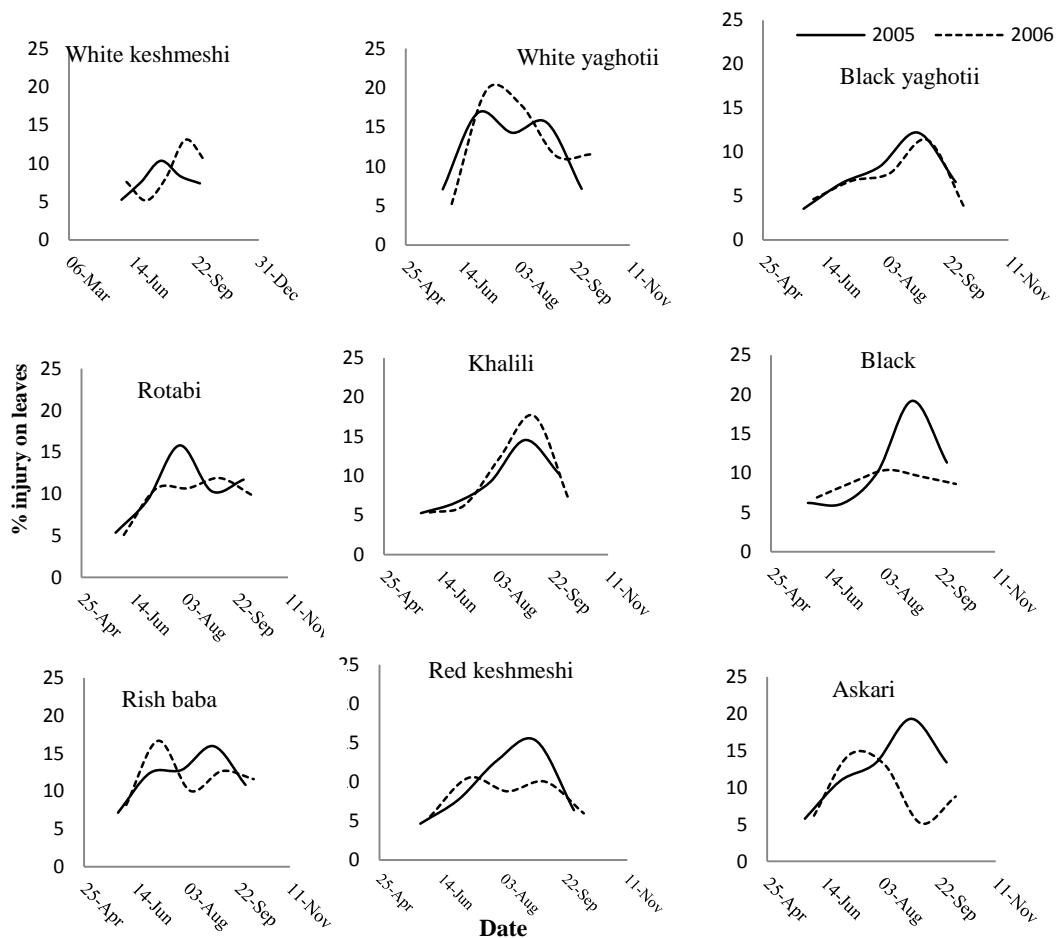
برخی از زنجرک‌ها روی گیاهان می‌شود ( Abedi Koupai et al. 2014). در این پژوهش تراکم بالای پوره‌ها در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب در اواخر اردیبهشت و خردادماه مشاهده شد که می‌تواند ناشی از جمعیت بالای حشرات کامل و به



شکل ۳- روند تغییرات فصلی تراکم تخم و درصد پارازیتسم تخم جمعیت زنجرک مو روی نه رقم از ارقام مو در طول دو سال متوالی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در اصفهان.

Figure 3- Seasonal fluctuations. of *A.kermanshah* eggs and percentage of egg parasitism on nine grape cultivars during 2005-2006 in Isfahan.





شکل ۴ - درصد آسیب زنجرک مو روی نه رقم از ارقام مو در طول دو سال متوالی ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در اصفهان  
Figure 4- Leaf injury percentage of *A. kermanshah* on several grape cultivars during 2005-2006 in Isfahan.

*kermanshah* را در نسل دوم آفت در اواخر تیر تا اواسط مرداد مشاهده کردند. کمترین میزان پارازیتیسیم تخم زنجرک مو در اوایل فصل (اواخر اردیبهشت ماه) و بیشترین میزان آن در اواخر فصل رویشی (مهر و آبان) گزارش گردید. حسامی نیز میزان پارازیتیسیم نود درصدی تخم زنجرک *A. kermanshah* را در اواخر فصل گزارش داد (Hesami and Seyedoleslami 2004). احتمالاً سردی هوا در اواخر فصل منجر شده که پارازیتوئیدها برای حفظ جمعیت خود از حداقل تعداد تخم زنجرک حداکثر استفاده را نموده و میزان پارازیتیسیم خود را به حداکثر میزان خود برسانند. همچنین نشان داده شد که وجود دشمنان طبیعی در اواخر فصل منجر به کاهش تراکم پوره و حشرات کامل آفت می‌گردد

تراکم پوره‌های زنجرک مو بر خلاف تراکم تخم و حشره کامل در سال دوم نسبت به سال اول بیشتر بود. تفاوت در روش نمونه‌برداری در سال دوم با استفاده از دستگاه مکنده برای نمونه‌برداری از پوره‌های زنجرک به دلیل قدرت مکش بالا این دستگاه باعث این اتفاق شده است. زیرا در نمونه‌برداری مستقیم پوره‌ها از روی برگ تقریباً نمی‌توان پوره‌های بسیار متحرک سنین پنجم و ششم را شمارش کرد. همچنین در دهه اول تیرماه به دلیل افزایش تراکم حشرات کامل میزان تخم‌ریزی به بیشترین میزان خود رسید و بعد از این زمان به دلیل روند رو به کاهش پارازیتیسیم و افزایش دما میزان تخم‌ریزی کاهش داشت. لطیفیان و همکاران (Latifian et al. 2004) نیز حداکثر تراکم تخم زنجرک *A.*

داد. خصوصیات مورفولوژیک گیاه می‌توانند با ایجاد محرک‌های مکانیکی مثبت و منفی در تغذیه و تخم‌ریزی حشره نقش داشته باشند (Munyanza and Upton 2005). تفاوت در تراکم پرز در ارقام مختلف مو نیز می‌تواند یک عامل احتمالی در ترجیح یا عدم ترجیح زنجبرک مو به ارقام مختلف باشد. برای مثال، در ترجیح تخم‌ریزی زنجبرک *E. bistreata* مشخص شد رقم *Elvira* که در سطح زیرین برگ جزو ارقام بدون پرز محسوب می‌شود، حداکثر میزان تخم را شامل می‌شود (Martinson and Dennehy 1995). همچنین نشان داده شد که پرزهای برگ مو به ویژه پرزهای برافراشته روی رگبرگ‌ها ارتباط منفی با نرخ پارازیتیسیم *Anagrus* sp دارد به نحوی که کرک‌ها مانع از حرکت زنبورهای ماده پارازیتوئید روی برگ می‌شود (Pavan and Picotti 2009). در برخی مطالعات اشاره شده است که انتخاب گیاهان میزبان می‌تواند بر اساس واکنش‌های حشره به ترکیبات شیمیایی مغذی و غیرمغذی گیاه انجام گیرد. برای مثال نشان داده شده است که ترکیبات موجود در آوند چوبی، به‌طور ویژه میزان اسیدآمین‌های گلوتامین به پرولین موجود در ارقام مو با فراوانی زنجبرک مو (Say) *Homalodisca* (Hemiptera: Cicadellidae) *coagulate* در ارتباط است (Andersen et al. 2005). بنابراین با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق و با در نظر گرفتن زمان وقوع حداکثر خسارت در ماه‌های تیر و شهریور در طول هر دو سال مطالعه، توصیه می‌شود اقدامات کنترلی لازم جهت جلوگیری از گسترش زنجبرک مو *A. kermanshah* در زمان مناسب انجام گیرد. در میان ارقام مورد بررسی با مطلوب در نظر گرفتن رقم یاقوتی سفید برای جمعیت زنجبرک مو، می‌تواند کاشت سایر ارقام با کمترین درصد آسیب مانند ارقام یاقوتی سیاه، کشمش سفید و کشمش قرمز را به جای یاقوتی سفید پیشنهاد داد اما لازم است پراکنش و میزان آسیب و خسارت سایر آفات مهم مو نظیر کرم خوشه‌خوار انگور روی ارقام مو مطالعه

و در نهایت درصد آسیب آفت در اواخر فصل به کمترین مقدار خود می‌رسد. نتایج تغییرات فصلی درصد آسیب وارد شده توسط زنجبرک مو در طی دو سال متوالی نشان داد، درصد آسیب در سال ۱۳۸۴ بیشتر از سال ۱۳۸۵ بود. احتمالاً می‌تواند به دلیل وجود تراکم بیشتر حشرات کامل در سال اول نسبت به سال دوم به علت مناسب بودن شرایط رطوبتی (میزان بارندگی بیشتر در سال ۱۳۸۴ نسبت به سال ۱۳۸۵) باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که ترجیح زنجبرک مو *A. kermanshah* در مراحل مختلف رشدونمو خود، به ارقام مختلف مو متفاوت بود. به نحوی که در بین نه رقم مو، رقم یاقوتی سفید بیشترین تعداد پوره و حشره کامل زنجبرک مو را در طول سال‌های مورد بررسی داشت؛ بنابراین، این رقم با حداکثر تراکم مراحل خسارت‌زای آفت، بیشترین درصد آسیب را هم نشان داد. همچنین ارقام یاقوتی سیاه، کشمش قرمز و کشمش سفید که حداقل جمعیت خسارت‌زا را داشتند، جزو ارقام با درصد آسیب پایین زنجبرک بودند. لذا می‌توان چنین استنباط کرد که بین درصد آسیب و تعداد حشرات کامل و پوره‌های زنجبرک‌های مو در این پژوهش همبستگی مشخصی وجود دارد. برای مثال گزارش شده است که بین میزان آسیب و تعداد پوره‌های زنجبرک *Empoasca fabae* (Hemiptera: Cicadellidae) و *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore) (Hemiptera; Cicadellidae) یکی رابطه خطی مثبت وجود دارد (Murray et al. 2001). همچنین نتایج تحقیق حاضر نشان داد که درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک توسط زنبور *A. atomus* می‌تواند با میزان تخم‌ریزی حشره کامل روی ارقام مو ارتباط داشته باشد؛ زیرا از نظر تعداد تخم و درصد پارازیتیسیم، واکنش بین نه رقم یکسان بود. با توجه به اینکه شرایط آزمایش از جمله تعداد درختچه‌ها از نه رقم مو در چهار بلوک، تراکم شاخه و برگ‌های آن و میزان آبیاری آنها یکسان بود، باید تفاوت حاصل بین ارقام مختلف مو را به صفات ژنتیکی، مورفولوژیک و بیوشیمیایی ارقام مو نسبت

شده در این تحقیق بررسی شود. همچنین می توان  
 کمتر به منظور تولید ارقام مقاوم با خصوصیات  
 از مطالعات ژنتیکی روی ارقام مو با ترجیح میزبانی  
 زراعی مطلوب استفاده کرد.

## REFERENCES

- Abedi Koupai J, Khajehali J, Soleimani R, Mollaei R** (2014) influence of moisture and pests stresses on corn yield. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 18 (67):23-34. (In Persian)
- Andersen PC, Brodbeck BV, Mizell III RF, Oden S** (2005) Abundance and feeding of *Homalodisca coagulata* (Hemiptera: Auchenorrhyncha: Cicadellidae) on *Vitis* genotypes in north Florida. Environmental Entomology 34(2): 466-478.
- Baggiolini M** (1968) La cicadelle verte *Empoasca flavescens* F.(Homopt., Typhlocybidae), agent d'alterations foliaires sur vigne. Recherche Agronomique en Suisse 7 (1): 43-69.
- Duso C, Bressan A, Mazzon L, Girolami V** (2005) First record of the grape leafhopper *Erythroneura vulnerata* Fitch (Hom., Cicadellidae) in Europe. Journal of Applied Entomology 129(3): 170-172.
- Fornasiero D, Pavan F, Pozzebon A, Picotti P, Duso C** (2015) Relative Infestation Level and Sensitivity of Grapevine Cultivars to the Leafhopper *Empoasca vitis* (Hemiptera: Cicadellidae). Journal of Economic Entomology 109(1): 416-425.
- Hesami S, Seyedoleslami H** (2004) Biology of *Anagrus atomus* (Hymenoptera: Mymaridae), an egg parasitoid of the grape leafhopper *Arboridia kermanshah* (Homoptera: Cicadellidae). Entomological Science 7(3): 271-276.
- Latifian M** (1998) Bioecology and geographical distribution of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* in Isfahan province. M.Sc., College of agriculture, Isfahan University of Technology. 185pp. (In Persian).
- Latifian M, Seyedoleslami H, Khajehali J** (2004) Morphology of immature stages, biology and seasonal population fluctuations of *Arboridia Kermanshah* Dlabola (Hom.: Cicadellidae) in Isfahan province. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources 8: 229-240. (In Persian).
- Martinson TE, Dennehy TJ** (1995) Varietal preferences of *Erythroneura* leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) feeding on grapes in New York. Environmental Entomology 24(3): 550-558.
- Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran** (2016) Annual Agricultural Statistics. www.maj.ir (In Persian)
- Mottaghinia L, Nouri Ganbalani G, Razmjou J, Rafiee Dastjerdi H** (2012) The Seasonal Population Fluctuation of the Green Peach Aphid, *Myzus persicae* Sulzer (Hom., Aphididae) on Some Potato Cultivars in Ardabil. Journal of Plant Protection 25(3): 237-242. (In Persian).
- Munyanza JE, Upton JE** (2005) Beet Leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) Settling behavior, survival, and reproduction on selected host plants. Journal of Economic Entomology 98(6):1824-1830.
- Murray JD, Michaels TE, Pauls KP, Schaafsma AW** (2001) Determination of traits associated with leafhopper (*Empoasca fabae* and *Empoasca kraemeri*) resistance and dissection of leafhopper damage symptoms in the common bean (*Phaseolus vulgaris*). Annals of Applied Biology 139(3): 319-327.
- Noorbakhsh S** (2011) Integrated management of pests, diseases and weeds grapes, Plant Protection. Organization Press. (In Persian).
- Pavan F, Picotti P** (2009) Influence of grapevine cultivars on the leafhopper *Empoasca vitis* and its egg parasitoids. BioControl 54(1): 55-63.
- Seifi M, Kolhar M** (2010) A complete pictured guide of grape breeding (planting, crop management and harvesting. Agricultural Extension and Education Press, Tehran. (In Persian).
- Sharon R, Zahavi T, Soroker V, Harari AR** (2009) The effect of grape vine cultivars on *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) population levels. Journal of Pest Science 82(2): 187-193.
- Vásquez C, Aponte O, Morales J, Sanabria ME, García G** (2008) Biological studies of *Oligonychus punicae* (Acari: Tetranychidae) on grapevine cultivars. Experimental and Applied Acarology 45(1-2): 59-69.