

اثر دو رژیم آبیاری بر نوسانات فصلی جمعیت و خسارت *Arboridia kermanshah* Dlabola روی ارقام مختلف مو در اصفهان

مهناز کهن‌سال^۱، جهانگیر خواجه‌علی^{۱*}، بیژن حاتمی^۱ و مصطفی مبلی^۲

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۲۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۲/۳۱)

چکیده

زنجبرک مو (*Arboridia kermanshah*) مهم‌ترین آفت مو از نظر اقتصادی در اصفهان است. تأثیر دو رژیم آبیاری معمولی (۱۰۰ لیتر برای هر بوته در هفته) و حداقل (۱۰۰ لیتر برای هر بوته در هر دو هفته یک‌بار) بر نوسانات فصلی، میزان خسارت و درصد پارازیتسم تخم جمعیت زنجبرک مو *A. kermanshah* روی ارقام یاقوتی سفید، ریش‌بابا سیاه، ریش‌بابا سفید، عسکری و شاهانی در طرح بلوک کامل تصادفی در قالب کرت‌های خرد شده در سه تکرار در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در دانشگاه صنعتی اصفهان، بررسی شد. نمونه‌برداری از حشرات کامل و پوره‌های زنجبرک مو با دستگاه مکند (D-VAC) به صورت هفتگی صورت گرفت. تخم‌های سالم و پارازیت هر هفته، با نمونه‌برداری از برگ در سه ارتفاع از تاج گیاه در هر کرت شمارش شدند. نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که تراکم جمعیت، درصد خسارت زنجبرک مو و درصد پارازیتسم تخم آن در هر دو سال مطالعه در کرت‌های با آبیاری معمولی، بیشتر از کرت‌های با آبیاری حداقل بود. حداکثر تراکم حشره کامل و پوره در خردادماه و اوایل تیرماه روی رقم یاقوتی سفید مشاهده شد. بیشترین میزان تراکم تخم و درصد پارازیتسم به ترتیب در خرداد و ماه‌های مهر و آبان روی رقم ریش‌بابا سیاه در آبیاری معمولی بود. حداکثر خسارت روی رقم یاقوتی سفید در مرداد و شهریور و حداقل خسارت روی ارقام عسکری و شاهانی هر دو در رژیم آبیاری معمولی حاصل شد.

واژه‌های کلیدی: رژیم آبیاری، ارقام مو، زنجبرک مو

۱. گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

۲. گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

*: مسئول مکاتبات: پست الکترونیکی: khajeali@cc.iut.ac.ir

مقدمه

مو (یا تاک) از گیاهان ویژه مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری است و از نظر اقتصادی و تجاری دارای اهمیت فوق‌العاده‌ای در ایران است (۳). براساس آمار، در بین محصولات باغی، انگور با تولید حدود ۳/۲ میلیون تن در سال، رتبه دوم میزان تولید کشور را داراست و ۱۶/۳۵ درصد از کل میزان تولید محصولات باغبانی در سال ۱۳۹۴ را به‌خود اختصاص داده است. استان اصفهان، ۶۱۵۸ هکتار سطح زیر کشت انگور با تولید بیش از ۷۲۵۰۰ تن در سال دارد (۱).

یکی از مهم‌ترین آفات مو در ایران، مخصوصاً در منطقه اصفهان، زنجربک مو (*Arboridia kermanshah* (Homoptera: Cicadellidae) است (۵). این گونه زنجربک مو (*A. kermanshah*) زمستان را به‌صورت حشره کامل در بقایای گیاهی مو و علف‌های هرز سپری می‌کند. حشرات کامل زنجربک مو در بهار با مناسب شدن شرایط محیطی، هم‌زمان با گرم شدن هوا و شروع رشد برگ‌های مو در تاکستان‌ها، فعالیت خود را شروع می‌کنند. در ابتدا، از شیره گیاهی و محتویات سلولی بافت مزوفیل برگ‌ها، به‌ویژه سطح زیرین برگ‌ها، تغذیه می‌کنند. زنجربک مو در اصفهان سه نسل دارد و مونوفاژ بوده و تنها روی گونه *V. vinifera* فعال است (۵ و ۶). گونه غالب زنبور پارازیتوئید تخم زنجربک *A. kermanshah* در اصفهان، *Anagrus atomus* (Mymaridae, Hymenoptera) است. این زنبور، زمستان را در تخم زنجربک‌های فعال روی رز و تمشک وحشی سپری می‌کند و در بهار و تابستان به‌صورت انفرادی در تخم‌های زنجربک مو *A. kermanshah* تخم‌گذاری می‌کند (۱۲).

مطالعات بسیاری نشان داده که برخی عوامل زراعی، از جمله آبیاری، ممکن است جمعیت و میزان خسارت زنجربک‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (۸، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۶). به‌عنوان مثال، افزایش تخم‌ریزی حشرات کامل و قدرت زنده‌مانی بیشتر پوره‌های زنجربک *Erythroneura* sp. در شرایط بدون استرس آبی گزارش شده است (۱۰)، همچنین نشان داده شده است که در گیاهان با آبیاری کامل، تغذیه جمعیت زنجربک

Homalodisca vitripennis (Germar) روی مرکبات رقم والنسیا به‌طور طولانی و مکرر صورت می‌گیرد که خود موجب افزایش جمعیت زنجربک و افزایش انتقال و تلقیح پاتوژن در گیاهان میزبان می‌شود و در شرایط تنش آبی، حتی سطوح پایین تنش، تراکم جمعیت زنجربک و راندمان انتقال بیماری کاهش می‌یابد (۱۴). تنش‌های آبیاری با افزایش مواد نیتروژن‌دار و کربوهیدرات‌های قابل دسترس در مواد محلول موجود در شیره گیاه مو و مواد ضد محرک، ضد تغذیه و آلووشیمیایی در گیاه، باعث توسعه و ضخیم شدن بافت اپیدرم، کاهش هضم شیره گیاه و دفع زنجربک‌های مو می‌شود (۱۳). کاهش ۵۰ درصد میانگین تراکم تخم نسل دوم زنجربک‌های *Erythroneura* در اثر تنش آبیاری نیز گزارش شده است (۹). آبیاری، علاوه بر زنجربک مو، می‌تواند پارازیتوئیدهای آن را نیز تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال، افزایش درصد پارازیتسم تخم زنجربک مو توسط زنبور *Anagrus* در فصل مرطوب نسبت به فصل خشک گزارش شده و نشان داد این افزایش، در اواخر فصل بیشتر از اوایل فصل مشهود است (۱۵).

با توجه به تأثیر تنش خشکی بر جمعیت و میزان خسارت آفات مختلف کشاورزی، تاکنون مطالعه‌ای در ارتباط با تأثیر تنش‌های رطوبتی بر جمعیت *A. kermanshah* صورت نگرفته است، بنابراین در این مطالعه، تأثیر دو رژیم آبیاری بر جمعیت و درصد خسارت زنجربک مو (*A. kermanshah*) و درصد پارازیتسم تخم زنجربک مو توسط پارازیتوئید *Anagrus atomus* در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی چاه‌اناری دانشگاه صنعتی اصفهان در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ انجام شد. اثر دو رژیم آبیاری معمولی (۱۰۰ لیتر برای هر بوته در هفته) و آبیاری حداقل (۱۰۰ لیتر برای هر بوته در هر دو هفته یک‌بار) بر نوسانات فصلی جمعیت و خسارت *Arboridia kermanshah* روی پنج واریته مو (دو تا سه ساله) مربوط به گونه *Vitis vinifera* شامل یاقوتی

برای بررسی میزان خسارت زنجبرک مو روی ارقام مختلف، از هر کرت یک بوته و از هر بوته سه برگ از نواحی بالا، وسط و پایین هر یک از ارقام انتخاب شد. میزان آسیب وارده به برگ‌های مو که به صورت لکه‌های سفید و رنگ پریده ناشی از دست رفتن کلروفیل بود، به کمک دستگاه "اندازه‌گیری سطح برگ" اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری به مدت دو سال زراعی متوالی و به صورت ماهانه صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون LSD صورت گرفت.

نتایج

اثر رژیم آبیاری بر تراکم حشره کامل زنجبرک *A. kermanshah* روی ارقام مو

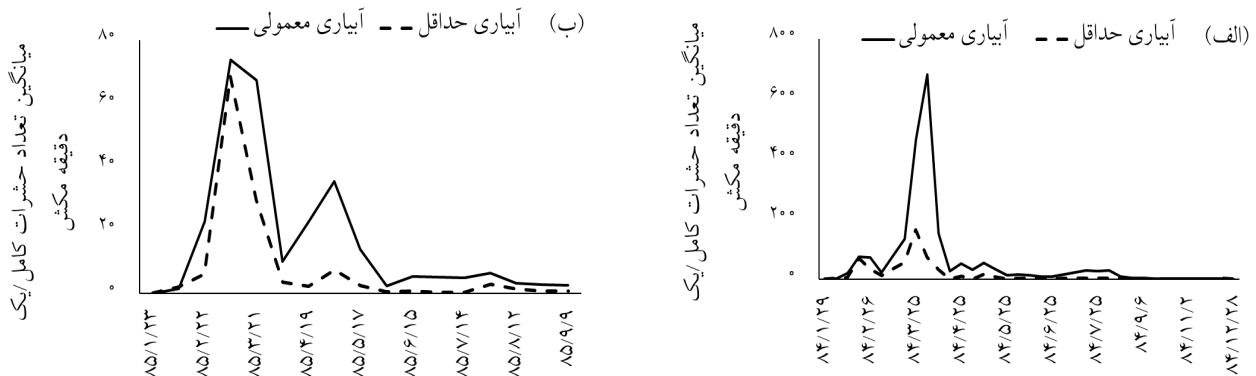
تجزیه واریانس تراکم حشرات کامل زنجبرک مو بین دو رژیم آبیاری، تفاوت معنی‌داری به ترتیب در سطوح احتمال یک درصد و پنج درصد در سال ۱۳۸۴ ($F=۱,۵۷۶$, $df=۱,۵۷۶$) و سال ۱۳۸۵ ($F=۱,۲۵۶$, $df=۱,۲۵۶$) نشان داد. به طوری که تراکم حشرات کامل در کرت‌های با آبیاری معمولی در هر دو سال بیش از سه برابر تراکم آنها در کرت‌های با آبیاری حداقل بود (شکل ۱ و جدول ۱). همچنین، نشان داده شد که اثر متقابل معنی‌داری بین رژیم‌های آبیاری در هفته‌های مختلف نمونه‌برداری بر تراکم حشرات کامل زنجبرک مو در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ وجود دارد (به ترتیب $F=۵,۷۵$, $df=۱۶,۲۵۶$; $F=۲۷,۵$, $df=۳۶,۵۷۶$) (جدول ۲). بیشترین تفاوت بین دو رژیم آبیاری در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب در هفته یازدهم (اواخر دهه اول تیرماه) و هفته پنجم (دهه سوم خرداد) مشاهده شد (شکل ۱).

مطابق نتایج، هر دو عامل رقم و آبیاری به صورت متقابل در تراکم حشرات کامل آفت، تفاوت معنی‌داری در سال ۱۳۸۴ ایجاد کردند ($F=۵,۷۵$, $df=۴,۵۷۶$) (جدول ۲) و ارقام یاقوتی سفید و عسکری به ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح از نظر تراکم حشرات کامل زنجبرک مو قرار داشتند (جدول ۱). اما در

سفید، ریش‌بابا سیاه، ریش‌بابا سفید، عسکری و شاهانی در یک طرح بلوک کامل تصادفی در قالب کرت‌های خرد شده در واحد زمان با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. این طرح، شامل شش کرت بود که سه کرت آن هفته‌ای یک‌بار و سه کرت دیگر به صورت دو هفته یک‌بار (آبیاری قطره‌ای) آبیاری می‌شد. هر کرت شامل چهار درختچه از پنج رقم مو بود. نیاز آبی گیاه مو با ثابت نگه داشتن دور آبیاری براساس معادله پنمن - مانیتث با استفاده از نرم‌افزار cropwat محاسبه شد (۷) که به طور میانگین مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای هر بوته مو، ۱۰۰ لیتر آب در هفته به عنوان آبیاری معمولی و همین میزان آبیاری هر دو هفته یک‌بار به عنوان کم‌آبیاری (آبیاری قطره‌ای به مدت ۱۶ ساعت در روز) در نظر گرفته شد. نمونه‌برداری در سال اول هفته‌ای یک‌بار (۳۰ هفته) و در سال دوم هر دو هفته یک‌بار (۱۷ هفته) از اواخر فروردین تا اواخر آذر انجام و تراکم جمعیت حشره کامل، پوره و تخم زنجبرک *A. kermanshah*، درصد پارازیتسم تخم زنجبرک توسط پارازیتوئید *A. atomus* و درصد خسارت زنجبرک اندازه‌گیری شد. تراکم جمعیت حشرات کامل زنجبرک با استفاده از دستگاه مکند (D-VAC) با قدرت مکش ۸/۶ مترمکعب در دقیقه با نمونه‌برداری از یک بوته در هر کرت و جمعاً از روی ۳۶ درختچه مو به صورت هفتگی صورت گرفت (۵). برای اندازه‌گیری تراکم پوره، تخم سالم، تخم پارازیته و درصد پارازیتسم تخم زنجبرک مو در طول فصل رشد، هر هفته از هر یک از ارقام مو یک بوته در هر کرت انتخاب و از هر بوته 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، شماره بلوک و نوع رژیم آبیاری) قرار داده شد و در آزمایشگاه با کمک استرئومیکروسکوپ، تعداد تخم سالم و تخم پارازیته شمارش و ثبت an. درصد پارازیتسم تخم زنجبرک مو از طریق رابطه (۱) محاسبه شد.

$$\text{درصد پارازیتسم} = \frac{\text{تعداد تخم پارازیته}}{\text{تعداد تخم سالم} + \text{تعداد تخم پارازیته}} \times ۱۰۰$$

[۱]



شکل ۱. میانگین تراکم حشرات کامل زنجبرک مو *A. kermanshah* در یک دقیقه مکش دستگاه D-VAC در دو رژیم آبیاری برای هفته‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

جدول ۱. اثر متقابل رقم و رژیم آبیاری بر میانگین تراکم حشرات کامل، پوره و تخم زنجبرک مو *A. kermanshah* در سال ۱۳۸۴

| میانگین هر رژیم آبیاری | ارقام | | | | | آبیاری | مراحل زندگی |
|------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|-------------|
| | یاقوتی سفید | ریش‌بابا سیاه | عسکری | ریش‌بابا سفید | شاهانی | | |
| ۲۹/۰۹ ^A | ۴۲/۶۵ ^a | ۳۰/۱۷ ^b | ۲۲/۲۹ ^d | ۲۶/۰۲ ^c | ۲۴/۳۳ ^{cd} | معمولی | |
| ۷/۵۵ ^B | ۱۰/۵۹ ^e | ۶/۱۳ ^{fg} | ۵/۵۹ ^g | ۶/۸۷ ^{fg} | ۸/۵۷ ^{ef} | حداقل | حشره کامل |
| | ۲۶/۶۲ ^a | ۱۸/۱۵ ^{ab} | ۱۳/۹۴ ^b | ۱۶/۴۴ ^b | ۱۶/۴۵ ^b | میانگین | |
| ۰/۹۶ ^A | ۱/۶۷ ^a | ۱/۱۳ ^{ab} | ۰/۷۳ ^{bc} | ۰/۵۲ ^{bc} | ۰/۷۹ ^{bc} | معمولی | |
| | ۰/۳۷ ^B | ۰/۴۹ ^{bc} | ۰/۲۸ ^c | ۰/۴۱ ^{bc} | ۰/۳۳ ^c | حداقل | پوره |
| | ۱/۰۸ ^a | ۰/۷۱ ^{ab} | ۰/۵۷ ^{bc} | ۰/۴۵ ^c | ۰/۵۶ ^{bc} | میانگین | |
| ۳/۳۵ ^A | ۳/۲۵ ^{ab} | ۴/۰۲ ^a | ۳/۶۱ ^a | ۳/۵۱ ^a | ۲/۳۶ ^{bc} | معمولی | |
| | ۱/۴۲ ^B | ۱/۸۳ ^{cd} | ۱/۳۳ ^{cd} | ۱/۵۲ ^{cd} | ۱/۲۲ ^d | حداقل | تخم |
| | ۲/۵۴ ^a | ۲/۶۷ ^a | ۲/۵۶ ^a | ۲/۳۵ ^a | ۱/۷۹ ^b | میانگین | |

میانگین‌هایی که حداقل یک حرف مشابه دارند، در سطح احتمال پنج درصد براساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌دار هستند. حروف بزرگ و کوچک به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت در هر ستون و هر ردیف است.

نتایج حاضر، تراکم پوره آفت در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب ۲/۵۹ و ۱/۵۵ برابر کرت‌های با آبیاری حداقل بود (شکل ۲ و جدول ۱). اگرچه بین هفته‌های نمونه‌برداری نیز از نظر تراکم پوره‌ها در هر دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (به ترتیب $F=۶۱$, $df=۲۷,۴۳۲$; $F=۲۸/۴۷$, $df=۱۵,۲۴۰$ ، اما تنها در سال ۱۳۸۴ اثر متقابل آبیاری در هفته بر تراکم پوره‌ها معنی‌دار بود ($F=۷/۵$, $df=۲۷,۴۳۲$) (جدول ۲).

سال دوم، اثر متقابل معنی‌داری بین رژیم‌های آبیاری و ارقام مو مشاهده نشد ($F=۰/۳۴$, $df=۴,۲۵۶$) (جدول ۲).

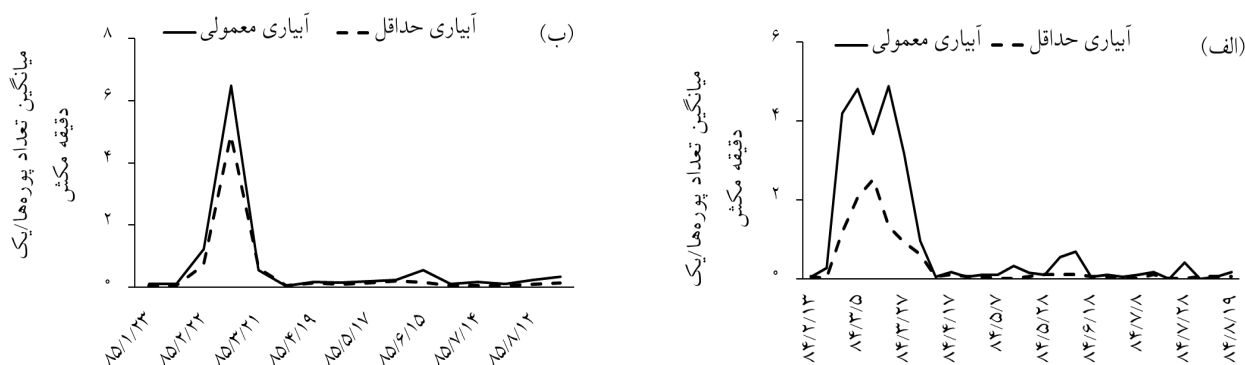
اثر رژیم آبیاری بر تراکم پوره زنجبرک *A. kermanshah* روی ارقام مو

تغییرات فصلی پوره زنجبرک مو *A. kermanshah* بین دو رژیم آبیاری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نشان داد (به ترتیب $F=۹۲/۸۷$, $df=۱,۴۳۲$; $F=۴/۶۸$, $df=۱,۲۴۰$) (جدول ۲). مطابق

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تراکم جمعیت زنجبرک مو *A. kermanshah* در دو رژیم آبیاری معمولی و حداقل روی پنج رقم مو در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵

| منابع تغییرات | حشره کامل | | پوره | | تخم | | منابع تغییرات |
|---------------|-----------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|---------------|
| | سال ۱۳۸۴ | سال ۱۳۸۵ | سال ۱۳۸۴ | سال ۱۳۸۵ | سال ۱۳۸۴ | سال ۱۳۸۵ | |
| | df | میانگین مربعات | df | میانگین مربعات | df | میانگین مربعات | |
| بلوک | ۲ | ۹/۳۴* | ۲ | ۰/۸** | ۲ | ۰/۸۱* | بلوک |
| آبیاری | ۱ | ۱۸۵۰** | ۱ | ۷/۴۳** | ۱ | ۰/۸۹** | آبیاری |
| رقم | ۴ | ۵۵/۰۱** | ۴ | ۰/۶۹** | ۴ | ۱/۶۵* | رقم |
| رقم × آبیاری | ۴ | ۱۴/۵۴* | ۴ | ۰/۴۷** | ۴ | ۰/۳* | رقم × آبیاری |
| هفته | ۳۶ | ۴۶۸/۷۲** | ۱۶ | ۴/۸۸** | ۱۵ | ۵/۴۱** | هفته |
| هفته × آبیاری | ۳۶ | ۷۵/۹۱** | ۱۶ | ۰/۶** | ۱۵ | ۰/۱۱ | هفته × آبیاری |
| هفته × رقم | ۱۴۴ | ۸/۱۱** | ۶۴ | ۴/۷۱** | ۶۰ | ۰/۳۱** | هفته × رقم |
| خطا | ۵۷۶ | ۳/۹۴** | ۲۵۶ | ۲/۸۱ | ۲۴۰ | ۰/۴۷ | خطا |

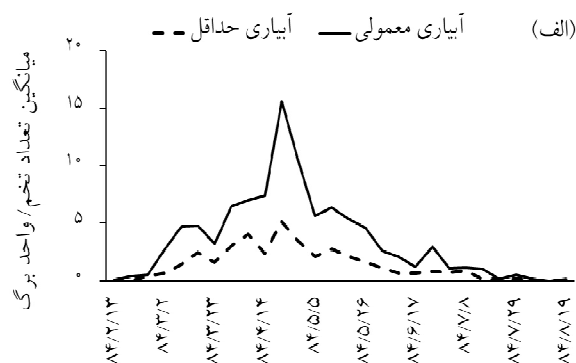
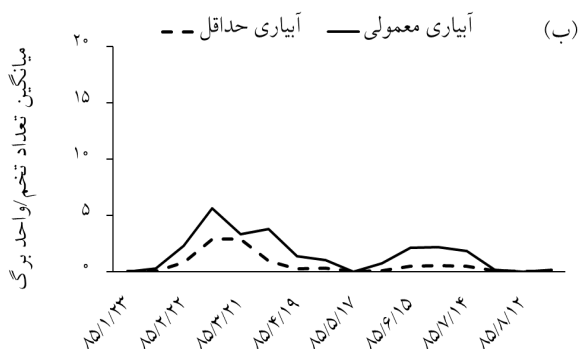
* و ** به ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد



شکل ۲. میانگین تراکم پوره زنجبرک مو *A. kermanshah* در یک دقیقه مکش دستگاه D-VAC در دو رژیم آبیاری برای هفته‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

مو، یاقوتی سفید و ریش‌بابا سفید، بیشترین و کمترین تراکم پوره را در سال اول با تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد با سایر ارقام مو نشان داد (جدول ۱). در سال دوم، رقم یاقوتی سفید (میانگین ۱/۲۱ پوره در واحد برگ) بیشترین و رقم ریش‌بابا سیاه (میانگین ۰/۳۳ پوره در واحد برگ) کمترین تعداد پوره را نسبت به چهار رقم دیگر داشتند، البته ریش‌بابا سیاه با ارقام شاهانی، ریش‌بابا سفید و عسکری (به ترتیب ۰/۴۹، ۰/۵۱ و ۰/۴۲ در واحد برگ) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

بیشترین تراکم پوره زنجبرک مو در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب در هفته ششم (اوایل دهه سوم خرداد) و هفته چهارم (دهه اول خرداد) مشاهده شد (شکل ۲). مطابق نتایج هر دو عامل رقم و آبیاری به صورت متقابل در تراکم پوره‌های آفت تفاوت معنی‌داری در سال ۱۳۸۴ ایجاد کردند ($F=5/87$, $df=4,432$) (جدول ۲). اما در سال دوم، اثر متقابل معنی‌داری بین رژیم‌های آبیاری و ارقام مو مشاهده نشد ($F=0/16$, $df=4,240$) (جدول ۲). به‌طورکلی از بین ارقام



شکل ۳. میانگین تراکم زنجبرک مو *A. kermanshah* در واحد برگ در دو رژیم آبیاری برای هفته‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

۲). اما ارقام یاقوتی سفید (میانگین ۱/۶۹ تخم در واحد برگ) و شاهانی (میانگین ۰/۶۴ تخم در واحد برگ) به ترتیب حداکثر و حداقل میانگین تراکم تخم را داشتند.

اثر رژیم آبیاری بر درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو توسط زنبور پارازیتوئید *Anagrus atomus* روی ارقام مو

با مطالعه نوسانات درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو *A. kermanshah* معلوم شد که در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ بین دو رژیم آبیاری در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($F=5, df=1,432; F=100, df=1,240$) (جدول ۳). در سال‌های مورد مطالعه، درصد پارازیتیسیم تخم آفت در رژیم معمولی آبیاری بیشتر از آبیاری حداقل بود (شکل ۴). همچنین، در نتایج دو سال معلوم شد که از نظر درصد پارازیتیسیم بین کرت‌های با دو رژیم آبیاری تنها در ۹ و ۴ هفته به ترتیب در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد. در هر دو سال مطالعه، بیشترین میزان درصد پارازیتیسیم در ماه‌های مهر و آبان در آبیاری معمولی و کمترین آن در دو آبیاری در دهه اول اردیبهشت بود (شکل ۴). همچنین، نتایج نشان داد که اثر متقابل آبیاری در ارقام مو بر درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک معنی‌دار نبود ($F=0/75, df=4,432; F=1, df=4,240$) (جدول ۳)، اما به‌طور کلی با مقایسه ارقام مو از نظر درصد پارازیتیسیم تخم زنجبرک مو طی

اثر رژیم آبیاری بر تراکم تخم زنجبرک *A. kermanshah* بر ارقام مو

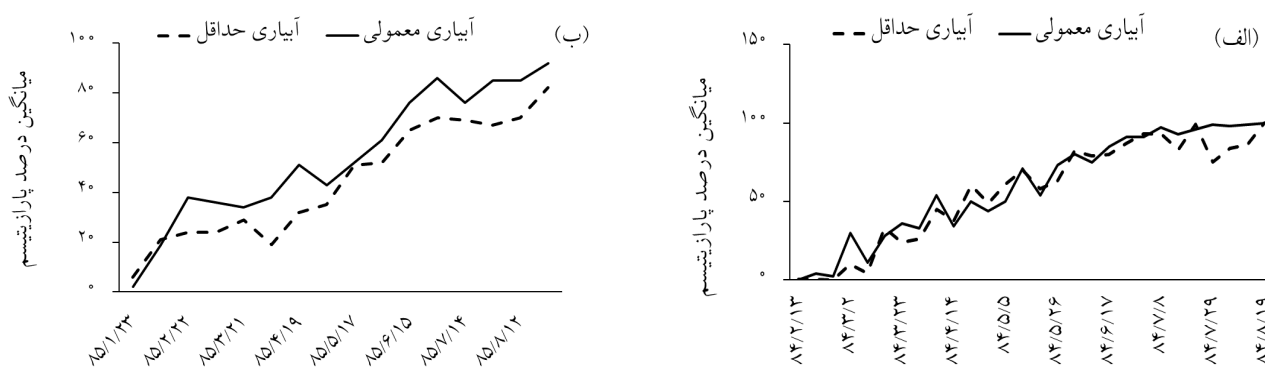
تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد از نظر تراکم تخم زنجبرک مو بین دو رژیم آبیاری در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ وجود داشت (به ترتیب مطابق نتایج حاصل، تعداد تخم در کرت‌های با آبیاری معمولی بین ۱/۲۶ تا ۲/۴۶ برابر کرت‌های با آبیاری حداقل در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۴ بود (شکل ۳ و جدول ۱). در هر دو سال مطالعه، اثر متقابل آبیاری و هفته بر تراکم تخم، تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد نشان دادند (به ترتیب $F=3/91, df=27,432; F=2/54, df=15,240$) (جدول ۲). بیشترین تخم‌ریزی آفت در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب در هفته یازدهم (دهه سوم تیرماه) و هفته ششم (اوایل تیرماه) مشاهده شد (شکل ۳). نتایج نشان داد که از نظر تعداد تخم گذاشته شده توسط آفت هر دو عامل رقم و آبیاری، به‌صورت متقابل توانستند تفاوت معنی‌داری را در سال ۱۳۸۴ ایجاد کنند ($F=2/68, df=4,432$) (جدول ۲)، به‌نحوی که بیشترین و کمترین تراکم تخم، به ترتیب روی ارقام ریش‌بابا سیاه و شاهانی مشاهده شد (جدول ۱). در سال ۱۳۸۵ در واکنش متقابل ارقام مو و رژیم‌های آبیاری تفاوت معنی‌داری وجود نداشت ($F=1/25, df=4,240$) (جدول

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس درصد پارازیتسم تخم و درصد خسارت زنجبرک مو *A. kermanshah* در دو

رژیم آبیاری معمولی و حداقل روی پنج رقم مو در سالهای ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵

| درصد خسارت | | درصد پارازیتسم | | منبع تغییرات | سال ۱۳۸۵ | | سال ۱۳۸۴ | | منبع تغییرات |
|------------|----------|----------------|----------|--------------|----------|-----|----------|-----|---------------|
| سال ۱۳۸۵ | سال ۱۳۸۴ | سال ۱۳۸۵ | سال ۱۳۸۴ | | میانگین | df | میانگین | df | |
| میانگین | میانگین | میانگین | میانگین | | | | | | |
| df | df | df | df | | | | | | |
| مربعات | مربعات | مربعات | مربعات | | | | | | |
| ۰/۰۰۲ | ۰/۰۱** | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۲* | بلوک | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ | بلوک |
| ۰/۰۱ | ۰/۱۸* | ۰/۰۱** | ۰/۰۰۲* | آبیاری | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | آبیاری |
| ۰/۰۱** | ۰/۰۲* | ۰/۰۰۰۳* | ۰/۰۰۳** | رقم | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | رقم |
| ۰/۰۰۳ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۳ | رقم × آبیاری | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | رقم × آبیاری |
| ۰/۰۲** | ۰/۰۶** | ۰/۰۲** | ۰/۰۳** | ماه | ۱۵ | ۱۵ | ۲۷ | ۲۷ | هفته |
| ۰/۰۱* | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۰۴ | ۰/۰۰۰۴ | ماه × آبیاری | ۱۵ | ۱۵ | ۲۷ | ۲۷ | هفته × آبیاری |
| ۰/۰۰۴ | ۰/۰۱** | ۰/۰۰۰۰۶ | ۰/۰۰۰۱* | ماه × رقم | ۶۰ | ۶۰ | ۱۰۸ | ۱۰۸ | هفته × رقم |
| ۰/۰۰۳ | ۰/۰۲ | ۰/۰۰۰۱ | ۰/۰۰۰۴ | خطا | ۲۴۰ | ۲۴۰ | ۴۳۲ | ۴۳۲ | خطا |

* و ** به ترتیب نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد



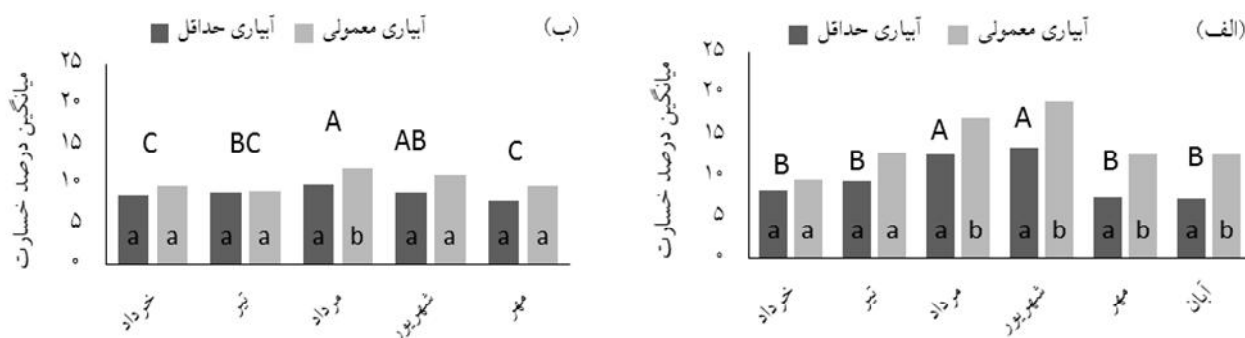
شکل ۴. میانگین درصد پارازیتسم تخم زنجبرک مو *A. kermanshah* در واحد برگ در دو رژیم آبیاری برای

هفته‌های مختلف نمونه برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

دو رژیم آبیاری در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار داشت ($F=9, df=1,80$) (جدول ۳). اما در سال دوم، دو رژیم آبیاری از این لحاظ تفاوت معنی داری را نشان ندادند ($F=3/33, df=1,48$) (جدول ۳). همچنین، مشخص شد که در هر دو سال، با در نظر گرفتن هر دو رژیم آبیاری بین تمام ماه‌های اندازه‌گیری از نظر درصد خسارت زنجبرک در سطح احتمال پنج درصد، تفاوت معنی داری وجود داشت ($F=3, df=5,80; F=6/66, df=4,48$) (جدول ۳). با تفکیک

دو سال مشخص شد که ارقام ریش‌بابا سیاه (۷۰ درصد) و شاهانی (۴۵ درصد) به ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح از نظر درصد پارازیتسم تخم زنجبرک مو بودند.

اثر رژیم آبیاری بر نوسانات درصد خسارت روی ارقام مو در این پژوهش، در اکثر ماه‌های اندازه‌گیری، میانگین درصد خسارت در رژیم معمولی بیشتر از رژیم حداقل آبیاری بود (شکل ۵). با توجه به نتایج سال اول، درصد خسارت آفت در



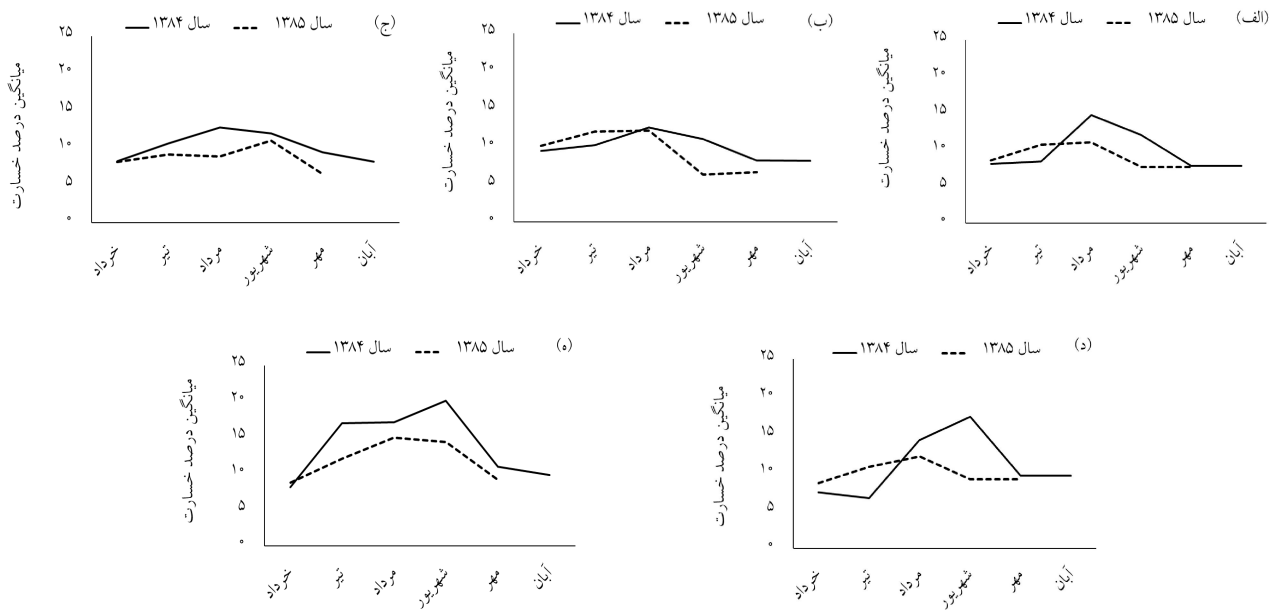
شکل ۵. میانگین درصد خسارت زنجرک مو *A. kermanshah* در واحد برگ در دو رژیم آبیاری برای ماه‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های (الف) ۱۳۸۴ و (ب) ۱۳۸۵. حروف کوچک و بزرگ به ترتیب نشان‌دهنده مقایسه بین رژیم‌های آبیاری و بین ماه‌های نمونه‌برداری است

زنجرک مو در سال اول نسبت به سال دوم در هر دو شرایط آبیاری مشاهده شد ولی این افزایش تراکم در تعداد تخم و حشرات کامل زنجرک در شرایط آبیاری معمولی، بیشتر مشاهده شد. علاوه بر این، گزارش شده که تنش آبی با افزایش غلظت مواد آلوشیمیایی و کاهش هضم شیره گیاهی برای زنجرک، منجر به کاهش جمعیت آفت می‌شود (۱۶). دان و ویلیامز هم یک رابطه خطی مثبت بین تراکم جمعیت زنجرک و *E. variabilis* و میزان آبیاری در تاکستان‌های کالیفرنیا نشان دادند (۱۱)، به طوری که تنش خشکی منجر به کاهش جمعیت زنجرک می‌شود. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان تخم‌ریزی حشرات کامل با تعداد حشرات کامل زنجرک مو در کرت‌های با آبیاری معمولی و حداقل رابطه‌ای مستقیم دارد. به نحوی که افزایش آبیاری موجب افزایش تراکم حشرات کامل و به دنبال آن موجب افزایش تعداد تخم گذاشته شده توسط زنجرک مو شد. به نظر می‌رسد آبیاری بیشتر در افزایش پتانسیل تولید مثل و تفریح تخم‌های گذاشته شده توسط آفت، مؤثر بوده است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در کرت‌های با آبیاری معمولی که تخم‌گذاری زنجرک مو در آنها بیشتر است، فعالیت پارازیتیسیم زنبور پارازیتوئید *A. atomus* به مراتب بالاتر از از کرت‌های با آبیاری حداقل است. بنابراین، تعداد تخم گذاشته در کرت‌های مورد بررسی در ترجیح پارازیتوئید، نقش به‌سزایی دارد، به عنوان مثال، ارقام ریش‌بابا سیاه و یاقوتی سفید که از نظر تراکم تخم

رژیم‌های آبیاری مشخص شد که بیشترین درصد خسارت در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب در شهریور و مرداد اتفاق افتاد. در هر دو سال مطالعه، اثر متقابل رقم در آبیاری بر درصد خسارت زنجرک مو تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). $(F=0.5, df=4,80; F=1, df=4,48)$. در نتایج سال اول مشاهده شد که ارقام یاقوتی سفید (۱۳/۸۶ درصد) و عسکری (۹/۸۳ درصد)، به ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح از نظر میزان درصد خسارت زنجرک مو بودند (شکل ۶). در سال دوم، بیشترین و کمترین میزان درصد خسارت روی ارقام یاقوتی سفید (۱۱/۸۸ درصد) و شاهانی (۸/۷۲ درصد) مشاهده شد (شکل ۶).

بحث

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که میزان آبیاری درختچه‌های مو بر تغییرات جمعیت و خسارت زنجرک مو (*A. kermanshah*) روی ارقام مختلف مو، مؤثر بوده است. فراوانی جمعیت زنجرک مو در بیشتر هفته‌های نمونه‌برداری و روی ارقام مختلف مو در کرت‌های با آبیاری معمولی بیشتر از آبیاری حداقل بود. مطابق با داده‌های ایستگاه هواشناسی میزان بارندگی در سال ۱۳۸۴ (۱۵۵ میلی‌متر) نسبت به سال ۱۳۸۵ (۱۳۰/۹ میلی‌متر) بیشتر بود و با توجه به اینکه زنجرک مو، آفتی رطوبت‌پسند است (۵)، تراکم بیشتر حشرات کامل و تخم



شکل ۶. میانگین درصد خسارت زنجرک مو *A. kermanshah* روی الف) رقم عسکری، ب) رقم ریش‌بابا سفید، ج) رقم شاهانی، د) رقم ریش‌بابا سیاه و ه) رقم یاقوتی سفید در ماه‌های مختلف نمونه‌برداری

است. با توجه به تراکم بیشتر جمعیت خسارت‌زای زنجرک مو (حشره کامل و پوره) در کرت‌های با آبیاری معمولی، میزان خسارت بالاتری در رژیم آبیاری معمولی نسبت به آبیاری حداقل دیده شد، به طوری که حداکثر خسارت در هر دو سال مطالعه روی یاقوتی سفید در شهریورماه مشاهده شد. به طور میانگین، در سال‌های اول و دوم تراکم مراحل خسارت‌زای آفت روی رقم یاقوتی سفید حداکثر بود. پس انتظار می‌رود این رقم با تراکم بالای آفت، بیشترین میزان خسارت را متحمل شود. کمترین میزان خسارت به طور میانگین در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به ترتیب روی رقم عسکری و شاهانی در شرایط آبیاری حداقل گزارش شد. این ارقام از نظر تراکم مراحل خسارت‌زا جزء ارقام با تراکم پایین بودند، پس میزان خسارت پایین آنها می‌تواند قابل توجه باشد. به طور کلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تنش آبی نقش مهمی بر تراکم جمعیت دارد و اثر منفی تنش‌های منفی بر سطح جمعیت می‌تواند به دلیل کاهش تخم‌ریزی، کاهش بقای پوره و حشره کامل رخ داده باشد، بنابراین کاربرد رژیم آبیاری حداقل می‌تواند در مدیریت آفت نقش به‌سزایی داشته باشد.

در سطح بالاتری نسبت به ارقام دیگر بودند، درصد پارازیتیسیم بیشتری هم نشان دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان پارازیتیسیم در اواخر فصل (مهر و آبان) نسبت به سایر هفته‌های نمونه‌برداری بیشتر بود که این افزایش پارازیتیسیم موجب کاهش قابل توجهی در جمعیت زنجرک مو و تخم آن می‌شود. در این رابطه، حسامی (۲) نیز گزارش داد که در اواخر فصل، میزان پارازیتیسیم تخم زنجرک نسبت به سایر زمان‌ها بیشتر است. می‌توان بیان کرد که گرچه در اوایل فصل تراکم تخم‌های پارازیت به نسبت به تخم‌های سالم کمتر است، ولی پارازیتوئید به سرعت جمعیت خود را بالا می‌برد و میزان پارازیتیسیم را افزایش می‌دهد. وجود دو یا چند نسل زنبور در هر نسل زنجرک مو می‌تواند دلیلی بر این افزایش باشد. همچنین نتایج مطالعه حاضر نشان داد که زنبور *A. atomus* مشابه میزبان خود یعنی زنجرک *A. kermanshah* مناطق مرطوب را بر مناطق خشک ترجیح می‌دهد. کلاریج (۸) نیز نشان داد که درصد پارازیتیسیم تخم زنجرک پنبه *Amrasca biguttula* توسط پارازیتوئید *Anagrus* در فصل مرطوب بیشتر از فصل خشک

منابع مورد استفاده

۱. احمدی، ک. ح.، قلی‌زاده، ح. ر.، عبادزاده، ر. حسین‌پور، ر. کاظمی‌زاده و ه. عبدشاه. ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۴-۱۳۹۳. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، تهران.
۲. حسامی، ش. ۱۳۸۰. زنبور پارازیتوئید (*Hym: Mamaridae*) تخم زنجبرک مو (*Hom.: Cicadellidae*) *Arboridia kermanshsh* و ارتباط آن با زنجبرک‌های میزبان واسط در پناهگاه‌های زمستانی و مناطق انتشار در اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
۳. سیفی، م. ر. و م. کلهر. ۱۳۸۹. راهنمای جامع و مصور پرورش انگور (کاشت، داشت و برداشت)، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران.
۴. عابدی کوپایی، ج. ۱۳۸۵. بررسی توابع تولید ذرت در اثر آفات در شرایط کم آبی و خشکسالی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. اصفهان.
۵. لطیفیان م. ح. سیدالاسلامی و ج. خواجه‌علی. ۱۳۸۸. مقایسه چند روش نمونه برداری در تخمین تراکم جمعیت زنجبرک مو (*Arboridia kermanshah* Dlabola (*Hom., Cicadellidae*)). فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی ۱(۲): ۹۵-۱۰۸.
۶. نوربخش، س. ۱۳۹۰. مدیریت تلفیقی آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز انگور، سازمان جهاد کشاورزی، تهران.
7. Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements, FAO Drainage and Irrigation Paper 56, PP: 65-70. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
8. Claridge, M. F., J. C. Morgan, A. E. Steenkiste, M. Iman and D. Damayanti. 1999. Seasonal patterns of egg parasitism and natural biological control of rice brown planthopper in Indonesia. *Agricultural and Forest Entomology* 1(4): 297-304.
9. Costello, M. J. 2008. Regulated deficit irrigation and density of *Erythroneura* spp. (*Hemiptera: Cicadellidae*) on grape. *Journal of Economic Entomology* 101(4): 1287-1294.
10. Costello, M. J., W. K. Patterson and S. Gu. 2001. Deficit irrigation for management of the western grape leafhopper, *Erythroneura elegantula* and improvements in wine quality. In: Proceeding of the The ESA 2001 Annual Meeting: An Entomological Odyssey of ESA, San Diego, CA.
11. Daane, K. M. and L. E. Williams. 2003. Manipulating vineyard irrigation amounts to reduce insect pest damage. *Ecological Applications* 13(6): 1650-1666.
12. Hesami, S. and H. Seyedoleslami. 2004. Biology of *Anagrus atomus* (*Hymenoptera: Mymaridae*), an egg parasitoid of the grape leafhopper *Arboridia kermanshah* (*Homoptera: Cicadellidae*). *Entomological Science* 7(3): 271-276.
13. Hoffman, G. D., D. B. Hogg and G. M. Boush. 1990. The effect of plant-water stress on potato leafhopper, *Empoasca fabae*, egg developmental period and mortality. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 57(2): 165-175.
14. Krugner, R., J. R. Hagler, R. L. Groves, M. S. Sisterson, J. G. Morse and M. W. Johnson. 2012. Plant water stress effects on the net dispersal rate of the insect vector *Homalodisca vitripennis* (*Hemiptera: Cicadellidae*) and movement of its egg parasitoid, *Gonatocerus ashmeadi* (*Hymenoptera: Mymaridae*). *Environmental Entomology* 41(6): 1279-1289.
15. Murphy, B. C., J. A. Rosenheim and J. Granett. 1996. Habitat diversification for improving biological control: abundance of *Anagrus epos* (*Hymenoptera: Mymaridae*) in grape vineyards. *Environmental Entomology* 25(2): 495-504.
16. Trichilo, P. J., L. T. Wilson and D. W. Grimes. 1990. Influence of irrigation management on the abundance of leafhoppers (*Homoptera: Cicadellidae*) on grapes. *Environmental Entomology* 19(6): 1803-1809.

Effects of Irrigation Regimes on Seasonal Population Dynamics and Damage of *Arboridia kermanshah* Dlabola on Different Grape Cultivars in Isfahan

M. Kohanasal¹, J. Khajehali^{1*}, B. Hatami¹ and M. Mobli²

(Received: March 16-2017 ; Accepted: May 21-2017)

Abstract

The grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hemiptera, Cicadellidae), is an economically important pest of most vineyards in Isfahan. The effects of two irrigation regimes [normal (100 liter/ tree/ week) and minimum (100 liter/ tree/two weeks)] seasonal population changes and the damage of *A. Kermanshah* as well as the percentage of leafhopper egg parasitism by *Anagrus atomus* were studied on five grape cultivars including Shahani, White Rishbaba, Askari, Black Rishbaba and White Yaghoti; this was done in a completely randomized blockdesign with split plots in three replications at Isfahan University of Technology in the 2005-2006 period. Adults and nymphs were assessed by weekly sampling using a vacuum insect collector (D-VAC). Non-parasitized and parasitized eggs were counted weekly by clipping three leaves from different strata of vine canopy as a sample unit, in each plot. The results showed that the leafhopper population density, damage percentage and egg parasitism in both years of study in the normal irrigation plots were higher than those with the minimum irrigation. The maximum density of adults and nymphs was observed in June and early July on the White Yaghoti. The highest egg density and parasitism were recorded in June and October-November, respectively, on black Rish-baba in the normal irrigation. The highest damage was on the white Yaghoti in August and September, and the lowest damage was on Askari and Shahani, both in the normal irrigation regime.

Keywords: Irrigation regime, Grape cultivars, Grape leafhopper

1. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

2. Department of Horticultural Science, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

*: Corresponding Author, Email: khajeali@cc.iut.ac.ir