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

زنجرک 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 پارازیتیسم تخم جمعیت زنجرک 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 زنجرک مو با دستگاه مکنده (D-VAC) به‌صورت هفتگی صورت گرفت. تخم‌های سالم و پارازیته 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 زنجرک مو و درصد پارازیتیسم 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 پارازیتیسم به‌ترتیب 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، زنجرک 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

www.SID.ir

Archive of SID

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، زنجرک مو *Arboridia kermanshah* (Homoptera: Cicadellidae) Dlabola است (۵). این گونه زنجرک مو (*A. kermanshah*) زمستان را به‌صورت حشره کامل در بقایای گیاهی مو و علف‌های هرز سپری می کند. حشرات کامل زنجرک مو در بهار با مناسب شدن شرایط محیطی، هم‌زمان با گرم شدن هوا و شروع رشد برگ های 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. زنجرک 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 زنجرک *A. kermanshah* در اصفهان، *Anagrus atomus* (Hymenoptera، Mymaridae) است. این زنبور، زمستان را در تخم زنجرک‌های فعال روی رز و تمشک وحشی سپری می‌کند و در بهار و تابستان به‌صورت انفرادی در تخم‌های زنجرک مو *A. kermanshah* تخم‌گذاری می‌کند (۱۲).

مطالعات بسیاری نشان داده که برخی عوامل زراعی، از جمله آبیاری، ممکن است جمعیت و میزان خسارت زنجرک‌ها را تحت تأثیر قرار دهد (۸، ۱۰، ۱۱، ۱۳ و ۱۶). به‌عنوان مثال، افزایش تخم‌ریزی حشرات کامل و قدرت زنده‌مانی بیشتر پوره‌های زنجرک *Erythroneura* sp. در شرایط بدون استرس آبی گزارش شده است (۱۰)، همچنین نشان داده شده است که در گیاهان با آبیاری کامل، تغذیه جمعیت زنجرک *Homalodisca vitripennis* (Germar) روی مرکبات رقم والنسیا به‌طور طولانی و مکرر صورت می‌گیرد که خود موجب افزایش جمعیت زنجرک و افزایش انتقال و تلقیح پاتوژن در گیاهان میزبان می‌شود و در شرایط تنش آبی، حتی سطوح پایین تنش، تراکم جمعیت زنجرک و راندمان انتقال بیماری کاهش می‌یابد (۱۴). تنش‌های آبیاری با افزایش مواد نیتروژن‌دار و کربوهیدرات‌های قابل دسترس در مواد محلول موجود در شیره‌گیاه مو و مواد ضد محرک، ضد تغذیه و آللوشیمیایی در گیاه، باعث توسعه و ضخیم شدن بافت اپیدرم، کاهش هضم شیره گیاه و دفع زنجرک‌های مو می‌شود (۱۳). کاهش ۵۰ درصد میانگین تراکم تخم نسل دوم زنجرک‌های *Erythroneura* در اثر تنش آبیاری نیز گزارش شده است (۹). آبیاری، علاوه‌بر زنجرک مو، می‌تواند پارازیتوئیدهای آن را نیز تحت تأثیر قرار دهد. برای مثال، افزایش درصد پارازیتیسم تخم زنجرک 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 زنجرک مو (*A. kermanshah*) و درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو توسط پارازیتوئید *Anagrus atomus* در تاکستان دانشگاه صنعتی اصفهان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی چاه‌انباری 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

www.SID.ir

Archive of SID

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 به‌صورت 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 – مانتیث 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 به‌عنوان آبیاری معمولی و همین میزان آبیاری هر دو هفته یک‌بار به‌عنوان کم‌آبیاری (آبیاری قطره‌ای به‌مدت 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 زنجرک *A. kermanshah*، درصد پارازیتیسم تخم زنجرک توسط پارازیتوئید *A. atomus* و درصد خسارت زنجرک اندازه‌گیری شد. تراکم جمعیت حشرات کامل زنجرک با استفاده از دستگاه مکنده (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 به‌صورت هفتگی صورت گرفت (۵). برای اندازه‌گیری تراکم پوره، تخم سالم، تخم پارازیته و درصد پارازیتیسم تخم زنجرک 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 به‌عنوان 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 پارازیتیسم تخم زنجرک مو از طریق رابطه (۱) محاسبه شد.

$$\text{درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو} = \frac{\text{تعداد تخم پارازیته}}{\text{تعداد تخم سالم + تعداد تخم پارازیته}} \times ۱۰۰ \quad [۱]$$

برای بررسی میزان خسارت زنجرک 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 به‌صورت لکه‌های سفید و رنگ پریده ناشی از دست رفتن کلروفیل بود، به کمک دستگاه "اندازه‌گیری سطح برگ" اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری به‌مدت دو سال زراعی متوالی و به‌صورت 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

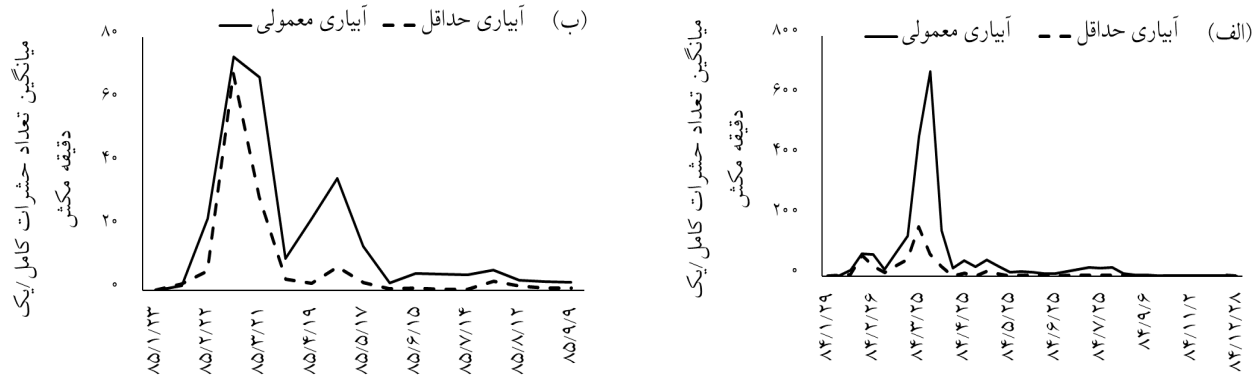
اثر رژیم آبیاری بر تراکم حشره کامل زنجرک *A. kermanshah* روی ارقام مو

تجزیه واریانس تراکم حشرات کامل زنجرک مو بین دو رژیم آبیاری، تفاوت معنی‌داری به‌ترتیب در سطوح احتمال یک درصد و پنج درصد در سال ۱۳۸۴ (F= ۶۷۰/۶۴, df=۱,۵۷۶) و سال ۱۳۸۵ (F=۱۰۰/۶۲, df=۱,۲۵۶) نشان داد. به‌طوری‌که 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 زنجرک مو در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ وجود دارد (به‌ترتیب F=۲۷/۵, df=۳۶,۵۷۶; F=۵/۷۵, df=۱۶,۲۵۶) (جدول ۲). بیشترین تفاوت بین دو رژیم آبیاری در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به‌ترتیب 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 به‌صورت متقابل در تراکم حشرات کامل آفت، تفاوت معنی‌داری در سال ۱۳۸۴ ایجاد کردند (F= ۵/۲۷, df=۴,۵۷۶) (جدول ۲) و ارقام یاقوتی سفید و عسکری به‌ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح از نظر تراکم حشرات کامل زنجرک مو قرار داشتند (جدول ۱). اما در

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱. میانگین تراکم حشرات کامل زنجرک 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 زنجرک مو *A. kermanshah* در سال ۱۳۸۴

مراحل زندگی	آبیاری	ارقام					میانگین هر رژیم آبیاری
		شاهانی	ریش‌بابا سفید	عسکری	ریش‌بابا سیاه	یاقوتی سفید	
حشره کامل	معمولی	۲۴/۳۳^{cd}	۲۶/۰۲^{c}	۲۲/۲۹^{d}	۳۰/۱۷^{b}	۴۲/۶۵^{a}	۲۹/۰۹^{A}
	حداقل	۸/۵۷^{ef}	۶/۸۷^{fg}	۵/۵۹^{g}	۶/۱۳^{fg}	۱۰/۵۹^{e}	۷/۵۵^{B}
	میانگین	۱۶/۴۵^{b}	۱۶/۴۴^{b}	۱۳/۹۴^{b}	۱۸/۱۵^{ab}	۲۶/۶۲^{a}	
پوره	معمولی	۰/۷۹^{bc}	۰/۵۲^{bc}	۰/۷۳^{bc}	۱/۱۳^{ab}	۱/۶۷^{a}	۰/۹۶^{A}
	حداقل	۰/۳۳^{c}	۰/۳۸^{c}	۰/۴۱^{bc}	۰/۲۸^{c}	۰/۴۹^{bc}	۰/۳۷^{B}
	میانگین	۰/۵۶^{bc}	۰/۴۵^{c}	۰/۵۷^{bc}	۰/۷۱^{ab}	۱/۰۸^{a}	
تخم	معمولی	۲/۳۶^{bc}	۳/۵۱^{a}	۳/۶۱^{a}	۴/۰۲^{a}	۳/۲۵^{ab}	۳/۳۵^{A}
	حداقل	۱/۲۲^{d}	۱/۲۰^{d}	۱/۵۲^{cd}	۱/۳۳^{cd}	۱/۸۳^{cd}	۱/۴۲^{B}
	میانگین	۱/۷۹^{b}	۲/۳۵^{a}	۲/۵۶^{a}	۲/۶۷^{a}	۲/۵۴^{a}	

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

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 زنجرک *A. kermanshah* روی ارقام مو

تغییرات فصلی پوره زنجرک مو *A. kermanshah* بین دو رژیم آبیاری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ نشان داد (به‌ترتیب F= ۹۲/۸۷, df=۱,۴۳۲; F=۴/۶۸, df=۱,۲۴۰) (جدول ۲). مطابق نتایج حاضر، تراکم پوره آفت در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به‌ترتیب 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 (به‌ترتیب 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).

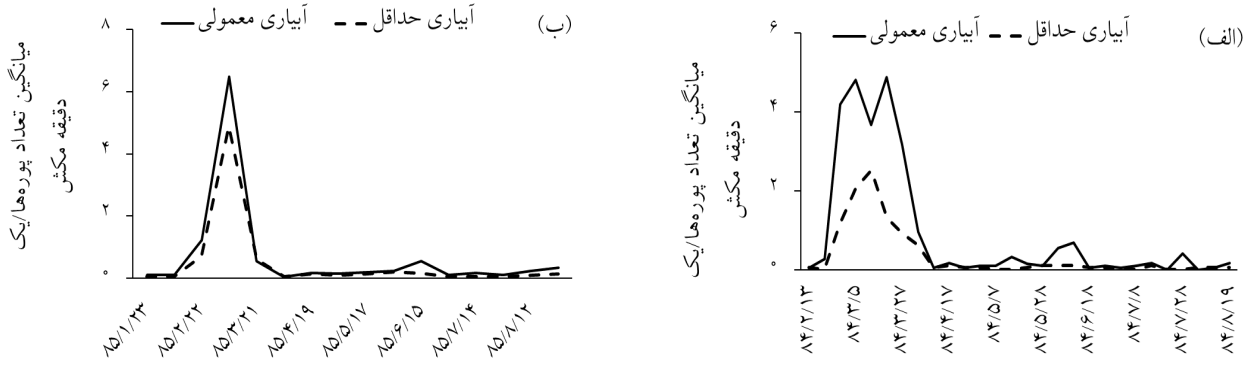
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تراکم جمعیت زنجرک 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			
	سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵		سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵	
	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات
بلوک	۲	۹/۳۴*	۲	۴۰/۷**	۲	۰/۸**	۲	۰/۰۸	۲	۲/۷۴**	۲	۰/۸۸*
آبیاری	۱	۱۸۵۰**	۱	۲۸۲/۷۶*	۱	۷/۴۳**	۱	۰/۸۹**	۱	۶۸/۸۷**	۱	۱۴/۰۴**
رقم	۴	۵۵/۰۱**	۴	۵/۵۵	۴	۰/۶۹**	۴	۰/۹۱*	۴	۱/۶۹*	۴	۱/۶۵*
رقم × آبیاری	۴	۱۴/۵۴*	۴	۰/۹۷	۴	۰/۴۷**	۴	۰/۰۳	۴	۱/۲۶*	۴	۰/۳
هفته	۳۶	۴۶۸/۷۲**	۱۶	۱۴۵/۴۱**	۲۷	۴/۸۸**	۱۵	۵/۴۱**	۲۷	۱۸/۰۳**	۱۵	۰/۹۸**
هفته × آبیاری	۳۶	۷۵/۹۱**	۱۶	۱۶/۱۸*	۲۷	۰/۶**	۱۵	۰/۱۱	۲۷	۱/۸۴**	۱۵	۰/۶۱**
هفته × رقم	۱۴۴	۸/۱۱**	۶۴	۴/۷۱**	۱۰۸	۰/۳۱**	۶۰	۰/۲۵	۱۰۸	۰/۹۱**	۶۰	۰/۴۶**
خطا	۵۷۶	۳/۹۴**	۲۵۶	۲/۸۱	۴۳۲	۰/۰۸	۲۴۰	۰/۱۹	۴۳۲	۰/۴۷	۲۴۰	۰/۲۴

* و** به‌ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد

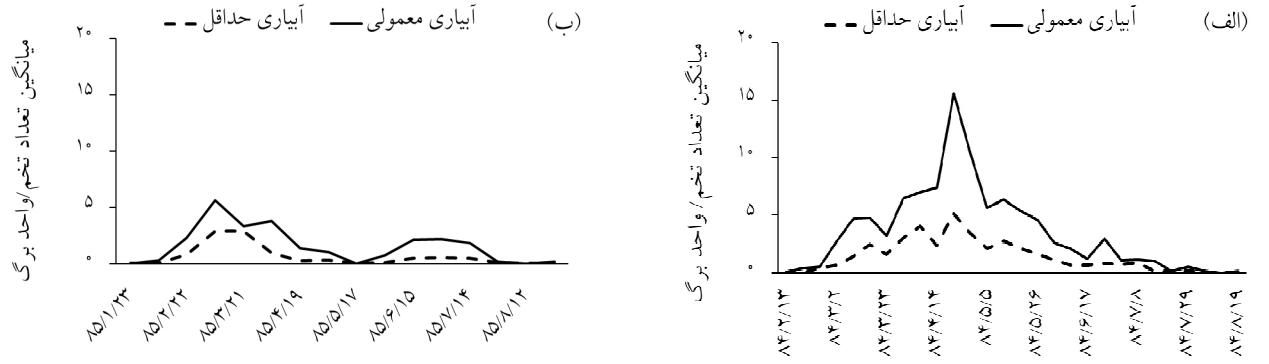


شکل ۲. میانگین تراکم پوره زنجرک مو *A. kermanshah* در یک دقیقه مکش دستگاه D- VAC در دو رژیم آبیاری برای هفته‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

بیشترین تراکم پوره زنجرک مو در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به‌ترتیب 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 به‌صورت متقابل در تراکم پوره‌های آفت تفاوت معنی‌داری در سال ۱۳۸۴ ایجاد کردند (F=۵/۸۷, df=۴,۴۳۲) (جدول ۲). اما در سال دوم، اثر متقابل معنی‌داری بین رژیم‌های آبیاری و ارقام مو مشاهده نشد (F=۰/۱۶, df=۴,۲۴۰) (جدول ۲). به‌طورکلی از بین ارقام 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 (به‌ترتیب ۰/۴۹، ۰/۵۱ و ۰/۴۲ در واحد برگ) تفاوت معنی‌داری را نشان نداد.

www.SID.ir

Archive of SID



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

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

تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد از نظر تراکم تخم زنجرک مو بین دو رژیم آبیاری در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ وجود داشت (به‌ترتیب F=۱۴۶/۳۱, df=۱,۴۳۲; F=۵۸/۵, df=۱,۲۴۰) (جدول ۲). مطابق نتایج حاصل، تعداد تخم در کرت‌های با آبیاری معمولی بین ۱/۲۶ تا ۲/۴۶ برابر کرت‌های با آبیاری حداقل در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ 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 (به‌ترتیب F=۳/۹۱, df=۲۷,۴۳۲ ;F=۲/۵۴, df=۱۵,۲۴۰) (جدول ۲). بیشترین تخم‌ریزی آفت در کرت‌های با آبیاری معمولی در سال‌های ۱۳۸۴و ۱۳۸۵ به‌ترتیب 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=۲/۶۸, df=۴,۴۳۲) (جدول۲)، به‌نحوی‌که بیشترین و کمترین تراکم تخم، به‌ترتیب 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=۱/۲۵, df=۴,۲۴۰) (جدول ۲). اما ارقام یاقوتی سفید (میانگین ۱/۶۹ تخم در واحد برگ) و شاهانی (میانگین ۰/۶۴ تخم در واحد برگ) به‌ترتیب حداکثر و حداقل میانگین تراکم تخم را داشتند.

اثر رژیم آبیاری بر درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو توسط زنبور پارازیتوئید *Anagrus atomus* روی ارقام مو

با مطالعه نوسانات درصد پارازیتیسم تخم زنجرک 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=۵, df=۱,۴۳۲; F=۱۰۰, df=۱,۲۴۰) (جدول ۳). در سال‌های مورد مطالعه، درصد پارازیتیسم تخم آفت در رژیم معمولی آبیاری بیشتر از آبیاری حداقل بود (شکل ۴). همچنین، در نتایج دو سال معلوم شد که از نظر درصد پارازیتیسم بین کرت‌های با دو رژیم آبیاری تنها در ۹ و ۴ هفته به‌ترتیب در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ تفاوت معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود دارد. در هر دو سال مطالعه، بیشترین میزان درصد پارازیتیسم 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 پارازیتیسم تخم زنجرک معنی‌دار نبود (F=۰/۷۵, df=۴,۴۳۲; F=۱, df=۴,۲۴۰) (جدول ۳)، اما به‌طورکلی با مقایسه ارقام مو از نظر درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو طی

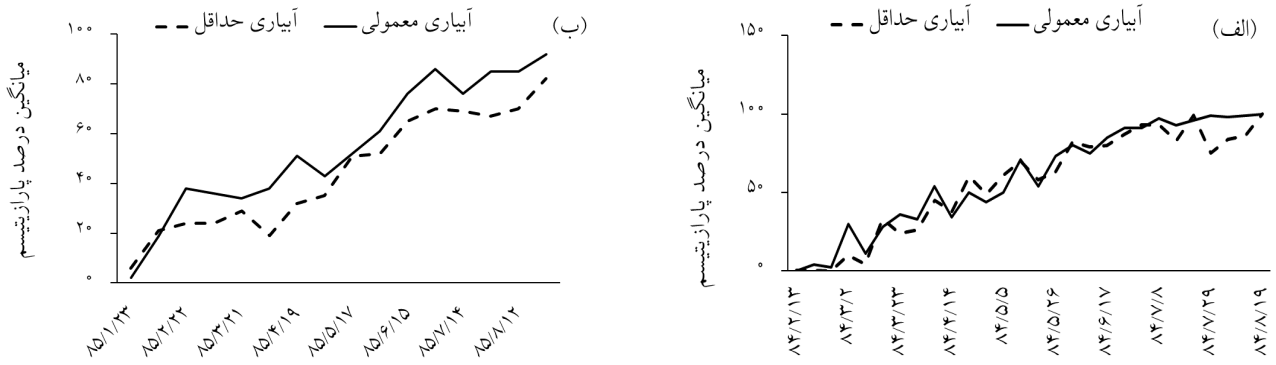
www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس درصد پارازیتیسم تخم و درصد خسارت زنجرک مو *A. kermanshah* در دو رژیم آبیاری معمولی و حداقل روی پنج رقم مو در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵

درصد پارازیتیسم						درصد خسارت					
سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵				سال ۱۳۸۴		سال ۱۳۸۵			
منبع تغییرات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	منبع تغییرات	df	میانگین مربعات	df	میانگین مربعات	منبع تغییرات	
بلوک	۲	۰/۰۰۲*	۲	۰/۰۰۰۱	بلوک	۲	۰/۰۱**	۲	۰/۰۰۲		
آبیاری	۱	۰/۰۰۲*	۱	۰/۰۱**	آبیاری	۱	۰/۱۸*	۱	۰/۰۱		
رقم	۴	۰/۰۰۳**	۴	۰/۰۰۰۳*	رقم	۴	۰/۰۲*	۴	۰/۰۱**		
رقم × آبیاری	۴	۰/۰۰۰۳	۴	۰/۰۰۰۱	رقم × آبیاری	۴	۰/۰۱	۴	۰/۰۰۳		
هفته	۲۷	۰/۰۳**	۱۵	۰/۰۲**	ماه	۵	۰/۰۶**	۴	۰/۰۲**		
هفته × آبیاری	۲۷	۰/۰۰۰۴	۱۵	۰/۰۰۰۴	ماه × آبیاری	۵	۰/۰۱	۴	۰/۰۱*		
هفته × رقم	۱۰۸	۰/۰۰۱*	۶۰	۰/۰۰۰۰۶	ماه × رقم	۲۰	۰/۰۱**	۱۶	۰/۰۰۴		
خطا	۴۳۲	۰/۰۰۰۴	۲۴۰	۰/۰۰۰۱	خطا	۸۰	۰/۰۲	۴۸	۰/۰۰۳		

* و** به‌ترتیب نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد



شکل ۴. میانگین درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو *A. kermanshah* در واحد برگ در دو رژیم آبیاری برای هفته‌های مختلف نمونه‌برداری در سال‌های الف) ۱۳۸۴ و ب) ۱۳۸۵

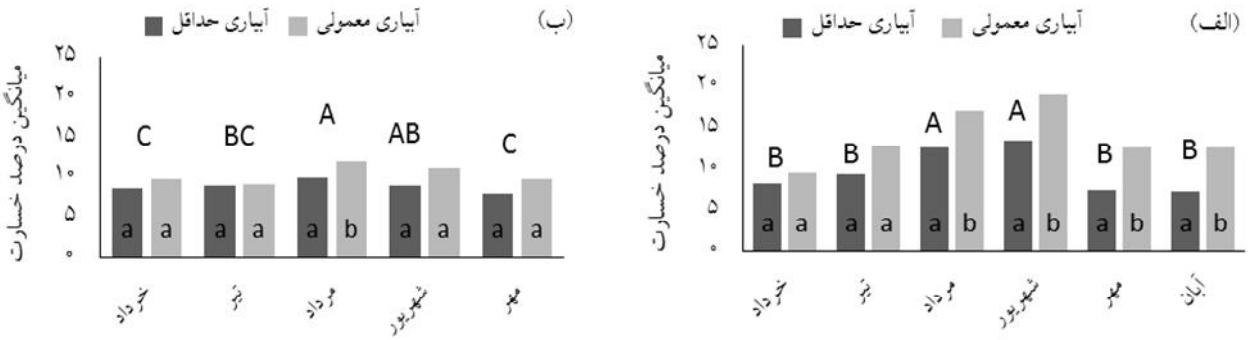
دو سال مشخص شد که ارقام ریش‌بابا سیاه (۷۰ درصد) و شاهانی (۴۵ درصد) به‌ترتیب در بالاترین و پایین‌ترین سطح از نظر درصد پارازیتیسم تخم زنجرک مو بودند.

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 دو رژیم آبیاری در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار داشت ($F=9, df=1,80$) (جدول ۳). اما در سال دوم، دو رژیم آبیاری از این لحاظ تفاوت معنی‌داری 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 زنجرک در سطح احتمال پنج درصد، تفاوت معنی‌داری وجود داشت ($F=3, df=5,80$; $F=6/66, df=4,48$) (جدول ۳). با تفکیک

www.SID.ir

Archive of SID



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 به‌ترتیب نشان‌دهنده مقایسه بین رژیم‌های آبیاری و بین ماه‌های نمونه‌برداری است

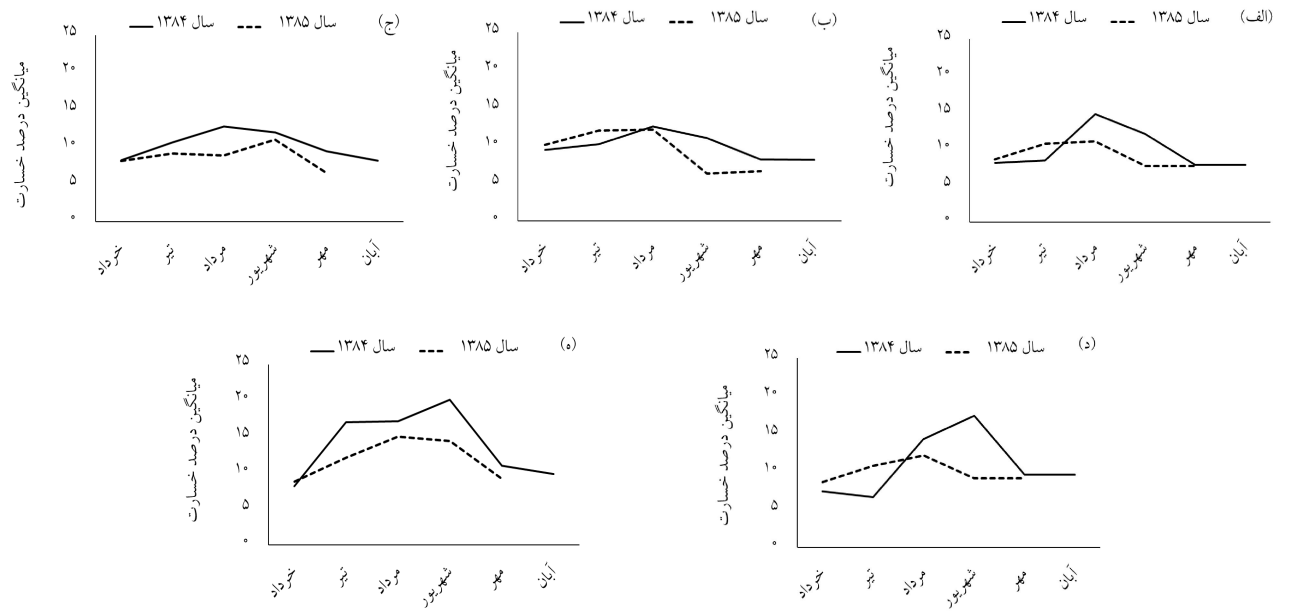
رژیم‌های آبیاری مشخص شد که بیشترین درصد خسارت در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به‌ترتیب در شهریور و مرداد اتفاق افتاد. در هر دو سال مطالعه، اثر متقابل رقم در آبیاری بر درصد خسارت زنجرک مو تفاوت معنی‌داری نداشت ($F=0/5, df=4,80$; $F=1, df=4,48$) (جدول ۳). در نتایج سال اول مشاهده شد که ارقام یاقوتی سفید (۸۶/ ۱۳ درصد) و عسکری (۹/۸۳ درصد)، به‌ترتیب 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 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. علاوه‌بر این، گزارش شده که تنش آبی با افزایش غلظت مواد آللوشیمیایی 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 *E. variabilis* و میزان آبیاری در تاکستان‌های کالیفرنیا نشان دادند (۱۱)، به‌طوری‌که 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. به‌نحوی‌که افزایش آبیاری موجب افزایش تراکم حشرات کامل و به‌دنبال آن موجب افزایش تعداد تخم گذاشته شده توسط زنجرک مو شد. به‌نظر می‌رسد آبیاری بیشتر در افزایش پتانسیل تولید مثل و تفریخ 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 پارازیتیسم زنبور پارازیتوئید *A. atomus* به‌مراتب بالاتر از از کرت‌های با آبیاری حداقل است. بنابراین، تعداد تخم گذاشته در کرت‌های مورد بررسی در ترجیح پارازیتوئید، نقش به‌سزایی دارد، به‌عنوان مثال، ارقام ریش‌بابا سیاه و یاقوتی سفید که از نظر تراکم تخم

www.SID.ir

Archive of SID



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

در سطح بالاتری نسبت به ارقام دیگر بودند، درصد پارازیتیسم بیشتری هم نشان دادند. نتایج این مطالعه نشان داد که میزان پارازیتیسم در اواخر فصل (مهر و آبان) نسبت به سایر هفته‌های نمونه‌برداری بیشتر بود که این افزایش پارازیتیسم 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 پارازیتیسم تخم زنجرک نسبت به سایر زمان‌ها بیشتر است. می‌توان بیان کرد که گرچه در اوایل فصل تراکم تخم‌های پارازیته نسبت به تخم‌های سالم کمتر است، ولی پارازیتوئید به سرعت جمعیت خود را بالا می‌برد و میزان پارازیتیسم 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 پارازیتیسم تخم زنجرک پنبه *Amrasca biguttula* توسط پارازیتوئید *Anagrus* در فصل مرطوب بیشتر از فصل خشک 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، به‌طوری‌که حداکثر خسارت در هر دو سال مطالعه روی یاقوتی سفید در شهریورماه مشاهده شد. به‌طور 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 به‌طور میانگین در سال‌های ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ به‌ترتیب 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 توجیه باشد. به‌طورکلی، نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که تنش آبی نقش مهمی بر تراکم جمعیت دارد و اثر منفی تنش‌های منفی بر سطح جمعیت می‌تواند به‌دلیل کاهش تخم‌ریزی، کاهش بقای پوره و حشره کامل رخ داده باشد، بنابراین کاربرد رژیم آبیاری حداقل می‌تواند در مدیریت آفت نقش به‌سزایی داشته باشد.

www.SID.ir

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 زنجرک مو(*Arboridia kermanshsh* (*Hom.:Cicadellidae*) و ارتباط آن با زنجرک‌های 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 زنجرک مو *Arboridia kermanshah* Dlabola (*Hom., Cicadellidae*)، *فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی* ۱(۲): ۱۰۸-۹۵.

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.

www.SID.ir

Archive of SID

Journal of Water and Soil Science (Science and Technology of Agriculture and Natural Resources)
Vol. 22, No. 2, Summer 2018, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

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

M. Kohanasal[1], J. Khajehali[1]*, B. Hatami[1] and M. Mobli[2]

(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

www.SID.ir