مجله پژوهش‌های پنبه ایران
جلد دهم، شماره اول، ۱۴۰۱
۱۰۸-۹۳
www.jcri.ir

بررسی اثر عوامل آب و هوایی بر روند جمعیتی آفات اول فصل پنبه در استان فارس

مجید محمودی[۱*]، محمدحسن حکمت[۲]، غلامرضا گل محمدی[۳]

[۱]استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، ایران

[۲]محقق بخش تحقیقات پنبه، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، داراب، ایران

[۳]دانشیار، بخش تحقیقات حشره شناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۴ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱/۷

چکیده

سابقه و هدف: گیاهچه پنبه توسط چندین آفت مکنده مانند تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman)، شته پنبه (*Aphis gossypii* Glover)، زنجرک سبز پنبه (*Empoasca* sp.) و سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) مورد حمله قرار می‌گیرد و در صورتی که کنترل نشوند خسارت قابل توجهی به بار می‌آید. عوامل آب و هوایی مانند دما و رطوبت نسبی جزو مهمترین عوامل خارجی تنظیم کنندهٔ جمعیت حشرات هستند. با توجه به اینکه آفات اول فصل پنبه می‌توانند خسارت‌های سنگینی به مزارع پنبه وارد کنند، تحقیق حاضر با هدف بررسی روند تراکم جمعیت آفات اول فصل پنبه و ارتباط آن با عوامل آب و هوایی انجام شد تا نتایج آن در شرایط مختلف آب و هوایی در مدیریت تلفیقی آفات پنبه استفاده شود.

مواد و روش‌ها: این پروژه در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی داراب اجرا شد. زمین آزمایش به پنج تکرار تقسیم شد. نمونه برداری بصورت هفتگی و از هر تکرار، ۵ گیاهچه به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. واحد نمونه‌برداری تعداد آفت روی یک گیاهچه پنبه بود. داده‌های هواشناسی که بصورت روزانه ثبت شده است از ایستگاه هواشناسی داراب که در فاصله ۲۰۰ متری محل اجرای پروژه قرار دارد تهیه شد. با استفاده از روش آماری تحلیل همبستگی و رگرسیون خطی و غیرخطی رابطه بین جمعیت هر یک از آفات با متغیرهای هواشناسی بررسی شد.

*نویسنده مسئول: m.mahmudi@areeo.ac.ir

یافته‌ها: در سال اول با جوانه زنی گیاهچه پنبه آلودگی به تریپس نیز شروع شد (۰/۴۱ تریپس در هر گیاهچه) و تراکم جمعیت تریپس تا آخر خرداد بیش از شش برابر افزایش یافت (۲/۷۴ تریپس در هر گیاهچه) و وقتی میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه از ۴۲ درجه سانتیگراد بیشتر شد جمعیت آن کاهش یافت. نتایج تحلیل همبستگی بین میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه با میانگین هفتگی تراکم تریپس نشان داد این همبستگی منفی و معنی‌دار است (P = ۰/۰۰۸؛ R= -۰/۶۸). با تلفیق داده‌های هر دو سال آزمایش، نتایج تجزیه رگرسیون خطی نشان داد رابطه معنی‌داری بین میانگین هفتگی متوسط رطوبت نسبی روزانه با میانگین هفتگی پوره سفیدبالک وجود داشت. نتایج تحقیق حاضر نشان داد مهمترین عامل آب و هوایی تأثیرگذار بر جمعیت شته پنبه، دمای هوا است بطوریکه هرگاه دمای هوا بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد باشد فعالیت شته به شدت کاهش می‌یابد.

نتیجه گیری: نتایج این تحقیق نشان داد گیاه پنبه با دامنه وسیعی از آفات مواجه می‌شود و عوامل آب و هوایی به ویژه دما و رطوبت نسبی بر شروع آلودگی به آفات اول فصل پنبه و همچنین بر تراکم و نوسانات جمعیت آفات پنبه مؤثر هستند. بنابراین نتایج بدست آمده می‌تواند نقش مهمی در برنامه ریزی و کاربرد برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات اول فصل پنبه ایفا کند.

واژه‌های کلیدی: پنبه، تریپس، شته

مقدمه

مصرف دارد. الیاف پنبه به دلیل برخورداری از ویژگی‌های خاصی مانند استحکام، مقاومت در مقابل رطوبت و گرما، دوام، رنگ‌پذیری، خاصیت جذب گرما، انتقال رطوبت و کیفیت و لطافت پارچه‌ها از اهمیت و ارزش زیادی برخوردار می‌باشد (آزاد دیسفانی و همکاران، ۲۰۱۳). اهمیت اقتصادی پنبه در ایران شامل تأمین کالاهای اساسی جامعه، تأثیر پنبه در صنعت و اقتصاد کشور نظیر تأمین مواد اولیه کارخانجات نساجی، روغن‌کشی و همچنین اشتغال‌زایی می‌باشد (فرقانی و همکاران، ۲۰۰۷).

گیاهچه پنبه توسط چندین آفت مکنده مانند تریپس، کنه، شته، زنجرک و سفیدبالک مورد حمله قرار می‌گیرد و در صورتی که کنترل نشوند خسارت زیادی به بار می‌آید (هروی، ۲۰۱۴). آفاتی مانند سفیدبالک‌ها با مکیدن شیره گیاهی باعث ضعف گیاه و با انتقال ویروس باعث بروز بیماری‌های ویروسی می‌شوند (جونز، ۲۰۰۳؛ جوسی و یوشا، ۲۰۰۳). سفیدبالک‌ها و شته‌ها با ترشح عسلک باعث تشکیل یک لایه از قارچ دوده روی سطح برگ و اختلال در عملیات فیزیولوژیکی مانند فتوسنتز می‌شوند. تریپس پنبه نیز با تغذیه از شیره گیاهی باعث تغییر شکل و نقره ای شدن برگ‌ها می شود. همچنین

علاوه بر کاهش فتوسنتز و پایین آمدن سطح کلروفیلی گیاه، سبب کاهش رشد بوته می‌شود (فرقانی و همکاران، ۲۰۰۷).

حشرات جانورانی خونسرد هستند و رشد و نمو آنها تابعی از دمای محیط اطرافشان است. بررسی دینامیسم جمعیت حشرات و پی بردن به میزان کارایی عوامل مختلفی که به شکلی در نوسان‌های جمعیت حشرات نقش دارند کاری بس مهم و در عین حال دشوار است (رجبی، ۲۰۱۲). عوامل تنظیم کنندهٔ جمعیت حشرات به دو دسته عوامل درونی و بیرونی تقسیم شده است (به نقل از نوری قنبلانی، ۲۰۰۱). عوامل آب و هوایی مانند دما و رطوبت نسبی جزو مهمترین عوامل خارجی تنظیم کنندهٔ جمعیت حشرات هستند (پاتانیا و همکاران، ۲۰۲۰). همبستگی نوسان‌های جمعیت آفات با عوامل آب و هوایی در محیط صحرایی توسط چندین محقق نشان داده شده است (شارما و همکاران، ۲۰۰۲؛ مندسیل و تیسفای، ۲۰۰۹؛ محمودی و همکاران، ۲۰۲۱).

بین بسیاری از آفات و بیماری‌های گیاهی با شرایط آب و هوایی ارتباط بسیار نزدیکی وجود دارد، بنابراین وقوع این آفات و بیماری‌ها از طریق مطالعه شرایط آب و هوایی قابل پیش بینی است (مظفری، ۲۰۰۳). پنگ و همکاران (۲۰۰۶) با بررسی اثر عوامل اقلیمی و گیاهان میزبان بر نوسان‌های جمعیت *Bactrocera dorsalis* Hendel در چین نشان دادند که میانگین دمای ماهانه، تعداد روزهای بارانی و گیاهان میزبان مهم‌ترین عواملی هستند که بر جمعیت این آفت اثر می‌گذارند. مندیسل و تیسفای (۲۰۰۹) نشان دادند که در میان متغیرهای آب و هوایی، رطوبت نسبی دارای بالاترین ضریب رگرسیونی برای توصیف حضور آفت شب‌پره قهوه *Prophantis smaragdina* (Butler) است. اثر معنی‌دار عوامل آب و هوایی بر نوسانات جمعیت آفاتی مانند تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman) (خانزادا و همکاران، ۲۰۱۶)، سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) (پاتانیا و همکاران، ۲۰۲۰)، شته پنبه (*Aphis gossypii* Glover) (کاتاریا و کومار، ۲۰۱۵) و زنجرک‌های پنبه (*Amrasca devastans* Distant و *Amrasca biguttula* Ishida) (سیلواراج و همکاران، ۲۰۱۱؛ آناندهای و همکاران، ۲۰۱۹) نیز گزارش شده است.

فیزیولوژی و رشد و نمو حشرات در آستانه‌های خاص آب و هوایی تغییر می‌کنند (استرلینگ و همکاران، ۲۰۰۰). برخی مطالعات نشان می‌دهند که احتمالاً اثرات مستقیم دما نسبت به دیگر عوامل آب و هوایی بر رشد و نمو یک موجود زنده بیشتر است (بایهان و همکاران، ۲۰۰۵؛ پاتانیا و همکاران، ۲۰۱۹) و به همین دلیل جمعیت حشراتی مانند سفیدبالک‌ها در فصول مختلف سال فرق می‌کنند. علاوه بر دما، مطالعات نشان داده اند که رطوبت نسبی و بارندگی نیز می‌توانند بر نوسانات تراکم جمعیت سفیدبالک‌ها تأثیر بگذارند (هورویتز و همکاران، ۱۹۸۴؛ هورویتز، ۱۹۸۶).

مشکلات ناشی از مصرف بی‌رویه سموم شیمیایی نظیر توسعه مقاومت به سموم در آفات، طغیان آفات ثانویه، طغیان مجدد آفات، از بین رفتن موجودات غیر هدف به‌خصوص دشمنان طبیعی، تهدید سلامت مصرف‌کنندگان و موجب تکوین فلسفه و برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات شده است. برای طراحی و اجرای یک برنامه مناسب مدیریت تلفیقی آفات، اطلاع دقیق از ویژگی‌های جمعیت آفت ازجمله تغییرات فصلی آفت، زمان ظهور آفت و روش‌های دقیق و مناسب نمونه‌برداری جمعیت آفت اهمیت دارد (پدیگو، ۲۰۰۲). با توجه به اینکه آفات اول فصل پنبه می‌توانند خسارت‌های سنگینی به مزارع پنبه وارد کنند، تحقیق حاضر با هدف بررسی روند تراکم جمعیت آفات اول فصل پنبه و ارتباط آن با عوامل آب و هوایی انجام شد تا نتایج آن در شرایط مختلف آب و هوایی در مدیریت تلفیقی آفات پنبه استفاده شود.

مواد و روش‌ها

این پروژه در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حسن آباد داراب اجرا شد. تاریخ کاشت بذر در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب در تاریخ ۲۴ و ۲۶ اردیبهشت و اولین آبیاری در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به ترتیب در تاریخ ۲۶ اردیبهشت و ۲۷ اردیبهشت انجام شد.

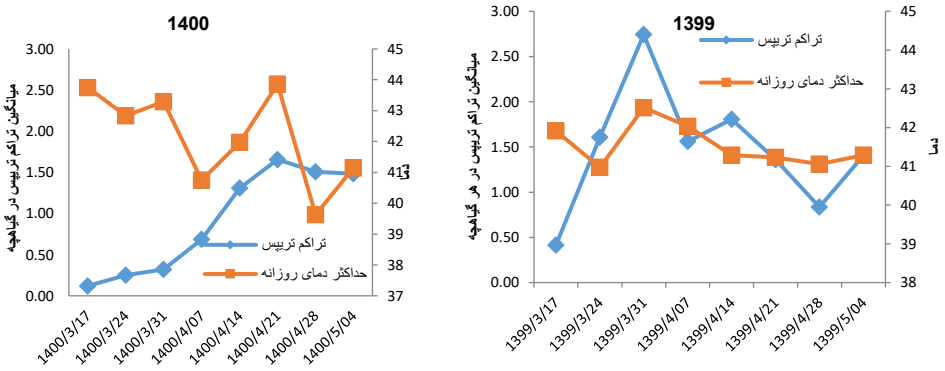
مساحت طرح آزمایشی ۲۸۸ مترمربع بود که به پنج تکرار تقسیم شد. در هر تکرار شش پشته به طول شش متر ایجاد شد. فاصله بین بذرها ۴۰ سانتی متر و از رقم گلستان استفاده شد. آبیاری به روش قطره ای (نوار تیپ) و فاصله بین تکرارها یک متر در نظر گرفته شد. از هر تکرار، ۵ گیاهچه به صورت تصادفی نمونه‌برداری شد. واحد نمونه‌برداری تعداد آفت روی یک گیاهچه پنبه بود. به منظور نمونه‌بردای آفات روی یک گیاهچه از کیسه‌های فریزر استفاده شد به‌طوریکه یک گیاهچه پنبه در کیسه فریزر قرار گرفت و به آزمایشگاه برای شمارش منتقل شد. کیسه‌های حاوی نمونه به‌مدت ۴۰ دقیقه در درون فریزر قرار گرفتند تا نمونه‌های درون آنها بی حرکت شوند (محمودی و پژمان، ۱۳۹۶). نمونه‌ها با استفاده از یک قلم موی ظریف و در زیر استریومیکروسکوپ تفکیک و فراوانی آنها ثبت شد. نمونه برداری بصورت هفتگی انجام شد. عملیات زراعی مانند آبیاری، تغذیه و کنترل علف‌های هرز بصورت متداول که توسط کشاورزان منطقه انجام می‌شود انجام شد. در این پروژه از هیچ آفتکشی استفاده نشد.

داده‌های هواشناسی که بصورت روزانه ثبت شده است از ایستگاه هواشناسی داراب که در فاصله ۲۰۰ متری محل اجرای پروژه قرار دارد تهیه شد. آمار هواشناسی شامل حداقل، حداکثر و میانگین دما و رطوبت نسبی روزانه هوا است. با استفاده از روش آماری تحلیل همبستگی و رگرسیون خطی و غیرخطی رابطه بین جمعیت هر یک از آفات با متغیرهای هواشناسی بررسی شد. برای سنجش

شایستگی مدل‌های حاصل از رگرسیون خطی و غیرخطی از دو آماره یا شاخص شامل ضریب تعیین (R^2) و آزمون F (تجزیه واریانس رگرسیون) استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ استفاده شد.

نتایج

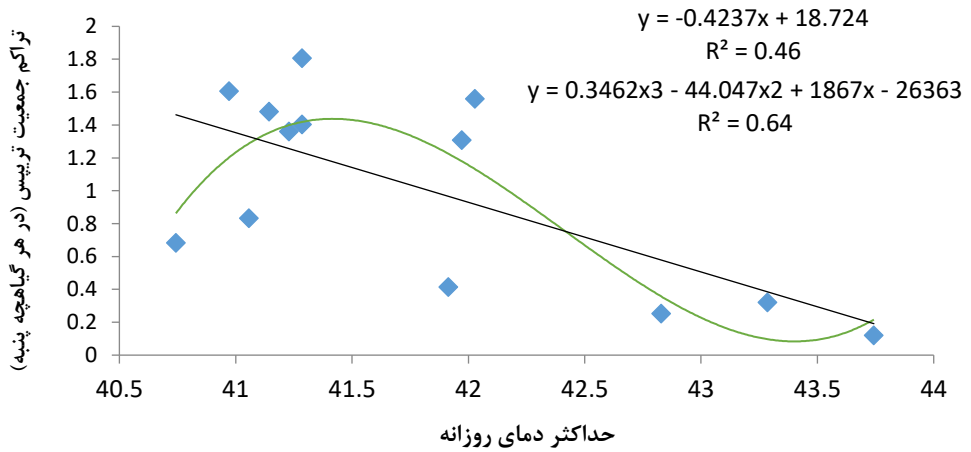
۱- تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman): نوسانات جمعیت تریپس پنبه به همراه میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه در سال اول (۱۳۹۹) و دوم (۱۴۰۰) در شکل ۱ نشان داده شده است. در سال اول با جوانه زنی گیاهچه پنبه آلودگی به تریپس نیز شروع شد (۰/۴۱ تریپس در هر گیاهچه) و تراکم جمعیت تریپس تا آخر خرداد بیش از شش برابر افزایش یافت (۲/۷۴ تریپس در هر گیاهچه) و وقتی میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه از ۴۲ درجه سانتیگراد بیشتر شد جمعیت آن کاهش یافت. جمعیت تریپس در سال دوم از ابتدا بسیار کمتر از سال اول بود.



شکل ۱: نوسانات جمعیت تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman) (تعداد در گیاهچه) با میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

در شکل ۲ رابطه رگرسیون خطی و غیرخطی بین میانگین هفتگی تراکم تریپس پنبه با میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه که از تلفیق داده‌های دو سال بدست آمده است ارائه شده است. نتایج آنالیز واریانس رابطه رگرسیون خطی بین میانگین هفتگی تراکم تریپس با میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه معنی‌دار شد (P = ۰/۰۱۱، df =۱، ۱۱، F = ۹/۳۳) (جدول ۱) و ضریب تعیین آن ۰/۴۶ بدست آمد. نتایج تحلیل همبستگی بین میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه با میانگین هفتگی تراکم تریپس نشان داد این همبستگی منفی و معنی‌دار است (P = ۰/۰۰۸؛ R= - ۰/۶۸). با رسم رگرسیون

غیرخطی مشخص شد که رگرسیون غیرخطی به نحو بهتری این رابطه را نشان می‌دهد بطوریکه ضریب تعیین آن افزایش قابل توجهی نشان داد (R^2=۰/۶۴). جدول آنالیز واریانس رگرسیون غیرخطی در جدول ۲ نشان داده شده است. رگرسیون غیرخطی نشان می‌دهد با افزایش حداکثر دمای روزانه تراکم تریپس نیز افزایش می‌یابد ولی هرگاه حداکثر دمای روزانه به ۴۱/۵ درجه سانتیگراد برسد تراکم جمعیت تریپس پنبه کاهش می‌یابد.



شکل ۲: رابطه رگرسیون خطی و غیرخطی بین میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه با میانگین هفتگی تراکم جمعیت تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman) در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس رگرسیون خطی تأثیر میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه بر میانگین هفتگی تریپس پنبه (*Thrips tabaci* Lindeman) در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
رگرسیون	۱	۱/۹۳	۹/۳۳	۰/۰۱۱
باقیمانده	۱۱	۰/۲۱		

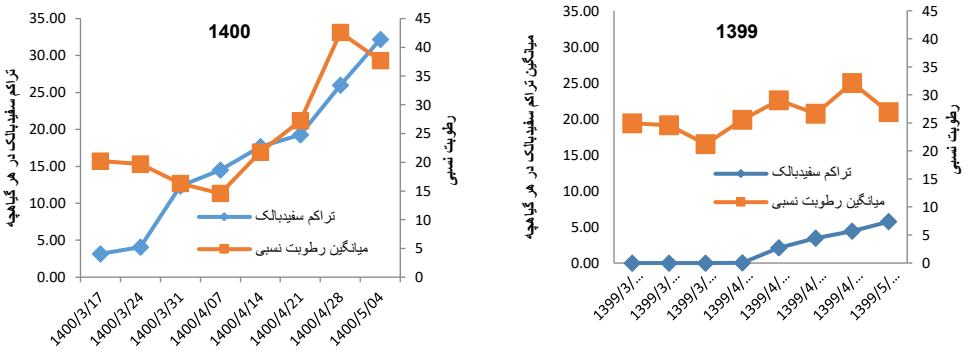
جدول ۲؛ جدول تجزیه واریانس رگرسیون غیرخطی تأثیر میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه بر میانگین هفتگی تریپس در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
رگرسیون	۳	۵/۳۴	۳۵/۶۰	۰/۰۰
باقیمانده	۹	۰/۱۵		

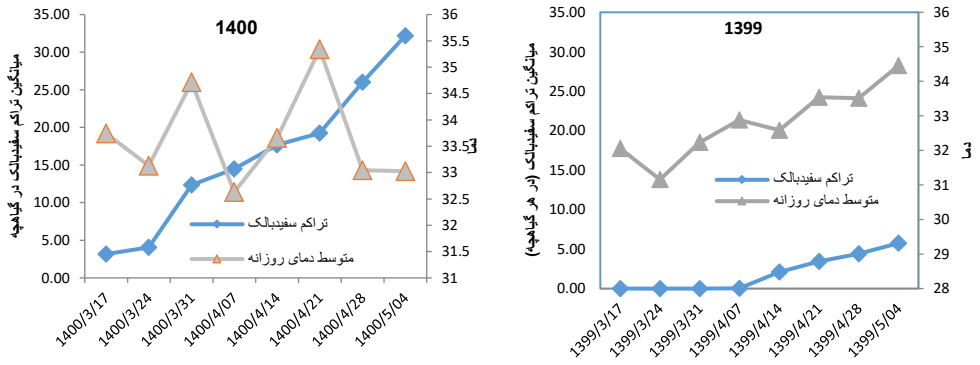
۲- سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius): نوسانات جمعیت پوره سفیدبالک پنبه به همراه میانگین هفتگی رطوبت نسبی روزانه و میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه در سال اول و دوم آزمایش در شکل ۳ و ۴ ارائه شده است. تراکم جمعیت پوره سفیدبالک در سال دوم (۱۴۰۰) بسیار بیشتر از سال اول بود.

نتایج تحلیل رگرسیون خطی نشان داد رابطه میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه با میانگین هفتگی پوره سفیدبالک در سال اول معنی‌دار است ($F = ۱۶/۵۷$ ،$df = ۱$ ،۴ ،$P = ۰/۰۱۵$) ولی در سال دوم ($F = ۰/۰۹۱$ ،$df = ۱$ ،۶ ،$P = ۰/۷۷$) و تلفیق داده‌های دوسال ($F = ۱/۹۳$ ،$df = ۱$ ،۱۴ ،$P = ۰/۱۹$) معنی‌دار نیست. همانگونه که در شکل ۴ نشان داده شده است، متوسط دمای روزانه در سال دوم آزمایش روند دور از انتظاری نشان داد و برعکس اغلب سال‌ها که دمای هوا از اواسط خرداد تا اوایل مرداد روند افزایشی داشت در این سال روند سینوسی نشان داد درحالیکه تراکم جمعیت سفیدبالک روند افزایشی نشان داد.

با تلفیق داده‌های هر دو سال آزمایش، نتایج تجزیه رگرسیون خطی نشان داد رابطه معنی‌داری بین میانگین هفتگی متوسط رطوبت نسبی روزانه با میانگین هفتگی پوره سفیدبالک وجود دارد ($F = ۳۳/۲۶$ ،$df = ۱$ ،۱۴ ،$P < ۰/۰۰۱$) (جدول ۳، شکل ۵). علاوه بر این نتایج همبستگی این دو متغیر نیز حاکی از همبستگی بالا، مثبت و معنی‌دار است ($R = ۰/۸۴$ ،$P < ۰/۰۰۱$).



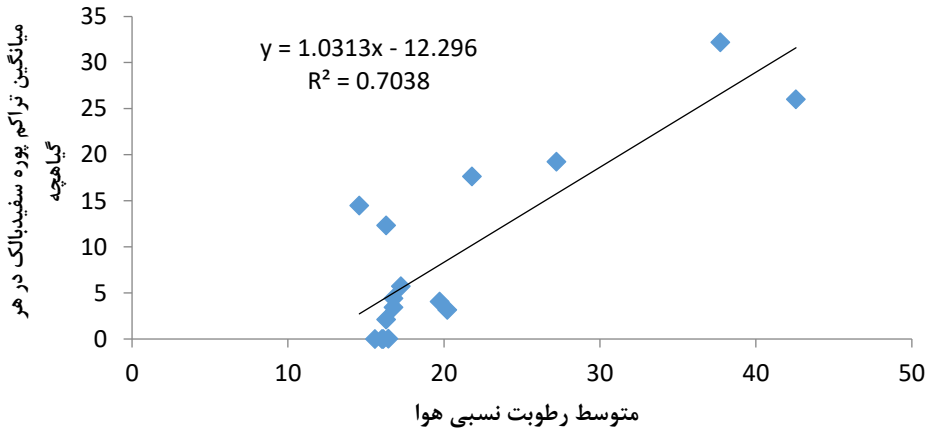
شکل ۳: نوسانات جمعیت سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) (تعداد در گیاهچه) با میانگین هفتگی رطوبت نسبی روزانه در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰



شکل ۴؛ نوسانات جمعیت سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) (تعداد در گیاهچه) با میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

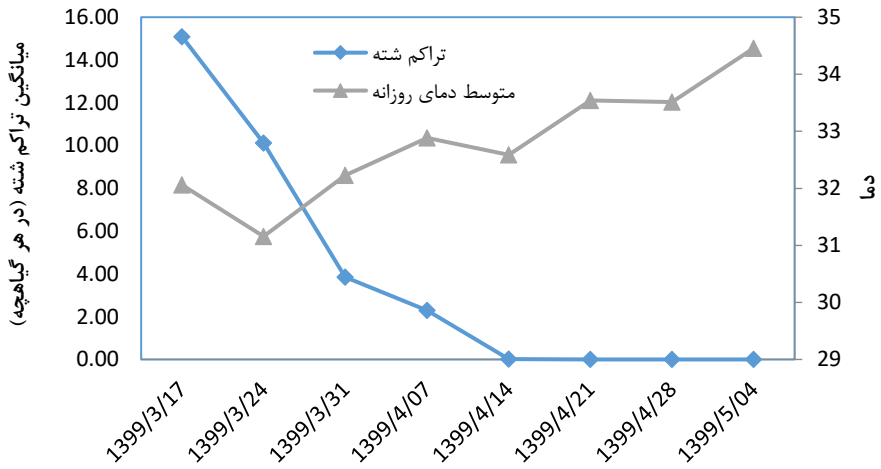
جدول ۳: جدول تجزیه واریانس رگرسیون خطی تأثیر میانگین هفتگی متوسط رطوبت نسبی روزانه بر میانگین هفتگی تراکم جمعیت پوره سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	Sig.
رگرسیون	۱	۱۰۸۴/۲۰	۳۳/۲۶	۰/۰۰
باقیمانده	۱۴	۳۲/۵۹		



شکل ۵؛ رابطه رگرسیون خطی بین میانگین هفتگی متوسط رطوبت نسبی روزانه با میانگین هفتگی تراکم جمعیت پوره سفیدبالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰

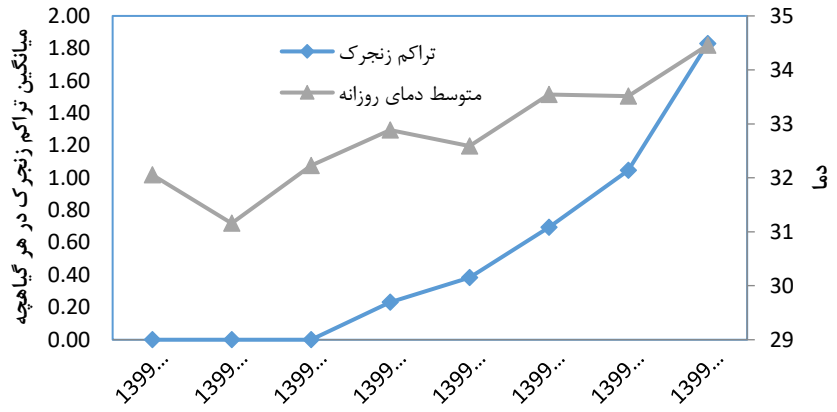
۳- شته پنبه (*Aphis gossypii* Glover): در سال اول آزمایش (۱۳۹۹) تراکم جمعیت شته پنبه در اولین هفته یا اولین نوبت نمونه برداری (۱۷ خرداد ۱۳۹۹) بالا بود (۱۵/۰۹ شته در هر گیاهچه) ولی در نمونه برداری‌های بعدی به سرعت روند کاهشی نشان داد بطوریکه در پنجمین نوبت نمونه برداری میانگین جمعیت به کمتر از ۰/۱ شته در هر گیاهچه رسید (شکل ۶). نتایج تحلیل همبستگی نشان داد بین میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه با میانگین هفتگی شته همبستگی بالایی وجود دارد ولی این همبستگی معنی‌دار نیست (P = ۰/۰۷، R = - ۰/۷۸). در سال اول آزمایش میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه در اولین نوبت نمونه برداری ۳۲ درجه سانتیگراد بود ولی میزان این شاخص یک هفته قبل از شروع نمونه برداری‌ها ۲ درجه کمتر (۳۰ درجه سانتیگراد) بود. باتوجه به عدم مشاهده شته‌ها در سال دوم آزمایش که به مراتب گرمتر از سال اول بود بنابراین می‌توان احتمال داد که یکی ازعوامل محدود کننده فعالیت شته در مزرعه پنبه دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد است.



شکل ۶: نوسانات جمعیت شته پنبه (*Aphis gossypii* Glover) (تعداد در گیاهچه) با میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه سال ۱۳۹۹

۴- زنجرک سبز پنبه (*Empoasca* sp.): در سال اول (۱۳۹۹) زنجرک‌ها در سومین هفته بعد از نمونه برداری ظاهر شدند و جمعیت آنها در هفته‌های بعدی به تدریج افزایش نشان داد (شکل ۷). نتایج تحلیل همبستگی در سال اول آزمایش نشان داد بین میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه با میانگین هفتگی زنجرک سبز همبستگی بالا، مثبت و معنی‌دار است (P = ۰/۰۰۳، R = ۰/۹۶). در سال دوم تراکم زنجرک‌ها بسیار پایین بود. هرچند با گرمتر شدن هوا در سال اول جمعیت زنجرک‌ها نیز به

تدریج افزایش داشته است ولی با توجه به تراکم بسیار پایین این حشرات در سال دوم به نظر می‌رسد زنجرک‌ها نیز ممکن است به دمای بالا (حداکثر دمای روزانه بالاتر از ۴۳ درجه سانتیگراد) حساسیت بالایی داشته باشند.



شکل ۷- نوسانات جمعیت زنجرک سبز پنبه (*Empoasca* sp.) (تعداد در گیاهچه) با میانگین هفتگی متوسط دمای روزانه سال ۱۳۹۹

بحث

نتایج این تحقیق نشان داد گیاه پنبه با دامنه وسیعی از آفات مواجه می‌شود و ظهور و میزان خسارت آنها به عوامل متعددی مربوط می‌شود. از بین آفاتی که در سال اول و دوم گیاهچه پنبه را آلوده کردند چهار آفت شامل تریپس پنبه، سفیدبالک پنبه، شته پنبه و زنجرک سبز پنبه دارای تراکم بیشتری بودند که در این تحقیق اثر عوامل آب و هوایی بر تراکم جمعیت آنها بررسی شد. در سال اول تراکم جمعیت شته، تریپس و زنجرک بیشتر از بقیه آفات بود و در سال دوم تراکم جمعیت سفیدبالک بسیار بیشتر از دیگر آفات بود.

در سال اول پژوهش با شروع جوانه زنی برگ‌های اولیه (کوتیلیدون‌ها) تریپس ظاهر شد و تراکم آن افزایش یافت و وقتی میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه از ۴۲ درجه سانتیگراد بیشتر شد جمعیت آن کاهش یافت. بطورکلی جمعیت تریپس در سال دوم پژوهش از ابتدا بسیار کمتر از سال اول بود. بنظر می‌رسد علت پایین بودن جمعیت تریپس در سال دوم نسبت به سال اول مربوط به دمای بالای هوا در مراحل اولیه گیاهچگی پنبه است. در سال دوم، هفته اول و سوم نمونه برداری میانگین هفتگی حداکثر دمای روزانه بیش از ۴۳ درجه سانتیگراد بود. اثر منفی دمای بالا بر مرگ و میر تریپس توسط

مک دونالد و همکاران (۱۹۹۸) در شرایط آزمایشگاهی نیز گزارش شده است. نتایج مک دونالد و همکاران (۱۹۹۸) نشان داد هرچند سرعت رشد و نمو تریپس غربی گل با افزایش دما از ۱۰ تا ۳۰ درجه سانتیگراد بیشتر می‌شود ولی دمای ۳۵ درجه سانتیگراد باعث مرگ و میر ۹۶ درصد لارها می‌شود. نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر با نتایج خانزادا و همکاران (۲۰۱۶) که در پاکستان و در دو منطقه انجام شده است موافق نیست. این محققین نشان دادند دمای بالای ۴۲ درجه سانتیگراد نه تنها اثر منفی بر تراکم تریپس ندارد بلکه اثر مثبت نیز دارد. بنظر می‌رسد علت اختلاف در نتایج مربوط به تأثیر دیگر عوامل هواشناسی باشد. برای مثال در مطالعه حاضر رطوبت نسبی به طور قابل توجهی کمتر از مطالعه خانزادا و همکاران (۲۰۱۶) بود.

یکی دیگر از آفات پنبه که بنظر می‌رسد تراکم جمعیت آن تحت تأثیر عوامل آب و هوایی قرار می‌گیرد سفیدبالک است. در تحقیق حاضر که در جنوب کشور و در یک منطقه نیمه گرمسیری و خشک انجام شد با توجه به نتایج و بررسی نمودارها عاملی که جمعیت سفیدبالک را بیشتر تحت تأثیر قرار داد رطوبت نسبی هوا بود. نتایج تحقیقی که در هند انجام شد (پاتانیا و همکاران، ۲۰۲۰) نشان داد علاوه بر رطوبت نسبی عواملی مانند حداقل دما و میزان بارندگی نیز بر تراکم جمعیت سفیدبالک تأثیر گذار است. براساس اطلاعات ارائه شده در تحقیق این محققان، رطوبت نسبی هوا در محل اجرای تحقیق آنها به طورکلی بالاتر از تحقیق حاضر است و شاید یکی از دلایل اختلاف در نتایج نیز مربوط به همین عامل باشد.

در مورد شته که در بعضی سال‌ها خسارت آن در مزارع پنبه بالا است، نتایج تحقیق حاضر نشان داد هرگاه دمای هوا بالاتر از ۳۰ درجه سانتیگراد باشد فعالیت شته به شدت کاهش می‌یابد. مشابه نتایج تحقیق حاضر نتایج پاتانیا و همکاران (۲۰۱۹) نیز نشان داد دما جزو مهمترین عوامل تأثیرگذار بر میزان آلودگی درختان انار به شته است بطوریکه هرگاه دما از ۳۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود روند افزایشی جمعیت شته کند می‌شود و در دماهای بالاتر از ۳۸ درجه سانتیگراد تقریباً همه جمعیت شته از بین می‌رود. تومار (۲۰۱۰) نیز نشان داد مهمترین عامل تأثیر گذار بر جمعیت شته پنبه دمای هوا است.

نتیجه گیری کلی

نتایج این تحقیق نشان داد عوامل آب و هوایی به ویژه دما و رطوبت نسبی بر شروع آلودگی به آفات اول فصل پنبه و همچنین بر تراکم و نوسانات جمعیت آفات پنبه مؤثر هستند. بنابراین نتایج بدست آمده می‌تواند نقش مهمی در برنامه ریزی و کاربرد برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات اول فصل پنبه ایفا کند.

References

1. Anandhi, P., Gailce Leo Justin, C., and Elamathi, S. 2019. Pest diversionary approaches for cotton leafhopper, *Amrasca biguttula biguttula* (Ishida). Journal of Entomology and Zoology Studies; 7(4): 72-77.
2. Azad Disfani, F., Darvish Mojni, T., Diehji, A., Roshani, G. A., Zangi, M. R., Alishah, O., Ghorbani, G., Gharanjeki, A. R., Mali, M., and Norouzieh, S. 2013. Guide to cotton (planting, growing, harvesting). Agricultural Research, Education and Extension Organization, Deputy of Agriculture Education and Extension. 146 p. (in Persian)
3. Bayhan, E., Bayhan, S.O., Ulusoy, M.R., and Brown, J.K. 2005. Effect of temperature on the biology of *Aphis punicae* (Passerini) (Homoptera: Aphididae) on pomegranate. Environmental Entomology, 34:22–26
4. Easterling, D.R., Evans, J.L., Groisman, P.Y., Karl, T.R., Kunkel, K.E., and Ambenje, P. 2000. Observed variability and trends in extreme climate events: a brief review. Bulletin of the American Meteorological Society, 81:417–425
5. Forghani, S. H. R., Alishah, O., Forghani, S. A., and Honparvar, N. 2007. Planting, growing and harvesting cotton in Iran. Agricultural Research, Education and Extension Organization, Deputy of Agricultural Education and Extension. 234 pages. (in Persian)
6. Heravi, P. 2014. Advances in the integrated management of cotton pests. National Cotton Research Institute. 60 p. (in Persian)
7. Horowitz, A.R. 1986. Population dynamics of *Bemisia tabaci* (Gennadius): with special emphasis on cotton fields. Agriculture Ecosystem Environment, 17:37–47.
8. Horowitz, A.R., Podoler, H., and Gerling D. 1984. Life table analysis of the tobaco whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) in cotton fields in Israel. Acta Ecologica, 5:221–233
9. Jones, D .2003. Plant viruses transmitted by whiteflies. European Journal of Plant Pathology, 109: 195–219
10. Jose, L., and Usha, R. 2003. Bhendi yellow vein mosaic disease in India is caused by association of a DNA satellite with a begomovirus. Virology, 305: 310–317
11. Kataria, R., and Kumar, D. 2015. Population dynamics, biology of cotton aphid, *Aphis gossypii* (Glover) and its associated natural enemies in Vadodara, Gujarat. International Journal of Science and Nature, 6(3):411-420.
12. Khanzada, M.S., Syed, T.S., Rani, S., Khanzada, G.H.A., Salman, M., Anwar, S., and Abro, A.H. 2016. Occurrence and abundance of thrips, whitefly and their natural enemy, *Geocoris* Spp. on cotton crop at various localities of Sindh, Pakistan. Journal of Entomology and Zoology Studies, 4, 509-515.
13. Mahmoudi, M., and Pezhman, H. 2017. The efficacy of yellow sticky trap and D-vac for sampling four wheat pests. Plant Pest Research, 7(4), 41-52. (in Persian with English abstract)

14. Mahmoudi, M., Mirab-Balou, M., Beigi, S., Yaghubi, S. 2021. Investigating on some ecological characteristics of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick), in Sirvan County (Ilam province, western Iran). Plant Protection, 44(2), 1-16. (in Persian with English abstract)
15. McDonald, J.R., Bale, J.S., and Walters, K.F. 1998. Effect of temperature on development of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae). European Journal of Entomology, 95, 301-306.
16. Mendesil, E. and Tesfaye, A. 2009. The influence of weather on the seasonal incidence of coffee berry moth, *Prophantis smaragdina* (Butler). Journal of Asia-Pacific Entomology, 12: 203–205.
17. Mozafari, G. 2003. Principles and basics of agricultural meteorology. Nik Pendar Publications. 496 p. (in Persian)
18. Nouri Qanblani, Q. 2001. Ecology of insects (translation). Mohaghegh Ardabili University Publications. 1296 pages. (in Persian)
19. Pathania, M., Arora, P.K, Pathania, S., and Kumar A. 2019. Studies on population dynamics and management of pomegranate aphid, *Aphis punicae* Passerini (Hemiptera: Aphididae) on pomegranate under semi-arid conditions of South-western Punjab. Scientia Horticulturae, 43(3):300–306
20. Pathania, M., Verma, A., Singh, M., Arora, P. K. and Kaur, N. 2020. Influence of abiotic factors on the infestation dynamics of whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) in cotton and its management strategies in North-Western India. International journal of tropical insect science, 40(4), 969-981.
21. Pedigo, L.P. 2002. Entomology and pest management. Iowa University press. 420 p.
22. Peng, C., Hui, Y. and Jianhong, L. 2006. Population dynamics of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) and analysis of the factors influencing the population in Ruili, Yunnan Province, China. Acta Ecologica Sinica, 26, 2801-2808.
23. Rajabi, G. 2012. Ecology of insects according to the conditions of Iran and with emphasis on practical points. Ministry of Agricultural Jihad, Agricultural Research and Training Organization, 622 pages. (in Persian)
24. Selvaraj, S., Adiroubane, D., and Ramesh, V. 2011. Population dynamics of leafhopper, *amrasca devastans* distant in cotton and its relationship with weather parameters. Journal of Entomology, 8: 476-483.
25. Sharma, H.C., Sullivan, D.J. and Bhatnagar, V.S. 2002. Population dynamics and natural mortality factors of the Oriental armyworm, *Mythimna separata* (Lepidoptera:Noctuidae), in South-Central India. Crop Protection, 21 721–732.
26. Tomar, S.P.S. 2010. Impact of weather parameters on aphid population in cotton. Indian Journal of Agricultural Reearchs, 442, 125-130.

Iranian Journal of Cotton Researches
Vol. 10, No. 1, 2022
www.jcri.ir

Investigating the effect of weather factors on the population trends of cotton pests at the initial growing stage in Fars province

Majid Mahmoudi[1*], Mohammad Hasan Hekmat[2], Gholamreza Golmohammadi[3]

[1] Plant Protection Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Darab, Iran

[2] Research Instructor of Fars Province Agriculture and Natural Resources Research Center

[3] Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran

Received: 3.2.2023 ; Accepted: 27.3.2023

Abstract

Background and Objectives: Cotton seedlings are attacked by several sucking pests such as cotton thrips (*Thrips tabaci* Lindeman), cotton aphid (*Aphis gossypii* Glover), green leafhopper (*Empoasca* sp.), and cotton whitefly (*Bemisia tabaci* Gennadius), which cause significant damage if not adequately controlled. Climatic factors such as temperature and relative humidity are among the most important external factors regulating insect populations. Since pests can cause severe damage to cotton fields in the early stages of cotton cultivation, the present study investigated pest population fluctuations and their relationship with weather factors. The results may be useful for integrated management of cotton pests.

Materials and Methods: This project was conducted in 2020 and 2021 at Darab Agricultural Research Station. The experimental field was divided into five replicates. From each replicate, 5 seedlings were randomly taken. The sampling unit was the number of pests on a cotton seedling. Sampling was done weekly. The meteorological data recorded on a daily basis was obtained from the Darab Meteorological Station, which is located 200 meters away from the project site. Using the correlation analysis, linear and non-linear regression, the relationship between the population of each pest and meteorological variables was investigated.

Results: In the first year, with the germination of cotton seedlings, thrips infection also started (0.41 thrips per seedling) and then the thrips population density increased more than six times until the middle of June (2.74 thrips per seedling). When the weekly average maximum daily temperature exceeded 42 degrees Celsius, thrips population decreased. The

*Corresponding author; m.mahmudi@areeo.ac.ir

results of the correlation analysis between the weekly average maximum daily temperature and the weekly average density of thrips showed that this correlation is negative and significant (P = 0.008; R = -0.68). By combining the data of both years of the experiment, the results of linear regression analysis showed that there is a significant relationship between the weekly average of whitefly density and the weekly average of daily relative humidity. The results of the present research showed that the most important weather factor influencing the cotton aphid population is the air temperature, so that when the air temperature is higher than 30 degrees Celsius, the activity of the aphid decreases drastically.

Conclusion: The results of this research showed that cotton seedling is faced with a wide range of pests, and weather factors, especially temperature and relative humidity, are effective on the onset of pest infestation at the initial growing stage of cotton, as well as on the density and fluctuations of the cotton pest population. Therefore, the results of this study can play an important role in the planning and application of integrated pest management programs for the cotton pests at the initial growing stage.

Keywords: Cotton, Thrips, Aphid