

گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۵ شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

تغییرات فصلی و توزیع فضایی جمعیت پارازیتوئیدهای *Eretmocerus mundus* و *Encarsia acaudaleyrodis* دشمنان طبیعی سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* روی خیار پاییزه در شهر ملاثانی

نوشین زندی^۱، پرویز شیشه بر^{۲*} و فرحان کچیلی^۳

۳-۱- به ترتیب دانشجوی سابق دکتری و دانشیار حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

۲-^{*} نویسنده مسؤول: استاد حشره شناسی، گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

(pshishhebor@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۰

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۳

چکیده

سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* Gennaius یکی از آفات مهم خیار پاییزه در استان خوزستان محسوب می شود. تغییرات فصلی و توزیع فضایی جمعیت پارازیتوئیدهای *Encarsia* و *Eretmocerus mundus* Mercet روی خیار پاییزه در شهر ملاثانی، استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو سال زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به صورت هفتگی پارازیتوئید در اواخر شهریور ماه ظاهر شدند. در سال ۱۳۸۵ اوج جمعیت *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* به ترتیب در ۱۵ مهر ماه (۱/۹ عدد سفیره) و ۲۲ مهر ماه (۰/۶۲۵ عدد سفیره) در هر دو سانتی متر مربع از برگ بود. در سال ۱۳۸۶ اوج جمعیت سفیره های دو پارازیتوئید مذکور به ترتیب در ۷ مهر ماه (۴/۵۵ عدد سفیره) و ۱۴ مهر ماه (۰/۹ عدد سفیره) در دو سانتی متر مربع برگ بود. در هر دو سال نمونه برداری جمعیت هر دو پارازیتوئید در اوایل آبان ماه به صفر رسید. توزیع فضایی جمعیت سفیره های دو پارازیتوئید با استفاده از قانون تیلور مورد مطالعه قرار گرفت. مقدار شیب خط رگرسیون (b) دو پارازیتوئید مذکور به ترتیب برابر با ۱/۲۷۴ و ۱/۴۴۷ (۱۳۸۵) و ۱/۷۴۵ و ۱/۳۰۲ (۱۳۸۶) محاسبه گردید. الگوی توزیع سفیره های هر دو پارازیتوئید بر روی برگ خیار به صورت تجمعی بود.

کلید واژه ها: *Encarsia acaudaleyrodis*، *Eretmocerus mundus*، تغییرات فصلی، توزیع فضایی،
Bemisia tabaci

مقدمه

(بهاره و پاییزه) در خوزستان تولید می گردد. کشت پاییزه خیار در استان خوزستان به طور عمده در شهر اهواز متمرکز است و حدود نیمی از خیار تولیدی استان را به خود اختصاص داده است. آفات متعددی بوته خیار را مورد حمله قرار می دهند که یکی از مهمترین آنها سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius می باشد. این حشره از سه طریق خسارت ایجاد می کند: نخست این که با مصرف مستقیم شیره گیاهی بهره دهی گیاه را کاهش می دهد، دوم این

خیار یکی از مهمترین محصولات جالیزی در کشور ما به شمار می رود. در سال زراعی ۸۴-۸۵ بیش از ۸۱۰۰۰ هکتار از مزارع کشورمان زیر کشت خیار بوده که تولیدی در حدود ۱/۹ میلیون تن داشته است. استان خوزستان با داشتن ۸۱۶۶ هکتار سطح زیر کشت و تولید ۱۸۵ هزار تن خیار در سال، از نظر اراضی زیر کشت و محصول تولیدی مقام دوم را در کشور دارا می باشد (ناشناس، ۱۳۸۶). خیار به دو شکل گلخانه ای و مزرعه ای

زندگی و همکاران: تغییرات فصلی و توزیع فضایی جمعیت پارازیتوئیدهای...

مقالاتی منتشر شده است، اما هیچ گونه اطلاعاتی در مورد فراوانی فصلی و توزیع فضایی جمعیت سفیدبالک پنبه و دو پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* روی خیار پاییزه موجود نیست. در این پژوهش تغییرات فصلی و پراکنش فضایی جمعیت سفیره های دو پارازیتوئید مذکور مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش ها

این آزمایش در زمینی به مساحت ۱۵۰۰ متر مربع در مزرعه آزمایشی دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین واقع در ملاثانی در شمال اهواز در دو سال متوالی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ انجام گردید. مزرعه مذکور ابتدا شخم و دیسک زده شد و سپس به کمک نهر کن به صورت جوی و پشته درآمد. تعداد پشته های ایجاد شده ده عدد بود و کشت در دو طرف پشته ها انجام گردید. فاصله ردیف-های کشت از یکدیگر ۱/۵ متر و فاصله گیاهان روی هر ردیف نیم متر در نظر گرفته شد. بذر خیار مورد استفاده از رقم سوپر دو مینوس (از ارقام رایج در استان خوزستان) انتخاب گردید. کشت بذر در هر دو سال در تاریخ ۲۰ مرداد (تاریخ رایج کشت پاییزه خیار) انجام شد. میزان کود ازته ۷۵ کیلوگرم و کود فسفره ۵۰ کیلوگرم بود. همه کود فسفره و یک سوم کود ازته در مرحله تهیه زمین به زمین اضافه گردید و یک سوم مرحله دوم کود ازته در مرحله ۴-۶ برگگی گیاه و یک سوم آخر ۴ تا ۶ هفته بعد از مرحله دوم به مزرعه داده شد.

نمونه برداری سفید بالک های بالغ به دو روش انجام می شود. در روش اول نمونه برداری به وسیله استفاده از کارت های زرد چسبنده انجام می شود. در روش دوم معمولاً صبح زود برگ های گیاه مورد نظر به آرامی برگردانده شده و تعداد حشرات بالغ شمارش می شوند. نمونه برداری از مراحل نابالغ معمولاً با جدا کردن برگ مورد نظر از گیاه و انتقال آن به آزمایشگاه انجام می شود. در آزمایشگاه دو قطعه به قطر حدود ۳ تا ۴ سانتی متر مربع از طرفین رگبرگ اصلی جدا می شود و سپس تعداد

که با ترشح عسلک باعث آلودگی قسمت های مختلف برگ، گل و میوه می شود و با رشد قارچ دوده روی عسلک در فتوسنتز اختلال ایجاد می شود، و سوم این که این حشره ناقل بیش از ۶۰ نوع بیماری ویروسی است (شیشه بر، ۱۳۸۱؛ خانجانی، ۱۳۸۴).

مدارک موجود نشان می دهد که در گذشته *B. tabaci* آفت مهمی در جنوب ایران نبوده است و به وسیله مجموعه ای از دشمنان طبیعی و به ویژه پارازیتوئیدها تحت کنترل بوده است. کریوخین (۱۳۲۶) سفید بالک پنبه را از نواحی جنوبی ایران گزارش کرده و تأکید می کند که ۹۵-۹۰٪ از جمعیت این آفت مورد حمله پارازیتوئیدها قرار گرفته بود. هم اکنون نیز دو گونه پارازیتوئید *Hayat* و *Eretmocerus mundus Mercet Encarsia acaudaleyrodis* (Hymenoptera: Aphelinidae) به صورت فعال در مزارع خیار پاییزه استان خوزستان وجود دارند و پوره های سفید بالک پنبه را پارازیت می کنند (زندگی سوهانی، ۱۳۸۷).

تکوین برنامه های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) برای مدیریت سفید بالک پنبه در کدوئیان نیاز به تهیه و اجرای یک برنامه نمونه برداری قابل اعتماد و با صرفه دارد تا جمعیت آفت را ارزیابی کرده و به ما در تصمیم گیری برای اقدامات کنترلی کمک نماید. برای تهیه برنامه های نمونه برداری، اطلاعات در مورد توزیع فضایی سفید بالک روی برگ های خیار مورد نیاز می باشد (نارانجو و فلینت^۱، ۱۹۹۴)

اگر چه در زمینه تغییرات فصلی جمعیت سفید بالک پنبه و پارازیتوئیدهای آن در گیاهان مختلفی مانند پنبه (بیلووز و آراکاوا^۲، ۱۹۸۸)، علف های هرز (کودریت و همکاران^۳، ۱۹۸۶)، روی بادام زمینی (مک اوسلن و همکاران^۴، ۱۹۹۳) بادمجان (شیشه بر و مصدق، ۱۳۸۱؛ کیان پور و همکاران ۱۹۸۸) و خربزه (کچیلی، ۱۳۸۳)،

1- Naranjo & Flint
2 - Bellows & Arakawa
3- Coudriet et al.
4- McAuslane et al.

گیاه پزشکی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۵ شماره ۱، بهار ۱۳۹۱

تعداد پوره های پارازیت شده به وسیله دو پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* به صورت جداگانه شمارش شدند. در مجموع میانگین تعداد پوره های پارازیت شده روی دو سانتی متر مربع از هر برگ در هر بوته محاسبه شد. تعداد پوره های پارازیت شده به عنوان معیاری از جمعیت دو پارازیتوئید در نظر گرفته شد. تفکیک پوره های پارازیت شده به وسیله دو گونه پارازیتوئید از طریق مشاهده فضولات مراحل نابالغ پارازیتوئیدها انجام شد. بدین ترتیب که پوره های پارازیت شده به وسیله *E. mundus* فاقد هر نوع فضولات لاروی بود ولی پوره های پارازیت شده به وسیله *E. acaudaleyrodis* دارای فضولات قابل مشاهده بود (کودریت و همکاران، ۱۹۸۶). نمونه برداری ها از اوایل شهریور ماه آغاز و تا پایان مهر به صورت هفتگی در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ انجام گردید. داده های جمع آوری شده در تاریخ های نمونه برداری با استفاده از روش آنالیز واریانس با هم مقایسه شدند.

برای تعیین الگوی توزیع فضایی دو پارازیتوئید مذکور از روش رگرسیون تیلور استفاده شد (تیلور، ۱۹۶۱، ۱۹۸۴). در این روش، داده های مربوط به هر تاریخ نمونه برداری به صورت جداگانه در نظر گرفته شد و واریانس و میانگین داده های هر تاریخ نمونه برداری محاسبه گردید. فرمول تیلور به صورت زیر است:

$$\log S^2 = \log a + b \log m$$

در این فرمول m یعنی میانگین داده ها در هر تاریخ نمونه برداری، S^2 واریانس داده ها در هر تاریخ نمونه برداری، b شیب خط رگرسیون و a محل تلاقی خط رگرسیون با محور y بود. در طول فصل، میانگین و واریانس داده های هر تاریخ نمونه برداری محاسبه و پس از گرفتن لگاریتم و با استفاده از نرم افزار Exell رابطه خطی بین آنها به دست آمد. چنانچه شیب خط رگرسیون (b) بزرگتر از یک باشد، توزیع از نوع تجمعی و اگر مساوی و یا کوچکتر از یک باشد توزیع فضایی به ترتیب از نوع تصادفی و یکنواخت است.

تخم، مراحل پورگی مختلف، و سفیره روی این قطعات شمارش می شوند. پوره های پارازیت شده نیز روی همین قطعات شمارش می شوند (گولد و نارنجو^۱، ۱۹۹۹؛ لیو، ۲۰۰۰؛ نارنجو و فلینت، ۱۹۹۴).

نمونه برداری به صورت هفتگی و به محض ظهور حشرات آغاز گردید و تا پایان فصل ادامه داشت. قبل از شروع نمونه برداری زمین مورد نظر به چهار کرت تقسیم گردید که هر کرت شامل پنج ردیف کشت بود و هر یک از کرت ها به عنوان یک تکرار در نظر گرفته شد. به منظور تعیین تعداد نمونه برگی لازم ابتدا یک پیش نمونه برداری انجام گردید و سپس تعداد نمونه لازم از فرمول $N = \frac{ts}{Dx}$ محاسبه گردید. در فرمول فوق N تعداد نمونه های برگی، t در سطح ۰.۹۵ برابر است با \bar{X} ، S ، میانگین و انحراف معیار نمونه ها و D میزان دقت است که در این بررسی برابر با ۰/۲۵ در نظر گرفته شد. با استفاده از این رابطه ۳۰ برگ از ۱۰ گیاه در هر کرت و کلاً ۱۲۰ برگ (از چهار کرت موجود) در کل مزرعه نمونه برداری شد و این تعداد برگ برای کل نمونه برداری ها ثابت در نظر گرفته شد.

نمونه برداری در اوایل صبح روزهای تعیین شده انجام شد. برای انجام نمونه برداری، گیاهان موجود در هر کرت شماره گذاری شد به طوری که در هنگام نمونه برداری یک شماره به صورت تصادفی انتخاب شده و نمونه برداری با آن آغاز شد. سپس گیاه بعدی به فاصله ۲۰ قدم انتخاب گردید. بدین ترتیب از هر ردیف کشت دو گیاه و از هر گیاه به طور تصادفی سه برگ از قسمت های بالا، وسط و پایین گیاه انتخاب شدند. سپس برگ های مورد نظر از گیاه جدا شده و درون کیسه پلاستیکی قرار داده شدند. پس از اتمام نمونه برداری، کیسه های پلاستیکی حاوی نمونه ها به آزمایشگاه منتقل و درون یخچال در دمای حدود ۴ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. سپس از هر برگ دو قطعه به قطر یک سانتی متر از سمت راست و چپ رگبرگ اصلی جدا شده و

نتایج و بحث

تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتوئید

همزمان با مطالعه روند تغییرات جمعیت مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه در مزرعه خیار در سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶، جمعیت پوره های پارازیت شده توسط زنبورهای پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* نیز مورد بررسی قرار گرفت. میانگین و خطای معیار جمعیت پوره های سفید بالک و پوره های پارازیت شده توسط زنبور *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در شکل های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

در شکل ۱ روند تغییرات جمعیت پوره های سفید بالک پنبه و زنبورهای مذکور در سال ۱۳۸۵ در دو محور جداگانه نمایش داده شده است. جمعیت شفیره های زنبورهای پارازیتوئید در دو هفته اول نمونه برداری صفر بوده و از هفته سوم شفیره های پارازیتوئیدها روی برگ های خیار نمایان شدند. جمعیت زنبورهای *E. mundus* به تدریج افزایش یافته و در تاریخ ۱۵ مهر ماه به اوج خود یعنی تعداد ۱/۹ عدد شفیره در ۲ سانتی متر مربع از برگ رسید. پس از این تاریخ جمعیت شفیره های *E. mundus* به تدریج کاهش یافته و در تاریخ ۶ آبان ماه به صفر رسید.

شفیره های زنبور *E. acaudaleyrodis* نیز از هفته سوم نمونه برداری (۲۵ شهریور) در مزرعه مشاهده گردید. جمعیت شفیره های این زنبور نیز به تدریج افزایش یافته که این افزایش در مقایسه با زنبور *E. mundus* بسیار کندتر صورت گرفت (شکل ۱).

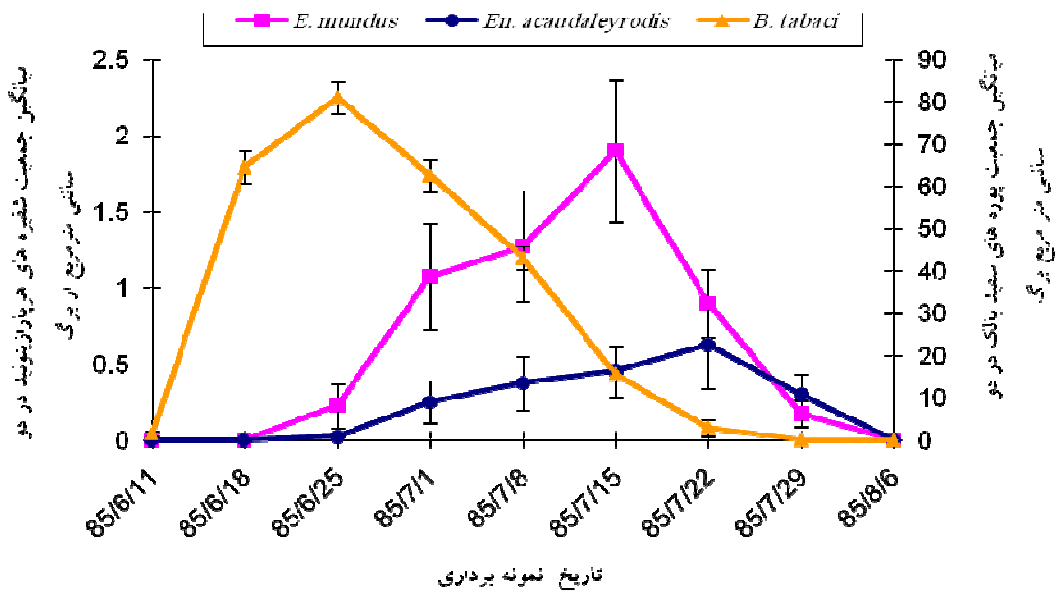
در مجموع جمعیت زنبور *E. acaudaleyrodis* در سال ۱۳۸۵ در مزرعه نسبت به *E. mundus* کمتر بوده و در تاریخ اوج جمعیت (۲۲ مهر ماه) به ۰/۶۲۵ عدد شفیره در هر برگ رسید و حدود یک سوم جمعیت *E. mundus* بود.

شکل ۱ نشان می دهد که روند تغییرات جمعیت شفیره های زنبورهای پارازیتوئید با جمعیت پوره های سفید بالک پنبه هماهنگی دارد، گرچه در هر دو زنبور

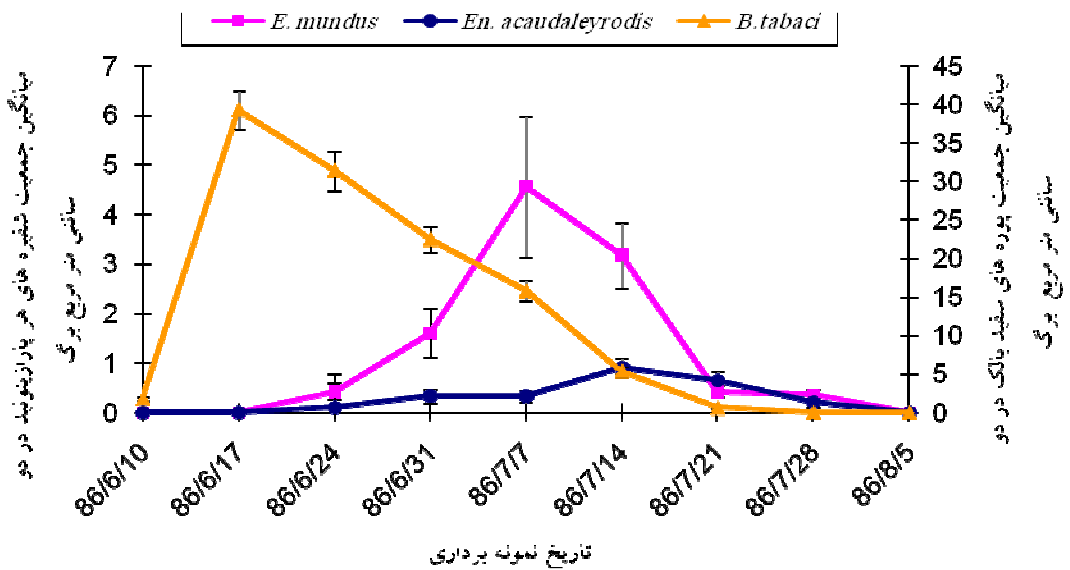
یک تاخیر زمانی در افزایش و یا کاهش جمعیت آنها نسبت به جمعیت سفید بالک پنبه مشاهده می گردد. اوج جمعیت پوره های سفید بالک در تاریخ ۲۵ شهریور ماه بود. در حالیکه اوج جمعیت شفیره های *E. mundus* سه هفته پس از آن (۱۵ مهر) و در مورد *E. acaudaleyrodis* چهار هفته بعد (۲۲ مهر) اتفاق افتاد.

در سال ۱۳۸۶ شفیره های زنبورهای پارازیتوئید در نمونه برداری های دو هفته اول یعنی تاریخ های ۱۰ و ۱۷ شهریور ماه مشاهده نگردید. جمعیت شفیره های زنبورها از تاریخ ۲۴ شهریور در مزرعه دیده شد. اوج جمعیت زنبور *E. mundus* در تاریخ ۷ مهر ماه بود که جمعیت شفیره ها به طور متوسط ۴/۵۵ عدد روی ۲ سانتی متر مربع از هر برگ بود و سپس به تدریج کاهش یافته و در تاریخ ۵ آبان ماه به صفر رسید (شکل ۲). بیشترین جمعیت شفیره زنبور *E. acaudaleyrodis* نیز یک هفته بعد از *E. mundus* (۱۴ مهر ماه) مشاهده گردید. در این سال نیز، مانند سال ۱۳۸۵ جمعیت زنبور *E. mundus* بسیار بیشتر از *E. acaudaleyrodis* بود به طوری که متوسط جمعیت *E. acaudaleyrodis* در اوج جمعیت، ۰/۹ عدد شفیره در هر دو سانتی متر مربع برگ بود.

شکل ۲ روند تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتوئید را در مقایسه با پوره های *B. tabaci* در سال ۱۳۸۶ نشان می دهد. مقایسه ی جمعیت زنبورهای پارازیتوئید *E. mundus* در دو سال ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ نشان دهنده ی آن است که در سال ۱۳۸۶ جمعیت این زنبور در مزرعه بیش از دو برابر جمعیت آن در سال قبل بود، که این موضوع می تواند توضیحی برای کمتر بودن جمعیت پوره های *B. tabaci* در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال قبل باشد.



شکل ۱- روند تغییرات جمعیت پوره‌های سفید بالک پنبه و شفیره زنبورهای *E. acaudaleyrodis* و *E. mundus* در سال ۱۳۸۵ روی برگ‌های خیار پاییزه در شهر ملاطانی



شکل ۲- روند تغییرات جمعیت پوره‌های سفید بالک پنبه و شفیره زنبورهای *E. acaudaleyrodis* و *E. mundus* در سال ۱۳۸۶ روی برگ‌های خیار پاییزه در شهر ملاطانی

زندگی و همکاران: تغییرات فصلی و توزیع فضایی جمعیت پارازیتوئیدهای...

الگوی پراکنش جمعیت شفیره های زنبورهای *E. mundus* و *E. acaudaleyrodus* در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ با استفاده از قانون تیلور مورد مطالعه قرار گرفت. ضریب تبیین بالای این مدل (جدول ۱ و ۳) در همه‌ی موارد نشان دهنده‌ی این موضوع می‌باشد که پراکنش جمعیت زنبورهای پارازیتوئید به خوبی با مدل تیلور توصیف می‌گردد. جدول ۱ پارامترهای مدل تیلور را در جمعیت شفیره‌های زنبور *E. mundus* نشان می‌دهد. مقدار شیب خط رگرسیون (b) در سال ۱۳۸۵، ۱/۲۷۴ و در سال ۱۳۸۶، ۱/۷۴۵ محاسبه گردید. مقادیر آزمون t در جدول ۲ نشان می‌دهد که شاخص تیلور برای جمعیت مذکور در هر سال به طور معنی‌داری بیشتر از یک می‌باشد و الگوی پراکنش زنبور *E. mundus* روی برگ خیار به صورت تجمعی یا کپه ای می‌باشد. گولد و نارنجو (۱۹۹۹) شیب خط رگرسیون (b) جمعیت مراحل نابالغ زنبور پارازیتوئید *Eretmocerus eremicus* Rose & Zolnerowich را روی بیوتیپ B سفید بالک پنبه روی طالبی برابر با ۱/۳۳ گزارش کردند که نزدیک به نتایج مطالعه جاری است.

جمعیت مراحل نابالغ *E. mundus* در مقایسه با *E. acaudaleyrodus* در سال ۱۳۸۵ تقریباً سه برابر و در سال ۱۳۸۶ تقریباً چهار برابر بود. سایر مطالعات انجام شده روی پارازیتوئیدهای سفیدبالک پنبه نتایج مشابهی را بیان کرده‌اند. آل منصور (۱۳۷۲) جمعیت *E. mundus* را در مقایسه با جمعیت *Encarsia lutea* Masi چهار تا پنج برابر روی پنبه در فارس گزارش نمود. یادآوری می‌شود که براساس مطالعات جدید، گونه‌ای که در خوزستان تحت عنوان *Encarsia lutea* Masi شناخته می‌شد در حقیقت *E. acaudaleyrodus* بوده است. لذا گونه *E. lutea* در استان فارس نیز احتمالاً *E. acaudaleyrodus* باشد. طالبی (۱۳۷۷) جمعیت *E. mundus* را سه تا چهار برابر جمعیت *E. lutea* روی پنبه در منطقه گرمسار گزارش نمود. شیشه بر و مصدق (۱۳۸۱) نیز جمعیت *E. mundus* را سه برابر جمعیت *E. lutea* روی بادمجان در اهواز ثبت نمودند.

الگوی پراکنش جمعیت شفیره‌های زنبورهای پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodus*

جدول ۱- مقادیر پارامترهای مدل تیلور در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *E. mundus* در

سال های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

سال	SE ± Log a	SE(b) ± b	R ²	F
۱۳۸۵	۰/۵۷۸ ± ۰/۰۶۱	۱/۲۷۴ ± ۰/۱۴۴	۰/۹۵۱۴	۷۸/۲۷۵*
۱۳۸۶	۰/۱۵۶ ± ۰/۰۶۶	۱/۷۴۵ ± ۰/۱۵۶	۰/۹۶۹۱	۱۲۵/۶۴۲**

* معنی دار در سطح ۰/۰۵

** معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۲- مقایسه‌ی آماری شیب خط رگرسیون با عدد ۱ در مدل تیلور برای زنبور *E. mundus*

سال	شیب خط (b)	SE	df	t = (b-1)/SE
۱۳۸۵	۱/۲۷۴	۰/۱۰۱	۴	۲/۷۱*
۱۳۸۶	۱/۷۴۵	۰/۱۵۶	۴	۴/۷۷**

* معنی دار در سطح ۰/۰۵

** معنی دار در سطح ۰/۰۱

جدول ۳ - مقادیر پارامترهای مدل تیلور در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *En. acaudaleyrodis* در سالهای ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

سال	SE ± Log a	SE(b) ± b	R ²	F
۱۳۸۵	۰/۷۰۲ ± ۰/۰۵۴	۱/۴۴۷ ± ۰/۰۷۱	۰/۹۹۰۵	۴۱۷/۵۶۹**
۱۳۸۶	۰/۳۴۰ ± ۰/۱۰۴	۱/۳۰۲ ± ۰/۲۳۲	۰/۸۸۷۰	۳۱/۴۰۷**

** معنی دار در سطح ۰/۰۱

برای محیط زیست^۱ که کمترین اثر منفی را روی پارازیتوئیدها دارند، استفاده شود.

در مطالعه جاری تغییرات و توزیع فضایی جمعیت سفید بالک پنبه و دو پارازیتوئید آن تعیین شد. در مطالعات بعدی لازم است که واحدهای نمونه برداری بهینه تعریف شود. همچنین باید برنامه‌های نمونه برداری برای تخمین دقیق تراکم مراحل مختلف رشدی سفید بالک و پارازیتوئیدهای آن تکوین شود. کارایی نمونه برداری یک موضوع حیاتی و مهم است. به عبارت دیگر با داشتن یک برنامه نمونه برداری کارآمد هم در زمان و هزینه صرفه جویی می‌شود و هم سطح قابل قبولی از دقت آماری حفظ خواهد شد.

جدول ۳ پارامترهای مدل تیلور را در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *E. acaudaleyrodis* در دو سال نمونه برداری نشان می‌دهد. شیب خط رگرسیون در جمعیت این زنبور در سال ۱۳۸۵، ۱/۴۴۷ و در سال ۱۳۸۶، ۱/۳۰۲ محاسبه گردید. بزرگتر بودن مقدار شاخص تیلور از عدد ۱ بیانگر تجمعی بودن جمعیت شفیره‌های زنبور *E. acaudaleyrodis* می‌باشد. مقادیر t محاسبه شده در جدول ۴ درستی این امر را اثبات می‌نماید. رایلی و سیومپرلیک (۱۹۹۷) پراکنش فضایی گونه‌های مختلف *Bemisia* و پارازیتوئیدهای آنها را در دره ریوگرانند پایینی کالیفرنیا مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گیری کردند که الگوی پراکنش سفید بالک‌ها و پارازیتوئیدهای آنها در بعضی از زمان‌های سال و روی بعضی از گیاهان تجمعی است.

همان طور که اشاره شد سفید بالک پنبه از جمله مهمترین آفات خیار پاییزه در استان خوزستان است که خسارت شدیدی را به این محصول وارد می‌نماید. با این حال نمونه برداری‌ها نشان داد که دو گونه پارازیتوئید نقش مؤثری در کاهش جمعیت آن دارند. مجموع میزان پارازیتیسیم دو گونه پارازیتوئید مذکور روی خیار در شهر ملائانی ۵۵٪ گزارش شده است (زندى سوهانی، ۱۳۸۷).

لذا در هر نوع برنامه مدیریتی برای کنترل *B. tabaci* باید زمان فعالیت این پارازیتوئیدها و همچنین نوع پراکنش فضایی آنها مورد توجه قرار گیرد. در صورت نیاز به کاربرد سموم شیمیایی از سموم بی خطر

زندگی و همکاران: تغییرات فصلی و توزیع فضایی جمعیت پارازیتوئیدهای...

جدول ۴- مقایسه‌ی آماری شیب خط رگرسیون با عدد ۱ در مدل تیلور برای زنبور *En. acaudaleyrodis* در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶

سال	شیب خط (b)	SE	df	$t = (b-1)/SE$
۱۳۸۵	۱/۴۴۷	۰/۰۷۱	۴	۲/۲۹۶**
۱۳۸۶	۱/۳۰۲	۰/۱۲۱	۴	۲/۴۹۶*

* معنی دار در سطح ۰/۰۵

** معنی دار در سطح ۰/۰۱

منابع

- آل منصور، حسن. ۱۳۷۲. انتشار، دامنه میزبانی و دشمنان طبیعی عسلک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۲۸۸ ص.
- خانجانی، م. ۱۳۸۴. آفات سبزی و صیفی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۴۶۷ ص.
- شیشه بر، پ. ۱۳۸۱. سفید بالک ها (بیواکولوژی، وضعیت آفتی و مدیریتی آنها. تألیف: گرلینگ، د). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۳۰ ص.
- شیشه بر، پ و مصدق، م. س. ۱۳۸۱. دینامیسم جمعیت و توزیع عمودی مگس سفید پنبه، *Bemisia tabaci* و پارازیتوئیدهای آن *Encarsia lutea* و *Eretmocerus mundus* مجله علمی کشاورزی، ۲۵ (۱): ۱۳-۲۷.
- طالبی، ع. الف. ۱۳۷۷. شناسایی دشمنان طبیعی، دینامیسم جمعیت *Bemisia tabaci* در مزارع پنبه ورامین و گرمسار و مطالعه زنبورهای پارازیتوئید *Encarsia lutea* و *Eretmocerus* (Hym.: Aphelinidae) *mundus* پایان نامه دکتری حشره شناسی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه تربیت مدرس، ۲۸۳ ص.
- ۶- کریوخین، الف. ۱۳۲۶. مهمترین *Aleurodoidea* های ایران. آفات و بیماری‌های گیاهی. نشریه موسسه آفات و بیماری‌های گیاهی، ۵: ۲۲-۲۸.
- کچیلی، ف. ۱۳۸۳. بررسی بیواکولوژی سفید بالک پنبه : *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera : Aleyrodidae) و کارایی پارازیتوئیدهای متداول آن در اهواز. پایان نامه دکتری حشره شناسی. دانشکده کشاورزی. دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۱۹ ص.
- کیان پور، ر. ، فتحی پور، ی. و کمالی، کریم. ۱۳۸۸. بررسی نوسانات جمعیتی و توزیع فضایی سفید بالک های *Bemisia tabaci* و *Bemisia argentifolii* و *Empoasca decipiens* روی باد مجان در منطقه ورامین. آفات و بیماری‌های گیاهی. ۷۷ (۲): ۷۱-۹۳.

۹. ناشناس، ۱۳۸۶. آمارنامه کشاورزی ایران. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۷ ص.

۱۰. زندی سوهانی، نوشین، ۱۳۸۷. بررسی دینامیسم جمعیت و پارامترهای زیستی سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci*

Gennadius و زنبورهای پارازیتوئید آن *Eretmoceris mundus* و *Encarsia acaudaleyrodis*

روی خیار پاییزه. پایان نامه دکتری. دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲۰۸ ص.

11. Bellows, T.S., Jr., and Arakawa, K. 1988. Dynamics of preimaginal populations of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Eretmoceris* sp. (Hymenoptera: Aphelinidae) in Southern California cotton. *Environmental Entomology*, 17: 483-487.
12. Coudriet, D.L., Meyerdirk, D.E., Prabhaker, N., and Kishaba, A.N. 1986. The bionomics of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) on wild hosts in the Imperial valley, California. *Environmental Entomology*, 15: 1179- 1183.
13. Gould, J.R., and Naranjo. S.E. 1999. Distribution and Sampling of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) and *Eretmoceris eremicus* (Hymenoptera: Aphelinidae) on cantaloupe vines. *Journal of Economic Entomology*, 92 (2): 402-408.
14. Liu, T.X., 2000. Population dynamics of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) on spring collard and relationship to yield in the lower rio grande of Texas. *Environmental Entomology*, 93(3): 750-756
15. McAuslane, H.J., Johnson, F.A., Knauff, D.A., and Colvin, D.L. 1993. Seasonal abundance and within- plant distribution of parasitoids of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in peanuts. *Environmental Entomology*, 22(5): 1043-1050.
16. Naranjo, S.E., and Flint, H.M. 1994. Spatial distribution of preimaginal *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequential sampling plans. *Environmental Entomology*, 23(2): 254-266.
17. Riley, D.G., and Ciomperlik, M.A. 1997. Regional populatioin dynamics of whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) and associated parasitoids (Hymenoptera: Aphelinidae). *Environmental Entomology*, 26(5): 1049-1055.
18. Taylor, L. R. 1961. Aggregation, variance and the mean. *Nature*, 189: 8732-8735.
19. Taylor, L.R. 1984. Assessing and interpreting the spatial distribution of insect populations. *Annual Review of Entomology*, 29: 321-357.