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]

۱و۳- 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
(pshishehbor@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۳ تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۰

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 *Eretmocerus mundus* Mercet و *Encarsia acaudaleyrodis* Hayat دشمنان طبیعی سفید بالک پنبه در دو سال زراعی ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ به صورت هفتگی روی خیار پاییزه در شهر ملاثانی، استان خوزستان مورد بررسی قرار گرفت. در هر دو سال شفیره‌های هر دو گونه پارازیتوئید در اواخر شهریور ماه ظاهر شدند. در سال ۱۳۸۵ اوج جمعیت *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* به ترتیب در ۱۵ مهر ماه (۱/۹عدد شفیره) و ۲۲ مهرماه (۰/۶۲۵ عدد شفیره) در هر دو سانتی متر مربع از برگ بود. در سال ۱۳۸۶ اوج جمعیت شفیره های دو پارازیتوئید مذکور به ترتیب در ۷ مهرماه (۴/۵۵ عدد شفیره) و ۱۴ مهرماه (۰/۹ عدد شفیره) در دو سانتی متر مربع برگ بود. در هر دو سال نمونه‌برداری جمعیت هر دو پارازیتوئید در اوایل آبان ماه به صفر رسید. توزیع فضایی جمعیت شفیره 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 شفیره های هر دو پارازیتوئید بر روی برگ خیار به صورت تجمعی بود.

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

مقدمه

خیار یکی از مهمترین محصولات جالیزی در کشور ما به شمار می رود. در سال زراعی ۸۵-۸۴ 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 می‌باشد (ناشناس، ۱۳۸۶). خیار به دو شکل گلخانه‌ای و مزرعه‌ای (بهاره و پاییزه) در خوزستان تولید می‌گردد. 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 می‌دهند که یکی از مهمترین آنها سفید بالک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius می باشد. این حشره از سه طریق خسارت ایجاد می‌کند: نخست این که با مصرف مستقیم شیره گیاهی بهره دهی گیاه را کاهش می دهد، دوم این

Archive of SID

www.SID.ir

که با ترشح عسلک باعث آلودگی قسمت های مختلف برگ، گل و میوه می‌شود 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 می‌کند که ۹۵-۹۰٪ از جمعیت این آفت مورد حمله پارازیتوئیدها قرار گرفته بود. هم اکنون نیز دو گونه پارازیتوئید *Eretmocerus mundus* Mercet و Hayat *Encarsia acaudaleyrodis* (Hymenoptera: Aphelinidae) به صورت فعال در مزارع خیار پاییزه استان خوزستان وجود دارند و پوره‌های سفید بالک پنبه را پارازیته می‌کنند (زندی سوهانی ، ۱۳۸۷).

تکوین برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) برای مدیریت سفید بالک پنبه درکدوئیان نیاز به تهیه و اجرای یک برنامه نمونه‌برداری 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 برنامه‌های نمونه‌برداری، اطلاعات درمورد توزیع فضایی سفید بالک روی برگ‌های خیار مورد نیاز می‌باشد (نارانجو و فلینت[1] ، ۱۹۹۴)

اگر چه در زمینه تغییرات فصلی جمعیت سفید بالک پنبه و پارازیتوئیدهای آن در گیاهان مختلفی مانند پنبه (بیلووز و آراکاوا[2]، ۱۹۸۸)، علف‌های هرز (کودریت و همکاران[3]، ۱۹۸۶)، روی بادام زمینی (مک اوسلن و همکاران[4]،۱۹۹۳) بادمجان (شیشه بر و مصدق، ۱۳۸۱؛ کیان پور و همکاران ۱۹۸۸) و خربزه (کچیلی، ۱۳۸۳)، 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 پائیزه موجود نیست. دراین پژوهش تغییرات فصلی و پراکنش فضایی جمعیت شفیره 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 ۶-۴ برگی گیاه و یک سوم آخر ۴ تا ۶ هفته بعد از مرحله دوم به مزرعه داده شد.

نمونه‌برداری سفید بالک‌های بالغ به دو روش انجام می‌شود. در روش اول نمونه‌برداری به وسیله استفاده از کارت‌های زرد چسبنده انجام می‌شود. درروش دوم معمولاً صبح زود برگ‌های گیاه مورد نظر به آرامی برگردانده شده و تعداد حشرات بالغ شمارش می‌شوند. نمونه‌برداری از مراحل نابالغ معمولاً با جدا کردن برگ مورد نظر از گیاه و انتقال آن به آزمایشگاه انجام می‌شود. درآزمایشگاه دو قطعه به قطر حدود ۳ تا ۴ سانتی‌متر مربع از طرفین رگبرگ اصلی جدا می‌شود و سپس تعداد

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

Archive of SID

www.SID.ir

تخم، مراحل پورگی مختلف، و شفیره روی این قطعات شمارش می‌شوند. پوره‌های پارازیته شده نیز روی همین قطعات شمارش می‌شوند (گولد و نارانجو[1]، ۱۹۹۹؛ لیو، ۲۰۰۰؛ نارانجو و فلینت، ۱۹۹۴).

نمونه‌برداری 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 ۹۵٪ برابر است با ۱/۹۶، $\overline{X}$ و 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 تعداد پوره های پارازیته شده به وسیله دو پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* به صورت جداگانه شمارش شدند. در مجموع میانگین تعداد پوره‌های پارازیته شده روی دو سانتی متر مربع از هر برگ در هر بوته محاسبه شد. تعداد پوره های پارازیته شده به عنوان معیاری از جمعیت دو پارازیتوئید در نظر گرفته شد. تفکیک پوره های پارازیته شده به وسیله دوگونه پارازیتوئید از طریق مشاهده فضولات مراحل نابالغ پارازیتوئیدها انجام شد. بدین ترتیب که پوره های پارازیته شده به وسیله *E. mundus* فاقد هر نوع فضولات لاروی بود ولی پوره های پارازیته 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 رگرسیونی 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.

1- Gould & Naranjo

Archive of SID

www.SID.ir

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 پوره‌های پارازیته شده توسط زنبورهای پارازیتوئید *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* نیز مورد بررسی قرار گرفت. میانگین و خطای معیار جمعیت پوره‌های سفید بالک و پوره‌های پارازیته شده توسط زنبور*E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* در دو سال ۱۳۸۵و ۱۳۸۶ در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

در شکل ۱ روند تغییرات جمعیت پوره‌های سفید بالک پنبه و زنبورهای مذکور در سال ۱۳۸۵ در دو محور جداگانه نمایش داده شده است. جمعیت شفیره‌های زنبورهای پارازیتوئید در دو هفته‌ی اول نمونه‌برداری صفر بوده و از هفته‌ی سوم شفیره‌های پارازیتوئیدها روی برگ‌های 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 در۲ سانتی متر مربع از برگ رسید. پس از این تاریخ جمعیت شفیره‌های *E. mundus* به تدریج کاهش یافته و در تاریخ ۶ آبان ماه به صفر رسید.

شفیره‌های زنبور *E. acaudaleyrodis* نیز از هفته‌ی سوم نمونه‌برداری (۲۵ شهریور) در مزرعه مشاهده گردید. جمعیت شفیره‌های 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 می‌دهد که روند تغییرات جمعیت شفیره‌های زنبورهای پارازیتوئید با جمعیت پوره‌های سفید بالک پنبه هماهنگی دارد، گر چه در هر دو زنبور یک تاخیر زمانی در افزایش و یا کاهش جمعیت آنها نسبت به جمعیت سفید بالک پنبه مشاهده می‌گردد. اوج جمعیت پوره‌های سفید بالک در تاریخ ۲۵ شهریور ماه بود. در حالیکه اوج جمعیت شفیره‌های *E. mundus* سه هفته پس از آن (۱۵ مهر) و در مورد *E. acaudaleyrodis* چهار هفته بعد (۲۲ مهر) اتفاق افتاد.

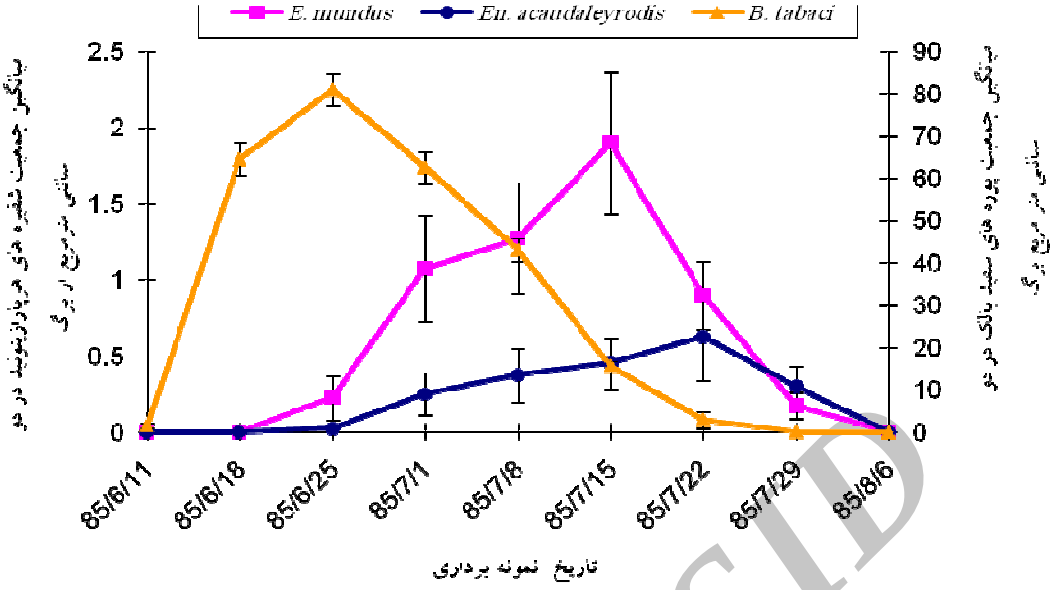
در سال ۱۳۸۶ شفیره‌های زنبورهای پارازیتوئید در نمونه‌برداری های دو هفته اول یعنی تاریخ‌های ۱۰ و ۱۷ شهریور ماه مشاهده نگردید. جمعیت شفیره‌های زنبورها از تاریخ ۲۴ شهریور در مزرعه دیده شد. اوج جمعیت زنبور*E. mundus* در تاریخ ۷ مهر ماه بود که جمعیت شفیره‌ها به طور متوسط ۴/۵۵ عدد روی ۲ سانتی‌متر مربع از هر 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 دوسانتی متر مربع برگ بود.

شکل ۲ روند تغییرات جمعیت زنبورهای پارازیتوئید را در مقایسه با پوره‌های *B. tabaci* در سال ۱۳۸۶ نشان می‌دهد. مقایسه‌ی جمعیت زنبورهای پارازیتوئید *E. mundus* در دو سال ۱۳۸۵و ۱۳۸۶ نشان دهنده‌ی آن است که در سال۱۳۸۶ جمعیت این زنبور در مزرعه بیش از دو برابر جمعیت آن در سال قبل بود، که این موضوع می‌تواند توضیحی برای کمتر بودن جمعیت پوره‌های *B. tabaci* در سال ۱۳۸۶ نسبت به سال قبل باشد.

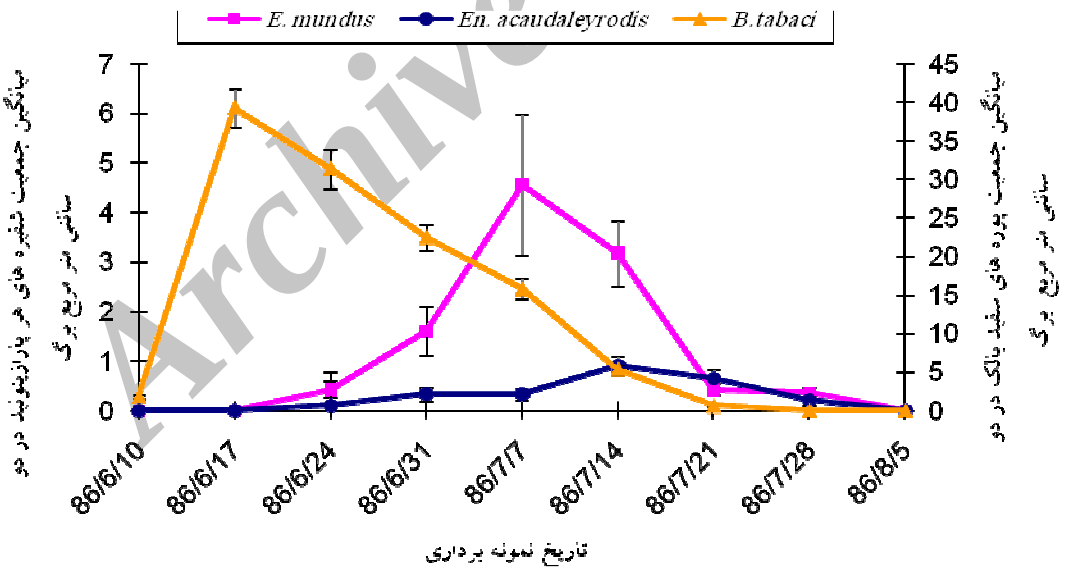
Archive of SID

www.SID.ir

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



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 ملاثانی



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 ملاثانی

Archive of SID

www.SID.ir

جمعیت مراحل نابالغ *E. mundus* در مقایسه با *E. acaudaleyrodis* در سال ۱۳۸۵ تقریبا سه برابر و در سال ۱۳۸۶ تقریبا چهار برابر بود. سایر مطالعات انجام شده روی پارازیتوئید های 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. acaudaleyrodis* بوده است. لذا گونه *E. lutea* در استان فارس نیز احتمالاً *E. acaudaleyrodis* 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. acaudaleyrodis*

الگوی پراکنش جمعیت شفیره های زنبورهای *E. mundus* و *E. acaudaleyrodis* در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ با استفاده از قانون تیلور مورد مطالعه قرار گرفت. ضریب تبیین بالای این مدل (جداول ۱ و۳) 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 نارانجو (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.

جدول ۱- مقادیر پارامترهای مدل تیلور در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *E. mundus* در سال های ۱۳۸۵و۱۳۸۶

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

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۳ - مقادیر پارامترهای مدل تیلور در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *En. acaudaleyrodis* در سالهای ۱۳۸۵و۱۳۸۶

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

جدول ۳ پارامترهای مدل تیلور را در جمعیت شفیره‌های زنبور پارازیتوئید *E. acaudaleyrodis* در دو سال نمونه‌برداری 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 وسیومپرلیک (۱۹۹۷) پراکنش فضایی گونه های مختلف *Bemisia* و پارازیتوئیدهای آنها را در دره ریوگراند پایینی کالیفرنیا مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گیری کردند که الگوی پراکنش سفید بالک‌ها و پارازیتوئیدهای آنها در بعضی از زمان های 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 برداری ها نشان داد که دو گونه پارازیتوئید نقش مؤثری در کاهش جمعیت آن دارند. مجموع میزان پارازیتیسم دوگونه پارازیتوئید مذکور روی خیار در شهر ملاثانی ۵۵٪ گزارش شده است (زندی 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 برای محیط زیست[1] 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 نمونه‌برداری بهینه تعریف شود. همچنین باید برنامه‌های نمونه‌برداری برای تخمین دقیق تراکم مراحل مختلف رشدی سفید بالک و پارازیتوئیدهای آن تکوین شود. کارایی نمونه‌برداری یک موضوع حیاتی و مهم است. به عبارت دیگر با داشتن یک برنامه نمونه‌برداری کارآمد هم در زمان و هزینه صرفه‌جویی می‌شود و هم سطح قابل قبولی از دقت آماری حفظ خواهد شد.

1- Biorational

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۴- مقایسه‌ی آماری شیب خط رگرسیون با عدد ۱ در مدل تیلور برای زنبور *En. acaudaleyrodis* در سال های 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

۱. آل منصور، حسن. ۱۳۷۲. انتشار، دامنه میزبانی و دشمنان طبیعی عسلک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius (Hom. Aleyrodidae) در استان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۲۸۸ ص.

۲. خانجانی، م. ۱۳۸۴. آفات سبزی و صیفی ایران. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. ۴۶۷ ص.

۳. شیشه بر، پ. ۱۳۸۱. سفید بالک ها (بیواکولوژی، وضعیت آفتی و مدیریتی آنها. تألیف: گرلینگ، د). انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، ۶۳۰ ص.

۴. 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.

۵. 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 mundus* (Hym.: Aphelinidae) 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.

۷. 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.

۸. 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 زنجرک *Empoasca decipiens* روی باد مجان در منطقه ورامین. آفات و بیماری های گیاهی. ۷۷ (۲): ۷۱-۹۳.

Archive of SID

www.SID.ir

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 *Eretmocerus 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 *Eretmocerus* 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 *Eretmocerus eremicus* (Hymenoptera: Aphelinidae) on cantaloupe vines. Journal of Economic Entomology, 92 (2): 402-408.

14. Liu, T.X., 2000. Papulation dynamics of *Bemisia argantifolii* (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., Knauft, 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.

Archive of SID

www.SID.ir