Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم، شماره ششم، بهمن- اسفند ۱۳۸۴
www.magiran.com/jasnr

فون بندپایان شکارگر سفید بالک‌ها (Homoptera: Aleyrodidae) در استان‌های مازندران و گلستان و ارزیابی قدرت شکارگری آنها

حسن محقاری و هادی استوان

دانشجوی دوره دکترا و استادیار حشره‌شناسی دانشگاه آزاد آسلامی واحد علوم و تحقیقات

تاریخ دریافت: ؛ تاریخ پذیرش:

چکیده

بر اساس نمونه‌برداری‌های انجام شده طی سال‌های ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۲ از مناطق مختلف استان‌های مازندارن و گلستان در رابطه با شناسایی بندپایان شکارگر سفید بالک‌ها (Homoptera: Aleyrodidae)، ٦٤ گونه شکارگر از دو رده‌ی کنه‌ها (Acarina) و حشرات به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی شدند و توسط متخصصین صاحب‌نظر مورد تأیید قرار گرفتند. کنه‌های جمع‌آوری شده شامل ٤ گونه بود که همگی به خانواده‌ی Phytoseiidae از راسته‌ی Mesostigmata تعلق داشتند. حشرات شکارگر به راسته‌های سخت بالپوشان (Coleoptera)، سن‌ها (Hemiptera)، بالتوری‌ها (Neuroptera)، دوبالان (Diptera) و بال ریشک‌داران (Thysanoptera) مربوط بودند. سخت بالپوشان شکارگر که همگی به خانواده‌ی Coccinellidae یا کفشدوزک‌ها تعلق داشتند شامل ۲۵ گونه، سن‌های شکارگر شامل ۲۱ گونه، تریپس‌های شکارگر شامل ٤ گونه، بالتوری‌های شکارگر شامل ۳ گونه و مگس‌های شکارگر شامل ۵ گونه بودند. از میان شکارگرهای فوق، ٤ گونه سن *Anthlocoris confusus* Reuter، *Anthlocoris flavipes* Reuter، *Geocoris marduk* Linnavuori، *Geocoris ningal* Linnavuori، و نیز یک گونه مگس *Diplosis aphidisuga* برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردند. در پژوهش حاضر، علاوه بر شناسایی شکارگرهای سفید بالک‌ها، میزان تغذیه هر یک از آنها نیز روی مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) در شرایط آزمایشگاه بررسی شد. نتایج آزمایش‌های تغذیه‌ای نشان داد که از میان گروه‌های مختلف شکارگران، بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens)، کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای *Coccinella septempunctata* (L)، مگس *Acletoxenus formosus* Loew و سن *Nabis palifer* Seidenstucker به‌ترتیب با دارا بودن قدرت تغذیه‌ای ۳۷/۵±۷۲/۱، ۵۵/٤±٦۸/۲، ۲۷/۹±٦۲/۵ و ٤٦/۹±۵٦/۱ عدد طعمه، دارای بیشترین کارآیی در تغذیه از مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه بودند.

واژه‌های کلیدی: دشمنان طبیعی، شکارگر، سفیدبالک، مازندران و گلستان

مقدمه

سفید بالک‌ها (Homoptera: Sternorrhyncha: Aleyrodidae)، که از اهمیت اقتصادی فراوانی برخوردار می‌باشند، دارای پراکنش بسیار وسیعی هستند و نقش مهمی در ایجاد خسارت به گیاهان و کاهش عملکرد محصول دارند (بیرن و بیلاس، ۱۹۹۱). از ۱۲۰۰ گونه سفید بالک شناسایی شده در دنیا، دو گونه *Bemisia tabaci* Gennadius و *Trialeurodes*

www.SID.ir

Archive of SID

vaporariorum Westwood به‌دلایل انتقال طیف وسیع‌تری از عوامل بیماری‌زای ویروسی و دامنه میزبانی وسیع‌تر، از اهمیت اقتصادی به مراتب بیشتری در مقایسه با سایر گونه‌ها برخوردارند (براون و همکاران، ۱۹۹۵). تراکم جمعیت این حشرات در طول سال تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد که در این میان شرایط آب و هوایی به‌عنوان عوامل مستقل از تراکم[1]، و دشمنان طبیعی به‌عنوانعوامل وابسته به تراکم[2] دارای اهمیت بسیار زیادی می‌باشند (دی‌باخ و رزن، ۱۹۹۱). قارچ‌های بیماری‌زا و بندپایان شکارگر و پارازیتوئید از مهم‌ترین دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها محسوب می‌گردند (گرلینگ، ۱۹۹۰). از بندپایان شکارگر سفید بالک‌ها می‌توان کنه‌های شکارگر خانواده Phytoseiidae (جنس‌های *Amblyseus* spp., *Phytoseulus* spp.)، کفشدوزک‌ها (Coleoptera: Coccinellidae)، سن‌های شکارگر (Hemiptera) خانواده‌های Anthocoridae، Miridae و Nabidae، دوبالان (Diptera) خانواده‌های Cecidomyiidae، Dolichopodidae، Drosophilidae و Empididae و بالتوری‌های (Neuroptera) خانواده‌های Chrysopidae و Coniopterigidae را نام برد (برین و همکاران، ۱۹۹٤؛ استیونس و همکاران، ۲۰۰۰). پرورش انبوه و عرضه تجاری پارازیتوئیدها و شکارگران به دلیل دارا بودن کارآیی مطلوب در کنترل بیولوژیک سفید بالک‌ها، جهت رهاسازی اشباعی[3] یا تلقیحی[4] در گلخانه‌ها و کشت‌های زیر پوشش، در بسیاری از کشورها دنیا معمول می‌باشد. با توجه به تنوع بسیار وسیع دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها که در اغلب مناطق دنیا پراکنده می‌باشند (استیونس و همکاران، ۲۰۰۰)، با حمایت[5] و حفاظت[6] می‌توان باعث تقویت[7] عوامل مزبور در کنترل طبیعی سفید بالک‌ها شد که این امر کاهش استفاده از سموم شیمیایی و یا استفاده بهینه از آنها را در قالب برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات به دنبال خواهد داشت (هودل و همکاران، ۱۹۹۸).

با توجه به این که در رابطه با شناسایی دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها در استان‌های مازندران و گلستان که دارای تنوع وسیعی از سفید بالک‌ها می‌باشند، پژوهشی اجرا نشده است و تحقیقات انجام شده در سایر مناطق ایران نیز محدود می‌باشد، در پژوهش حاضر، فون دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها در استان‌های مازندارن و گلستان به‌عنوان کانون‌های کشاورزی ایران مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجایی که اغلب دشمنان طبیعی به‌خصوص شکارگرها دارای تخصص میزبانی نبوده و از طیف وسیعی از میزبان‌ها (آفات) تغذیه می‌نمایند (وت و وایت، ۱۹۹۲)، بنابراین بر اساس نتایج پژوهش حاضر، می‌توان دشمنان طبیعی سایر آفات موجود در منطقه ب‌خصوص حشرات راسته جوربالان (Homoptera) را نیز شناسایی نمود. شناسایی دشمنان طبیعی آفات، گام مهمی در راستای کنترل آفات بر اساس طرح‌های کنترل بیولوژیک کلاسیک و کاربردی و نیز مدیریت تلفیقی آفات با هدف توسعه کشاورزی پایدار محسوب می‌گردد (دی‌باخ و رزن، ۱۹۹۱).

مواد و روش‌ها

مطالعه فون شکارگران سفید بالک‌ها با نمونه‌برداری از روی گیاهان مختلف بخصوص پنبه و گیاهان جالیزی از مناطق مختلف استان‌های مازندارن و گلستان طی سال‌های ۱۳۸۲- ۱۳۷۸ انجام شد. پس از جمع‌آوری دشمنان طبیعی و شناسایی مقدماتی آنها با استفاده کلیدهای تشخیص معتبر (لیناوری، ۱۹۸٤؛ ماژروس، ۱۹۹٤؛ پلانت، ۱۹۹٤؛ گوردون و ون‌دنبرگ، ۱۹۹۵)، نمونه‌ها جهت تأیید و یا تشخیص برای متخصصین صاحب‌نظر در خارج از کشور ارسال گردیدند.

با توجه به این که شکارگران معمولاً فاقد تخصص میزبانی و روی طیف وسیعی از میزبان‌ها (طعمه) فعالیت تغذیه‌ای دارند (دی‌باخ و رزن، ۱۹۹۱؛ وت وایت، ۱۹۹۲)،

1- Density independent
2- Density dependent
3- Inundative release
4- Inoculative release
5- Conservation
6- Manipulation
7- Augmentation

www.SID.ir

Archive of SID

به‌منظور اثبات تغذیه شکارگران جمع‌آوری شده در پژوهش حاضر از سفید بالک‌ها، برای اغلب شکارگران جمع‌آوری شده آزمایش تغذیه‌ای صورت گرفت. برای این منظور از سفید بالک پنبه (*Bemisia tabaci* Gennadius) به‌دلیل سهولت پرورش انبوه، دامنه میزبانی و پراکندگی بسیار وسیع به‌عنوان شاخص سفید بالک‌ها در نظر گرفته شد. پرورش انبوه سفید بالک پنبه در شرایط گلخانه و با دمای ۲±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و ۱۴ ساعت روشنایی در شبانه‌روز، روی گیاه شاه‌پسند درختی (*Lantana camara*, Verbenaceae) انجام شد. به این ترتیب تمام مراحل زیستی سفید بالک پنبه از تخم تا حشره کامل به تعداد کافی در دسترس بودند. جهت انجام آزمایش تغذیه‌ای برای شکارگران، از ظروف پتری پلاستیکی به قطر ۱۵ و عمق ۳ سانتی‌متر و با درپوش منفذدار استفاده گردید. برگ‌های حاوی سنین مختلف پورگی سفید بالک پنبه از تخم تا شفیره در داخل ظروف پتری مزبور قرار گرفته و گروه‌های مختلف شکارگران به‌طور جداگانه برای مدت ۷۲ ساعت داخل ظروف پتری و در مجاورت مراحل مختلف زیستی بالک‌های شمارش شده، قرار گرفتند. تمام گونه‌های مربوط به یک گروه از شکارگران، به‌طور همزمان و در شرایط یکسان مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان میزان تغذیه شکارگران از هر یک از مراحل زیستی سفید بالک‌ها تعیین گردید. تفکیک هر یک از مراحل زیستی سفید بالک پنبه بر اساس خصوصیات مرفولوژیک ارائه شده توسط گرلینگ (۱۹۹۰) بود. در این رابطه با توجه به این که امکان تفکیک سریع تمام مراحل زیستی شامل تخم، چهار سن پورگی، پیش‌شفیره و شفیره وجود نداشت در نتیجه، مراحل زیستی مورد بررسی، به چهار گروه سنی شامل تخم، سنین اول و دوم پورگی، سنین سوم و چهارم پورگی و شفیره تقسیم گردیدند. به این ترتیب سه عدد برگ آلوده به مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه یک مثلث متساوی‌الاضلاع داخل هر ظرف پتری قرار گرفته و پنج عدد حشره‌ی کامل شکارگر (در رابطه با بالتوری‌ها و مگس‌های شکارگر از لاروهای سن آخر استفاده گردید) داخل هر ظرف پتری رهاسازی گردید. تعداد تخم‌ها و شفیره‌های مستقر روی هر برگ ۲۰ عدد در نظر گرفته شد و تعداد اضافی با استفاده از سوزن ظریفی حذف گردید. بنابراین داخل هر ظرف پتری ۶۰ عدد از مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه برای مدت ۷۲ ساعت در اختیار ۵ عدد شکارگر قرار گرفت و در پایان تعداد طعمه‌های خورده شده شمارش شدند و یا پوسته‌های خالی طعمه‌ها که همولنف آنها توسط شکارگران مورد تغذیه قرار گرفته بود، در زیر استرئومیکروسکوپ به‌طور دقیق مورد بررسی قرار گرفت. تمام آزمایش‌ها در داخل گلخانه و در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تیمار (مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه شامل تخم، پوره‌های سنین اول و دوم، پوره‌های سنین سوم و چهارم و شفیره) و در ۵ تکرار انجام شد. در پایان از داده‌های حاصل از میزان تغذیه شکارگران از هر یک از مراحل زیستی سفید بالک پنبه، با استفاده از نرم‌افزار SAS (۱۹۹۴) تجزیه و تحلیل آماری به‌عمل آمد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن[1] مقایسه و گروه‌بندی گردیدند.

نتایج و بحث

بر اساس بررسی‌های انجام شده روی فون شکارگران سفید بالک‌ها در مناطق استان‌های مازندران و گلستان، ۶۴ گونه شکارگر از دو رده کنه‌ها و حشرات به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. از بین شکارگران جمع‌آوری شده از مناطق نمونه‌برداری، کفشدوزک‌ها با دارا بودن ۲۵ گونه‌ی شناسایی شده جزو مهمترین و کارآمدترین تریت شکارگران بودند که این شکارگران به دلیل فعالیت تغذیه‌ای توأم لاروها و حشرات کامل آنها و نیز تنوع گونه‌ای وسیع و تراکم در اغلب مناطق تحت نمونه‌برداری، احتمالاً نقش به‌مراتب بیشتری در مقایسه با سایر شکارگران در کاهش تراکم جمعیت آلرودها ایفاء می‌نمایند که انجام تحقیقات جامع در این رابطه ضروری می‌باشد. سن‌های شکارگر نیز با دارا بودن ۲۱ گونه‌ی شناسایی شده بعد از کفشدوزک‌ها بیشترین

1- Duncan

www.SID.ir

Archive of SID

تنوع گونه‌ای را در پژوهش حاضر دارا بودند. هر یک از شکارگران شناسایی شده در پژوهش حاضر به‌طور جداگانه معرفی می‌شوند و مورد بررسی قرار می‌گیرند.

کنه‌های شکارگر (Acarina): چهار گونه‌ی کنهی شکارگر از جنس‌های *Amblyseius*، *Eharius*، *Phytoseius* و *Phytoseiulus* همگی از خانواده‌ی Phytoseiidae به‌عنوان دشمن طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. بر اساس گزارش گرلینگ (۱۹۹۰) و برین و همکاران (۱۹۹٤)، تمام گونه‌های مزبور به‌طور فعال از مراحل زیستی نابالغ سفید بالک‌ها و نیز سایر جوربالان تغذیه می‌نمایند و در صورت دارا بودن تراکم مطلوب، می‌توانند نقش مؤثری در کاهش تراکم جمعیت این گروه از آفات ایفاء نمایند. با توجه به این که در رابطه با کارآیی کنه‌های شکارگر جمع‌آوری شده در پژوهش حاضر روی سفید بالک‌ها تاکنون تحقیقات جامعی صورت نگرفته است، در نتیجه انجام بررسی‌های دقیق در این رابطه و تعیین کارآیی این کنه‌ها و امکان تلفیق آنها با سایر عوامل کنترل بیولوژیک ضروری می‌باشد. کنه‌های شکارگر گزارش شده در تحقیق حاضر عبارتند از: *Amblyseius largoensis* Muma، *Eharius* (=*Amblyseius libanesi* Dosse) *macropilis* Banks، *libanesi* Dosse *Phytoseiulus persimilis* و *Phytoseius* Athias-Henriot.

کفشدوزک‌ها (Coleoptera:Coccinellidae): بیست و پنج گونه کفشدوزک شکارگر از ۱۳ جنس شامل *Adalia* (Coccinellidae)، *Anisostica* (Coccinellinae)، *Brumus* (Coccinellinae)، *Coccinella* (Coccinellinae)، *Clitostethus* (Scymninae)، *Nephus* (Scymninae)، *Scymnus* (Scymninae) و *Stethorus* (Stethorinae) به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند.

بر اساس بررسی‌های انجام شده در مناطق مختلف استان‌های مازندارن و گلستان، مناطق مزبور دارای فون بسیار غنی و کارآمد از انواع گونه‌های کفشدوزک‌ها می‌باشند که به‌طور طبیعی جمعیت سفید بالک‌ها و دیگر آفات را کنترل می‌نمایند. وجود عوامل کنترلی مذکور که یکی از مؤثرترین دشمنان طبیعی آفات محسوب می‌گردند (ابریکی و کرینگ، ۱۹۹۸) اغلب در مزارع سم‌پاشی نشده مشاهده گردید، در حالیکه تراکم این شکارگران در مزارع مختلف سم‌پاشی شده بسیار پایین بود و حتی در مواردی نیز اثری از آنها وجود نداشت. نمونه‌برداری‌های انجام شده در مزارع پنبه و جالیز مناطق مختلف استان‌های مزبور نشان داد که تمام گونه‌های جمع‌آوری شده، در مزارع فوق وجود داشته و نقش مهمی در کاهش تراکم جمعیت آفات مختلف از جمله سفید بالک‌ها ایفاء می‌نمایند. اگر چه شکارگران برخلاف پارازیتوئیدها معمولاً فاقد ویژگی تخصص میزبانی بوده و از طیف وسیعی از حشرات تغذیه می‌نمایند (سیندر و وایز، ۱۹۹۹)، برخی شکارگران مانند کفشدوزک‌ها تا حدودی دارای ترجیح غذایی می‌باشند و تا مادامی که میزبان‌های ترجیحی آنها در محیط زیست وجود داشته باشند به تغذیه از سایر منابع غذایی روی نمی‌آورند (فوفولو و ابریکی، ۱۹۹۷). بنابراین اگرچه در پژوهش حاضر، بررسی‌هایی در رابطه با کارآیی تغذیه‌ای این شکارگران به‌عمل آمده است، اما جهت نیل به نتایج دقیق‌تر در رابطه با عملکرد تغذیه‌ای این حشرات روی سفید بالک‌ها، انجام تحقیقات جامع حضور سایر میزبان‌ها به‌خصوص شته‌ها (شرایط انتخابی)[1] حائز اهمیت می‌باشد. با این حال بر اساس نتایج جدول ۱ که عملکرد تغذیه‌ای کفشدوزک‌ها را در شرایط غیرانتخابی[2] و فقط در حضور سفید بالک‌ها به‌عنوان میزبان نشان می‌دهد، نقش این شکارگران در کنترل جمعیت سفید بالک‌ها را نمی‌توان نادیده گرفت.

بر اساس جدول ۱، کفشدوزک‌های *C. arcuatus* و *C. septempunctata* در مقایسه با سایر گونه‌ها، دارای رفتار تخم‌خواری[3] بیشتری بوده و اختلاف آنها با سایر تیمارها در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد. ($P=۰/۰۱$، $df=۳$، $F=۲۹/۸٤$). مقایسه تعداد پوره‌ها و شفیره‌های مورد تغذیه قرار گرفته توسط گونه‌های

1- Choice Experimental Method
2- No-choice Experimental Method
3- Oophage

www.SID.ir

Archive of SID

مختلف کفشدوزک‌ها نشان می‌دهد که کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای (*Coccinella septempunctata*) با میانگین قدرت تغذیه‌ای ٦٨/٢±٥٥/٤ عدد دارای بیشترین عملکرد تغذیه‌ای از پوره‌ها و شفیره‌های سفید بالک پنبه بوده و بعد از آن، به‌ترتیب گونه‌های *Stethorus gilvifrons* (٥٩/١±٤٤/٥ عدد)، *Exochomus nigromaculatus* (٥٨/٥±٤٠/٠ عدد)، *Hippodamia flavipes* (٥٥/٠±٣٦/٥ عدد)، *Scymnus variegata* (٥٥/٧±٤٧/١ عدد)، *Chilocorus flavicollis* (٥٤/٥±٤١/٣ عدد) و *Chilocorus bipustulatus* (٥١/٦±٣٧/٦ عدد) قرار دارند. همچنین بر اساس نمونه‌برداری‌های به‌عمل آمده، کفشدوزک هفت نقطه‌ای بیشترین تراکم جمعیت را در بین تمام انواع کفشدوزک‌های گزارش شده در پژوهش حاضر دارا بوده و به‌طور فعال از تمام مراحل زیستی و حتی از حشرات کامل سفید بالک‌ها که به تازگی از شفیره خارج شده و فاقد قدرت پرواز سریع می‌باشند نیز تغذیه می‌نماید. کفشدوزک‌ها به دلیل تغذیه توأم لاروها و حشرات کامل از آفات مختلف، اهمیت به سزایی در کنترل آفات دارند (ماژروس، ١٩٩٤). کفشدوزک *Hippodamia variegata*، پس از کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای بیشترین تراکم را در مناطق مختلف نمونه‌برداری بویژه در مزارع پنبه دارا بوده است.

جدول ١- میانگین میزان تغذیه پنج عدد حشره کامل گونه‌های مختلف کفشدوزک‌های شکارگر (Coccinellidae) از مراحل مختلف زیستی سفیدبالک پنبه در مدت ٧٢ ساعت (n=٢٥).

کفشدوزک شکارگر	خطای معیار ± میانگین تعداد طعمه خورده شده			
	تخم	پوره‌های سنین ١-٢	پوره‌های سنین ٣-٤	شفیره
Adalia bipunctata L.	٠	١٠/٣±٨/١d	٨/٨±٦/٧f	٥/١±٤/٣ h
Anisostica bitriangularis Say	٤٢/٢±٣/٧bc	١٠/٩±٩/٧d	٧/١±٥٩/٩f	٣/٢±٢/٦ i
Brumus octosignatus Gebl.	٠/٩٥±٠/٥٨e	١٤/١±١٣/٠cd	١٩/٧±١٢/٧b	١٢/٦±٨/٥f
Brumus undecempunctata (L).	٠/٣٧±٠/٢٢e	١١/٤±٧/٩d	١٥/٩±٩/٤cd	٩/٨±٥/١g
Chilocorus bipustulatus (L).	٠	١٠/٧±٨/٣d	١٨/٧±١٣/٤bc	٢٢/٢±١٥/٩c
Chilocorus stigma Say	٣/٢±٢/٦c	١٤/٦±١٢/٤cd	٩/٤±٦/٩ef	٧/١±٣/٤h
Clitostethus arcuatus (Rossi)	٩/٣±٧/٩a	١٧/٨±١٥/١c	١١/٤±٧/٨e	٦/٧±٤/٣h
Coccinella septempunctata (L).	٨/٢±٥/٩a	٢٥/٥±٢٢/٦a	٢٦/٣±١٨/٧a	١٦/٤±١٤/١e
Exochomus flavipes (Thunb).	٠	٨/٢±٦/٥e	١٥/٦±١١/٠cd	٣١/٢±١٩/٠a
Exochomus nigromaculatus (G)	٠	١١/٣±٩/٧d	١٧/٨±٩/٨c	٢٩/٤±٢٠/٥a
Exochomus nigripennis Erich.	١/٩±١/٥de	٩/٤±٧/٥de	١٤/٢±١٠/٩d	١٣/٦±١٠/٦f
Exochomus pubescens Kuster	٢/١±١/٦d	٢١/٢±١٨/٣d	١٦/٩±١٣/٤c	٦/٨±٥/٧h
Exochomus quadripustulatus L.	٠	١٨/٣±١٥/٣bc	١٧/١±١٦/١c	١٠/٣±٩/٤g
Hippodamia variegata (Goeze)	٠/٥٥±٠/٤٩e	١٢/٥±١٠/٩d	١٩/٨±١٤/٩b	٢٣/٤±٢١/٣c
Nephus biguttatus M.	٥/٢±٤/٥b	٦/٧±٤/٦e	٤/٧±٣/٥g	٧/٨±٦/٢gh
Nephus bipunctatus (Kug.)	٣/٨±٢/٤bc	٨/٧±٦/١e	٦/٥±٤/٦g	٩/٠±٧/٠g
Oenopia conglobata L.	٠	٥/٣±٤/٣a	٩/٩±٨/٧e	١٩/٧±١٦/٦d
Oenopia oncina (Oliver)	٠	٧/٦±٥/٢e	١١/٢±٩/١e	٢٦/٦±٢٢/٧b
Scymnus apetzi Mulsant	٣/٤±٢/٩c	١٩/٢±١٧/٨b	١٣/٧±١١/٦d	٧/٦±٦/٨gh
Scymnus flavicollis Redten.	٥/٤١/٥b	٢٤/٧±٢٠/٥a	٢٥/٠±١٦/٣a	٤/٨±٤/٥i
Scymnus levaillanti Mulsant	١/٧±١/١d	١٦/٩±١٤/٥c	١٤/٣±١١/٥d	٨/١±٦/٧gh
Scymnus rubromaculatus (G.)	٤/٨±٤/٢bc	١٥/٣±١٣/١c	١٨/٩±١٥/٧a	١١/٥±٩/٣f
Scymnus subvillosus (Goeze)	٢/٩±١/٣cd	٢٠/٠±١٦/٨b	١٤/١±١٢/٨d	٧/٨±٥/٢gh
Scymnus syriacus Marseul	٣/٥±٢/٩c	١٨/٧±١٥/٦bc	١٢/٢±١٠/٥de	١٠/٨±٧/١fg
Stethorus gilvifrons (Muksant)	٢/٢±١/٦d	٢٦/٢±١٩/٨a	٢١/٥±١٦/٢b	١١/٤±٨/٥f

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ١ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

سن‌های شکارگر (Hemiptera): بیست و یک گونه سن شکارگر از هفت جنس *Anthocoris* (Anthocoridae: Anthocorinae)، *Comphylomma* (Miridae:Phylinae)، *Deraeocoris* (Miridae: Deraeocorinae)، *Geocoris* (Lygaeidae: Geocorinae)، *Miris* (Miridae: Mirinae)، *Nabis* (Nabidae: Nabinae) و *Orius* (Anthocoridae: Anthocorinae) به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. از میان سن‌های شکارگر شناسایی شده، چهار گونه *A. confusus*، *A. flavipes*، *G. marduk* و *G. ningal* برای اولین بار از ایران گزارش می‌گردند.

مطالعات انجام شده روی سن‌های شکارگر نشان داد که در بین ۲۱ گونه مورد بررسی، گونه *O. albidipennis* دارای قدرت شکارگری بیشتری در مقایسه با سایر گونه‌ها در جهت تغذیه از پوره‌های سنین اول و دوم برخوردار است (۱۳/۷±۱۹/۸ عدد) (جدول ۲). در رابطه با میانگین قدرت تغذیه‌ای سن‌های شکارگر از تمام مراحل نابالغ زیستی سفید بالک‌ها به جز تخم، بررسی‌ها نشان داد که سن‌های *N. palifer*، *G. megacephalus*، *D. punctulatus* و *C. diversicornis* به‌ترتیب از کارآیی شکارگری بیشتری در مقایسه با سایر سن‌ها برخوردارند (جدول ۲). با توجه به این که از جنبه کنترل بیولوژیک، عواملی که مراحل زیستی اولیه آفات (تخم یا سنین لاروی یا پورگی اول) را از بین می‌برند، نقش مؤثرتر و کارآمدتری در کاهش خسارت ایجاد شده توسط آفات ایفاء می‌نمایند (دی‌باخ و رزن، ۱۹۹۱)، در نتیجه بر اساس جدول ۲، سن *O. albidipennis* برخلاف ٤ گونه سن مذکور، به دلیل فعالیت تغذیه‌ای بسیار مطلوب از پوره‌های سنین اول و دوم سفید بالک‌ها می‌توانند به‌عنوان عامل کارامد در کنترل سفید بالک‌ها و نیز کاهش خسارت آنها محسوب گردد که انجام تحقیقات جامع در رابطه با امکان پرورش انبوه این شکارگر جهت رهاسازی اشباعی یا تلقیحی در گلخانه‌ها، کشت‌های زیر پوشش و نیز مزارع پیشنهاد می‌گردد.

جدول ۲- میانگین تغذیه‌ای پنج عدد حشره کامل سن‌های شکارگر از سفیدبالک پنبه در مدت ۷۲ ساعت (n=۲۵).

سن شکارگر	خطای معیار ± میانگین تعداد طعمه خورده شده		
	تخم	پوره‌های سنین ۱-۲	پوره‌های سنین ۳-٤	شفیره
A. confusus Reuter	۰	٦/۲±۳/٤de	٤/۱±۳/٦g	۳/۷±۲/۵g
A. flavipes Reuter	۰	۸/٤±۵/۵cd	۹/۱±٦/۳e	۵/۷±٤/۳f
A. minki Dohrn	۰	٤/٤±۳/۷e	۳/٦±۲/۳g	۱/۹±۱/۵g
A. Nemoralis (Fabr)	۰	۵/٦±٤/۷e	۱۱/۷±۱۰/۲d	۷/۹±۵/٤e
A. Nemorum L.	۰	٤/۹±۳/۱e	۱۱/۳±٦/۵d	۸/۰±٦/٤e
C. diversicornis Reuter	۰	٦/۷±٦/۲e	۱۳/٦±۹/۸c	۱۹/٦±۱۸/٦bc
C. verbasci Meyer Dur	۰	٤/۹±۳/۸e	۹/۳±۷/٤e	۲۱/۲±۲۰/۲b
D. punctulatus (Fallen)	۰	۸/۱±۷/۳cd	۱٤/٤±۱۲/۹c	۱۸/۱±۱٦/۷c
D. pallens Schill	۰	٦/۵±٤/۹de	۹/٤±٦/۵e	۱۲/٦±۹/۸d
G. lurdicus Fieb.	۰	۸/۷±۵/۱c	۱۰/۳±۸/٦de	۵/۵±۳/۸f
G. marduk Linnavuori	۰	۹/۷±٦/٦c	۹/٤±۷/۳e	٦/۵±٤/۸ef
G. megacephalus Sicul.	۰	۱۲/۹±۹/۸b	۱٦/۹±۱۵/٦b	۱٤/۵±۱۱/٦d
G. ningal Linnavuori	۰	۱۰/۲±۵/۸bc	۸/۹±٦/۸e	۸/۲±٦/۰e
G. pallidipennis Costa	۰	۹/۰±٦/٤c	۱۰/۸±۸/۷de	۱۲/۹±۸/۷d
G. quercicola Linnav.	۰	۸/۸±۵/٦c	۱۳/۹±۸/۹c	۹/۹±٦/۷de
M. persicus Jak.	۰	۷/٤±۵/٤d	۹/۱±۷/۳e	۱۳/۲±۱۰/۳d
N. capsiformis Germ.	۰	۸/٦±۷/۰c	۱۰/٦±۹/۲de	۷/۸±٤/۵e
N. palifer Seidenstucker	۰	۹/٦±۷/۳c	۲۲/۲±۱۹/۷a	۲٤/۳±۱۹/۹a
O. albidipennis (Reuter)	۰	۱۹/۸±۱۳/۷a	۱۲/۹±۱۰/٤cd	۸/۱±٦/۱e
O. minutus L.	۰	٤/۳±۳/۲e	٦/۸±۵/٦f	٤/۲±۳/٦f
O. pallidicornis Reuter	۰	۱۰/۱±٦/۳bc	٦/۷±۲/٤f	٤/۵±۳/۹f

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

تریپس‌های شکارگر (Thysanoptera): چهار گونه تریپس شکاری از سه جنس *Aelothrips* (Aelothripidae)، *Haplothrips* (Phlaeothripidae) و *Scolothrips* (Thripidae) به‌عنوان شکارگران فعال سفیدبالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. بررسی قدرت شکارگری یا تغذیه‌ای تریپس‌های گزارش شده در پژوهش حاضر نشان داد که تمام گونه‌ها، از سنین پورگی اولیه سفید بالک‌ها بیشتر از پوره‌های مسن‌تر یا درشت‌تر و یا شفیره‌ها تغذیه می‌نمایند، به‌طوری‌که ترجیح تغذیه‌ای شکارگران فوق توأم با افزایش سن پورگی میزبان، به‌طور معنی‌داری کاهش می‌یابد. در بین چهارگونه تریپس گزارش شده، گونه‌های *S. longicornis* و *S. latipennis* به‌ترتیب دارای بیشترین قدرت تغذیه‌ای می‌باشند، به‌طوری‌که میانگین تعداد پوره‌ها و شفیره‌های مورد تغذیه قرار گرفته توسط آنها به‌ترتیب ۵۲/۲±۴۱/۳ و ۲۱/۱±۳۳/۰ عدد تعیین گردید که اختلاف معنی‌داری بین آنها با سایر تیمارها در سطح احتمال ۱ درصد وجود دارد (P=۰/۰۰۲، df=۳، F=۲۳/۴۶) (جدول ۳).

بالتوری‌ها (Neuroptera: Chrysopidae): سه گونه بالتوری از جنس‌های *Chrysoperla*، *Mallada* و *Suarius* به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. بررسی قدرت تغذیه‌ای بالتوری‌های مزبور نشان می‌دهد که آنها برخلاف تریپس‌ها، مراحل زیستی مسن‌تر سفید بالک‌ها را جهت تغذیه ترجیح می‌دهند. در بین سه گونه بالتوری گزارش شده در تحقیق حاضر، گونه *C. carnea* دارای بیشترین قدرت تغذیه‌ای بوده و اختلاف میانگین تعداد طعمه‌های شکار شده توسط آن در مقایسه با سایر گونه‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است (*P*=۰/۰۰۳۲، *df*=۳، *F*=۳۷/۵۱) (جدول ٤). اگرچه ترجیح تغذیه‌ای بالتوری از مراحل زیستی انتهای آفت و نیز وجود پدیده هم‌خواری در آنها، یک نقطه ضعف از دیدگاه کنترل بیولوژیک محسوب می‌گردد، اما قدرت تغذیه‌ای بالای این شکارگران به خوبی این نقطه ضعف را پوشش داده و رهاسازی صحیح آن در شرایط گلخانه طی چند نسل باعث کنترل جمعیت آفت مورد نظر می‌گردد.

جدول ۳- میانگین تغذیه‌ای پنج عدد حشره کامل تریپس‌های شکارگر از سفید بالک پنبه در ۷۲ ساعت (n = ۲۵).

تریپس شکارگر	خطای معیار ± میانگین تعداد طعمه خورده شده			
	تخم	پوره‌های سنین ۱-۲	پوره‌های سنین ۳-٤	شفیره
A. collaris Priesner	۰	۸/۹±۳/۵c	۵/٤±۲/۱c	٤/۲±۳/۲b
A. kurdjomovi Karny	۰	۷/۳±۵/۹c	٤/۸±۳/۲c	۳/٤±۲/۹b
S. latipennis Priesner	۰	۱٦/۲±۹/٦b	۹/۳±٦/۸b	۷/۵±٤/۷a
S. longicornis Priesner	۰	۱۹/۸±۱۰/٤a	۱۲/۷±۸/٦a	۸/۸±٦/۲a

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشند.

جدول ٤- میانگین تغذیه‌ای پنج عدد لارو سن سوم بالتوری شکارگر از سفید بالک پنبه در ۷۲ ساعت (n=۲۵).

بالتوری	خطای معیار ± میانگین تعداد طعمه خورده شده			
	تخم	پوره‌های سنین ۱-۲	پوره‌های سنین ۳-٤	شفیره
C. carnea (Stephens)	۰	۱۷/٦±۱۰/۳a	۲۳/٤±۱۱/۵a	۳۱/۱±۱۵/۷a
M. flavifrons (Brauer)	۰	۷/۹±۳/۷c	۱۷/۲±۱۰/۸b	۲۳/۸±۸/۹b
S. fedtschenkoi McLach.	۰	۱۲/۳±۸/۷b	۱۵/۹±۹/٤b	۲۵/۲±۱۱/۷b

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشند.

www.SID.ir

Archive of SID

مگس‌های شکارگر (*Diptera*): پنج گونه مگس شکارگر از جنس‌های *Acletoxenus* (Drosophilidae)، *Aphidoletes*، *Dicrodiplosis*، *Diplosis* و *Leucopis* (Cecidomyiidae) (Chamaemyiidae=Ochthiphilidae) به‌عنوان دشمنان طبیعی سفید بالک‌ها جمع‌آوری و شناسایی گردیدند. از میان دو بالان شناسایی شده، گونه *D. aphidisuga* برای اولین بار از ایران گزارش می‌شود. همچنین رابطه‌ی شکارگر ـ طعمه بین مگس شکارگر *L. puncticornis* و سفید بالک‌ها برای اولین بار گزارش می‌گردد.

مجموع میانگین‌های تغذیه‌ای مگس‌های شکارگر *A. formosus*، *A. aphidimyza*، *D. manihoti*، *D. aphidisuga* و *L. puncticornis* از مراحل مختلف زیستی سفید بالک‌ها به‌ترتیب شامل ۲۷/۹±۶۲/۵، ۲۰/۵±۴۴/۳، ۳۶/۵±۵۸/۲، ۲۰/۸±۴۲/۹ و ۱۰/٤±۱۵/۹ عدد تعیین گردید که به این ترتیب مگس‌های شکارگر *A. formosus* و *D. manihoti* بیشترین راندمان را در کنترل سفید بالک‌ها دارا می‌باشند. از طرف دیگر با توجه به این که در بین پنج گونه مگس شکارگر، فقط گونه‌های *A. formosus*، *D. manihoti* دارای قدرت تغذیه از تخم‌های سفیدبالک‌ها می‌باشند، بنابراین، نقش دو گونه مگس مزبور در کاهش تراکم جمعیت سفید بالک‌ها بیش از سایر گونه‌ها حائز اهمیت است (P=۰/۰۱؛ df=۳؛ F=۲۷/۳۱) (جدول ۵).

مقایسه کارآیی شکارگران مختلف بر اساس جدول‌های ۱ تا ۵، نشان می‌دهد که در بین تمام شکارگران جمع‌آوری شده در پژوهش حاضر، بالتوری سبز *C. carnea* دارای بیشترین قدرت شکارگری می‌باشد، به‌طوری‌که لاروهای این شکارگر در طول مدت آزمایش، ۳۷/۵±۷۲/۱ عدد از پوره‌های سفید بالک پنبه را مورد تغذیه قرار دادند.

با توجه به وجود فون بسیار غنی و کارآمد از انواع دشمنان طبیعی به‌خصوص کفشدوزک‌ها و سن‌های شکارگر در استان‌های مازندران و گلستان، در صورتی‌که از کاربرد بی‌رویه ترکیبات شیمیایی در مناطق مزبور اجتناب گردد، این طیف وسیع و کارآمد از دشمنان طبیعی به‌طور قطع توانایی کنترل جمعیت سفید بالک‌ها و بسیاری دیگر از آفات را در مناطق مزبور دارا می‌باشند. اگرچه پرورش انبوه دشمنان طبیعی و رهاسازی آنها در شرایط گلخانه و مزرعه مستلزم صرف هزینه‌های نسبتاً بالایی می‌باشد، اما با حمایت و حفاظت می‌توان گام‌های مؤثری در جهت فزایش راندمان شکارگران برداشت (حافظ و همکاران، ۱۹۷۸). پژوهش حاضر که اساساً به معرفی شکارگران سفید بالک‌ها در استان‌های مذکور پرداخته است، گامی نخست در جهت شناسایی، معرفی و حمایت از شکارگرهای موجود در مناطق مزبور محسوب گردیده و انجام مطالعات جامع در جهت تعیین کارآیی هر یک از شکارگرها در شرایط طبیعی، تعیین کانون‌های زمستان گذرانی و دینامیسم جمعیت آنها در فصول مختلف سال و شناسایی دشمنان طبیعی آنها ضروری می‌باشد. بر اساس نتایج پژوهش حاضر و نیز گزارش‌های گرلینگ (۱۹۹۰)، برین و همکاران (۱۹۹٤) و ابریکی و کرینگ (۱۹۹۸)، بالتوری سبز، کفشدوزک‌ها و سن‌های شکارگر به دلیل دارا بودن فون بسیار غنی و تراکم بالا در اغلب مناطق دنیا و نیز قدرت شکارگری بالا، نقش مؤثرتری در کنترل سفید بالک‌ها دارند، به‌طوری‌که امروزه در برخی مناطق دنیا، تعدادی از گونه‌های کارآمد کفشدوزک‌ها و سن‌ها و نیز بالتوری سبز را به‌صورت انبوه پرورش داده و در مزارع و گلخانه‌ها رهاسازی می‌نمایند (سیندر و وایز، ۱۹۹۹؛ استیونس و همکاران، ۲۰۰۰). به این ترتیب می‌توان با حمایت از شکارگران مزبور و نیز سایر شکارگران مانند کنه‌ها، دو بالان و تریپس‌های شکارگر گام‌های مؤثر و بی‌خطری در راستای کنترل سفید بالک‌ها و نیز سایر آفات برداشت.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- میانگین تغذیه‌ای پنج عدد لارو سن آخر مگس‌های شکارگر از مراحل مختلف زیستی سفید بالک پنبه در مدت ۷۲ ساعت (n=۲۵).

مگس شکارگر	خطای معیار ± میانگین تعداد طعمه خورده شده			
	تخم	پوره‌های سنین ۱-۲	پوره‌های سنین ۳-٤	شفیره
A. formosus Loew	۳/۸±۲/٤b	۱۳/۳±۷/٦a	۱۹/۷±۱۰/۳a	۲٥/۷±۷/٦a
A. aphidimyza	۰	۸/۱±٥/۹b	۱٤/۹±۸/۲b	۲۱/۳±٦/٤b
D. manihoti Harr.	۹/۹±٥/۸a	۱۱/۹±٦/۸a	۲۰/۲±۱۲/٦a	۱٦/۲±۱۱/۳c
D. aphidisuga	۰	٦/۸±۲/۰b	۱٥/٥±۹/۷b	۲۰/٦±۹/۱b
L. puncticornis Meig.	۰	۳/۷±۲/٤c	۷/۳±۳/٦c	٤/۹±٤/٤d

میانگین‌های دارای حروف غیرمشابه در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد می‌باشند.

سپاسگزاری

نگارنـدگان از مسـاعدت‌هـای ارزشـمند شـادروان دکتـر هوشنگ بیات اسدی کمال امتنان را دارنـد. هزینـه انجـام پژوهش حاضر از اعتبارات دانشـگاه آزاد اسـلامی واحـد علوم و تحقیقات تهران تأمین و پرداخت گردیده است.

منابع

1.Breene, R.G., Dean, D.A. and Quarlea, W. 1994. Predators of sweetpotato whitefly, *Bemisia tabaci*. IPM-Practitioner 16(8): 1-9.

2.Byrne, D.N., and Bellows, T.S. 1991. Whitefly biology. Annu. Rev. Entomol. 36: 431-57.

3.Gerling, D. 1990. Whiteflies; their bionomics, pest status and management. Wimborne, U.K. Intercept, 348 p.

4.Gordon, R.D., and Vandenberg, N. 1995. Larval systematics of North American *Coccinella L.* (Coleoptera: Coccinellidae). Entomological Scandinavica 26 (1): 67-86.

5.Hafez, M., Tawfik, M.F.S., Awadallah, K.T., and Sarhan, A.A. 1978. Natural enemies of the cotton whitefly, *Bemisia tabaci* (Genn.); in the world and in Egypt. Bull. Soc. Entomol. Egypt 62: 9-13.

6.Hoddle, M.S., Van Driesche, R.G. and Sanderson, J.P. 1998. Biology and use of the whitefly *parasitoid Encarsia formosa*. Annu. Rev. Entomol. 43:645-69.

7.Linnavuori, R.E. 1984. New species of Hemiptera Heteroptera from Iraq and the adjacent countries. Acta Entomologica Fennica 44:1-58.

8.Majerus, M.E.N. 1994. Ladybirds. London: Harper Collins. 367 p.

9.Obrycki, J.J., and Kring, T.J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annu. Rev. Entomol. 43: 295-321.

10.Phoofolo, M.W., and Obrycki, J.J. 1997. Comparative prey suitability of *Ostrinia nubilalis* eggs and *Acyrthosiphon pisum* for *Coleomegilla maculata*. Biol. Control. 9: 167-172.

11.Plant, C.W. 1994. Provisional atlas of the lacewings and allied insects (Neuroptera, Megaloptera, Raphioptera and Mecoptera) of Britain and Ireland. Huntingdon.

12.SAS Institute, 1994. SAS users guide statistics, SAS Institute Carey, N.C.

13.Stevens, T.J., Kilmer, R.L., and Glenn, S.J. 2000. An economic comparison of biological and conventional control strategies for whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in greenhouse poinsettias. J. Econ. Entomol. 93 (3): 623-629.

14.Synder, W.E., and Wise, D.H. 1999. Predator interfrence and the establishment of generalist predator populations for biocontrol. Biological Control 15:283-92.

15.Vet, L.E.M., and Dicke, M. 1992. Ecology of infochemical use by natural enemies in a tritrophic context. Annu. Rev. Entomol. 37: 141-172.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(6), Feb - Mar 2006
www.magiran.com/jasnr

Predator arthropods, fauna of whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae) in Mazandaran and Golestan provinces and their feeding efficiency

H. Mahghari and H. Ostovan
Ph.D. Student and Assis. Prof., Dept. of Entomology, Research and Science center, Azad Univ., Tehran, Iran

Abstract

In a faunal study of whiteflies predators in 1999-2003 at different areas of Mazandaran and Golestan provinces, 64 species of Hexapoda and Acarina were collected and identified. The species were confirmed by the authorized specialists. All mites belonged to Phytoseiidae of Mesostigmata, and the predatory insects Coleoptera, Hemiptera, Neuroptera, Diptera, and Thysanoptera. The predator beetles that belonged to Coccinellidae, contain 25 species, and for Hemiptera, Neuroptera, Diptera, and Thysanoptera were 21, 3, 5 and 4 species, respectively. Among the identified predators, 4 species of Hemiptera including: *Anthocoris confusus* Reuter, *Anthocoris flavipes* Reuter (Anthocoridae), *Geocoris marduk* Linnavuori, and *Geocoris ningal* Linnavuori(Lygaeidae), and also *Diplosis aphidisuga* (Diptera: Cecidomyiidae) are new record from Iran. In this study, feeding efficiency of predators was also determined on the different life stage of *Bemisia tabaci* Gennadius in laboratory conditions. The results of feeding tests indicated that among the different predators, *Chrysoperla carnea*(Stephens), *Coccinella septempunctata* (L.), *Acletoxenus formosus* Loew, and *Nabis palifer* Seidenstucker with 72.1±37.5, 68.2±55.4 and 56.1±46.9 fed preys had the most feeding efficiency, respectively.

Keywords*:* Natural enemies; Predator; Whitefly; Mazandaran; Golestan

www.SID.ir