Archive of SID

بررسی نقش مورچه‌های همزیست در حفاظت از شپشک آرد آلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (New.) در مقابل پارازیتوئیدها بر روی درختان مرکبات دزفول

ابراهیم سلیمان نژادیان[1] و مجید دژاکام[2]

امکان حمایت مورچه *Crematogaster antaris* (Forel) از شپشک آرد آلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (Homoptera: Pseudococcidae) در مقابل دو گونه زنبور پارازیتوئید *Anagyrus dactylopii* (How.) (Hym. : Encyrtidae) و *A. agraensis* (Sara) در یک باغ مرکبات و آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. دوگروه ۵ تائی از درختان لیمو ترش آلوده به شپشک آرد آلود بطوری انتخاب گردیدند که بر روی یک گروه فعالیت مورچه مشاهده می‌شد و در گروه دیگر فاقد مورچه بودند. برای جلوگیری از ورود مورچه بر روی درختان فاقد مورچه از گونی آغشته به محلول ۵٪ از پودر و تابل کاربارل ۸۵٪ بدور تنه استفاده شد. نمونه برداری در دو فصل بهار و پائیز انجام و در هر نمونه برداری پنج شاخه آلوده از هر درخت انتخاب شد. در آزمایشگاه شپشکها تشریح و درصد پارازیتیسم محاسبه و مقایسه گردید. شپشک آرد آلود و زنبورهای پارازیتولید در شرایط آزمایشگاه بر روی کدو حلوائی و سیب زمینی پرورش داده شدند و مورچه‌های مورد نیاز از روی درختان مرکبات جمع آوری گردیدند. یازده تیمار که هرکدام شامل صفر، یک، دو، سه ... ده مورچه، ۲۰ شپشک و سه جفت زنبور نر و ماده بود مورد استفاده قرار گرفت. پس از ۲۴ ساعت زنبورها خارج و درصد پارازیتیسم محاسبه شد. در باغ مرکبات درصد پارازیتیسم درختان مورچه‌دار کمتر از درختان بدون مورچه بود. در شرایط آزمایشگاه با افزایش تعداد مورچه درصد پارازیتیسم روند کاهشی داشت. برحسب گونه پارازیتوئید مورد آزمایش تعداد ۱ - ۴ مورچه با شاهد بدون مورچه فرقی نداشتند. بنابراین چنین نتیجه می‌شود که مورچه *C. antaris* Forel شپشک آرد آلود را در مقابل زنبورهای پارازیتوئید محافظت می‌کند. بهمین جهت در مواقعی که جمعیت مورچه‌ها بر

---

۱ - استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران

۲ - دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران

دریافت: ۷۹/۸/۱ پذیرش: ۷۹/۱۲/۱۵

www.SID.ir

Archive of SID

روی درختان مرکبات زیاد است با جلوگیری از فعالیت مورچه‌ها بر روی درختان مرکبات می‌توان به کنترل بیولوژیکی با زنبورهای پارازیتوئید کمک نمود.

واژه‌های کلیدی: مورچه، شپشک آرد آلود، همزیستی، مبارزه بیولوژیک.

مقدمه

شپشک آرد آلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (**Homoptera; Pseudo coccidae**)- از آفات مهم بسیاری از گیاهان زینتی، درختان مرکبات، گیاهان زراعی و غیر زراعی در نواحی گرمسیری و غیر گرمسیری جهان است. در ایران این آفت عمدتاً از نواحی جنوبی کشور در استان‌های فارس، هرمزگان و خوزستان گزارش شده است (۱و۲). بررسیهای چند سال گذشته نشان می‌دهدکه این شپشک دراستان خوزستان دارای فون غنی از دشمنان طبیعی می‌باشد و تاکنون ۱۶ گونه پارازیتوئید شکارگر بر روی این گونه گزارش شده است که دو گونه متداول آن در منطقه عبارتند از: *Anagyrus agreansis* (**Sara.**) و *A. dactylopii* (**How.**) (۲). با وجود این در موارد بسیاری طغیان آفت بر روی گونه‌های مرکبات، بخصوص لیمو ترش در دزفول مشاهده می‌شود.

ترشح عسلک در حشرات یک نوع سازش میزبان (طعمه) در مقابل دشمنان طبیعی است که طی تکامل همزمان[1] آنها بوجود می‌آید. انتخاب طبیعی به فرمهائی از جمعیت که عضو مولد عسلک دارند شانس بقاء بیشتری می‌دهد و در نتیجه ژن تولید آنها در میان جمعیتها بیشتر تکثیر می‌یابد (۲۳). رفتار همزیستی مورچه‌ها با حشراتی که تولید عسلک می‌کنند به عنوان عامل باز دارنده مبارزه بیولوژیک قبلاً در بعضی از گونه‌های مورچه شناخته شده است. بطوریکه محققین شرط موفقیت در کنترل بیولوژیک حشرات از جمله شپشک آرد آلود جنوب را دور نگه داشتن مورچه‌ها از کلنی شپشکهای آرد آلود جنوب می‌دانند (۱۲). برای مثال کاهش جمعیت مورچه آرژانتینی بنام *Iridomyrmex humilis* (**Mayer**) در باغات مرکبات فرانسه باعث افزایش کارآئی پارازیتها و شکارگرها شده است (۱۱). در ایتالیا، از میان گونه‌های

1-Co - evolution

www.SID.ir

Archive of SID

پارازیتوئید وارداتی تنها *Aphytis melinus* **Debach** با شرایط آب و هوائی جدید سازش یافته است و هر جا که مورچه *I. humilis* وجود ندارد جمعیت شپشکهای نباتی را کنترل می‌کند (۱۲). در باغات مرکبات استرالیا نیز گونه‌های مورچه از جنس **Iridomyrmex** با شپشک‌های گیاهی رابطه همزیستی دارند و نشان داده شده است که روی درختان بدون مورچه، جمعیت‌های دشمنان طبیعی ۲ - ۴ برابر درختان با مورچه بوده است (۱۶). در کالیفرنیا با دور کردن مورچه *I. humilis* از تنه درخت مبارزه موفقیت‌آمیزی با شته‌ها حاصل شده است، ولی همین مورچه در کالیفرنیا، ۹۸٪ تخمهای رها شده بالتوری برای مبارزه با شته *Illinoia liriodendri* (**Monell**) روی درختان ماگنولیا را برای غذا به لانه خود انتقال می‌دادند (۷).

شناسائی گونه‌های مورچه و رفتار آنها در اکوسیستمهای کشاورزی حائز اهمیت است، زیرا همهٔ گونه‌ها ممکن است بر مبارزه بیولوژیک اثر منفی نداشته باشند. عده‌ای شکارگر بوده و کمتر به عسلک جلب شده و بیشتر از تخم، لارو و حشرات کامل آفات تغذیه می‌نمایند. برای مثال در باغات مرکبات فرانسه گونه‌هائی شناخته شده‌اند که شکارچی تخم، لارو و حشرات کامل برگخوارهای آفت از خانواده سر خرطومیها بوده‌اند (۱۵). در باغات مرکبات استرالیا بعضی از مورچه‌ها با تغذیه از آفات سبب کاهش جمعیت آنها می‌گردند (۱۳). بر روی درختان مرکبات دزفول ۱۶ گونه مورچه همزیست با شپشک آرد آلود گزارش شده است (۴، ۵، ۶، ۷).

مورچه‌ها با حدود ۹۰۰۰ گونه در جهان یکی از فراوان‌ترین و پر جمعیت‌ترین گروه‌های حشرات محسوب می‌شوند (۱۴) و با ایجاد رابطه همزیستی با سایر موجودات، استقرار و ثبات وجودی خویش را محکم‌تر می‌نمایند (۹). مورچه‌ها با یکدیگر و سایر موجودات زنده شامل گیاهان و گیاهخواران، به ویژه بند پایان ارتباط برقرار می‌کنند (۲۴). از میان بند پایان، مورچه‌ها رابطه نزدیک همزیستی با سایر راسته‌های حشرات مانند دو بالان (۱۴)، قاب بالان (۲۶)، ناجور بالان (۱۹) و جور بالان (۲۵) دارند.

از ۷۰۰۰ گونه بالا خانواده شپشکهای نباتی (**Coccoidea**) اکثراً عسلک ترشح می‌کنند که این عسلک مورچه‌ها را جلب می‌کند (۱۰). بعضی از شته‌ها نظیر شته باقلا

www.SID.ir

Archive of SID

(*Aphis fabae*) در مقابل عسلکی که در اختیار مورچه‌ها قرار می‌دهند از مراقبت آنها بهره می‌گیرند. هر چند می‌توانند بدون آنها به زندگی خود ادامه دهند (مورچه دوستی اختیاری). در حالیکه بعضی دیگر از شته‌ها بدون مورچه قادر به ادامه حیات نبوده و در ترشحات خود خفه می‌شوند (مورچه دوستی اجباری) (۲۵).در آمریکای مرکزی، تعداد ۱۸ گونه از زنجره‌های جنس *Dalbulus* از خانواده **Cicadellidae** بعنوان گونه‌های همزیست با مورچه‌ها گزارش شده است. این مورچه‌ها زنجره‌ها را از حمله پارازیتوئیدها محافظت می‌نمایند (۱۸). مورچه‌ها بعنوان محافظ شته‌ها و دشمن شکارچی‌ها و پارازیتوئیدهای آنها، نقش مهمی در دینامیسم جمعیت شته‌هائی که با آنها ارتباط متقابل دارند بازی می‌کنند. با وجود این حتی در مطالعات فشرده‌ای که روی شته‌ها انجام شده در مورد نقش مورچه‌ها بر روی بالدار شدن و نوسانات جمعیت این آفات مطالعات اندکی صورت گرفته است (۱۰).

جلب مورچه‌ها در مقابل دشمنان طبیعی یک پوشش محافظتی برای شپشکها بوجود می‌آورد. برای مثال در هاوائی مورچه **(F)** *Pheidole megacephala* شپشک سبز درخت قهوه با نام علمی **Green (Coccidae)** *Coccus viridis* را در مقابل دشمنان طبیعی حفظ نموده و جمعیت آفت به سرعت افزایش می‌یابد (۲۲). در استرالیا مورچه‌های **Iridomyrmex sp.** با دور کردن شکارگرهای شپشک **(Ollif.)** *Pulvinaria maskelli* موجب آلودگی شدید ساقه‌های گیاه آتریپلکس (*Atriplex vesicaria*) به شپشک می‌گردند (۸).

همزیستی مورچه‌ها و بعضی گونه‌های شپشکهای آرد آلود **(Pseudococcidae)** ممکن است موجب طغیان جمعیت این آفات گردد. در مناطقی از گوام دیده شده که هر جا مورچه *Tecnomyrmex abbipes* وجود دارد جمعیت شپشک *N. viridis* بیشتر است (۲۰). همچنین نقش محافظتی مورچه‌ها از شپشک‌های آرد آلود نیشکر، *Dysmicoccus boninsis* و **(Ckll)** *Saccharicoccus sacchari* در مقابل پارازیتوئیدها و انتقال آنها به نقاط دور دست مورد تائید قرار گرفته است. در همین تحقیق نشان داده شد که مبارزه بیولوژیک به شرطی که بر علیه مورچه‌ها سمپاشی شود موفقیت‌آمیز خواهد بود (۲۰). با توجه به اینکه همه گونه‌های مورچه موجود در اگرواکوسیستمها دارای رفتارهمزیستی محافظتی با آفات

www.SID.ir

Archive of SID

نمی‌باشند، لذا شناسائی گونه‌های مورچه و رفتار هر کدام از گونه‌ها می‌تواند نقش مهمی در جلوگیری از طغیان آفات داشته باشد. در ایران تاکنون در مورد نقش مورچه‌ها در نوسانات جمعیت شپشکها مطالعه‌ای صورت نگرفته است.

هدف از این بررسی، شناخت روابط همزیستی مورچه متداول بر روی درختان مرکبات دزفول، *Crematogaster antaris*، با شپشک آرد آلود و *N. viridis* و نقش آن در مبارزه بیولوژیک بر علیه این آفت در منطقه می‌باشد.

مواد و روشها:

۱ - بررسی در باغ مرکبات

آزمایش در یک قطعه باغ ۸ هکتاری لیمو ترش واقع در باغات کشت و صنعت شهید بهشتی در صفی آباد دزفول انجام گرفت. این باغ دارای ۱۱۲۵ اصله درخت لیمو ترش بود. در سال ۱۳۷۵ از این تعداد درخت ۱۳۵ اصله آلودگی شدید و ۵۴۰ درخت آلودگی کم به شپشک آرد آلود داشتند. طی بازدیدهای هفتگی از این باغ یک گونه مورچه به نام *Crematogaster antaris* (Forel) با جمعیتی بسیار بالا از عسلک شپشک تغذیه می‌نمود. این مورچه درخت زی است و کلنی خود را در سوراخهای تنه و شاخه‌های خشک شده درختان لیمو ترش احداث می‌کند.

جهت بررسی امکان حمایت این مورچه از شپشک آرد آلود، ۱۰ درخت آلوده طوری انتخاب گردید که بر روی ۵ درخت فعالیت مورچه وجود داشته و ۵ درخت دیگر فاقد مورچه بودند. معیار آلودگی وجود کلنی مورچه در داخل تنه و شاخه‌های خشک قطور بود. جهت جلوگیری از فعالیت مورچه بر روی ۵ اصله درخت غیر آلوده از گونی آغشته به سم کاربارییل ۵ درصد (از پودر وتابل ۹۸٪) که به طوقه درخت بسته می‌شد استفاده گردید. هر دو هفته یک بار گونی‌ها مجدداً به سم سوین آغشته می‌شد.

در این آزمایش مقایسه درصد پارازیتیسم میان درختان آلوده و غیر آلوده به مورچه

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توانست معیار قابل قبولی برای میزان تاثیر مورچه‌ها بر روی فعالیت زنبورهای پارازیتوئید باشد (۱۷ و ۲۱). لذا نمونه‌برداری بطور هفتگی و منظم طی دو فصل بهار و پائیز که اوج فعالیت شپشک می‌باشد انجام گرفت. از هر اصله درخت انتخابی تعداد ۵ شاخه جوان بطول ۲۰ - ۱۰ سانتیمتر آلوده به شپشک بریده و بطور جداگانه در کیسه‌های پلاستیکی به آزمایشگاه منتقل می‌شدند. در آزمایشگاه، در زیر بینوکولر مراحل مختلف رشدی شپشک براساس بالغ و پوره (باستثناء پوره سن اول که پارازیتوئیدها تمایلی به تخمگذاری در آن نداشتند) تشریح می‌شدند. چنانچه تخم، لارو یا شفیره زنبور پارازیتوئیدی در آن وجود داشت بعنوان پارازیته ثبت می‌گردید. درصد پارازیتیسم کلی ناشی از گونه‌های مختلف زنبور محاسبه و پس از تبدیل به Arcsin (x) با استفاده از آزمون t مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

۲ - بررسی در آزمایشگاه:

۲-۱ - تهیه شپشک، زنبورهای پارازیتوئید و مورچه

دو گونه زنبور پارازیتوئید غالب در منطقه بنامهای *A. agreansis* و *A. dactylopii* و همچنین شپشک *N. viridis* در آزمایشگاه پرورش داده شدند. شپشک بر روی سیب زمینی نوع پشندی (۲) و کدو حلوائی (۱) تکثیر گردید. برای پرورش دو گونه زنبور پارازیتوئید، در شرایط ۱ ± ۲۶ درجه سانتیگراد، سیب زمینی‌ها و یا کدوهای آلوده به شپشک داخل دو قفس به ابعاد ۳۰ × ۳۰ × ۳۰ سانتیمتر که اطراف آن با پارچه توری با مش ۵۰ پوشانده شده بود در معرض پارازیتوئیدهائی که از طبیعت جمع آوری و پرورش داده شده بودند قرار داده شد. جهت تغذیه زنبورها از محلول ۵٪ عسل و آب استفاده گردید.

مورچه‌های *C. antaris* مورد نیاز در آزمایشگاه توسط قلم مو از سطح تنه و شاخه درختان لیمو ترش باغهای مرکبات صفی آباد دزفول جمع آوری و همراه با مقداری شاخه‌های آلوده به شپشک به آزمایشگاه حمل گردید. در آزمایشهای مقدماتی مشخص گردید که مورچه‌های کارگر از کلنی‌های مختلف در داخل یک ظرف با یکدیگر رفتار تهاجمی دارند. بهمین جهت در آزمایشات اصلی، مورچه‌های مربوط به یک کلنی انتخاب شد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۲ - روش اجرای آزمایش

این آزمایش بطور جداگانه برای هر دو گونه زنبور پارازیتوئید در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۱ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت. تیمارهای آزمایش شامل ۱۱ تراکم مختلف از صفر تا ۱۰ عدد مورچه بود. قطعات سیب زمینی‌های کوچک یک اندازه که جوانه آنها دارای ۲۰ عدد شپشک کامل پارازیته نشده بود انتخاب گردید. تعداد شپشکها در زیر بینوکولر شمارش می‌شد و هر قطعه سیب زمینی حاوی ۲۰ شپشک بطور جداگانه در داخل ظروف پلاستیکی شفاف به ابعاد ۱۱ × ۸ سانتیمتر قرار داده می‌شد. سپس در هر ظرف بستگی به تیمار از یک تا ۱۰ عدد مورچه رها می‌گردید. یک تیمار بعنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت و مورچه‌ای در آن رها سازی نشد. در آخر، در هر ظرف ۳ جفت زنبور نر و ماده رها گردیدند. درب ظروف با پارچه توری (مش ۵۰) بسته شد و به مدت ۲۴ ساعت در درجه حرارت ۱ ± ۲۶ و رطوبت نسبی ۵ ± ۸۰٪ و ۱۴ ساعت روشنائی قرار داده شدند. بعد از ۲۴ ساعت شپشک‌ها از ظروف خارج و چهار روز بعد (تشخیص تخم در داخل بدن شپشک در روزهای اول تا سوم مشکل است) در زیر بینوکولر و شپشک‌ها در داخل آب مقطر تشریح و درصد پارازیتیسم توسط دو گونه زنبور پارازیتوئید *Anagyrus dactylopii* و *A. agraensis* برای هر کدام از تیمارها محاسبه گردید. نتایج حاصل با استفاده از تجزیه واریانس و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث:

۱ - بررسی در باغ مرکبات

نتایج نمونه برداریهای هفتگی از درختان لیمو ترش در دو فصل بهار و پائیز در شکل ۱ نشان داده شده است. نمودار ۱ - الف مربوط به میزان پارازیتیسم شپشک در فصل بهار در تیمارهای بدون مورچه و مورچه‌دار می‌باشد. مقایسه آماری نشان داد که میزان پارازیتیسم شپشک در درختان با مورچه کمتر از درختان بدون مورچه بود ($P < ۰/۰۱$، $t = -۷/۴$،

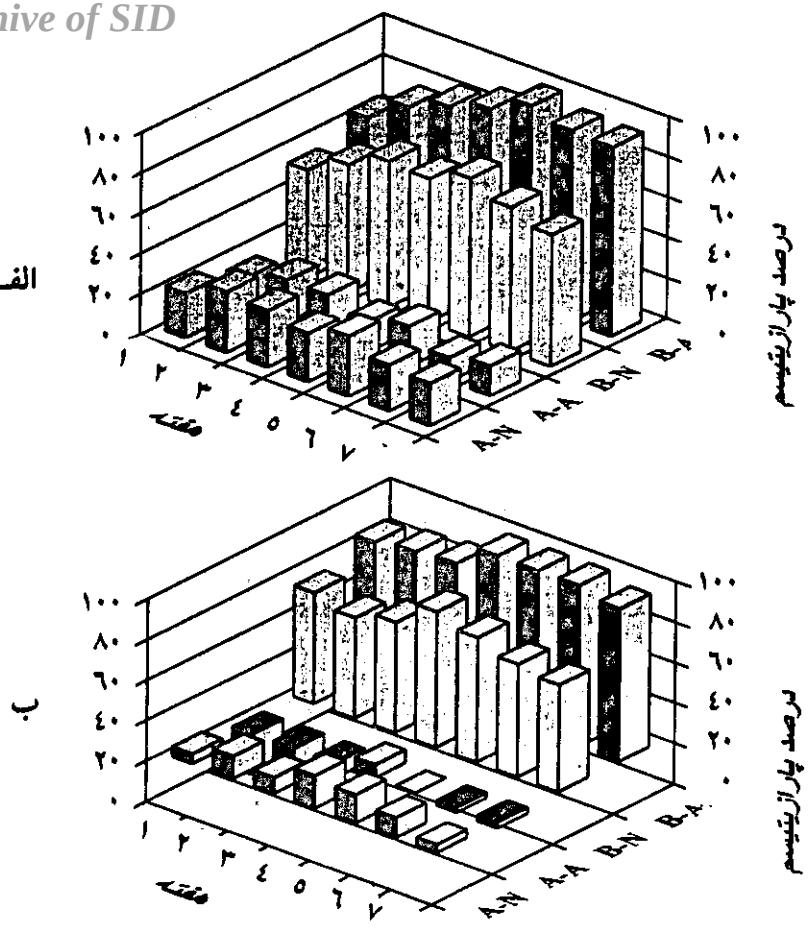
www.SID.ir

Archive of SID

df = ۱۲ برای بالغین و P < ۰/۰۱، t = -۷/۵۴، df = ۱۲ برای پوره‌ها). در پائیز نیز نتایج مشابهی بدست آمد (P < ۰/۰۱، t = -۶/۲۱، df = ۱۱ برای بالغین و P < ۰/۰۱، t = -۶/۸۳، df = ۱۲ برای پوره‌ها، شکل ۱ - ب).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- مقایسه درصد پارازیتیسم شپشک آرد آلود جنوب *N. viridis* در باغات لیموترش منطقه صفی آباد دزفول در حضور مورچه *C. antaris* و بدون مورچه در سال ۱۳۷۶.

الف: در بهار، ب: در پائیز.

A.A: درصد پارازیتیسم در شپشکهای کامل در تیمار با مورچه A.N: درصد پارازیتیسم در پوره‌های شپشک در تیمار با مورچه

B.A: درصد پارازیتیسم در شپشکهای کامل در تیمار بدون مورچه B.N: درصد پارازیتیسم در پوره‌های شپشک در تیمار بدون مورچه

www.SID.ir

Archive of SID

۲ - بررسی در آزمایشگاه

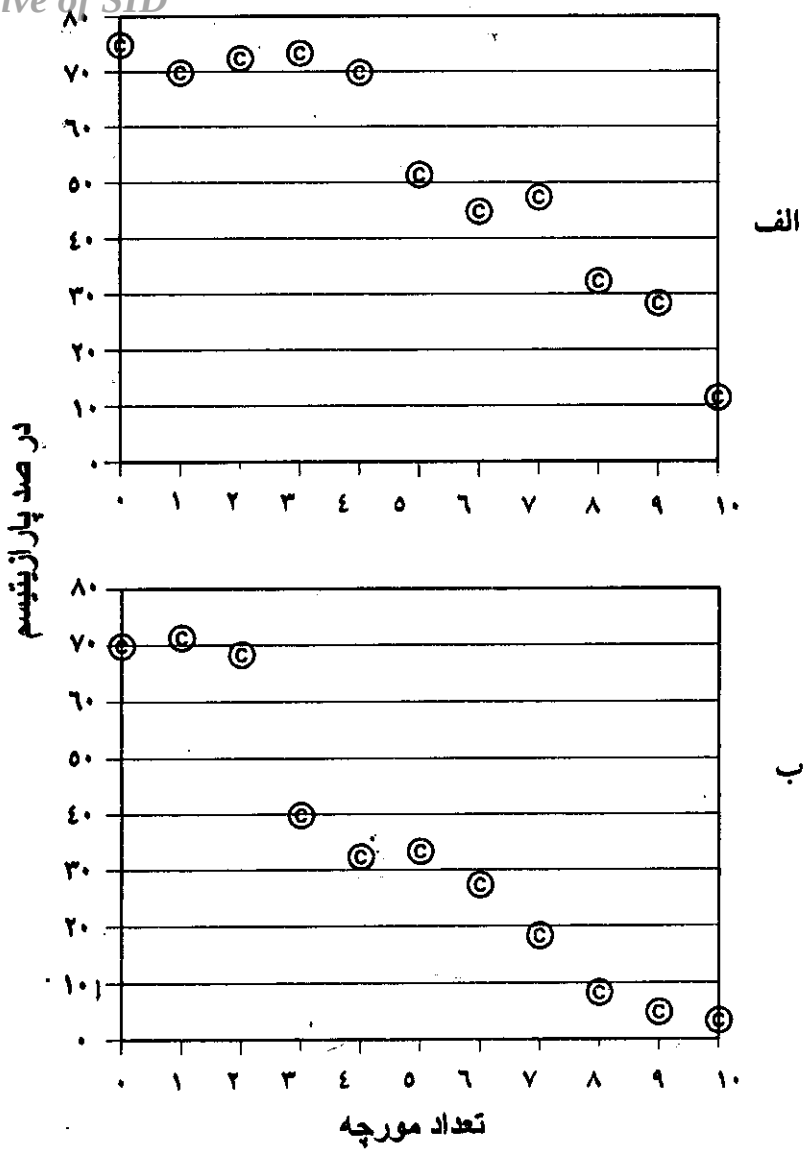
رابطه بین تعداد مورچه *C. antaris* و درصد پارازیتیسم شپشک آرد آلود جنوب توسط زنبورهای پارازیتوئید *A. dactylopii* و *A. agraensis* در شکل ۲ نشان داده شده است. تجزیه واریانس نشان داد که بین میانگین تیمارها (تعداد مورچه) تفاوت معنی‌داری وجود دارد ($P < ۰/۰۱$، $F = ۲۷/۰۸$). مقایسه میانگین‌ها از طریق آزمون دانکن روشن ساخت که درصد پارازیتیسم در ۲۰ عدد شپشک مربوط به *A. dactylopii* در حضور ۱-۴ مورچه تفاوت معنی‌داری با شاهد (بدون مورچه) ندارد. درصد پارازیتیسم در تیمار با ۵ مورچه به مقدار قابل توجهی کاهش می‌یابد بطوریکه این میزان به ۵۱/۲۵ درصد می‌رسد. بتدریج با افزایش تعداد مورچه در تیمارها، میزان پارازیتیسم کم می‌گردد. با وجود این بین تیمارها ۵، ۶ و ۷ مورچه فوق معنی داری وجود نداشته و در یک گروه قرار می‌گیرند. بهمین ترتیب درصد پارازیتیسم در تیمارهای ۸ و ۹ مورچه در یک گروه و بالاخره تیمار ۱۰ مورچه میزان پارازیتیسم را به ۱۱/۲۵ درصد کاهش می‌دهد.

کارآئی زنبور پارازیتوئید *A. agraensis* نیز با وضعیتی تقریباً مشابه تحت تأثیر حضور مورچه *A. antaris* قرار گرفت و مقایسه میانگین درصد پارازیتیسم در تیمارهای مختلف تفاوت معنی‌داری نشان داد ($P < ۰/۰۱$، $F = ۳۴/۸۳$). تیمارهائی که دارای ۱-۲ مورچه بودند با شاهد در یک گروه قرار گرفتند. حضور ۳ مورچه درصد پارازیتیسم شپشک‌ها را به ۴۰٪ کاهش داد. با افزایش تعداد مورچه در تیمارهای آزمایش، فعالیت تخمریزی زنبور *A. agraensis* کاهش پیدا نمود. تیمارهای دارای ۳، ۴ و ۵ مورچه هر سه در یک گروه قرار گرفته و تفاوت معنی داری با یکدیگر نداشتند. با وجود اینکه روند درصد پارازیتیسم با افزایش تعداد مورچه کاهش نشان می‌داد و با حضور ۱۰ مورچه به ۳/۷۵ رسید ولی از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای ۶ الی ۱۰ مورچه دیده نشد.

در بهار و پائیز که اوج فعالیت شپشک‌های آرد آلود بر روی درختان در دزفول می‌باشد. این شپشک همراه با دو گونه زنبور پارازیتوئید *A. dactylopii* و *A. agraensis* و مورچه

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- مقایسه آزمایشگاهی نقش مورچه *C. antaris* در کاهش درصد پارازیتیسم شپشک آرد آلود جنوب *N. viridis* در مقابل دو گونه پارازیتوئید، الف: *A. dactylopii* و ب: *A. agraensis*

www.SID.ir

Archive of SID

C. antaris یک سیستم سه جانبه را بوجود می‌آورند. شپشک برای مورچه تولید عسلک می‌کند و برای زنبورهای پارازیتوئید مذکور محل تولید مثل و احتمالاً غذای بالغین را تأمین می‌نماید. مورچه‌ها متقابلاً شپشک را در مقابل زنبورها حفظ می‌نمایند. در باغ لیمو ترش وفور مورچه باعث کاهش درصد پارازیتیسم کلی گردیده است.

در آزمایشگاه نیز نقش حضور مورچه‌ها در کاهش درصد پارازیتیسم شپشک توسط دو گونه زنبور نشان داد که کارآئی *A. dactylopii* بیشتر از *A. agraensis* بود. درصد پارازیتیسم شپشک توسط *A. dactylopii* با حضور ۴ مورچه و *A. agraensis* با ۲ مورچه با شاهد (بدون مورچه) فرق معنی‌داری نداشت که نشان دهنده فعال‌تر بودن *A. dactylopii* می‌باشد. مشاهدات رفتاری در طول دو آزمایش نیز بیانگر این واقعیت بود. بطوریکه این زنبور با انجام رفتارهائی نظیر جهیدن یا سریعتر دویدن تغییر مسیر داده و خود را از حمله مورچه‌ها مصون نگه می‌داشت. در بعضی از تیمارهای آزمایش، مورچه‌ها بدن زنبور پارازیتوئید *A. agraensis* را قطعه قطعه کرده بودند. بهمین جهت عکس العمل دو زنبور در مقابل تعداد معین مورچه متفاوت بود. هر چند که در تراکم پائین هر دو گونه نقش کاهش دهنده در پارازیتیسم نداشتند.

همهٔ گونه‌های مورچه چنین رفتار محافظتی از شپشک ندارند. ضمن این بررسیها دیده شد که مورچه‌های جنس *Cataglyphis* بیشتر رژیم غذایی شکارگری داشته و علاقه خاصی به تغذیه از پوره‌های شپشک از خود نشان می‌دادند. حمله این مورچه‌ها به افراد بالدار موریانه‌ها نیز به کرات مشاهده شده است. چهار گونه از مورچه‌های جنس *Messor* در باغات مرکبات دزفول شناسائی گردیدند که رفتار همزیست با شپشک آرد آلود نداشتند. بعضی از مورچه‌های همزیست نیز فعالیت شبانه داشتند که فعالیت آنها همزمان با فعالیت پارازیتوئیدهای مورد مطالعه در این بررسی نبود (۳).

بنابراین در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات (IPM) در مبارزه با شپشکهای آرد آلود جنوب، باید گونه‌های مورچه شناسائی گردند. سپس رفتار و اکولوژی آنها مورد توجه قرار گیرد و در صورت وجود نقش منفی در مبارزه بیولوژیک کاهش جمعیت آنها در برنامه‌های مدیریت

www.SID.ir

Archive of SID

آفات گنجانده شود.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مدیریت محترم واحد کشت و صنعت شهید بهشتی صفی آباد دزفول و کلیه کسانی که در این واحد به نحوی در پیشبرد این تحقیق ما را یاری کرده‌اند سپاسگزاری می‌گردد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

REFEERNCES

۱ - آساده، غلامعلی ۱۳۷۰. فون شپشکهای آرد آلود **Pseudococcidae**، انگلها و شکاریهای آنها در استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۲۸ صفحه

۲ - بنی عامری، ولی ا... ۱۳۷۵. بررسی زیست شناسی دو گونه زنبور پارازیتوئید *Anagyrus dactylopii* و *A. agraensis* و مقایسه کارآئی آنها در کنترل شپشک آرد آلود جنوب، *Nipaecoccus viridis* در استان خوزستان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شهید چمران. ۹۸ صفحه.

۳ - دژاکام، مجید. ۱۳۷۷. بررسی سیستماتیکی مورچه‌های همزیست با شپشک آرد آلود جنوب (*Nipaecoccus viridis* New.) و مطالعه نقش رفتار همزیستی آنها در مبارزه بیولوژیک در استان خوزستان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشگاه شهید چمران. ۱۷۲ صفحه.

۴ - خدامان، عبدالرضا. ۱۳۷۱. بررسی بیولوژی شپشک آرد آلود جنوب و امکان مبارزه بیولوژیک با استفاده از کفشدوزک کریپت سایر کفشدوزکها در استان خوزستان. وپایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران ۱۳۹ صفحه.

۵ - دژاکام، مجید و سلیمان نژادیان، ابراهیم. ۱۳۷۹. بررسی امکان حمایت مورچه *Crematogaster antaris* (**Hym.: Formicidae**) از شپشک آرد آلود جنوب در مقابل دو گونه زنبور پارازیتوئید *Anagyrus dactylopii* (**Encyrtidae**) و *A. agraensis* چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. اصفهان. دانشگاه صنعتی.صفحه ۹۱.

۶ - دژاکام، مجید و سلیمان نژادیان، ابراهیم. ۱۳۷۹. بررسی فون مورچه‌های همزیست با شپشک آرد آلود جنوب *Nipaecoccus viridis* (**New.**) بر روی مرکبات در استان خوزستان. چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. اصفهان. دانشگاه صنعتی. صفحه ۲۶۶.

۷ - عالی پناه، هلن و دژاکام، مجید. ۱۳۷۹. معرفی ۷ گونه جدید مورچه برای فون حشرات

www.SID.ir

Archive of SID

ایران. چهاردهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. اصفهان. دانشگاه صنعتی. صفحه ۳۴۹.

8 - BRIESE, D. T. 1982. Damage due saltbush by the coccid *pulvinaria maskelli* Olliff. And the role played by an attendantant. Journal of Australian Entomological Society. 21 : 293 - 297.

9 - BROWN, W. L. 1973. A comparison of the Hylean and Congo -West African rainforest ant fauna. In: E. J. Megger, A. S. Ayensuand W. D. Duck Wokth (ed.). Tropical Forest Ecosystem in Africa and South America: A comparative review., Simthsonian Institution Press Washington D. C. 165 - 188.

10 - CARVER, M. 1989. Biological Control of Aphids. In : Aphids,Their Natural Enemies and Control, Volume C, A. K. Minks and P. Harrevijn (ed.), Elsevier Science Publishers B.V. Amesterdam.141-165.

11 - COPPEL, H. C. and J. W. MERTINS. 1977. Biological Insect Pest Suppression. Springer - Verlag, Berlin. 314 pp.

12 - DEBACH, P. 1973. Biological Control of Insect Pest and Weeds. Chapman and Hall ltd. London. 844 pp

13 - DOLLING, W. R. 1991. The Hemiptera. Oxford University Press. New York. 274 pp.

14 - HOLLDOBLER, B. and WILSON, E. O. 1990. The Ants.

www.SID.ir

Archive of SID

Springer - Verlag. Berlin. 372 pp.

15 - JAFFE, K; MAULEON, H. and KERMARREC, A. 1990. Qualitative evaluation of ants as biological control agent with special reference to predators on *Diaprepes* spp. (Coleoptera: Curculionidae) on citrus groves in: Martinique and Gaudeloupe (ed), Repcontres Caraibes en Lutte biologique. NRA, Paris (1991). 5-7 November 1990. Guadelope.

16 - JAMES, D. 1996. Ant control strategies show promise in citrus orchards. Farmer's Newsletter, No. 178 Horticulture. 3: 6 - 8.

17 - JERVIS, M. and KIDD, N. 1996. Insect Natural Enemies: practical approaches to their study and evaluation. Chapman and Hall Ltd. London. 489 pp.

18 - LARSEN, K. J. 1991. Ants (Hym. : Formicidae) associated with the leafhopper *Dlabulus quinquenotatus* (Hom. : Cicadellidae) Gamagrasses in Mexico. Annals of the Entomological Society of America. 84 (5): 408 - 501.

19 - MASCHWITZ, U. and DOLLING, W. R. 1987. New trophobiotic symbioses of ants with South East Asian bugs. Journal of Natural History. 21 : 1097 - 1107.

20 - MOORE, D. 1988. Agents used for biological control of mealybugs (Pseudococcidae). Biocontrol News and Information. 9 (4) : 209 - 255.

www.SID.ir

Archive of SID

21 - NECHOLS, J. R. and SEIBERT, T. F. 1982. Biological control of the spherical mealybug, *Nipaecoccus vasator* (Homoptera:Pseudococcidae) assessment by ant excusion. Environmental Entomology. 14 (1): 45 - 48.

22 - REIMER, N. J. 1993. Interference of *Pheidole megacephala* (Hym.: Formicida) with biological control of *Coccus viridis* (Hom.:Coccidae) in coffee. Environmental Entomology. 23(2) : 483 - 488.

23 - RIDLEY, M. 1996. Evolution. 2nd. Edi. Blackwell Science. London, 719.

24 - SUDD, J. H. and Franks, N. R. 1987. The Behavioural Ecology of Ants. Chapman and Hall Ltd. New York. 206 pp.

25 - WAY, M. J. 1963. Mutualism between ants and honey - dew producing Homoptera. Annual Review of Entomology. 8 : 307-344

26 - WILSON, E. O. 1971. The Insects Society. Belknap Press of Harvard University Press. Cambridge. 540 pp.

www.SID.ir