

بررسی رهاسازی انبوه بالتوری سبز
Chrysoperla carnea (Neu., Chrysopidae)
در کنترل بیولوژیک شپشک آرد آلود جنوب
Nipaecoccus viridis (Hem., Pseudococcidae) در باغات مرکبات جهرم

عبد الرسول ذاکرین

گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

کریم زیبایی

اداره حفظ نباتات استان فارس

مجید فلاح زاده*

گروه حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

چکیده

شپشک آردآلود جنوب (*Nipaecoccus viridis* (Newstead)) از آفات مهم مرکبات و بسیاری از گیاهان زراعی و غیر زراعی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان است. این آفت در جنوب ایران از استان های فارس، هرمزگان و خوزستان گزارش شده است و در سال های اخیر خسارت شدیدی به مرکبات جهرم وارد کرده است. پتانسیل تولید مثلی بالا و گسترش وسیع آفت و مسائل و مشکلات کنترل شیمیایی، استفاده از دشمنان طبیعی در مدیریت تلفیقی با آن را مورد توجه قرار داده است. به منظور بررسی امکان کنترل بیولوژیک این آفت با استفاده از لارو بالتوری *Chrysoperla carnea* (Steph.) تحقیق حاضر در باغات مرکبات جهرم از استان فارس در سال های ۱۳۸۳ و ۸۴ صورت گرفت. لارو سن اول بالتوری در قالب یک طرح بلوک کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار در شرایط طبیعی رهاسازی انبوه شد. به منظور جلوگیری از تاثیر منفی دخالت مورچه ها در فعالیت لاروهای شکارگر، در تمام تیمارها از فعالیت مورچه روی تنه درختان با استفاده از نوار چسب مخصوص جلوگیری به عمل آمد. برای ارزیابی نتایج تحقیق از درصد آلودگی میوه ها به شپشک آردآلود استفاده شد. بررسی جامع و کامل تجزیه و تحلیل آماری این تحقیق گویای این است که امکان کنترل شپشک

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mfalahm@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۰/۲۰، تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۱/۱۸

آرد آلود با رهاسازی انبوه سه مرحله لارو بالتوری در تاریخ های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ اردیبهشت در باغ های مرکبات جهرم وجود دارد.

واژه های کلیدی: شپشک آردآلود جنوب، بالتوری سبز، کنترل بیولوژیک، فارس، ایران

مقدمه

شپشک های آردآلود از نظر تعداد دومین خانواده بعد از سپرداران به شمار می روند و بیش از ۱۹۸۹ گونه و ۲۷۱ جنس دارند (Ben-Dov et al., 2009). دامنه وسیعی از گیاهان زراعی، باغی، علف های هرز و گیاهان زینتی و گلخانه ای به عنوان میزبان شپشک های آردآلود محسوب می گردند که بیش از ۲۵۰ خانواده گیاهی را شامل می شود (Ben-Dov, 1994). گونه های مختلف شپشک های آردآلود با تغذیه از شیره گیاهی عسلک ترشح نموده و مواد مومی تولید می کنند. مواد مومی آنها را از حشره کش های شیمیایی، باران های اسیدی، گرد و غبارهای ریز و آلودگی هوا و همچنین از بیشتر شکارگرها محافظت و نگهداری می کند (Bodenheimer, 1951; Kosztarab & Kozár, 1988). مواد مومی و عسلک همچنین باعث جلب مورچه ها می شوند و مورچه ها نیز در انتشار شپشک ها و محافظت آنها در برابر دشمنان طبیعی نقش فعالی دارند (Ben-Dov, Y. 1990; Gullan & Kosztarab, 1997; Williams, 2002).

در میان گونه های شپشک آردآلود گزارش شده از ایران، شپشک آرد آلود جنوب (*Nipaecoccus viridis* (Newstead) (Hem., Pseudococcidae) آفتی پلی فاژ است که از روی بیش از ۹۶ گونه گیاه، متعلق به ۷۳ جنس و ۳۴ خانواده از نقاط مختلف جهان گزارش شده است (Sharaf & Meyerdirk, 1987). این شپشک اولین بار در ایران توسط کریوخین (Kiriukhin, 1947) گزارش گردید و در جنوب کشور از روی مرکبات از استان های فارس و هرمزگان (Farahbakhsh, 1961) و خوزستان (Asadeh & Mossadegh, 1991; Baniameri & Mossadegh, 1998) گزارش شده است. شپشک آرد آلود جنوب از نظر وسعت انتشار، تراکم جمعیت، تعدد میزبان و همچنین تعداد گونه های دشمن طبیعی برتری بیشتری نسبت به سایر گونه های شپشک آرد آلود جمع آوری شده در استان فارس دارد (Fallahzadeh, 2006). این آفت تقریباً در اکثر نقاط استان انتشار دارد و تراکم جمعیت و شدت خسارت این آفت در شهرهای قیر، خفر، جهرم، فسا، داراب و برخی از نقاط کازرون قابل توجه بوده و درسالهای اخیر اهمیت اقتصادی آن بسیار مشهود است. از مهمترین میزبان های آن می توان به انواع مرکبات، گنار، توت، خرزهره و انواع ختمی اشاره نمود (Fallahzadeh, 2006).

گزارش های زیادی مبنی بر فعالیت حشره خواری گروه های متفاوتی از حشرات شکارگر و پارازیتوئید روی شپشک های گیاهی و به ویژه شپشک های آردآلود وجود دارد (Obrycki & Kring, 1988; Heidari & Copland, 1992; Miller et al., 2004; Harris & Harten,

(2006; Noyes, 2009) که شکارگرها عمدتاً از تخم و پوره‌های سن یک و دو شپشک تغذیه می‌کنند (Al-Rawy *et al.*, 1977) در حالی که پارازیتوئیدها تمام سنین پورگی و ترجیحاً پوره سن ۳ و ماده‌های بالغ شپشک را پارازیته می‌نمایند (Nechols & Kikuchi, 1985). استفاده از شکارگرها علیه شپشک‌های آردآلود را می‌توان به دو بخش استفاده از کفشدوزک *Cryptolaemus montrouzieri* Muls. و استفاده از سایر شکارگرها تقسیم نمود (Moore, 1988). تاکنون فعالیت شکارگری گونه‌های بسیاری از سخت‌بالپوشان، دوبالان، بالتوری‌ها، سن‌ها و بال‌پولک‌داران روی شپشک‌های آردآلود گزارش شده است (Ben-Dov *et al.*, 2009) ولی ۳ گروه کفشدوزک‌ها، پشه‌های Cecidomyiidae و بالتوری‌ها از نظر تعداد گونه، درجه تأثیر و پراکندگی اهمیت بیشتری دارند. گونه‌های زیادی از بالتوری‌ها در جوامع زیستی متنوع اعم از جنگل، باغ، مزرعه و مرتع زندگی می‌کنند که در بین آنها بیشترین سهم پراکندگی و فعالیت حشره‌خواری روی حشرات زیان‌آور مربوط به دو خانواده Chrysopidae و Hemerobiidae می‌باشد (Shojai, 1989). مرور منابع مختلف نشان می‌دهد که ۳۵ جنس و ۸۲ گونه بالتوری از ۵۲ جنس و ۹۱ گونه شپشک گیاهی تغذیه می‌کنند. خانواده Chrysopidae با ۱۸ جنس و ۴۳ گونه (۵۲ درصد) و خانواده Hemerobiidae با ۵ جنس و ۱۹ گونه (۱۴ درصد) دارای بیشترین گونه‌های شکارگر شپشک‌ها می‌باشند. در میان خانواده‌های شپشک‌های گیاهی، شپشک‌های آردآلود با ۱۳ جنس و ۲۸ گونه تقریباً یک چهارم میزبان‌های این شکارگرها را تشکیل می‌دهند (Miller *et al.*, 2004).

بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* (Stephens) گونه‌ای همه‌جازی بوده و رایج‌ترین گونه در آگرواکوسیستم‌ها و فضاهای سبز می‌باشد و در ایران در تمام مناطق میوه‌خیز، مزارع و جنگل‌های استان‌های مختلف کشور پراکنده می‌باشد (Shojai, 1989). این بالتوری دامنه میزبانی وسیعی داشته و از شته‌ها و تریپس‌ها، کنه‌ها، تخم و لارو برخی از پروانه‌ها و سخت‌بالپوشان (Oswald, 2009) و شپشک‌ها (Miller *et al.*, 2004) تغذیه می‌کند. با توجه به ویژگی‌های قابل توجه این گونه اعم از پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی وسیع و سازگاری مناسب (New, 1984)، رفتار تغذیه‌ای مناسب و قدرت جستجوی بالا (New, 1984)، امکان پرورش و تکثیر نسبتاً راحت در آزمایشگاه و امکان ذخیره‌سازی کوتاه مدت تخم و بلند مدت حشره کامل به منظور استفاده در زمان مورد نیاز (Tulisalo *et al.*, 1977) و اهمیت آن در کنترل شپشک‌های آردآلود تحقیق حاضر جهت یافتن پتانسیل بالقوه این شکارگر در کنترل شپشک آردآلود جنوب در باغات مرکبات مورد بررسی قرار گرفت تا با شناخت هر چه دقیق‌تر جنبه‌های مختلف این گونه مفید، راهکارهای اساسی به منظور کاربرد صحیح آن در قالب طرح‌های کنترل بیولوژیک کاربردی و نیز مدیریت تلفیقی آفات با هدف توسعه کشاورزی پایدار به کار گرفته شود.

مواد و روش‌ها

۱- انتخاب محل اجرای تحقیق

پس از بررسی‌های اولیه در اسفند ماه ۸۲ یکی از باغ‌های مرکبات حومه جهرم که آلوده به شپشک آردآلود جنوب و دارای درختان یکدست بود مناسب تشخیص داده شده و جهت اجرای تحقیق انتخاب گردید. باغ مزبور به مساحت ۵ هکتار واقع در کلیومتر سوم جاده جهرم- لار و دارای درختان لیمو شیرین ۱۰ ساله بود و آبیاری آن یا سیستم قطره ای انجام می شد.

۲- حذف فعالیت مورچه‌های همزیست

به منظور جلوگیری از دخالت مورچه‌ها در فعالیت لاروهای شکارگر و تأثیر منفی بر کارایی آن‌ها، در تمام تیمارها از فعالیت مورچه‌ها روی درختان به روش زیر جلوگیری به عمل آمد. قبل از انجام آزمایش با هرس تعدادی از شاخه‌ها تماس درختان با یکدیگر و نیز با زمین قطع گردید تا بدین وسیله تنه درختان تنها مسیر بالارفتن مورچه‌ها از درختان باشد و همچنین از جابجائی لاروهای رها سازی شده بین درختان مختلف جلوگیری به عمل آید. حذف مورچه‌ها از طریق ایجاد تله چسبی در مسیر عبور آن‌ها روی درختان انجام شد. بدین منظور نوارهای پلاستیکی به عرض ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر که سطح داخلی آن‌ها لایه‌ای از پنبه (جهت پرکردن خلل و فرج روی تنه و تهویه پوست درخت) نصب شده بود با طناب دور تنه درختان بسته شد و ۵ تا ۱۰ سانتی متر از بخش میانی سطح بیرونی آن‌ها به لایه‌ای از چسب تله، تولیدی کلینیک کرمان گیاهپزشک آغشته گردید (شکل ۱). عملیات نصب پلاستیک روی تنه درختان و چسب‌دار کردن آن‌ها در تاریخ ۲۵ اسفند ماه انجام گرفت و با توجه به طولانی بودن در تمام دوره آزمایش در چند مرحله چسب نوارهای پلاستیکی تجدید شد.

۳- تولید آزمایشگاهی بالتوری مورد نیاز

در پرورش انبوه بالتوری *C. carnea* از تخم پروانه بید غلات *Sitotroga cerealella* (Lep., Pyralidae) (Olivier) استفاده شد. تخم‌های پروانه بید غلات از نظر سهولت تولید و نیز هزینه‌های مربوطه مناسب‌ترین و ارزان‌ترین غذای مورد استفاده لاروهای این حشره محسوب می‌گردد. میزان تخم بید غلات تولید شده در بهار ۸۳ سیصد گرم، تابستان ۸۳ دویست گرم و بهار ۸۴ چهارصد گرم بود. تخم‌های بید غلات درون شیشه و در دمای انجماد (۱۵- درجه سلسیوس) نگهداری شدند. حشرات مادری بال توری با استفاده از تله نوری از حاشیه باغ‌های مرکبات شهرستان لار که به لحاظ آب و هوایی مشابه جهرم است جمع‌آوری و به یکی از انسکتاریوم‌های همکار با اداره حفظ نباتات فارس منتقل شد. در تمام دوره اجرای تحقیق، بالتوری مورد نیاز در این انسکتاریوم تولید گردید.

۴- تعیین بهترین نسبت رها سازی لاروسن یک بالتوری

به منظور تعیین بهترین نسبت رها سازی لاروسن یک بالتوری علیه شپشک آردآلود جنوب از طرح بلوک های کامل تصادفی با ۶ تیمار و ۴ تکرار استفاده شد.

تیمار ۱- رها سازی ۱۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری روی هر درخت در یک مرحله در بهار

تیمار ۲- رها سازی ۱۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری روی هر درخت در یک مرحله در

اواخر تابستان

تیمار ۳- رها سازی هر بار ۷۵۰ عدد لاروسن یک بالتوری در دو مرحله به فاصله ۱۰ روز در

بهار

تیمار ۴- رها سازی ۷۵۰ عدد لاروسن یک بالتوری در بهار و ۷۵۰ عدد در اواخر تابستان

تیمار ۵- رهاسازی هر بار ۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری در سه مرحله به فواصل ۱۰ روز در

بهار

تیمار ۶- شاهد (بدون رها سازی بالتوری)

۵- رها سازی لاروهای سن یک بالتوری

بالتوری های در مرحله تخم های تفریخ شده (لارو سن یک) و یا تخم های آماده تفریخ رها سازی شدند. بدین منظور از پاکت های کاغذ A4 که در آن ها بریده های کاغذ و مقداری اجساد حشرات کامل بید غلات جهت تغذیه لاروها در مسیر حمل و نقل قرار داشت و روی قسمتی از آن به منظور تهویه توری نصب شده بود، استفاده گردید (شکل ۲). تخم ها روی کاغذهای به دست آمده از استوانه های نگهداری حشرات کامل بالتوری شمارش شده و کاغذهای حاوی تخم قبل از انتقال به محل رها سازی به مدت ۶۰ ساعت در دمای ۲۵ +۲ درجه سانتی گراد نگهداری شدند تا بدین وسیله تخم ها تفریخ شده و یا آماده تفریخ باشند. پاکت های حاوی تخم های تفریخ شده و یا آماده تفریخ بالتوری پس از انتقال به باغ در داخل تاج درخت و در محل مناسبی دور از تابش نور خورشید نصب گردیدند.

زمان رها سازی لارو بالتوری در چهار زمان زیر بود:

رها سازی اول بهاره: ۱۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ رها سازی دوم بهاره: ۲۰ اردیبهشت ماه

۱۳۸۳ رها سازی سوم بهاره: ۳۰ اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ رها سازی تابستانه: ۲۷ شهریور ماه

۱۳۸۳

۶- ارزیابی نتایج حاصل از رها سازی بالتوری

از آن جایی که این شپشک قسمت های مختلف درختان مرکبات را مورد حمله قرار می دهد بررسی هایی به منظور انتخاب بخشی از درخت که از پایداری لازم جهت تعیین تغییرات

جمعیت یا میزان آلودگی در اثر رهاسازی این حشره مفید انجام گرفت و نهایتاً میوه به عنوان شاخص ارزیابی انتخاب گردید زیرا تجمع شپشک ها در محل دم میوه و باقی ماندن علائم آلودگی تا آخر فصل ارزیابی را تسهیل نموده و نتایج دقیق تری به دست می آید و از طرف دیگر حمله به میوه به عنوان خسارت مستقیم آفت به دلیل اثر گذاری روی کیفیت و بازار پسنده میوه اهمیت زیادی دارد. نمونه گیری از میوه در تاریخ ۶ اردیبهشت ۸۳ و همزمان با برداشت محصول به روش زیر انجام شد. از هریک از درختان مورد استفاده در تیمارهای آزمایش در ۴ جهت شمالی، جنوبی، شرقی و غربی ۴ نمونه ۱۰ تایی میوه از قسمت های بیرونی و داخلی درخت به طور تصادفی انتخاب و با استفاده از قیچی باغبانی از درخت جدا و در سبد قرار داده شدند. بدین ترتیب از هریک از درختان مورد استفاده در طرح ۴۰ میوه از نظر شدت آلودگی مورد بررسی قرار گرفتند. شاخص های مورد استفاده در تعیین آلودگی به شرح زیر بود:

۱- میوه های دارای آلودگی کم یا فاقد آلودگی: میوه هایی که فاقد آلودگی در محل دم میوه بودند و یا میوه هایی که کمتر از نصف محیط میوه در محل اتصال دم میوه به میوه حاوی آثار خسارت شپشک بودند. ۲- میوه های دارای آلودگی شدید: میوه هایی که نصف یا بیش از نصف محیط میوه در محل اتصال دم میوه به میوه حاوی آثار خسارت شپشک بودند.

۷- تحقیقات انجام شده در سال دوم:

به منظور ارزیابی نتایج حاصله از سال اول تحقیق در سال ۱۳۸۴ در سطح وسیع تر تعداد ۷۲ اصله درخت آلوده دارای شرایط رشدی و آلودگی مشابه انتخاب گردید. درختان انتخابی به سه گروه ۲۴ اصله ای تقسیم گردیدند و پس از عملیات مورچه زدایی به همان روش اجرا شده در سال ۸۳، تیمارهای زیر در آن اجرا گردید.

تیمار ۱- (۲۴ اصله درخت گروه اول): رهاسازی هر بار ۱۰۰۰ عدد لارو سن یک بالتوری در سه مرحله به فاصله ۱۰ روز از یکدیگر در تاریخ های ۱۶ و ۲۶ اردیبهشت ماه و ۶ خردادماه تیمار ۲- (۲۴ اصله درخت گروه دوم): رهاسازی هر بار ۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری در سه مرحله به فاصله ۱۰ روز از یکدیگر در تاریخ های ۱۶ و ۲۶ اردیبهشت ماه و ۶ خرداد.

تیمار ۳- (۲۴ اصله درخت گروه سوم): شاهد (بدون رهاسازی بالتوری)

جهت انجام بررسی های آماری درختان حاشیه ای ۳ تیمار آزمایش حذف شدند و در هر تیمار ۶ درخت مستقر در مرکز نقشه طرح و هر درخت به عنوان یک کرت آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. داده ها در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تیمار و ۶ تکرار مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در این بررسی نیز همانند سال اول تحقیق از میوه به عنوان شاخص ارزیابی استفاده گردید و نمونه گیری در تاریخ اول آذر ۱۳۸۴ انجام گردید.

نتایج و بحث

جدول های ۱ و ۲ نتایج بدست آمده از شمارش و تعیین آلودگی میوه ها به شپشک در تیمارهای مختلف که نشان دهنده درصد میوه های دارای آلودگی کم و فاقد آلودگی می باشد را ارائه می نمایند. تجزیه آماری و مقایسه میانگین میوه های فاقد آلودگی یا با آلودگی کم در سال اول تحقیق بر اساس آزمون دانکن بیانگر آن است که شاهد (تیمار بدون رها سازی بالتوری) با کلیه تیمارها متفاوت است و بیشترین آلودگی میوه ها به شپشک را دارد (جدول ۳). در این رابطه کمترین درصد آلودگی میوه مربوط به تیمار رها سازی ۵۰۰ لارو سن یک در سه مرحله به فواصل ۱۰ روز در بهار است اگرچه نتایج این تیمار با تیمارهای رها سازی ۷۵۰ عدد لارو سن یک بالتوری در دو مرحله به فاصله ۱۰ روز در بهار و رها سازی ۱۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری روی هر درخت در یک مرحله در بهار تفاوت معنی داری ندارد.

تیمار های ذکر شده در بالا با تیمار های رها سازی ۱۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری روی هر درخت در یک مرحله در اواخر تابستان با تیمار رها سازی ۷۵۰ عدد لارو سن یک بالتوری در بهار و ۷۵۰ عدد در اواخر تابستان در سطح ۱٪ آماری اختلاف معنی داری با یکدیگر دارند و دارای میانگین کمتری از میوه های سالم هستند. بنابراین می توان نتیجه گرفت کنترل شپشک آردآلود جنوب به وسیله بالتوری در فصل بهار از اهمیت ویژه ای برخوردار است. براساس مطالعات انجام شده در استان فارس نسل اول این شپشک در نیمه دوم اردیبهشت در طبیعت ظاهر می شود (Khalaf & Aberoomand, 1989). به نظر می رسد خسارت این نسل با توجه به فنولوژی گیاه که در مراحل اولیه تشکیل میوه می باشد اهمیت بیشتری دارد و نتایج رها سازی لارو های بالتوری در این زمان موید این مطلب است. همچنین سایر مطالعات انجام شده بیانگر کاهش جمعیت این شپشک در ماه های گرم تابستان است (Novin, 2000) لذا رها سازی های تابستانه تاثیر چندانی در کنترل شپشک نداشته است.

تجزیه آماری و مقایسه میانگین درصد میوه های فاقد آلودگی یا با آلودگی کم در سال دوم تحقیق بر اساس آزمون دانکن تایید کننده نتایج سال اول می باشد (جدول ۴) در این بررسی تیمارها در سطح ۱٪ متفاوتند و بیشترین مقدار آلودگی مربوط به شاهد است. دو گروه دیگر (رها سازی هر بار ۱۰۰۰ عدد لارو سن یک بالتوری در سه مرحله به فاصله ۱۰ روز از یکدیگر اردیبهشت ماه و ۶ خرداد ماه و رها سازی هر بار ۵۰۰ عدد لاروسن یک بالتوری در سه مرحله به فاصله ۱۰ روز از یکدیگر) با یکدیگر تفاوت آماری ندارند هرچند تیمار اول (۳۰۰۰ لارو در سه مرحله) بیشترین درصد میوه های فاقد آلودگی یا با آلودگی کم را دارد ولی تعداد حشره مفید استفاده شده در آن دو برابر تیمار قبلی است. بنابراین با توجه به نتایج کلی دو سال تحقیق می توان نتیجه گرفت با رها سازی ۵۰۰ لارو سن یک در سه مرحله به فواصل ۱۰ روز در بهار امکان کنترل شپشک آردآلود جنوب در باغ های مرکبات جهرم وجود دارد.

گزارش های متعددی در رابطه با موفقیت لارو بالتوری *C. carnea* در کنترل آفات در مزارع، باغات و گلخانه ها موجود می باشد (Drea, 1990). توزیع تخم بالتوری علیه شپشک آرد آلود *Pseudococcus mairtmus* (Ehrh) روی گلابی در شرایط طبیعی نتایج خوبی به همراه داشته و موجب گردیده که تراکم شپشک در درختان تیمار شده به مدت دو سال پائین باشد. از نسبت های مختلف رها سازی تخم بالتوری شامل ۲۵۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ عدد تخم در یک نوبت و همچنین ۲۵۰ و ۵۰۰ عدد تخم در سه نوبت در یک درخت تیمار نسبت رها سازی ۲۵۰ عدد تخم در سه نوبت حداکثر تأثیر را داشته است (Doutt & Hagan, 1950). بیش از ۶۵۰۰ بال توری در نقاط مختلف دنیا شناسایی شده است که از این تعداد، حدود ۶۸۷ گونه آن در منطقه پالئارکتیک وجود دارد (Canbulant & Kiyak, 2005) و بیش از ۱۶۸ گونه در ایران شناسایی شده است (Mirmoayedi, 2002). ولی تاکنون بررسی هایی در زمینه کارآیی گونه یا گونه های مفید این راسته که روی شپشک های آردآلود فعالیت دارند، انجام نشده است لذا تحقیقات بیشتر در این زمینه توصیه می شود.



شکل ۱- حذف مورچه ها از طریق ایجاد تله چسبی روی تنه درخت



شکل ۲- رها سازی لاروهای سن یک بالتوری با استفاده از پاکت های کاغذی

جدول ۱- جمع درصد میوه‌های فاقد آلودگی و میوه‌های دارای آلودگی کم به شپشک در تیمارها و تکرارهای مختلف (سال ۱۳۸۳)

تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	تیمار ۴	تیمار ۵	تیمار ۶
تکرار ۱	۷۲/۵	۷۰	۸۰	۵۷/۵	۲۷/۵
تکرار ۲	۶۰	۵۷/۵	۶۷/۵	۶۰	۵۰
تکرار ۳	۶۵	۵۵	۶۷/۵	۵۵	۴۵
تکرار ۴	۷۰	۷۷/۵	۷۵	۶۵	۴۰

جدول ۲- جمع درصد میوه‌های فاقد آلودگی و میوه‌های دارای آلودگی کم به شپشک در تیمارها و تکرارهای مختلف (سال ۱۳۸۴)

تیمار ۱	تیمار ۲	تیمار ۳	
تکرار ۱	۷۲/۵	۷۵	۵۷/۵
تکرار ۲	۸۵	۶۵	۵۷/۵
تکرار ۳	۸۷/۵	۶۷/۵	۵۵
تکرار ۴	۷۵	۷۷/۵	۴۵
تکرار ۵	۸۵	۷۷/۵	۶۰
تکرار ۶	۷۵	۷۲/۵	۴۲/۵

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد میوه‌های فاقد آلودگی و میوه‌های دارای آلودگی کم به شپشک با استفاده از آزمون دانکن (سال ۱۳۸۳)

گروه	میانگین	تعداد
تیمار ۱	۶۶/۸۷۵	۴
تیمار ۲	۶۵/۰۰۰	۴
تیمار ۳	۷۲/۵۰۰	۴
تیمار ۴	۵۹/۳۷۵	۴
تیمار ۵	۸۰/۶۲۵	۴
تیمار ۶	۴۰/۶۲۵	۴

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ هستند.

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد میوه‌های فاقد آلودگی و میوه‌های دارای آلودگی کم به شپشک با استفاده از آزمون دانکن (سال ۱۳۸۴)

گروه	میانگین	تعداد	
a	۸۰/۰۰۰	۶	تیمار ۱
a	۷۲/۵۰۰	۶	تیمار ۲
b	۵۲/۹۱۷	۶	تیمار ۳

* میانگین‌های دارای حروف مشابه در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ هستند.

سپاسگزاری

بدینوسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم جهت فراهم نمودن امکانات انجام طرح تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

- Al-Rawy, M.A., Kaddour, I.K. & Al-Omar, M.A. 1977. The present status of the spherical mealybug, *Nipaecoccus vastator* (Maskell) (Homoptera: Pseudococcidae). *Bulletin of the Biological Research Centre*, 8: 3-15.
- Asadeh, Gh.A. & Mossadegh, M.S. 1991. An investigation of the mealybug (*Pseudococcus* spp.) natural enemies fauna in the Khuzestan's province. *Proceedings of the 10th Iranian Plant Protection Congress, Kerman, 1-5 September 1991*, Kerman, University of Shahid Bahonar, Iran, p.3 .
- Baniameri, V. & Mossadegh, M.S. 1998. Comparison of the efficiency of the two encyrtid parasitoids *Anagyrus dactylopii* and *Anagyrus agragensis* (Hym.: Encyrtidae) on *Nipaecoccus viridis* (Hom.: Pseudococcidae) in Khuzestan. *Proceedings of the 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, 23- 27 August 1998* Karaj, Karaj Junior College of Agriculture, Iran, p. 115.
- Ben-Dov, Y. 1990. 1.4.8 Relationships with ants. 339-343 In: Rosen, D., (Ed.) *Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control* [Series title: World Crop Pests, Vol. 4A]. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- Ben-Dov, Y. 1994. *A systematic catalogue of the mealybugs of the world (Insecta: Homoptera: Coccoidea: Pseudococcidae and Putoidae) with data on geographical distribution, host plants, biology and economic importance*. Intercept Limited, Andover, UK.

- Ben-Dov, Y., R. Miller and A. P. Gibson. 2009. *Scale Net*. Available from URL: <http://www.sel.barc.usda.gov/scalenet> (accessed 29 December 2009).
- Bodenheimer, F.S. 1951. *Citrus entomology in the Middle East with special reference to Egypt, Iran, Iraq, Palestine, Syria, Turkey*. W. Junk Pubshers The Hague, The Netherlands
- Canbulant, S., & Kiyak, S. 2005. Contribution to the Fauna of Neuroptera (Insecta) of South-Western Anatolia. *Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology)*, 13: 9–60.
- Doutt, R.L., & Hagan, K. S. 1950. Biological control measures applied against *Pseudococcus maritimus* on pears. *Journal of Economic Entomology*, 43: 94-96.
- Drea, J. J. 1990. Neuroptera, pp. 51-59. In: Rosen, D. (Ed.) *The armored scale insects, their biology, natural enemies and control, world crop pests*, Vol. 4B. Elsevier Publishers, Amsterdam, The Netherlands.
- Fallahzadeh, M. 2006. *Biodiversity of Mealybugs (Hemiptera: Pseudococcidae) and their Natural Enemies in Fars Province, Iran*. Ph.D dissertation of Entomology, Islamic Azad University, Science and Research Campus, Tehran, Iran.
- Farahbakhsh, Gh. 1961. *Checklist of important insect and other enemies of plants and agricultural products in Iran*. Ministry of Agriculture, Department of Plant Protection, Tehran, Iran.
- Gullan, P.J. & Kosztarab, M. 1997. Adaptations in scale insects. *Annual Review of Entomology*, 42: 23-50.
- Harris K.M., & Harten, A. 2006. Records of predaceous Cecidomyiidae (Diptera) on mealybugs (Homoptera: Pseudococcidae) in Yemen. *Fauna of Arabia*, 21: 351–356
- Heidari, M. & Copland, M.J.W. 1992. Host finding by *Cryptolaemus montrouzieri* (Col., Coccinellidae) as a predator of mealybugs (Hom., Pseudococcidae). *Entomophaga*, 37(4): 621-625.
- Heidari, M. & Copland, M.J.W. 1993. Honeydew a food resource or arrestant for the mealybug predator *Cryptolaemus montrouzieri*. *Entomophaga*, 38(1): 63-68.
- Khalaf, J. & Aberoomand, G. 1989. Preliminary research on the biology and biological control of mealybug in Fars Province of Iran. *Applied Entomology & Phytopathology*, 56(1-2): 93-99 (In Persian with English abstract).
- Kiriukhin, G. 1947. Les cochenilles farineuses et leurs parasites en Iran (sousfamille: Pseudococcinae). *Ministère de l'Agriculture, Entomologie et Phytopathologie Appliquées*, 4: 1-17.
- Kosztarab, M. & Kozár, F. 1988. *Scale Insects of Central Europe*. Akademiai Kiado, Budapest.
- Miller, G.L., Oswald, J.D. & Miller, D.R. 2004. Lacewings and scale insects: a review of predator/prey associations between the Neuropterida and Coccoidea (Insecta:

- Neuroptera, Raphidioptera, Hemiptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 97(6): 1103-1125.
- Mirmoayedi, A. 2002. New records o Neuroptera from Iran. *Acta Zoologica Academiae Scietiarum Huncaricae*, 48 (2) 197-201.
- Moore, D. 1988. Agents used for biological control of mealybugs (Pseudococcidae). *Biocontrol News and Information*, 9 (4): 209-225.
- Nechols, J.R. & Kikuchi, R.S. 1985. Host selection of the spherical mealybug (Homoptera: Pseudococcidae) by *Anagyrus indicus* (Hymenoptera: Encyrtidae): influence of host stage on parasitoid oviposition, development, sex ratio, and survival. *Environmental Entomology*, 14(1): 32-37.
- Novin, M. 2000. *The Biology and Population Fluctuations of Nipaecoccus viridis (News.) and its Natural Enemies in Citrus Orchards of Dezful*. M.Sc. Thesis of Entomology, Shahid Chamran University, Ahwaz, Iran.
- New, T. R. 1984. Chrysopidae: ecology on field crops. pp: 160–167. In: Canard, M., Semeria, Y. & New, T.R., (Eds.), *New Biology of Chrysopidae*. Series Entomologica. 27. W. Junk Pubshers The Hague, The Netherlands.
- Noyes, J.S. 2009. *Universal Chalcidoidea Database*. World Wide Web electronic publication. Available from URL: www.nhm.ac.uk/entomology/chalcidoids/index.html (accessed 29 December 2009).
- Obrycki, J. J. and Kring, T. J. 1988. Predaceous Coccinellidae in biological control. *Annual Review of Entomology*, 43: 295-321.
- Oswald, J. D. 2009. *Bibliography of the Neuropterida. Version 8.00*. Available from URL: <http://lacewing.tamu.edu/Bibliography/> (accessed 29 December 2009).
- Sharaf, N. S. and Meyerdirk, D. E. 1987. *A Review of the Biology, Ecology and Control of Nipaecoccus viridis (Hom.; Pseudococcidae)*. Miscellaneous Publications of the Entomological Society of America No. 66. Entomological Society of America, College Park, Maryland, United States.
- Shojai, M. 1989. *Entomology (Ethology, Social Life & Natural Enemies) (Biological Control)*. Vol. III., Second Edition, Tehran University Publishing, Iran.
- Tulisalo, U., Tuovinen, T. & Kurppa, S. 1977. Biological control of aphids with *Chrysopa carnea* on parsley and green pepper in the greenhouse. *Annales Entomologicae Fennicae*, 43(4): 97- 100.
- Williams, D.J. 2002. IV. The mealybug tribe Allomyrmococcini and its association with herdsman ants of the genus *Dolichoderus* in southern Asia, pp. 115-181 In: Dill, M., Williams, D.J. & Maschwitz, U. (Eds.), *Herdsman Ants and their Mealybug Partners*, Band 557 Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft.