Archive of SID

مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی
سال دوازدهم ـ شماره چهارم ـ مهر ابان ۱۳۸٤
www.magiran.com/jasnr

اثرات بیولوژیک سه حشره‌کش دیازینون، اتریمفوس و کلرپیریفوس روی تراکم و فعالیت بندپایان غیرهدف

حسن قهاری[۱]، حمید ساکنین[۲] و هادی استوان[۳]

[۱]عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، [۲]عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر، [۳]عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

تاریخ دریافت: ۸۱/٦/۲۰ ؛ تاریخ پذیرش: ۸٤/۲/۲۱

چکیده

بندپایان در برقراری تعادل در زنجیره‌های غذایی اکوسیستم نقش بسیار مهمی دارند، اما اغلب ترکیبات شیمیایی باعث گسیخته شدن این زنجیره‌های طبیعی می‌گردند. بر این اساس، اثرات بیولوژیک سه حشره‌کش رایج شامل دیازینون، اتریمفوس و کلرپیریفوس روی تراکم جمعیت، و فعالیت زیستی تعدادی از بندپایان غیرهدف و مفید شامل کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae)، بالتوری سبز شته‌خوار *Chrysoperla carnea* Stephens (Chrysopidae)، سوسک شکارگر *Carabus* sp. (Carabidae)، سوسک سرگین *Scarabaeus sacer* L. (Scarabaeidae)، گوشخیزک *Forficula auricularia* L. (Forficulidae)، زنبور پارازیتوئید *Aphidius ervi* Hal. (Aphidiidae)، گونه‌های مختلف مورچه‌ها (Formicidae) و عنکبوت‌ها (Araneae)، در یک مزرعه‌ی سویا (*Glycine max*) در قالب طرح بلوک‌های تصادفی در چهار تیمار و در چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. حشره‌کش‌های مذکور اثرات کاملاً معنی‌داری در سطح آماری ۱ درصد روی کاهش تراکم جمعیت کفشدوزک، بالتوری سبز، سوسک کارابیده، گوشخیزک، زنبور پارازیتوئید و مورچه‌ها داشتند، اما اثرات حشره‌کشی آنها روی سوسک سرگین و عنکبوت‌ها به دلیل تغذیه‌ی آنها به‌ترتیب از فضولات دامی و شکارهای زنده معنی‌دار نبوده و تغییرات تراکم جمعیت آنها یک روند نسبتاً ثابتی داشت. مقایسه‌ی آماری بین حساسیت بندپایان فوق به حشره‌کش‌ها نشان می‌دهد که پارازیتوئیدها در مقابل حشره‌کش‌ها بسیار حساس‌تر از شکارگران می‌باشند و ترمیم جمعیت از دست رفته در آنها بسیار به کندی و طی مدت زمان طولانی‌تر انجام می‌شود، اما کفشدوزک‌ها سریع‌تر از سایر بندپایان جمعیت خود را ترمیم نمودند. حشره‌کش‌های مورد مطالعه علاوه‌بر ایجاد تلفات، باعث تحریک و افزایش فعالیت در مورچه‌ها، گوشخیزک و سوسک کارابیده گردیدند. از میان سه حشره‌کش مورد بررسی، اتریمفوس در مقایسه با دیازینون و کلرپیریفوس اثرات به‌مراتب کمتری در کاهش تراکم جمعیت بندپایان غیرهدف داشته و ترمیم جمعیت در کرت‌های سمپاشی شده با این حشره‌کش سریع‌تر و در مدت زمان کوتاه‌تری نسبت به سایر حشره‌کش‌ها انجام می‌شود. بنابراین، براساس نتایج پژوهش حاضر، اتریمفوس به عنوان یک عامل نسبتاً سازگار با عوامل کنترل بیولوژیک، می‌تواند در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات بکار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: اثرات بیولوژیک، دیازینون، کلرپیریفوس، اتریمفوس، بندپایان غیرهدف، سویا

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

دشمنان طبیعی حشرات نقش بسیار مهم و مؤثری در کاهش تراکم جمعیت آفات در اکوسیستم‌های زراعی ایفاء می‌نمایند (گادفری، ۱۹۹۴؛ ابریکی و کرینگ، ۱۹۹۸). در اکوسیستم‌های زراعی، حمایت[1] در راستای افزایش کارایی[2] عوامل کنترل بیولوژیک در قالب مدیریت تلفیقی آفات،[3] یکی از اهداف مهم مدیریت تلفیقی محصولات زراعی[4] محسوب می‌گردد (دی باخ و رزن، ۱۹۹۱). یکی از جنبه‌های مدیریت تلفیقی آفات، کاربرد آفت‌کش‌ها در صورت لزوم و در تراکم‌های بالاتر از سطح زیان اقتصادی آفت می‌باشد (اونلنس و وتز، ۱۹۸۸). اما از مشکلات اساسی کاربرد حشره‌کش‌ها، تأثیر سوء این ترکیبات روی جانوران غیرهدف و بخصوص حشرات مفید است (کاسیدا و کوئیستاد، ۱۹۹۸). کاهش تراکم جمعیت دشمنان طبیعی (شکارگرها و پارازیتوئیدها)، بر اثر مرگ‌ومیر و جابجایی یا مهاجرت از مزارع تحت سمپاشی به مزارع هم‌جوار و یا دوردست یکی از نمودهای آشکار اثرات مخرب حشره‌کش‌ها روی دشمنان طبیعی می‌باشد که نتیجه‌ی این امر، افزایش تراکم جمعیت آفات و خسارات ناشی از آنها می‌باشد (براست و همکاران، ۱۹۸۵). بررسی دقیق اثرات بیولوژیک حشره‌کش‌ها روی جانوران غیرهدف و دست‌ورزی[5] در بکارگیری عوامل کنترل شیمیایی گامی مهم و اساسی در راستای حمایت از دشمنان طبیعی در اکوسیستم‌های زراعی محسوب می‌گردد (کاسیدا و کوئیستاد، ۱۹۹۸). اگرچه اغلب سیستم‌های زراعی باعث رشد سریع جمعیت آفات موجود در آن می‌گردند، اما با رعایت اصول مبتنی بر مدیریت تلفیقی محصولات زراعی می‌توان محیط را در جهت افزایش عملکرد مطلوب دشمنان طبیعی تغییر داد (دی‌باخ و رزن، ۱۹۹۱).

با توجه به اینکه خاک و ترکیبات آلی موجود در آن، مانع مهمی در برابر تأثیر مضاوب حشره‌کش‌ها محسوب می‌گردند (مارتین، ۱۹۹۳)، بنابراین کنترل آفات خاکزی معمولاً مشکل‌تر از آفات اندام‌های هوایی (شاخ و برگ) گیاهان می‌باشد. اما از طرف دیگر این موانع طبیعی در حمایت از دشمنان طبیعی و حشرات مفید خاکزی می‌توانند حائز اهمیت باشند (براون‌سون، ۱۹۹۳). براساس گزارش محققین مختلف (دوارمر و همکاران، ۱۹۸۴؛ کلمنت و همکاران، ۱۹۸۸؛ استراتی و همکاران، ۱۹۹۲)، سموم فسفره و پایرتروئیدی دارای اثرات کوتاه مدت و طولانی مدت روی رفتار و فعالیت حشرات خاکزی می‌باشند. اثرات مخرب حشره‌کش‌های سیپرمترین[6] و کلرپیریفوس (= دورسبان)[7] روی تراکم جمعیت برخی بندپایان خاکزی غیرهدف شامل عنکبوت لوکوسی (Araneae: Lycosidae)، گونه‌های مختلف سوسک‌های خانواده‌ی Carabidae، سوسک *Gonocephalum adelaidae* Blackburn (Tenebrionidae) و گوشخیزک *Labidura truncata* Kirby (Labiduridae) در مزرعه‌ی باقلا مورد بررسی قرار گرفت (کورتیس و همکاران، ۱۹۹۵). بررسی تأثیر حشره‌کش‌ها روی تراکم و فعالیت حشرات غیرهدف، در راستای کاربرد تلفیقی استراتژی‌های زراعی، شیمیایی و بیولوژیک بسیار حائز اهمیت می‌باشد (مارتین، ۱۹۹۳؛ کورتیس و همکاران، ۱۹۹۵). در تحقیق حاضر اثرات بیولوژیک سه حشره‌کش فسفره‌ی رایج شامل دیازینون (= بازودین)[8] تریمفوس (= اکامت)[9] و کلرپیریفوس روی بندپایان غیرهدف فعال در خاک و نیز

1 -Conservation
2 -Augmentation
3 -Integrated Pest Management (IPM)
4 -Integrated Crop Management (ICM)
5 -Manipulation

6 -Cypermethrin
7 -Chlorpyrifos (= Dursban): Phosphorotic acid, O, O- diethyl O- (3, 5, 6- trichloro- 2-pyridinyl) ester (9 CI).
8- Diazinon (= Bazudin): Phosphorotioic acid, O, O- diethyl O- [6-methyl-2- (1- methylethyl)- 4- pyridinyl] ester (9 CI)
9 - Etrimfos (= Ekamet): O, O – Dimethyl O – (2 – ethyl – 4 – ethoxy – pyrimidinyl – 6) thionophosphate

www.SID.ir

Archive of SID

اندام‌های هوایی گیاه سویا مورد ارزیابی قرار گرفت تا ضمن شناخت دقیق اثرات زیست محیطی حشره‌کش‌های فوق، کاربرد ترکیبات مخرب برروی محیط‌زیست و موجودات زنده کاهش یافته و حشره‌کش‌های انتخابی[1] به تدریج جایگزین گردند.

مواد و روش‌ها

تأثیر سه حشره‌کش دیازینون (پودر وتابل ۴۰ درصد، ۱/۵ کیلوگرم در هکتار)، اتریمفوس (امولسیون ۵۰ درصد، یک لیتر در هکتار) و کلرپیریفوس (امولسیون ۴۰ درصد، دو لیتر در هکتار)، روی تراکم جمعیت و فعالیت زیستی حشرات غیرهدف در یک مزرعه‌ی سویا (*Glycine max*) به مساحت دو هکتار در استان مازندران (شهرستان قائم‌شهر) در سال ۱۳۸۰ مورد بررسی قرار گرفت. مزرعه‌ی مورد آزمایش طی دو سال گذشته نیز به کشت سویا اختصاص یافته بود که پس از برداشت محصول، دام‌ها جهت چرا داخل آن رها می‌شدند. هنگام کاشت بذر (۷۰ کیلوگرم در هکتار)، کود سوپرفسفات[2] (۵۰ کیلوگرم در هکتار) به وسیله‌ی دیسک تا عمق ۱۵ سانتی‌متر با خاک مخلوط گردید. علف‌کش‌های گلیفوسیت[3] و اکسی‌فلورفن مطابق دستورالعمل و در دو مرحله‌ی زمانی مختلف در مزرعه محلول‌پاشی گردیدند. pH خاک حدود ۵/۷ و میزان تقریبی مواد آلی موجود در خاک ۹ درصد تعیین گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تیمار شامل سه نوع حشره‌کش مذکور و شاهد (بدون سمپاشی) و در ٤ تکرار انجام شد. مزرعه‌ی مورد مطالعه به چهار بلوک مساوی و هر بلوک به ٤ کرت کوچک‌تر و با ابعاد یکسان (حدود ۱۲۵۰ مترمربع) تقسیم گردید. به‌منظور کاهش اثرات بادبردگی[4] سموم روی کرت‌ها و بلوک‌های مجاور، در حد فاصل بین کرت‌ها و بلوک‌ها به‌ترتیب ۵ و ۱۰ متر فاصله در نظر گرفته شد. عمل سمپاشی یک هفته قبل از گل‌دهی محصول، و نمونه‌برداری و تخمین تراکم جمعیت حشرات در تمام کرت‌ها به‌طور روزانه و از ۵ روز قبل از سمپاشی تا ۱۵ روز بعد از سمپاشی انجام شد.

با بررسی مقدماتی فون حشرات غالب در مزرعه‌ی مورد مطالعه در سال‌های گذشته (۱۳۷۸ و ۱۳۷۹)، کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای *Coccinella septempunctata* L. (Coccinellidae)، بالنوری سبز شته‌خوار *Chrysoperla carnea* Stephens (Chrysopidae)، سوسک شکارگر *Carabus* sp. (Carabidae)، سوسک سرگین *Scarabaeus sacer* L. (Scarabaeidae)، گوشخیزک *Forficula auricularia* L. (Forficulidae)، زنبور پارازیتوئید *Aphidius ervi* Hal. (Aphididae)، مورچه‌ها (Formicidae) و عنکبوت‌ها (Araneae)، به‌عنوان شاخص بندپایان غیرهدف در نظر گرفته شدند.

به‌منظور جمع‌آوری و برآورد تراکم جمعیت بندپایان خاکزی شامل سوسک سرگین و سوسک کارابیده، گوشخیزک‌ها، مورچه‌ها و عنکبوت‌ها، از تله‌های گودالی به قطر دهانه‌ی ۱۰ و عمق ۱۵ سانتی‌متر و به تعداد ۱۵ عدد در هر کرت استفاده گردید. جهت جلوگیری از فرار احتمالی حشرات به دام افتاده در تله‌ها، مقداری آب (یک چهارم از حجم تله‌ها) در تله‌ها ریخته شد و به این ترتیب دو شاخص تراکم و فعالیت (بارز، ۱۹۷۹) حشرات خاکزی با استفاده از تله‌های گودالی به‌طور روزانه مورد بررسی قرار گرفت. تخمین تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها، با نمونه‌برداری به روش تصادفی از روی برگ‌ها (کانو، ۱۹۹۱) و برای زنبور پارازیتوئید با جمع‌آوری برگ‌های محتوی شته‌های پارازیته شده و پرورش پارازیتوئیدهای داخل آنها در شرایط مناسب (دمای ۱±۲۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۵±۶۵ درصد و ١٤ ساعت روشنایی در شبانه‌روز) انجام شد. به‌منظور سهولت در تجزیه واریانس داده‌های حاصل، تبدیل داده‌ها به روش $\log_{10}(n+1)$ انجام و اختلاف بین

1- Selective insecticides
2- Super - Phosphate
3- Oxyfluorfen
4- Drift

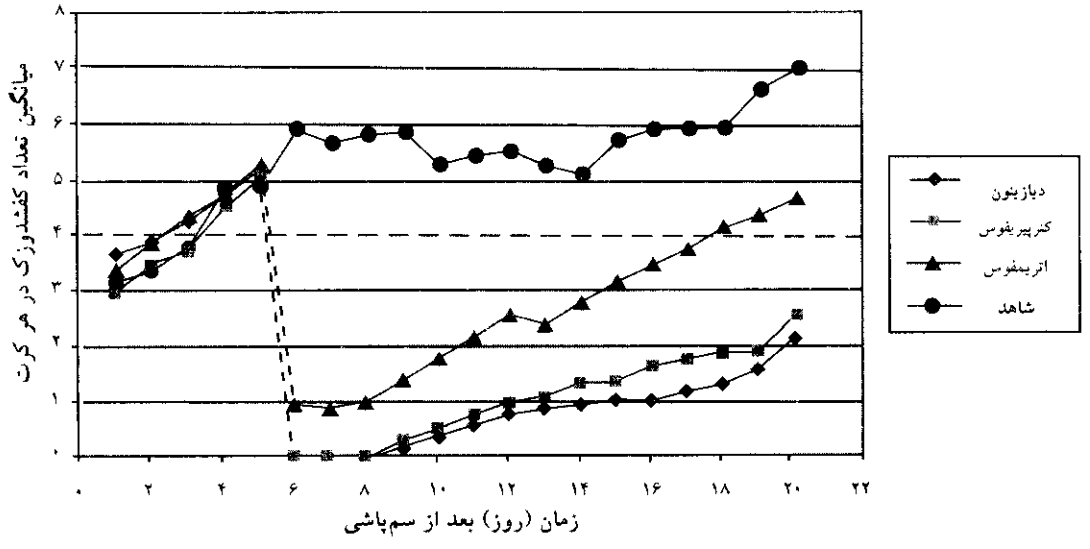
www.SID.ir

Archive of SID

تیمارها با استفاده از آزمون LSD مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

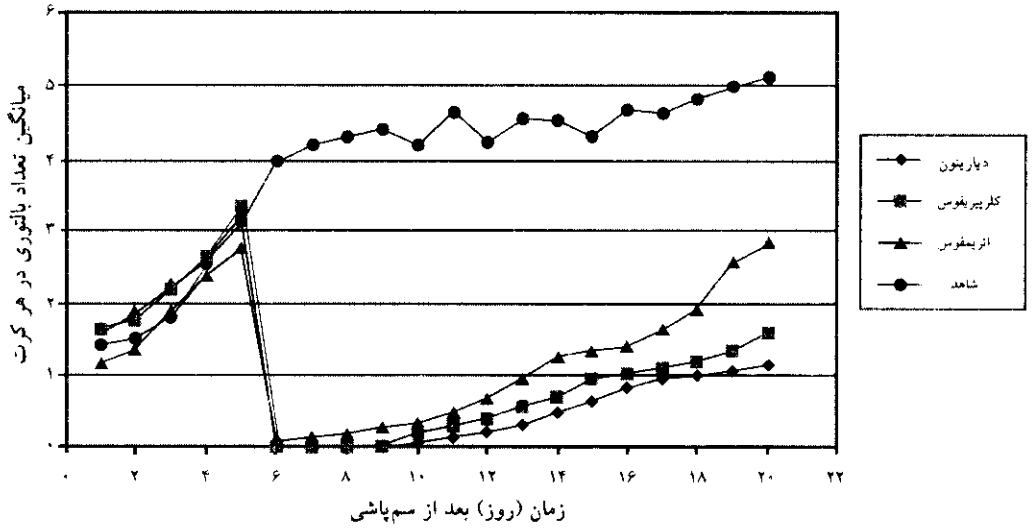
نتایج حاصل از تأثیر سه حشره‌کش دیازینون، اتریمفوس و کلرپیریفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت‌های رفتاری کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای و بالتوری سبز نشان داد که کاربرد حشره‌کش‌های مزبور به‌طور معنی‌داری باعث کاهش تراکم جمعیت این حشرات مفید گردید، اما این تأثیر در رابطه با هر یک از حشره‌کش‌ها و نیز حشره‌ی مورد بررسی متفاوت بود. تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها از روز اول تا روز پنجم نمونه‌برداری، بر اثر محلول‌پاشی با حشره‌کش‌ها در تمام کرت‌های سمپاشی شده به شدت کاهش یافته و به حدود صفر رسید. افزایش سریع جمعیت کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها در تیمار شاهد در روزهای پس از سمپاشی احتمالاً بیانگر مهاجرت این حشرات از کرت‌های سمپاشی شده به کرت شاهد (به‌عنوان محل زیست مناسب‌تر) می‌باشد، اما از روز ششم به بعد نوسانات فراوانی در تراکم جمعیت این حشرات در کرت‌های شاهد مشاهده گردید که علت این امر مناسب شدن تدریجی شرایط زیستی در سایر کرت‌ها می‌باشد. در کرت‌های سمپاشی شده با حشره‌کش اتریمفوس، تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها هرگز به صفر نرسید و این حشرات قادر بودند بقای نسل خود را کم و بیش حفظ نمایند به همین دلیل در پایان روز بیستم به خوبی توانستند جمعیت از دست رفته‌ی خود را ترمیم نمایند و به حدود قبل از سمپاشی برسانند، اما در تیمارهای مربوط به حشره‌کش‌های دیازینون و کلرپیریفوس جمعیت کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها برای مدت ۳ تا ۵ روز در حدود صفر باقی ماند و پس از این دوره‌ی نسبتاً طولانی روند افزایش جمعیت به تدریج آغاز گردید. با توجه به اینکه روند ترمیم جمعیت در شکارگرها به‌طور مستقیم به تراکم جمعیت شکار بستگی دارد (پرایس، ۱۹۹۷)، تأثیر شدید حشره‌کش‌های دیازینون و کلرپیریفوس روی تراکم جمعیت میزبان‌های کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها و عدم ترمیم سریع جمعیت کاهش یافته در این آفات، باعث عدم افزایش سریع تراکم جمعیت دشمنان طبیعی در مدت زمان مورد نظر گردید، به‌طوری که در پایان روز بیستم نمونه‌برداری نتوانستند تراکم جمعیت خود را به حدود قبل از سمپاشی برسانند و اختلاف بین میانگین تیمارهای سمپاشی شده و شاهد، در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد [شکل‌های ۱ ($P < ۰.۰۵$ ؛ $F = ۲۷.۳۴$) و ۲ ($P < ۰.۰۵$ ؛ $F = ۱۷.۶۵$)].



شکل ۱- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت کفشدوزک هفت نقطه‌ای (*Coccinella septempunctata*).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲ - تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت بالتوری سبز شته‌خوار (*Chrysoperla carnea*).

مقایسه‌ی توانایی ترمیم جمعیت در کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها نشان می‌دهد که کفشدوزک‌ها دارای قدرت ترمیم جمعیت بالاتری در مقایسه با بالتوری‌ها می‌باشند و اختلاف بین آنها در سطح آماری ۵ درصد معنی‌دار است ($P < ۰/۰۵$ ،$F = ۲۲/۸۶$) (شکل‌های ۱ و ۲). بالاتر بودن توان تولیدمثل طبیعی کفشدوزک‌ها (چانگ، ۱۹۹۶)، دامنه‌ی میزبانی وسیع‌تر، قدرت پرواز بیشتر، به‌خصوص تغذیه‌ی توأم لاروها و حشرات کامل کفشدوزک‌ها از تمام مراحل زیستی نابالغ بالتوری‌ها از عوامل مهم و مؤثر در ترمیم سریع جمعیت از دست رفته توسط کفشدوزک‌ها محسوب می‌گردند (فوفولو و ابریکی، ۱۹۹۵؛ ابریکی و کرینگ، ۱۹۹۸). وجود پدیده‌ی هم‌خواری[1] در بین لاروهای بالتوری‌ها نیز می‌تواند مانع مهمی در ترمیم سریع جمعیت بالتوری‌ها محسوب گردد (آگاروالا و دیکسون، ۱۹۹۲؛ زیبایی، ۱۳۷۸). حشره‌کش‌ها علاوه‌بر تأثیر سوء روی تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها و مهاجرت آنها از کرت‌های سمپاشی شده به کرت شاهد، باعث ریزش آنها از اندام‌های هوایی گیاهان به سطح زمین می‌گردند (ون‌آلفن و جرویس، ۱۹۹۶)، به‌طوری که در کرت‌های سمپاشی شده با حشره‌کش‌های دیازینون و کلرپیریفوس همواره تعدادی کفشدوزک در تله‌های گودالی مشاهده گردید که با پیشرفت زمان و کاهش اثرات باقیمانده‌ی سموم، از این تعداد کاسته شد. (شکل ۳). عدم حضور کفشدوزک‌ها در کرت شاهد بیانگر این است که یکی از عکس‌العمل‌های کفشدوزک‌ها به ترکیبات حشره‌کش، فرود سریع آنها از اندام‌های هوایی گیاهان میزبان و مخفی شدن در زیر خاشاک و کلوخ‌های سطح زمین می‌باشد تا از برخورد مستقیم قطرات سم مصون بمانند (بولر، ۱۹۷۲). افزایش معنی‌دار در تعداد کفشدوزک‌های شکار شده در تیمار شاهد در روز ششم نمونه‌برداری احتمالاً به دلیل پدیده‌ی بادبردگی حشره‌کش‌ها و واکنش رفتاری تعدادی از کفشدوزک‌ها در مقابل این پدیده و یا افزایش بیش از حد تراکم جمعیت کفشدوزک‌ها در کرت شاهد در اثر مهاجرت سریع این حشرات از کرت‌های سمپاشی شده می‌باشد که در اثر پدیده‌ی رقابت درون‌گونه‌ای[2] (پرایس، ۱۹۹۷)، برخی افراد مکان‌های مناسب جهت تغذیه و تخمگذاری را از دست داده و به ناچار نیچ‌های اکولوژیک[3] نامناسب را اشغال نمودند.

1- Cannibalism

2- Intra – specific competition

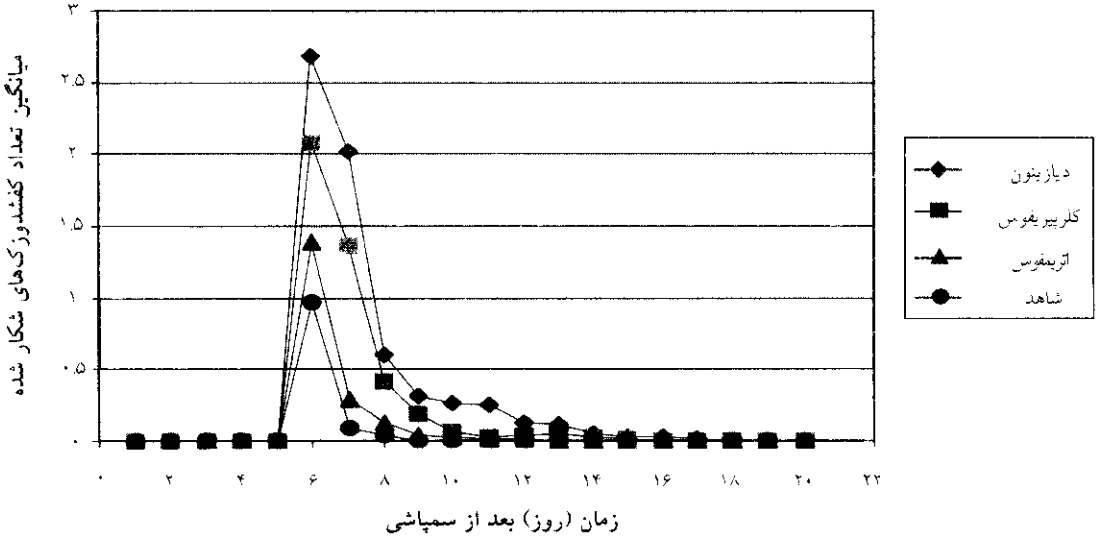
3- Ecological nich

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تحلیل آماری داده‌های حاصل از تأثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت زنبور *Aphidius ervi* نشان داد که حشره‌کش‌های فوق تأثیر منفی شدیدی روی جمعیت پارازیتوئید داشته و تراکم آنرا برای مدت ۳ تا ۷ روز در حد صفر نگه داشتند و پس از این دوره روند ترمیم جمعیت بسیار به کندی آغاز گردید ($P = ۰/۰۱$؛ $F = ۳۸/۷۱$) (شکل ٤). با توجه به اینکه توان تولید مثل طبیعی پارازیتوئیدها و نیز مقاومت آنها نسبت به حشره‌کش‌ها به مراتب پائین‌تر از شکارگرها می‌باشد (گادفری، ۱۹۹٤)، ترمیم کامل جمعیت از دست رفته توسط پارازیتوئیدها در مدت زمان کوتاه امکان‌پذیر نبوده است به‌طوری که در پایان روز بیستم نمونه‌برداری، تراکم جمعیت زنبورها در هیچ یک از کرت‌های سمپاشی شده حتی به حدود نصف میزان اولیه (قبل از سمپاشی) نرسیده بود. افزایش معنی‌دار تعداد پارازیتوئیدها در تیمار شاهد در روزهای ششم تا دهم نمونه‌برداری بیانگر مهاجرت سریع زنبورهای پارازیتوئید از کرت‌های سمپاشی شده به کرت شاهد می‌باشد که با مساعد شدن تدریجی شرایط زیستی در پلات‌های مزبور و افزایش نسبی تراکم جمعیت شته‌های میزبان، زنبور پارازیتوئید فوق به دلیل دارا بودن قدرت پرواز مطلوب (میلار، ۱۹۹٤)، مکان‌های مناسب در سایر کرت‌ها را به آرامی اشغال نمود و روند پراکنش یکنواخت به تدریج با پایان یافتن دوره‌ی کارنس حشره‌کش‌ها آغاز گردید، به همین دلیل در روز یازدهم کاهش معنی‌دار و سپس روند نسبتاً ثابتی در تعداد پارازیتوئیدهای کرت شاهد مشاهده می‌گردد (شکل ٤).

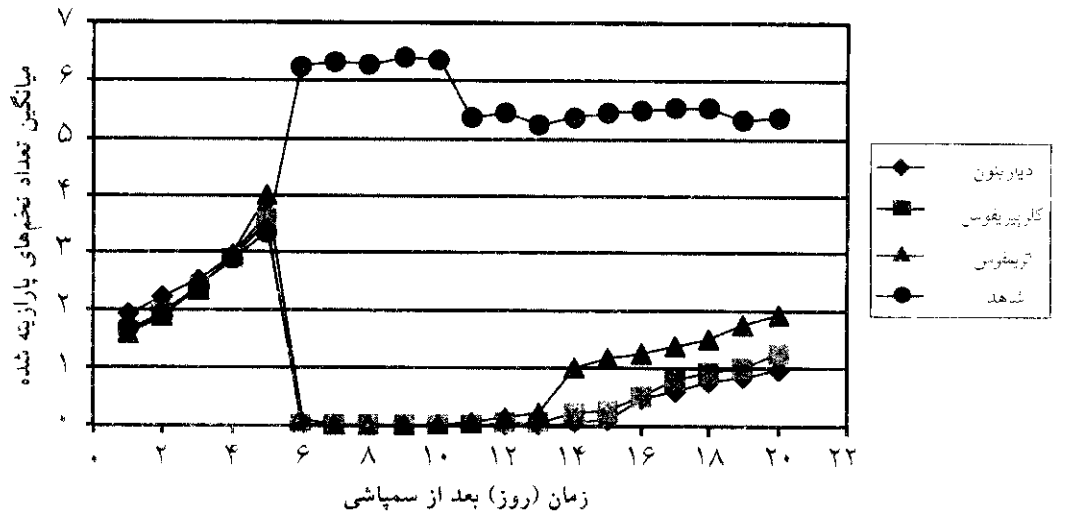
نکته‌ی حائز اهمیت در رابطه با تأثیر حشره‌کش‌های مذکور روی زنبور *A. Ervi* اثرات شدید و مخرب (ایجاد ۱۰۰ درصد تلفات) این حشره‌کش‌ها روی مراحل زیستی نابالغ پارازیتوئید می‌باشد، به‌طوری که میزان خروج حشرات کامل زنبور از پوره‌های پارازیته شده و تحت سمپاشی صفر تعیین گردید و این روند برای مدت یک هفته برای حشره‌کش‌های دیازینون و کلرپیریفوس و ۳ روز برای اتریمفوس مشاهده گردید. به‌رغم اینکه مراحل زیستی نابالغ زنبور در داخل بدن پوره‌ی میزبان قرار داشته و پوسته‌ی پورگی میزبان می‌تواند به‌عنوان مانع مهمی در نفوذ حشره‌کش‌ها به داخل بدن و در نتیجه تماس با لارو زنبور محسوب گردد، اما سمیت بالا و خاصیت نفوذی شدید و نیز بالا بودن غلظت ماده‌ی مؤثر حشره‌کش‌ها باعث مرگ‌ومیر شدیدی در زنبور پارازیتوئید گردید. بنابراین در شرایطی که شته‌ها در حالت طغیانی می‌باشند و زنبورهای پارازیتوئید شته‌ها (Aphidiidae)



شکل ۳- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تعداد کفشدوزک‌های شکار شده در تله‌های گودالی.

www.SID.ir

Archive of SID



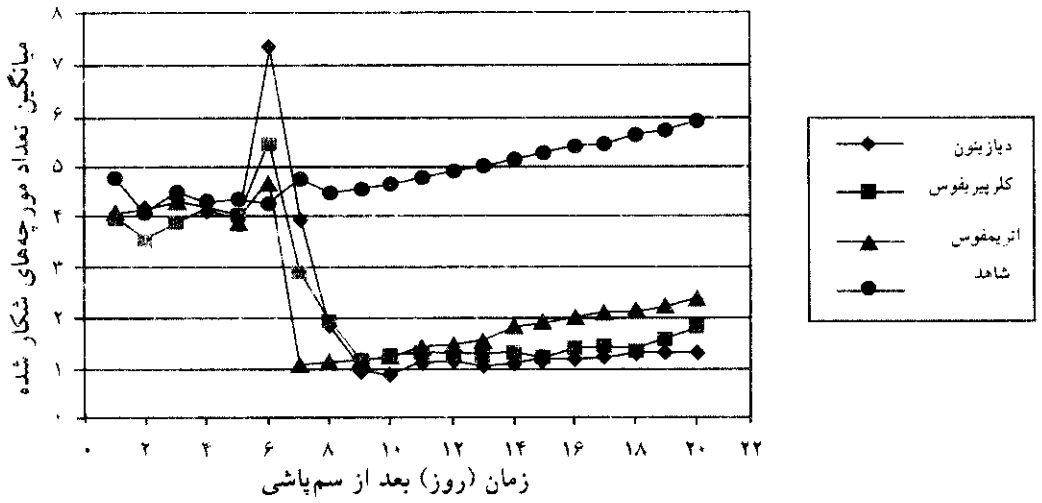
شکل ٤ تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت زنبور پارازیتوئید *Aphidius ervi*.

و بخصوص گونه‌ی *A. Ervi* نیز در محل حضور فعال دارند، کاربرد حشره‌کش‌های فوق پیشنهاد نمی‌گردد و حتی‌الامکان باید از حشره‌کش‌های انتخابی و با سمیت پائین استفاده نمود تا ضمن کاهش تراکم جمعیت آفت به زیر سطح زیان اقتصادی، اثرات مخرب حشره‌کش‌ها روی حشرات مفید تعدیل گردد.

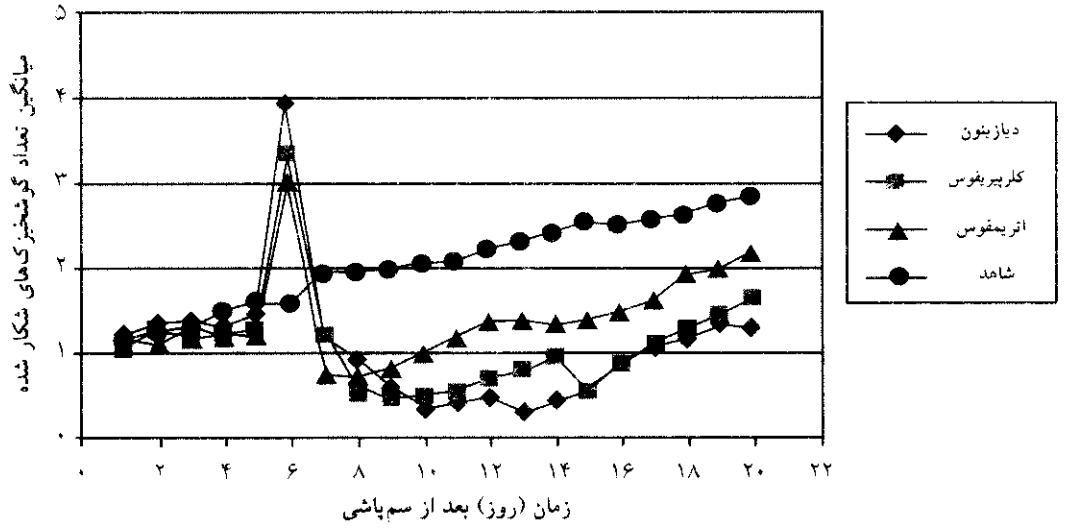
نتایج حاصل از بررسی تأثیر حشره‌کش‌ها روی تراکم و فعالیت حشرات خاکزی شامل سوسک‌های کارابیده، مورچه‌ها و گوشخیزک‌ها نشان‌دهنده‌ی تأثیر نسبتاً مشابه حشره‌کش‌ها روی هر سه گروه از حشرات فوق می‌باشد. حشره‌کش‌ها علاوه‌بر ایجاد مرگ‌ومیر، خاصیت تحریک‌کنندگی نیز روی حشرات دارند (ادواردز و همکاران، ١٩٨٤) که یکی از نمودهای آشکار تحریک حشرات توسط حشره‌کش‌ها، افزایش شدید فعالیت حرکتی و در نتیجه افزایش تعداد حشرات شکار شده در تله‌های گودالی می‌باشد (مارتین، ١٩٩٣). کاربرد حشره‌کش دیازینون روی سوسک‌های کارابیده، مورچه‌ها و گوشخیزک‌ها باعث تحریک و افزایش معنی‌دار تعداد حشرات شکار شده در تلهها در روز ششم شده است که این افزایش در رابطه با دیازینون به‌مراتب بیشتر از کلرپیریفوس و اتریمفوس می‌باشد [شکل‌های ٥ و ٦ ($F = ٤٠/٣٥$;P=٠/٠١)، و ($F = ١٩/٢٨$;P <٠/٠٥)] سمیت بیشتر دیازینون ($F = ٢٩/٤٥$;P <٠/٠٥) و ٧) آن برای موش صحرایی و از راه خوراکی برابر با ٦٦ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد؛ مایلن، ١٩٩٥) در مقایسه با کلرپیریفوس (LD_{50}) آن برای موش صحرایی و از راه خوراکی برابر با ٨٢ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد؛ مایلن، ١٩٩٥) و اتریمفوس (LD_{50}) آن برای موش صحرایی و از راه خوراکی برابر با ١٨٠٠ میلی‌گرم بر کیلوگرم می‌باشد؛ مایلن، ١٩٩٥). احتمالاً عامل اصلی خاصیت تحریک‌کنندگی بیشتر آن می‌باشد. براساس گزارش هاوس و آل (١٩٨١) و رابرتسون (١٩٩٣)، عامل اصلی در تحریک حشرات شکارگر، تغذیه‌ی آنها از حشرات مرده‌ی آلوده به سم می‌باشد، به همین دلیل پس از تحریک و افزایش ناگهانی در تعداد حشرات شکار شده، کاهش معنی‌داری در تعداد آنها در کرت‌های سمپاشی شده مشاهده می‌گردد که ناشی از مرگ‌ومیر حشرات تغذیه کرده از میزبان‌های سمی و یا برخورد مستقیم قطرات سم می‌باشد (آستراکی و همکاران، ١٩٩٢). همچنین جابجایی حشرات از کرت‌های سمپاشی شده به شاهد به دلیل شرایط نامساعد کرت‌های سمپاشی شده نیز می‌تواند دلیل دیگری برای کاهش سریع تعداد حشرات در کرت‌های سمپاشی شده و افزایش نسبی تعداد آنها در کرت شاهد باشد (شکل‌های ٥، ٦ و ٧).

www.SID.ir

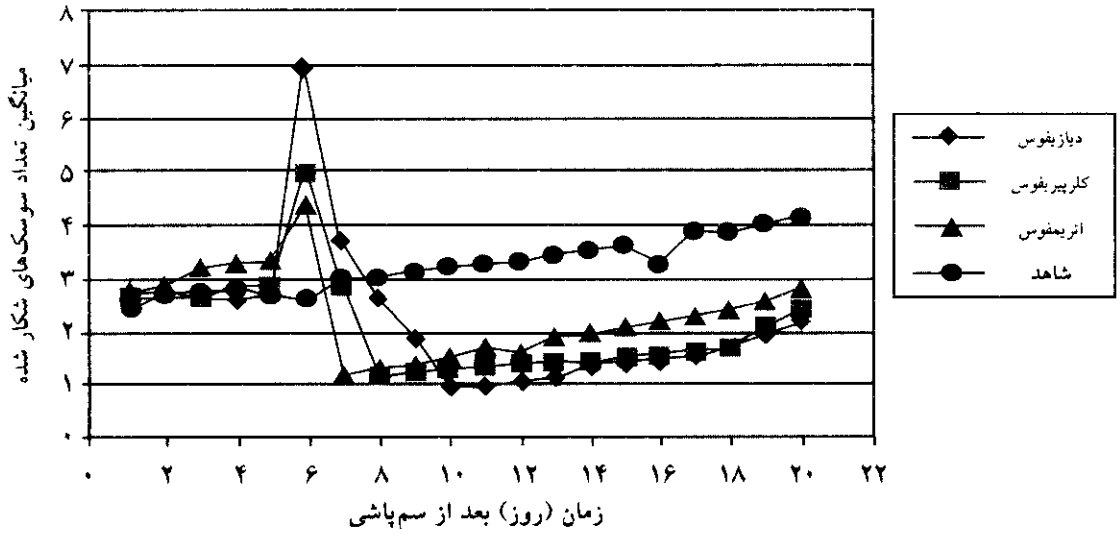
Archive of SID



شکل ۵- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت مورچه‌ها **Formicidae**.



شکل ٦- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت گوشخیزک ***Forficula auricularia***.



شکل ۷- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت مورچه‌ها **Carabus sp.**.

www.SID.ir

Archive of SID

حشره‌کش کلرپیریفوس روی فعالیت سوسک‌های کارابیده ممکن است از چندین هفته (آستراکی و همکاران، ۱۹۹۲) تا چندین سال (کلمنت و همکاران، ۱۹۸۸) به طول انجامد. وجود موانع مختلف طبیعی و یا غیر طبیعی نقش بسیار مهمی در کاهش سرعت ترمیم جمعیت حشرات خاکزی ایفاء نموده و با جلوگیری از مهاجرت حشرات باعث تأثیر طولانی مدت حشره‌کش‌ها روی حشرات هدف و یا غیر هدف می‌گردند (کاسیدا و همکاران، ۱۹۹۸). اما در مطالعه‌ی حاضر و نیز بررسی‌های کورتیس و همکاران (۱۹۹۵)، وجود موانع طبیعی و یا غیر طبیعی در منطقه‌ی مورد آزمایش و نیز کوچک بودن نسبی اندازه‌ی کرت‌ها و فاصله‌ی بین کرت‌ها، این تأثیر کوتاه مدت بوده و این حشرات توانایی ترمیم جمعیت خود را طی مدت دو هفته داشتند. از طرف دیگر جود پدیده‌های هضم پیش‌دهانی[1] و گوارش اضافی[2] در سوسک‌های کارابیده باعث کاهش اثرات سموم روی متابولیسم بدن آنها می‌شود به طوری که با وارد نمودن آنزیم‌های گوارشی و احتمالاً آنزیم‌های مؤثر در شکستن ترکیبات سمی به داخل بدن طعمه، میزان ورود ترکیبات سمی به داخل بدن خود را کاهش می‌دهند و در نتیجه تراکم جمعیت آنها دچار کاهش شدید نمی‌شود (اروین و وایت هد، ۱۹۷۹؛ کوهن، ۱۹۹۵).

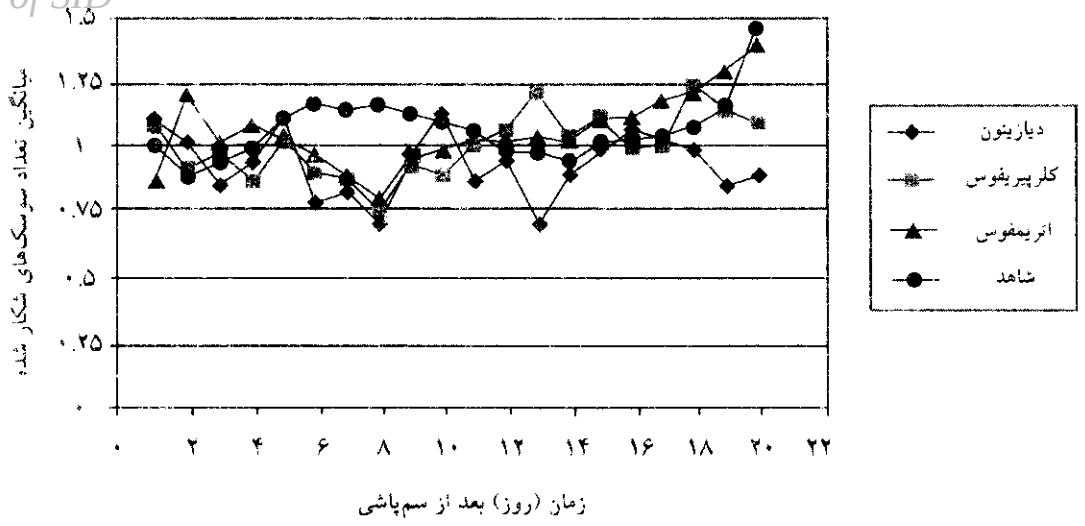
تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از تأثیر حشره‌کش‌ها روی سوسک‌های سرگین و عنکبوت‌ها نشان داد که حشره‌کش‌های مذکور اثرات معنی‌داری روی تراکم جمعیت و نیز فعالیت این بندپایان ندارند. خاک و ترکیبات آلی و بخصوص فضولات دامی موجود در آن به‌عنوان موانع مؤثری در تأثیر سموم روی موجودات خاکزی محسوب می‌باشند (رابرتسون، ۱۹۹۳). با توجه به اینکه سوسک سرگین، *S. sacer*، بر خلاف سایر حشرات مورد مطالعه، اساساً از فضولات دامی جهت تغذیه و تخمگذاری استفاده می‌نماید و از طرف دیگر محل زیست آن در زیر خاک می‌باشد، بنابراین امکان مسمومیت این حشره بر اثر تغذیه از مواد سمی و نیز برخورد مستقیم قطرات سم بسیار پائین است، به همین دلیل برخلاف سایر حشرات حشره‌خوار چندان تحت تأثیر سمپاشی‌های محل زیست قرار نگرفته است و تغییرات جمعیت آن یک روند کاملاً ثابتی داشت (P: ۰/۰۱ = F: ٤/۲۳) (شکل ۸). در رابطه با عنکبوت‌ها، با توجه به اینکه این بندپایان تغذیه از شکارهای زنده را ترجیح می‌دهند (رابرتسون، ۱۹۹۳)، بنابراین به دلیل عدم تغذیه از حشرات مرده و یا بیهوش شده[3] بر اثر تغذیه از مواد سمی و یا برخورد قطرات حشره‌کش، باعث تجمع مواد سمی در بدن خود و در نتیجه مرگ و میر و یا تغییرات شدید تراکم جمعیت و نیز رفتار نشده‌اند (P: ۰/۰۰۱ = ۲۰/۸ = F) (شکل ۹). با توجه به اینکه سموم فسفره و پایرتروئیدی[4] اثرات کاملاً متفاوتی روی عنکبوت‌ها دارند (مارتین، ۱۹۹۳)، ممکن است مکانیسم‌های دیگری در افزایش مقاومت عنکبوت‌ها به ترکیبات مذکور وجود داشته باشد که یکی از این مکانیسم‌ها وجود آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی سموم[5] در بدن عنکبوت‌ها می‌باشد (اودوارد و همکاران، ۱۹۸٤). همچنین عنکبوت‌ها از قدرت تحرک بالایی برخوردارند (آناتاکریشنا، ۱۹۹٤) که به این ترتیب توانایی جابجایی سریع و گریز از محل سمپاشی نیز می‌تواند عامل مهمی در ایجاد مقاومت عنکبوت‌ها به حشره‌کش‌ها محسوب گردد (راش و تاباشنیک، ۱۹۹۰).

1-Pre - oral digestion
2-Extra Oral Digestion (EOD)

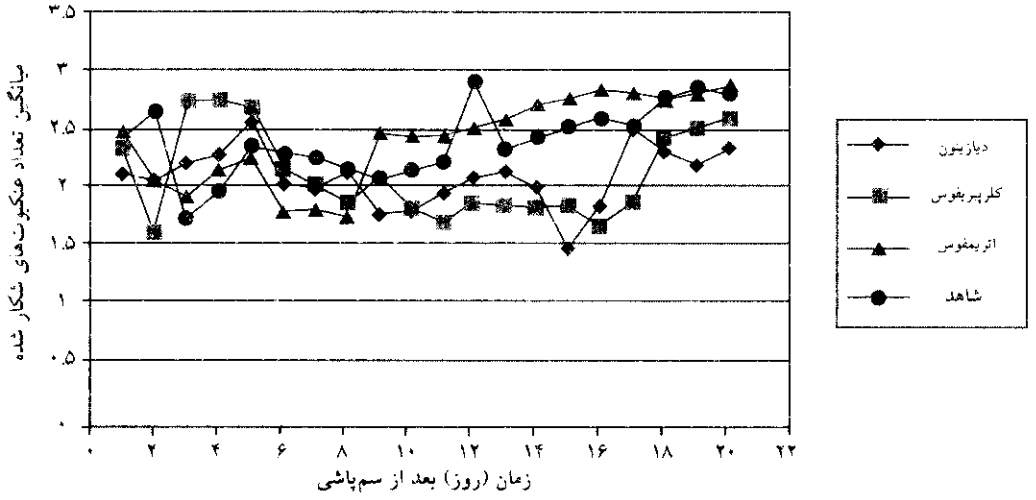
3-Knocked down
4 -Pyrethroid
5 -Detoxification enzymes

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۸- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت سوسک *Scarabaeus sacer*



شکل ۹- تاثیر حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس روی تراکم جمعیت و فعالیت گونه‌های مختلف عنکبوت‌ها

براساس نتایج این بررسی، حشره‌کش‌های دیازینون، کلرپیریفوس و اتریمفوس باعث تلفات شدید و کاهش معنی‌دار در تراکم جمعیت فعال و کارآمد بعضی از بندپایان غیر هدف شامل کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای، بالتوری سبز، سوسک کارابیده، گوشخیزک، مورچه‌ها و بخصوص زنبور پارازیتوئید *A. Ervi* می‌شوند، در حالی که عده‌ای دیگر از بندپایان مانند سوسک سرگین و عنکبوت‌ها از قدرت مقاومت مطلوبی برخوردارند. با توجه به اینکه وجود پدیده‌ی مقاومت به سموم[1] در بندپایان مختلف، مکانیسم‌های بسیار متعددی دارد (راش و تاباشنیک، ۱۹۹۰)، بررسی اثرات متقابل بین حشره‌کش‌ها و گروه‌های مختلف بندپایان مفید و غیر هدف می‌تواند انتخاب حشره‌کش‌های مناسب و کاربرد صحیح آن را موجب گردد. براساس نتایج مطالعه‌ی حاضر، حشره‌کش‌های دیازینون و کلرپیریفوس اثرات منفی شدیدی روی جانوران غیر هدف و در نتیجه تعادل زیست‌محیطی بر جای می‌گذارند، در صورتی که حشره‌کش اتریمفوس با کارآیی مطلوب (کید و جیمز، ۱۹۹۱)، روی بندپایان غیر هدف اثرات سوء به‌مراتب کمتری دارد. انجام بررسی‌های بیشتر در رابطه با تعیین حشره‌کش‌هایی که می‌توانند با سایر استراتژی‌های مدیریت محصولات زراعی تلفیق

1- Insecticide resistance

www.SID.ir

Archive of SID

گردند، بسیار ضروری می‌باشد تا به تدریج از روند رو به رشد مصرف آفت‌کش‌های ابقایی و نیز مخرب برای جانوران غیر هدف کاسته شده و ترکیبات انتخابی جایگزین گردند. استفاده‌ی بهینه از حشره‌کش‌های مناسب و روش صحیح کابرد آنها گامی مهم و اساسی در راستای حمایت از دشمنان طبیعی و کاهش مخاطرات زیست‌محیطی محسوب می‌گردد. اگرچه اثرات بیولوژیک حشره‌کش‌ها روی برخی موجودات غیر هدف توسط شرکت‌های سازنده‌ی این ترکیبات در مرحله‌ی غربال کردن[1] مورد ارزیابی قرار می‌گیرد، اما انجام مطالعات مزرعه‌ای روی بندپایان غیر هدف نیز ضروری می‌باشد، زیرا بندپایان به‌عنوان حلقه‌ای بسیار مهم از زنجیره‌ی غذایی اکوسیستم نقش غیرقابل انکاری در برقراری و حفظ تعادل در شبکه‌ی حیات دارا می‌باشند (پرایس، ۱۹۹۷).

سپاسگزاری

نگارندگان از مساعدت‌های ارزشمند آقای دکتر محمود شجاعی مدیریت محترم گروه حشره‌شناسی واحد علوم و تحقیقات تهران سپاسگزاری می‌نمایند. هزینه‌ی اجرایی تحقیق حاضر از اعتبارات دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری و واحد قائم‌شهر تأمین و پرداخت گردیده است، که به این وسیله قدردانی می‌گردد.

منابع

۱.زیبایی، ک. ۱۳۷۸. استفاده‌ی منفرد و توأم مراحل پیشرفته‌ی لاروی کفشدوزک *Hippodamia variegata* (Goeze) و بالتوری *Chrysoperla carnea* (Stephens) در کنترل بیولوژیکی شته‌ی جالیز *Aphis gossypii* Glover پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشگاه صنعتی اصفهان، ۱۰۰ صفحه.

2.Agarvala, B.K., and Dixon, F.G. 1992. Laboratory study of cannibalism and interspecific predation in ladybirds. Ecol. Entomol. 17: 303 - 309.

3.Ananthakrishna, T.N. 1994. Functional dynamics of phytophagous insects. Science Publishers, Inc., Lebanon, USA. 304 pp.

4.Asteraki, E.J. Hanks, C.B., and Clements, R.O. 1992. The impact of two insecticides on predatory ground beetles (Carabidae) in newly – sown grass. Ann. Appl. Biol. 120: 25 – 39.

5.Baars, M.A. 1979. Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. Oecologia, 41: 25 – 46.

6.Boller, E. 1972. Behavioral aspects of insects. Entomophaga, 17: 9 –25.

7.Brust, G.E. Stinner, B.R., and McCartney, D.A. 1985. Tillage and soil insecticide effects on predator – black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) interactions in corn agroecosystems. J. Econ. Entomol. 78:1389 – 92.

8.Casida, J.E., and Quistad, G.B. 1998. Golden age of insecticide research: past, present or future. Annu. Rev. Entomol. 43: 1– 16.

9.Chang, G.C. 1996. Comparision of single versus multiple species of generalist predators for biological control. Entomol. 25(1): 207 – 12.

10.Clements, R.O. Jackson, C.A., and Asteraki, E.J. 1988. Studies on the impact of Chlorpyrifos used in grassland on birds, mammals and carabid beetles. *In*: Stahl, P. P. (Ed.). Proceedings of the Fifth Australian Conference on Grassland Invertebrate Ecology, pp. 216 - 20.

11.Cohen, A.C. 1995. Extra–oral digestion in predaceous terrestrial arthropoda. Annu. Rev. Entomol. 40: 85 – 103.

12.Curtis, J.E., and Horne, P.A. 1995. Effect of Chlorpyrifos and Cypermethrin applications on non – target invertebrates in a conservation – tillage crop. J. Australian Entomol. Soc. 34: 229 - 31.

13.De Bach, P., and Rosen, D. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Peress, 440 pp.

14.Edwards, C.A. Thornhill, W.A. Jones, B.A. Bater, J.E., and Lofty, J.R. 1984. The influence of

1- Screening

www.SID.ir

Archive of SID
pesticides on polyphagous predators of pests. British Crop Protection Conference – Pests and Disease, 1: 317 – 23.
15.Ervin, T.L. Ball, G.E., and Whitehead, D.R. 1979. Carabid beetles, their evolution, natural history and classificatin. Proceedings of the First International Symposium of Carabiology. W. Junk, The Hague, Boston and London. 635 pp.
16.Godfray, H.C.J. 1994. Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Peress, 473 pp.
17.House, G.J., and All, J.N. 1981. Carabid beetles in soybean agroecosystems. Environ. Entomol. 10: 194 - 96.
18.Kidd, H., and James, D. 1991. The agrochemicals handbook. Third edition. Royal Society of Chemistry: Cambridge.
19.Kuno, E. 1991. Sampling and analysis of insect populations. Annu. Rev. Entomol. 36: 285 – 304.
20.Martin, T.J. 1993. The ecobiological effects of arable cropping including the non – target effects of pesticides with special reference to methiocarb pellets (Draza® Mesurol®) used for slug control. Pflanzenschutz – Nachrichten Bayer, 46: 49 – 102.
21.Millar, I.M. 1994. A catalogue of the Aphids (Homoptera: Aphidoidea) of Sub – Sahara Africa. Plant Protection Research Institute: Pretoria, 130 pp.
22.Milne, G.W.A. 1995. Pesticides. Handbook, CRC Press, 402 pp.
23.Obrychi, J.J., and Kring, T.J. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. Annu. Rev. Entomol. 43: 295 – 321.
24.Phoofolo, M.W., and Obrycki, J.J. 1995. Comparative life–history studies of Nearctic and Palearctic populations of *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae). Environ. Entomol. 24 (3): 581 - 87.
25.Price, P.W. 1997. Insect ecology. John Wiley & Sons, 607 pp.
26.Robertson, L.N. 1993. Influence of tillage intensity (including no – till) on density of soil – dwelling pests and predatory animals in Queens land crops. *In*: Corey, S. A., D. J. Dall, and W. A. Milne, (eds). Pest control and sustainable agriculture. PP. 349 – 52. CSIRO: Melborne.
27.Roush, R.T., and Tabashnik, B.E. 1990. Pesticide resistance in arthropods. Chapman and Hall.
28.Van Alphen, J.J.M., and Jervis, M.A. 1996. Foraging behavior. Pp: 1- 26. *In*: Jervis, M. and Kidd, N. (eds). Insect natural enemies. Chapman & Hall.
29.Van Lenteren, J.C., and Woets, J. 1998. Biological and integrated control in greenhouses. Annu. Rev. Entomol. 33: 239 - 69.

www.SID.ir

Archive of SID

J. Agric. Sci. Natur. Resour., Vol. 12(4),Oct - Nov 2005
www.magiran.com/jasnr

Bioeffect of three insecticides, Diazinone, Etrimfos, and Chlorpyrifos on density and activity of non – target Arthropods

H. Ghahari[1], H. Sakenin[2] and H. Ostovan[3]
[1]Shahr-e-Rey Islamic Azad University, [2]Ghaemshahr Islamic Azad University, [3]Science and Research Campus, Tehran Islamic Azad University

Abstract

Arthropods have an effective role in equlibrating of ecosystem food chains, but most chemical compounds disconnect these chains. Biological effects of three commonly used insecticides (Diazinon, Etrimfos, and Chlorpyrifos) on population density and activity of many non – target arthropods was in a soyabean (Glycine max) crop in randomized block design with 4 treatments at 4 replications. The arthropods were Coccinella septempunctata L. (Coccinellidae), Chrysoperla carnea Stephens (Chrysopidae), Carabus sp. (Carabidae), Scarabaeus sacer L. (Scarabaeidae), Forficula auricularia L. (Forficulidae), Aphidoletes aphidimyza (Aphidiidae), different species of ants (Formicidae) and spiders (Araneae). The insecticides had significant effect on population density of ladybird, lace wing, carabid beetle, earwig, parasitoid wasp, and ants, but had no significant effect on S. sacer and spiders because of their feeding on animal waste and live prey, respectively; therefore, their population density was rather constant. Of the influenced arthropods, parasitoid wasp was more susceptible than the others, and its scratched population was recovered very slowly and in a long term. Also population recovery of ladybird was faster than other arthropods. In despite of mortality, the insecticides caused stimulation and increased activity in carabid beetle, earwig, and ants. Of the three insecticides, Etrimfos had lower effect on reduction of non – target arthropods' population density than Diazinon and Chlorpyrifos, and population recovery in the Etrimfos plots was faster than other treatments. Therefore, on the bases of the results of present research, Etrimfos is rather compatible to biocontrol agents in Integrated Pest Management (IPM).

Keywords: Biological Effects; Diazinon; Chlorpyrifos; Etrimfos; Non - target Arthropods; Soyabean

www.SID.ir