نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۶، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۱، ص. ۱۳۵-۱۲۷

Journal of Plant Protection
Vol. 26, No. 2, Summer 2012, P. 127-135

اثر فعالیت‌های کشاورزی بر تنوع و فراوانی عنکبوت‌ها در مزارع گندم استان‌های خراسان‌رضوی و شمالی

علیرضا خداشناس [۱*]- علیرضا کوچکی [۲]- پرویز رضوانی مقدم [۳]- حسین صادقی نامقی [۴]- مهدی نصیری محلاتی [۵]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۲/۱۲
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۲۰

چکیده

عنکبوت‌ها یکی از فراوان‌ترین بی‌مهرگان شکارگر در اکوسیستم‌های خاکی هستند که به‌عنوان عوامل بیولوژیک، در کنترل آفات محصولات زراعی پتانسیل زیادی دارند. به‌منظور شناخت گونه و تعیین تنوع و فراوانی عنکبوت‌ها و همچنین شناخت اثر فعالیت‌های کشاورزی بوم نظام زراعی اصلی استان‌های خراسان‌رضوی و شمالی بر آن‌ها، مطالعه‌ای در سه منطقه متفاوت از نظر میانگین درجه حرارت و بارندگی سالیانه در شهرستان‌های شیروان، مشهد و گناباد انجام شد. دو سیستم کشاورزی کم‌نهاده و پرنهاده گندم و سیستم طبیعی هر منطقه به‌عنوان اکوسیستم‌های مورد مطالعه مد نظر قرارگرفتند. مصرف نهاده‌های کشاورزی ملاک تمایز مزارع در سیستم‌های کشاورزی بود، به‌طوری‌که مزارع سیستم‌های کم‌نهاده و پرنهاده در هر منطقه به‌ترتیب بر اساس کم‌ترین و بیش‌ترین مقدار مصرف نهاده‌ها انتخاب گردیدند. نمونه‌برداری با استفاده از تور حشره‌گیری و از سطح گیاهان در مزارع گندم و واحدهای انتخابی از سیستم‌های طبیعی انجام گرفت. بر اساس نتایج فعالیت‌های کشاورزی در هر منطقه تاثیری بر میانگین غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها نداشت. اما غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها تحت تاثیر اقلیم بود و در محدوده اقلیمی مورد مطالعه با افزایش میانگین بارندگی و کاهش میانگین حرارتی سالیانه افزایش نشان داد. فراوانی عنکبوت‌ها تحت تاثیر اقلیم نبود و در همه مناطق، در سیستم‌های کشاورزی بیش‌تر از سیستم‌های طبیعی بوده و در منطقه گناباد این برتری معنی‌دار شد. گرچه غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در شرایط گرم و خشک کم‌تر بود اما به‌نظر می‌رسد با مدیریت مناسب، به‌ویژه حفظ درختان در حاشیه مزارع، می‌توان فراوانی این جانوران را در سیستم‌های کشاورزی افزایش داده و از کارکرد مفید آنها در کنترل بیولوژیکی آفات بهره برد.

واژه‌های کلیدی: عنکبوت‌ها، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها، فراوانی عنکبوت‌ها، گندم

مقدمه

طی دهه‌های گذشته گسترش کشاورزی پرنهاده و استفاده از شیوه‌های مدرن کشاورزی با کاهش معنی‌دار فون و فلور در زمین‌های کشاورزی همراه بوده است (۱۵). عنکبوت‌ها نیز به‌عنوان فراوان‌ترین بی‌مهرگان شکارگر در اکوسیستم‌های خاکی، تحت تاثیر فعالیت‌های کشاورزی قرار داشته‌اند (۳۳). این گروه از بندپایان که تنوع بالایی در سیستم‌های کشاورزی نشان می‌دهند شکارگر بوده و استراتژی‌های شکار متنوعی دارند (۳۲). عموماً عنکبوت‌ها را به‌عنوان شکارگرهای همه چیزخوار می‌شناسند و به‌همین‌دلیل برخی بر این عقیده‌اند که عنکبوت‌ها نمی‌توانند در کنترل آفات موثر باشند (۱۶). اما غذای اصلی اغلب عنکبوت‌ها حشرات است و سایر عنکبوت‌ها در مرحله بعدی مورد شکار قرار می‌گیرند (۱۸) و به‌ندرت موجوداتی غیر از بندپایان (نظیر کرم‌های خاکی، حلزون‌ها و مهره‌داران کوچک) توسط عنکبوت‌ها شکار می‌شوند (۲۳). طبق نظر اشمیت و چارنتک (۲۶) عنکبوت‌ها شکارگرهای مهم آفات هستند. نتایج مطالعه مارک و کانارد (۱۴) در باغ سیب مشخص کرد که گونه‌های عنکبوت، اگرچه همه چیزخوار هستند اما ممکن است انواع متفاوتی از شکار را مصرف کنند و بنابراین بر علیه آفات در سیستم‌های کشاورزی موثر باشند. به‌علت فراوانی عنکبوت‌ها و نیز عادت غالب تغذیه از حشرات، به‌نظر می‌رسد این جانوران جایگاه مهمی در میان بندپایان شکارگر آفات در سیستم‌های کشاورزی، مزارع تولید چوب و سایر اکوسیستم‌های خاکی داشته باشند، عنکبوت‌ها پتانسیل افزایش تراکم (پرورش و رهاسازی) نیز دارند (۱۹).

۱- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
(*- نویسنده مسئول: Email: khodashenas48@yahoo.com)
۲، ۳ و ۵- استادان گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴- دانشیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

Archive of SID
www.SID.ir

در کشور چین، این بی‌مهرگان شکارگر برای مقابله با آفات ویـژه، به‌طور فعالی محافظت می‌شوند. اخیرا در اسرائیل و اروپا نیز مشـخص شده که عنکبوت‌ها قادر به کاهش معنی‌داری در خسارت آفات هستند (۱۶). در اروپا نیز به نقش شـکارگری عنکبـوت‌هـا و پتانسـیل آن‌هـا به‌عنوان دشمنان طبیعی شـته‌هـا اشـاره شـده‌اسـت (۳۰). بـر اسـاس گزارشات تقریبا ۳۰-۲۰ شته در مترمربع در روز به‌وسیله عنکبوت‌های سطح خاک نابود می‌شوند (۲۵). مطالعات انجام شده در آمریکا نشـان داده است که عنکبوت‌ها شکارگران آفات راسته‌های Lepidoptera و Hemiptera هسـتند. عنکبـوت‌هـای شـکارگر از خـانواده‌هـای Oxyopidae، Salticidae، Thomisidae و Lycosidae بـا اندازه کوچـک، پتانسـیل خـوبی در کنتـرل آفـات دارنـد، زیـرا رفتـار جستجوگری، آن‌ها را قادر می‌سازد که مراحل نابالغ گونه‌هـای متعلـق به راسته‌های Lepidoptera و Hemiptera را نیز یافتـه و از بـین ببرند (۱۹). بنابراین عنکبوت‌ها در سیستم‌هـای کشـاورزی و طبیعـی، بخش مهمی از دشمنان طبیعی برای کنترل آفات را بخـود اختصـاص داده و به‌عنوان عوامل کنترل بیولوژیک آفات، پتانسـیل زیـادی دارنـد (۱۳،۱۹) و با حفظ تنوع زیستی آن‌ها، تعداد گونه‌هـای حشـرات آفتـی که می‌توانند شکار شده و مصرف شوند، افزایش می‌یابد.

با وجود این که عنکبوت‌هـا یکـی از گـروه‌هـای عمـده شـکارگر حشرات آفت هستند و حضور آن‌ها در سیستم‌های پایدار و کـم‌نهـاده کشـاورزی مـورد نیـاز اسـت (۱۹)، بـا افـزایش مـدیریت پرنهـاده در سیستم‌های کشاورزی، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها کاهش یافتـه اسـت (۷). نتایج مطالعه میسل و لانگ (۱۷) حاکی از آن اسـت کـه کـاربرد آفت‌کش‌ها در سیستم‌های کشاورزی تراکم عنکبوت‌ها را کاهش داده است. نتایج بررسی کاردناس و همکاران (۵) روی درختان زیتون تحت سیستم‌های مدیریتی ارگانیک، تلفیقی و پرنهاده نشان داد که فراوانـی عنکبوت‌ها در باغ تحت مدیریت ارگانیک، به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از باغ‌های تحت مدیریت پرنهاده می‌باشد. عنکبوت‌ها نیز شبیه حشرات، تحت تاثیر عملیات کشاورزی قرار می‌گیرند و تخریب رویشگاه‌هـا بـر آن‌ها تاثیر منفی دارد (۲۹). طبق نظر نیفلـر و سـاندرلند (۱۹) سـاختار محصول زراعی و عملیات زراعی (نظیر تنوع زیسـتگاهی و اسـتفاده از مالچ گیاهی روی خاک) می‌تواند بر تراکم عنکبوت‌ها و ساختار جوامع آن‌ها مـوثر باشـد. نتـایج مطالعـه فیفنـر و لوکـا (۲۳) نشـان داد کـه زیستگاه‌های نیمه‌طبیعی در ترکیب با کشاورزی ارگانیک ممکن است عامل مهمی برای حفظ و بهبود غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها و کارابیـدها در زمین‌های کشـاورزی باشـد. اشـمیت و چارنتـک (۲۶) بـا ارزیـابی فراوانی عنکبوت‌ها در ۲۹ مزرعـه و ۱۶ زیسـتگاه چنـد سـاله، اعـلام نمودند که فراوانی عنکبوت‌ها در مـزارع گنـدم زمسـتانه ۷۵ درصـد و غنای گونه‌ای آن‌ها ۴۶ درصد کمتر از زیستگاه‌های چندساله بـود و از مجمـوع ۹۱ گونـه شناسـایی شـده، ۷۳ گونـه تـراکم بـیش‌تـری در زیستگاه‌های چندساله داشتند. طبق نظر این محققـین زیسـتگاه‌هـای چند ساله مجاور مزارع گندم می‌توانند باعث بهبود جمعیت عنکبوت‌ها شده و پتانسیل کنترل بیولوژیک آفات مزارع گندم را در سطوح وسـیع بالا ببرند. گونه‌های متفاوت عنکبوت در دوره‌های زمـانی متفـاوتی از چرخه زندگی آفت موثر هستند که به مکان مورد استفاده توسط آفـت و مراحل نموی آن بستگی دارد. حفـظ تنـوع عنکبـوت‌هـا در نـواحی کشاورزی نه تنها می‌تواند باعث افزایش کارآئی برنامه‌های کنترل بـر علیه یک آفت ویژه باشد، بلکه ممکن است منجر به شکار گونـه‌هـای بیش‌تری شده و به‌طورکلی باعـث کـاهش خسـارت بـه محصـولات زراعی شود (۱۶).

عنکبوت‌ها به‌عنوان بخشی از تنوع زیستی با کارکردهـای مثبتـی نظیر شکار حشرات آفت، در پایداری سیستم‌هـای تولیـد کشـاورزی و مناطق طبیعی اهمیت قابل‌توجهی دارند. این مطالعه با هـدف ارزیـابی غنای گونه‌ای و فراوانی عنکبوت‌ها در سیستم‌های کشـاورزی و تـاثیر مدیریت این سیستم‌ها بر این جانوران انجام شد تا بـر اسـاس نتـایج، علاوه بر تعیین پتانسیل مناطق مورد مطالعه از جهت غنای گونـه‌ای و فراوانی عنکبوت‌ها در مجموعـه تنـوع زیسـتی سیسـتم‌هـای منـاطق خشک و نیمه‌خشک، رهیافت‌های مدیریتی جهت حفـظ و حمایـت از این جانوران مفید نیز مشخص گردیده و در برنامه‌های مدیریت پایدار سیستم‌های کشاورزی و طبیعی مد نظر قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی تنوع و فراوانی عنکبوت‌هـا بـه‌عنـوان بخشـی از ساختار تنوع زیستی مزارع گندم، این تحقیق طی سـال‌هـای ۱۳۸۵-۱۳۸۳ در شهرسـتان‌هـای شـیروان، مشـهد و گنابـاد سـه منطقـه از استان‌های خراسان‌رضوی و شمالی به‌اجرا درآمد. بر اساس طبقه بندی دومارتن اقلـیم شهرسـتان‌هـای شـیروان، مشـهد و گنابـاد بـه‌ترتیـب نیمه‌خشک، نیمه‌خشک و خشک است. بر اساس طبقه‌بندی دومـارتن اقلیم شهرستان‌های موصوف به‌ترتیـب نیمـه‌خشـک، نیمـه‌خشـک و خشک است. میـانگین دراز مـدت بارنـدگی سـالیانه شهرسـتان‌هـای شیروان، مشهد و گناباد به‌ترتیـب ۲۶۷/۴، ۲۶۰/۶ و ۱۴۸ میلـی‌متـر و میانگین درازمدت درجه حرارت سالیانه آن‌ها به‌ترتیـب ۱۲/۱، ۱۴/۵ و ۱۷/۱ درجه سانتی‌گراد است (۱و۲).

شرایط انتخاب سیستم‌های مورد مطالعه

در هر یک از مناطق دو سیستم کم‌نهاده و پرنهـاده تولیـد گنـدم، بوم نظام زراعی اصلی این مناطق و سیستم طبیعی به‌عنوان شاخصـی برای ارزیابی فعالیت‌های کشاورزی بر وضـعیت تنـوع‌زیسـتی، جهـت مطالعه مدنظر قرار گرفتند. بـرای بررسـی هـر یـک از سیسـتم‌هـا در مناطق مختلف، ۱۰ نمونه بـه‌عنـوان تکرارهـای مـورد مطالعـه از هـر سیستم انتخاب گردید. مزارع در سیستم کم‌نهـاده بـر اسـاس حـداقل

Archive of SID

www.SID.ir

مصرف کودهای شیمیائی، حداقل مصرف سموم علف‌کش، قارچ‌کش و آفت‌کش، حداقل انجام عملیات خاک‌ورزی و استفاده از کودهای دامی و رعایت آیش یا تناوب در تولید محصول گندم انتخاب گردیدند. ملاک انتخاب سیستم‌های پرنهاده نیز حداکثر مصرف کودهای شیمیایی، حداکثر مصرف سموم علف‌کش، قارچ‌کش و آفت‌کش، حداکثر عملیات خاک‌ورزی (مدیریت مکانیزه)و تداوم کشت محصول گندم بود. میانگین میزان آفت‌کش‌های استفاده شده در سیستم‌های کم‌نهاده و پرنهاده مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ آورده شده است. در سیستم‌های طبیعی نیز واحدهای انتخابی از مناطق طبیعی به‌عنوان نمونه‌های این سیستم مورد ارزیابی قرار گرفتند.

نمونه‌برداری

با توجه به شرایط اقلیمی، گرم شدن هوا و شروع رشد بهاره گندم، نمونه‌برداری از بندپایان در گناباد زودتر از مشهد و در مشهد زودتر از شیروان انجام شد. بسته به شرایط آب و هوائی (وقوع سرما یا شرایط ابری و بارندگی بهاره) در زمان‌های ممکن از شروع رشد بهاره تا رسیدگی گندم نمونه‌گیری به‌صورت هفتگی در سیستم‌های مورد مطالعه انجام شد. به‌خوبی شناخته شده است که دوره طولانی‌تر نمونه‌برداری و تکرار آن در هر منطقه، دقت نمونه‌برداری از بندپایان را افزایش می‌دهد (۲۲،۸). برای ارزیابی دقیق وضعیت بندپایان در هر مزرعه یا منطقه طبیعی از تور استفاده شد (۱۰،۱۴،۲۷،۳۱،۹). قطر دهانه تور مورد استفاده جهت نمونه‌برداری ۲۵ سانتی‌متر بود و در هر نوبت نمونه‌برداری با رعایت حاشیه مزرعه یا منطقه طبیعی ۵۰ مرتبه تورزنی در حال راه رفتن در مزرعه یا منطقه طبیعی انجام گرفت (۱۱،۲۷). عنکبوت‌های جمع‌آوری شده در تور به شیشه‌های نگهداری منتقل شده و سپس به مقدار لازم الکل اتیلیک ۷۰ درصد برای حفظ آن‌ها درون شیشه ریخته شد (۱۲،۲۸). شیشه‌های حاوی عنکبوت‌ها به آزمایشگاه منتقل و سپس نمونه‌ها بر اساس صفات ظاهری (مورفولوژیکی) تفکیک شده و فراوانی هر تاکسون نیز ثبت گردید. و نمونه‌های هر تاکسون جهت شناسایی و تعیین نام علمی درون شیشه‌های حاوی الکل اتیلیک ۷۰ درصد نگهداری شدند. به‌عبارت دیگر برای تعیین غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها، از گونه مورفولوژیکی[1] استفاده گردید. محققین (۲۰،۲۴،۶،۷) کاربرد گونه مورفولوژیکی را به‌عنوان تخمینی از غنای گونه‌ای بندپایان در سیستم‌های خاکی مناسب دانسته‌اند و در بسیاری از مطالعات نیز از گونه مورفولوژیکی برای تعیین غنای گونه‌ای بندپایان استفاده گردیده است (۲۱،۲۷،۱۰). غنای گونه‌ای کل عنکبوت‌ها در سیستم‌های مختلف، در برگیرنده کل گونه‌های عنکبوتی است که از مزارع یا واحدهای طبیعی آن سیستم جمع‌آوری گردید. میانگین غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در هر سیستم بر اساس مجموع غنای گونه‌ای آن‌ها در هر تکرار آن سیستم (مزرعه یا منطقه طبیعی) محاسبه شد. عنکبوت‌های جداسازی شده نیز جهت تشخیص و رده‌بندی به موسسه آفات و بیماری‌های گیاهی در تهران ارسال گردید و نام علمی آن‌ها تعیین شد.

تجزیه و تحلیل آماری

از شاخص غنای گونه‌ای برای تعیین تنوع عنکبوت‌ها استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده در قالب طرح کاملا تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. ۹ سیستم زراعی و طبیعی به‌عنوان تیمارهای آزمایش و ۱۰ نمونه برداری انجام شده در هر یک از این سیستم‌ها تکرارهای آزمایش بودند. در ارزیابی مناطق، سه منطقه به‌عنوان تیمارهای آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفته و نمونه‌برداری‌های صورت گرفته در هر منطقه که شامل ۳۰ نمونه از هر سه سیستم مورد مطالعه بود، به‌عنوان تکرارهای این تیمارها مدنظر قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد. کلیه عملیات آماری داده ها با استفاده از نرم‌افزار $SAS_{(8.2)}$ انجام شد.

نتایج و بحث

غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها

سه منطقه از نظر غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها تفاوت معنی‌داری نشان دادند. شیروان با میانگین ۵/۵ گونه رتبه اول و مشهد و گناباد به‌ترتیب با میانگین ۳ و ۱/۷ گونه در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند. تفاوت سیستم‌های مورد مطالعه از نظر غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها نیز معنی‌دار بود. سیستم‌های طبیعی، کم‌نهاده و پرنهاده شیروان به‌ترتیب با میانگین غنای گونه‌ای ۶، ۵/۶ و ۵، بیش‌ترین غنای گونه‌ای را نشان داده و سیستم‌های کم‌نهاده و طبیعی گناباد به‌ترتیب با میانگین غنای گونه‌ای ۱/۴ و ۱/۳ کم‌ترین غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها را به‌خود اختصاص دادند (شکل ۱).

ظاهرا غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها تحت تاثیر شرایط اقلیمی بوده و از مدیریت سیستم‌ها کمتر تاثیر پذیرفته است. به‌عبارت دیگر با وجود این‌که سیستم‌های کم‌نهاده شرایط مطلوبی از نظر مصرف آفت‌کش‌ها و نهاده‌های شیمیایی دارا بوده و رویش گیاهی غنی و متنوعی نیز در حاشیه داشتند، تفاوت زیادی با سیستم‌های طبیعی هر سه منطقه نشان ندادند، در حالی‌که نتایج مطالعه فیفنر و لوکا (۲۳) حاکی از این است که زیستگاه‌های نیمه‌طبیعی در ترکیب با کشاورزی آلی ممکن است عامل مهمی برای حفظ و بهبود غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در زمین‌های کشاورزی باشد.

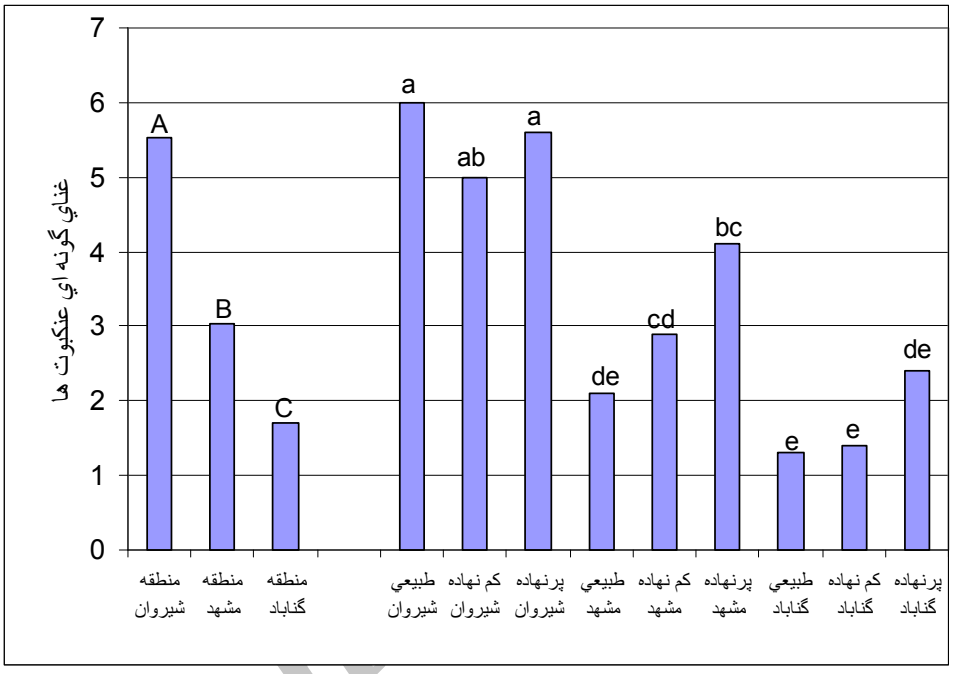
1- Morphospecies گونه‌ای که تمایز آن صرفا بر اساس صفات مورفولوژیک انجام گرفته است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ – میانگین نهاده‌های استفاده شده در هر هکتار از مزارع سیستم‌های کم‌نهاده و پرنهاده در مناطق مورد مطالعه

نهاده‌ها	شیروان		مشهد		گناباد	
	کم‌نهاده	پرنهاده	کم‌نهاده	پرنهاده	کم‌نهاده	پرنهاده
قارچ‌کش	۰	۰	۰/۳۱ کیلوگرم	۰/۷۵ کیلوگرم	۰	۰/۵ کیلوگرم
حشره‌کش	۰/۶۸ لیتر	۱/۵ لیتر	۰/۲۵ لیتر	۰/۵ لیتر	۰	۰
علف‌کش:						
گیاه‌استار	۰	۲۰ گرم	۰	۲۲/۵ گرم	۰	۰
توفوردی و سایر	۱/۴۲ لیتر	۱/۲۵ لیتر	۰/۱۱ لیتر	۲ لیتر	۰	۰



شکل ۱- غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در مناطق و سیستم‌های مورد مطالعه
(میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)

مطالعه داونی و همکاران (۷) نیز حاکی از این است که با افزایش شدت مدیریت پرنهاده، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها کاهش یافته است. مصرف آفت‌کش‌ها و عملیات کشاورزی در سیستم‌های کشاورزی پرنهاده در همه مناطق بیش‌تر از سایر سیستم‌ها بود اما غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در این سیستم‌ها مشابه یا بیش‌تر از سایر سیستم‌ها در هر منطقه بود. به‌عبارت دیگر شدت عملیات کشاورزی و مصرف نهاده‌ها، به‌ویژه آفت‌کش‌ها بر غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها تاثیر منفی نداشت. گرچه بر اساس نتایج مطالعات متعدد، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها در سیستم‌های کشاورزی کاهش یافته است (۵،۷،۱۷،۲۶). در شرایط محیطی این مطالعه عملیات کشاورزی، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها را تحت تاثیر قرار نداد، بلکه شرایط اقلیمی عامل موثر در غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها بود. به بیان دیگر بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش و در محدوده مناطق مورد مطالعه با کاهش میانگین درجه حرارت سالیانه و افزایش میانگین بارندگی سالیانه، غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها افزایش یافت. نیفلر و ساندرلند (۱۷) نیز طی بررسی جامع خود اعلام نمودند که جوامع عنکبوت‌ها ممکن است به‌طور مستقیم نسبت به آب و هوا واکنش داشته باشند. طی بررسی آن‌ها، جمعیت عنکبوت‌ها در نقاط معتدل و سردسیر شمال اروپا بیش‌تر از اقلیم‌های مدیترانه‌ای و نیمه‌گرمسیری بود. نام علمی عنکبوت‌های جمع‌آوری شده در جدول ۲ آورده شده است. تعدادی از خانواده‌ها، جنس و گونه عنکبوت‌های شناسایی شده طی این بررسی در منابع دیگر نیز آمده است (۱۶،۱۹). در سیستم‌های مورد مطالعه گونه‌های عنکبوت از خانواده‌های Oxyopidae، Salticidae، Thomisidae و Lycosidae شناسایی شد (جدول ۲). نیفلر و ساندرلند (۱۹) بیان نموده‌اند که

www.SID.ir

عنکبوت‌های شکارگر از این خانواده‌ها، پتانسیل خوبی در کنترل حشرات راسته‌های Lepidoptera و Hemiptera دارند، بنابراین در سیستم‌های مورد مطالعه، پتانسیل کاهش حشرات آفت، از طریق تقویت این جانوران مفید به‌عنوان عوامل کنترل بیولوژیک آفات وجود دارد.

فراوانی عنکبوت‌ها

فراوانی عنکبوت‌های جمع‌آوری شده از واحدهای مورد بررسی در مناطق مورد مطالعه متفاوت بود و این تفاوت از نظر آماری معنی‌دار شد. گناباد با میانگین فراوانی ۳۸ عدد عنکبوت برتری قابل توجه و معنی‌داری نسبت به شیروان و مشهد نشان داد و تفاوت شیروان و مشهد معنی‌دار نبود (شکل۲). سیستم‌های مورد مطالعه نیز از نظر فراوانی عنکبوت‌ها تفاوت معنی‌داری داشتند. سیستم کم‌نهاده گناباد با میانگین فراوانی ۹۱ عدد عنکبوت برتری قابل ملاحظه‌ای نسبت به سایر سیستم‌ها نشان داد و پس از آن سایر سیستم‌های کشاورزی قرار داشت و سیستم‌های طبیعی مشهد و گناباد به ترتیب با میانگین فراوانی ۴/۹ و ۳/۳ عدد عنکبوت حداقل فراوانی عنکبوت‌ها را نشان دادند (شکل۲).

جدول ۲- نام علمی و خانواده عنکبوت‌های جمع‌آوری شده از مناطق و سیستم‌های مورد مطالعه

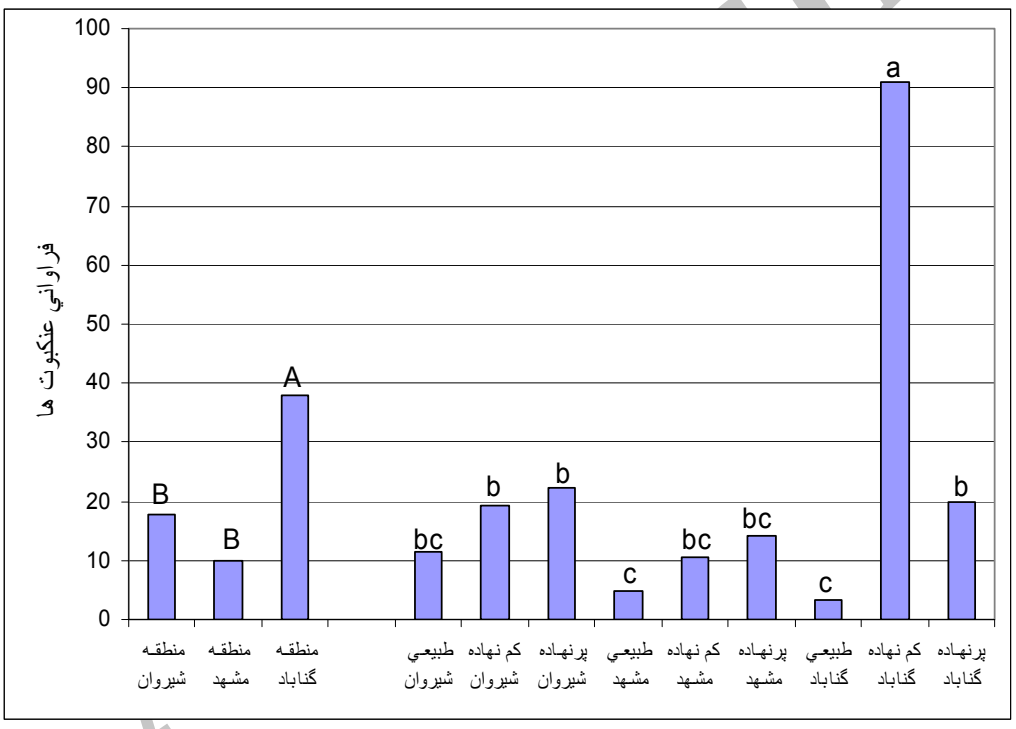
خانواده	نام گونه
Araneidae	*Hypsosinga pygmaea* (Sundevall, 1831) *Hypsosinga sanguine* (C.L.Koch. 1845) *Mongora acalypha* (Walckenaer, 1802)
Gnaphosidae	*Gnaphosa* sp. (Juvenile)
Lycosidae	*Pardosa amentata* (Clerck, 1757)
Metidae	*Zygiella x-notata* (Clerck, 1757)
Miturgidae	*Cheiracanthium erraticum* (Walckenaer, 1802) *Cheiracanthium pennyi* (O.P.Cambridge, 1873) *Cheiracanthium* sp. (Juvenile)
Oxyopidae	*Oxyopes heterophthalmus* (Latreille, 1804) *Oxyopes* sp. (Juvenile)
Pisauridae	*Pisaura miriabilis* (Clerck, 1757)
Philodromidae	*Philodromus* sp. (Juvenile)
Salticidae	*Bianor* sp. *Heliophanus cupreus* (Walckenaer, 1802) *Heliophanus flavipes* (Hahn, 1831)
Tetragnathidae	*Tetragnatha extensa* (Linnaeus, 1785) *Tetragnatha* sp.
Thomisidae	*Misumena vatia* (Clerck, 1757) *Synaema globosum* (Fabricius, 1775) *Thanatus formicinus* (Clerck, 1757) *Thomisus onastus* (Walckenaer, 1806) *Xysticus lanio* (C.L.Koch, 1824) *Xysticus* sp. (Juvenile)

Archive of SID

www.SID.ir

همان‌گونه که شکل ۲ نشان می‌دهد فراوانی عنکبوت‌ها در سیستم کم‌نهاده گناباد تقریبا چهار برابر سیستم پرنهاده شیروان است که در رتبه دوم از نظر فراوانی قرار دارد و همین امر باعث شده که در مجموع منطقه گناباد برتری قابل‌توجهی نسبت به سایر مناطق داشته باشد. ویژگی سیستم‌های کم‌نهاده گناباد وجود تعداد زیادی درخت، به‌ویژه درخت توت در حاشیه مزارع بود. در حالی‌که در سایر سیستم‌های مورد مطالعه چنین وضعیتی مشاهده نشد. مساحت مزارع کم‌نهاده گناباد نیز کم بود و در نتیجه تراکم درختان در واحد سطح بالاتر بود، بنابراین احتمالا گونه‌های درختی در حاشیه مزارع شرایط زیستگاهی مساعدی برای حفظ و حمایت عنکبوت‌ها ایجاد نموده و باعث فراوانی آن‌ها شده‌اند. نیفلر و ساندرلند (۱۹) نیز کوچک بودن مزارع را باعث تنوع‌پذیری بیش‌تر زیستگاه‌ها و افزایش دهنده فراوانی عنکبوت‌ها می‌دانند. به‌طورکلی سیستم‌های کشاورزی از نظر فراوانی عنکبوت‌ها برتری قابل‌توجهی نسبت به سیستم‌های طبیعی در هر منطقه نشان دادند.

غنای گونه‌ای کل عنکبوت‌ها در هر منطقه، فراوانی کل عنکبوت‌های هر منطقه و توزیع آن‌ها در سیستم‌های مورد مطالعه در جدول ۳ آمده است. در مجموع از مناطق شیروان، مشهد و گناباد به‌ترتیب ۲۴،۱۶ و ۷ گونه عنکبوت جمع‌آوری گردید. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود غنای گونه‌ای کل عنکبوت‌ها نیز تحت تاثیر شرایط اقلیمی بوده و در شیروان بیش‌تر از مشهد و گناباد است. اما فراوانی کل گونه‌های عنکبوت جمع‌آوری شده در منطقه گناباد بیش‌تر از سایر مناطق است. روند افزایش غنای گونه‌ای مناطق در سیستم‌های مورد مطالعه نیز مشاهده می‌شود.



شکل ۲- فراوانی کل عنکبوت‌ها در مناطق و سیستم‌های مورد مطالعه
(میانگین‌هایی که در یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون دانکن در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند)

جدول ۳- توزیع غنای گونه‌ای و فراوانی کل عنکبوت‌های جمع آوری شده در مناطق و سیستم‌های مورد مطالعه

منطقه	تعداد گونه	فراوانی کل گونه‌ها	سیستم طبیعی		سیستم کم‌نهاده		سیستم پرنهاده	
			تعداد گونه	فراوانی	تعداد گونه	فراوانی	تعداد گونه	فراوانی
گناباد	۷	۱۱۳۱	۴	۳۳	۴	۹۰۱	۴	۱۹۷
مشهد	۱۶	۳۲۶	۱۴	۵۷	۷	۱۱۵	۴	۱۵۴
شیروان	۲۴	۵۳۵	۱۹	۱۸۷	۱۹	۱۹۳	۱۶	۱۵۵

www.SID.ir

به‌عبارت دیگر سیستم‌های منطقه شیروان نیز غنای گونه‌ای بیش‌تری نسبت به سیستم‌های مشابه در مشهد و گناباد نشان می‌دهند. به‌نظر می‌رسد این نکته تاکیدی است بر این که غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها، صرف‌نظر از مدیریت سیستم‌های مورد مطالعه، بیش‌تر تحت تاثیر شرایط اقلیمی بوده و متوسط حرارت سالیانه پائین‌تر و میانگین بارندگی سالیانه بالاتر در محدوده اقلیمی مورد مطالعه باعث افزایش غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها گردیده است. اما در مقایسه سیستم‌های مورد مطالعه در مشهد، اثر مصرف آفت‌کش‌ها بر غنای گونه‌ای کل عنکبوت‌ها مشاهده می‌شود. همان‌گونه که در جدول ۱ آمده است، سیستم کم‌نهاده و به‌ویژه پرنهاده مشهد حداکثر مصرف نهاده‌ها را داشته‌اند و به‌نظر می‌رسد این نحوه مدیریت، منجر به کاهش غنای گونه‌ای کل عنکبوت‌ها در سیستم‌های کشاورزی مشهد گردیده‌است (جدول ۳). این نتیجه هم‌خوان با نتایج سایر تحقیقات (۵،۷،۱۷،۲۶) است مبنی بر این‌که مصرف آفت‌کش‌ها باعث کاهش غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها می‌شود.

اما فراوانی عنکبوت‌ها تحت تاثیر شرایط اقلیمی نبوده و ظاهراً عوامل دیگری بر آن موثر هستند. سیستم طبیعی گناباد شرایط رویشی مساعدی نداشته و از بوته‌های کوچکی نظیر *Roemeria hybrida* پوشیده شده‌بود. در سیستم طبیعی مشهد ارتفاع گیاهان بیش‌تر بوده و گونه‌های درختچه‌ای مثل بادام وحشی مشاهده می‌شدند. در سیستم طبیعی شیروان نیز پوشش گیاهی کامل‌تر بود و گونه‌های چند ساله فراوانی بیش‌تری داشتند، به‌عبارت دیگر تفاوت ساختار گیاهان در سیستم‌های کشاورزی گناباد با سیستم طبیعی این منطقه بیش‌تر از مشهد بوده و این تفاوت در منطقه شیروان به حداقل می‌رسد. بنابراین به‌نظر می‌رسد روند تغییر پوشش گیاهی در سیستم‌های مورد مطالعه باعث فراوانی عنکبوت‌ها گردیده است. در منطقه گناباد فراوانی عنکبوت‌ها در سیستم کم‌نهاده نسبت به سایر سیستم‌های مورد مطالعه برتری قابل‌توجهی نشان داد. همان‌گونه که قبلا نیز ذکر شد در این منطقه درخت توت در حاشیه مزارع زیاد بوده و مزارع نیز مساحت کمی داشتند. وجود درختان در نواحی کشاورزی به‌علت اثرات مفیدی که در تقویت جمعیت حشرات دارند مورد توجه قرارگرفته است (۳). آلتییری (۴) به اثر کریدورهای گیاهی اشاره نموده و آن را به‌عنوان یک استراتژی اکولوژیک برای انتشار بیش‌تر دشمنان طبیعی آفات ذکر نموده است. کریدورها می‌توانند اثرات مثبتی در کل سیستم داشته باشند. این اثرات از طریق اخلال در انتشار عوامل ایجادکننده بیماری‌ها، ممانعت در حرکت حشرات آفت، تغییر میکروکلیما از طریق تنظیم جریانات هوا (مثل بادشکن)، تاثیر بر جریان مواد غذائی، آب و سایر مواد و نیز پناهگاه برای حیات‌وحش اعمال می‌شود. وی همچنین به اثر حاشیه‌های مزارع و پرچین‌ها بر بهبود جمعیت حشرات، به‌ویژه دشمنان طبیعی آفات اشاره نموده است. وجود درختان حالت موزائیکی از تنوع را ایجاد می‌کند که یکی از راه‌های افزایش تنوع زیستی به‌شمار می‌آید (۳). مارک و کانارد (۱۶) بیان کرده‌اند که اغلب عنکبوت‌ها طی بهار تا پائیز روی شاخ و برگ گیاهان زندگی می‌کنند. این محققین عنوان داشته‌اند که ساختمان پوست درختان برای جمعیت عنکبوت‌ها اهمیت زیادی دارد، زیرا حضور تعداد زیادی از عنکبوت‌ها، به‌ویژه گونه‌های بزرگ‌تر، نیازمند فضای کافی زیر پوست درختان است تا بتوانند لانه زمستان‌گذرانی خودشان را بسازند. بنابراین به‌نظر می‌رسد علاوه بر ساختارگیاهی، گونه‌های ویژه‌ای نظیر درخت توت نیز بر لانه‌گزینی و فراوانی عنکبوت‌ها تاثیر داشته باشند.

بر اساس نتایج این مطالعه بیش‌تر از مدیریت سیستم‌ها، اقلیم بر غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها تاثیر دارد و با گرم و خشک شدن شرایط آب و هوایی غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها کاهش می‌یابد. اما فراوانی عنکبوت‌ها از اقلیم متاثر نبوده و در شرایط مناسب به نحو قابل‌توجهی بروز می‌کند. برآیند دو نتیجه این است که مدیریت سیستم‌های مناطق خشک حساسیت ویژه ای دارد، زیرا از یک طرف با نابودی ساختارهای گیاهی مناسب احتمال نابودی عنکبوت‌ها و حذف آن‌ها از جامعه شکارگران حشرات آفت در این مناطق بسیار زیاد است و از طرف دیگر با استفاده از پوشش گیاهی مناسب در حاشیه مزارع و استفاده از کریدورهای گیاهی در بین مزارع و حفظ پرچین‌های اطراف مزارع می‌توان این شکارگران طبیعی را تقویت نموده و از کارکردهای مثبت آن‌ها در کنترل حشرات آفت سود جست. به‌عبارت دیگر گرچه غنای گونه‌ای این جانوران در مناطق خشک کمتر است، اما به‌نظر می‌رسد کارکرد مفید آن‌ها از طریق فراهم‌ساختن شرایط مساعد برای افزایش فراوانی آن‌ها قابل جبران خواهد بود. نکته مهم دیگر این است که در مدیریت سیستم‌های کشاورزی اثر آفت‌کش‌ها بر غنای گونه‌ای عنکبوت‌ها را باید پراهمیت تلقی نموده و مورد توجه قرار داد و به نحو مناسب جایگزین‌های لازم برای آفت‌کش‌ها را در مدیریت سیستم‌های کشاورزی این مناطق لحاظ نمود.

منابع

۱- بی نام. ۱۳۸۰. مطالعات سنتز کشاورزی خراسان. جلد اول: هوا و اقلیم. مهندسین مشاور تام-ویسان.

۲- بی نام. ۱۳۸۴. سالنامه آماری استان خراسان. معاونت آمار و اطلاعات سازمان مدیریت و برنامه ریزی استان خراسان‌رضوی. نشریه شماره ۵۳.

Archive of SID

www.SID.ir

۳- نصیری محلاتی، م. ، ع. کوچکی، پ. رضوانی و ع. بهشتی. ۱۳۸۰. آگرواکولوژی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۴۵۳ صفحه.
4- Altieri M.A.1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. Agriculture, Ecosystems and Environment 74 (1-3):19-31
5- Cardenas M., Ruano F., Garcia P., Pascual F. and Campos M. 2006. Impact of agricultural management on spider populations in the canopy of olive trees. Biological Control 38 (2): 188-195
6- Derraik J.G.B., Closs G.P., Dickinson K.J.M., Sirvid P., Barratt B.I.P. and Patrick B.H. 2002. Arthropod morphospecies versus taxonomic species: a case study with Araneae, Coleoptera and Lepidoptera. Conservation Biology 16 (4): 1015-1023
7- Downie I.S., Wilson W.L., Abernethy V.J., McCracken D.I., Foster G.N., Ribera I., Murphy K.J. and Waterhouse A. 1999. The impact of different agricultural land-uses on epigeal spider diversity in Scotland. Journal of Insect Conservation 3 (4): 273-286
8- Duelli P. 1997. Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: an approach at two different scales. Agriculture, Ecosystems and Environment 62 (2-3): 81-91
9- Evans E.W., Rogers R.A., and Opfermann D.J. 1983. Sampling grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) on burned and unburned tallgrass prairie: night trapping vs. sweeping. Environmental Entomology 12 (5): 1449–1454
10- Forbes G.S., Vanzee J.W., Smith W. and Whitford W.G. 2005. Desert grassland canopy arthropod species richness: temporal patterns and effects of insects short-duration livestock grazing. Journal of Arid Environments 60 (4): 627-646
11- Haddad N.M., Tilman D., Haarstad J., Ritchie M. and Knops J.M.H. 2001. Contrasting effects of plant richness and composition on insect communities: a field experiment. American Naturalist 158 (1): 17-35
12- Hernandez-Ruiz P. and Castano-Meneses G. 2006. Ants (Hymenoptera: Formicidae) diversity in agricultural ecosystems at Mezquital Valley, Hidalgo, Mexico. European Journal of Soil Biology 42 (s): 208-212
13- Hillel D. and Rosenzweig C. 2005. The role of biodiversity in agronomy. Advances in Agronomy 88: 1-34
14- Koricheva J., Mulder C.P.H., Schmid B., Joshi J., and Huss-Danell K. 2000. Numerical responses of different trophic groups of invertebrates to manipulations of plant diversity in grasslands. Oecologia 125: 271–282
15- Lang A. and Barthel J. 2008. Spiders (Araneae) in arable land: species community, influence of land use on diversity and biocontrol significance. Perspectives for Agroecosystem Management, Pages 307-326
16- Marc P. and Canrad A. 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. Agriculture, Ecosystems and Environment 62 (2-3): 229-235.
17- Meissle M. and Lang A. 2005. Comparing methods to evaluate the effects of Bt maize and insecticide on spider assemblages. Agriculture, Ecosystems and Environment 107 (4): 359-370
18- Nyffeler M. 1999. Prey selection of spiders in the field. Journal of Arachnology 27 (1): 317-324
19- Nyffeler M. and Sunderland K.D. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystms: A comparison of European and US studies. Agriculture, Ecosystems and Environment 95 (2-3): 579-612
20- Oliver I. and Beattie A.j. 1996. Invertebrate morphospecies as surrogates for species: a case study. Conservation Biology 10 (1): 99-109
21- Perner J., Wytrykush C., Kahmen A., Buchman N., Egerer I., Creutzburg S., Odat N., Audorff V. and Weisser W.W. 2005. Effects of plant diversity, plant productivity and habitat parameters on arthropod abundance in montane European grasslands. Ecography 28 (4): 429-442
22- Perner J., Voigt W., Bahrmann R., Heinrich W., Marstaller R., Fabian B., Gregor K., Lichter D., Sander F.W. and Jones T.H. 2003. Responses of arthropods to plant diversity: changes after pollution cessation. Ecography 26 (6): 788-800
23- Pfiffner L. and Luka H. 2003. Effects of low-input farming systems on Carabids and epigeal spiders- a paired farm approach. Basic and Applied Ecology 4 (2): 117- 127
24- Pik A., Oliver I. and Beattie A.J. 1999. Taxonomic sufficiency in ecological studies of terrestrial invertebrates. Australian Journal of Ecology 24 (5): 555-562
25- Riechert S.E. and Lockley T. 1984. Spiders as biological control agents. Annual Review of Entomology 29: 299-320

Archive of SID

www.SID.ir

26- Schmidt M.H. and Tscharntke T. 2005. The role of perennial habitats for central European farmland spiders. Agriculture, Ecosystems and Environment 105 (1-2): 235-242
27- Siemann E., Tilman D., Haarstad J. and Ritchie M.E. 1998. Experimental tests of the dependence of arthropod diversity on plant diversity. American Naturalist 152 (5): 738–750
28- Sileshi G. and Mafongoya P.L. 2006. Long-term effect of improved legume fallows on soil invertebrate macrofauna and maize Yield in eastern Zambia. Agriculture, Ecosystems and Environment 115 (1-4): 69-78
29- Stolton S. 2002. Organic agriculture and biodiversity. IFOAM World Board. Dossier 2
30- Sunderland K.D. 1988. Carabidae and other invertebrates. In: minks, A.K. and P. Harrewijn (Eds.), Aphids their biology, natural enemies and control. Vol. B. Elsevier, Amsterdam, pp.293-310
31- Turnbull A.L., and Nicholls C.F. 1966. A ‘‘quick trap’’ for area sampling of arthropods in grassland communities. Journal of Economic Entomology 59 (5): 1100–1104
32- Venturino E., Isaia M., Bona F., Chatterjee S. and Badino G. 2008. Biological controls of intensive agroecosysteme: Wanderer spiders in the Langa Astigiana. Biological Complexity 5 (2): 157-164
33- Wies D.H. 1993. Spiders in ecological webs. Cambridge university press, Cambridge, uk.

Archive of SID

www.SID.ir