مجله کشاورزی، دوره ۱۰، شماره ۲، پاییز ۱۳۸۷، صص ۱۵۹-۱۴۷

سوسک‌های شکارگر (Coleoptera) و مقایسه جمعیت آن‌ها در مزارع برنج مازندران

حسن قهاری * و مهرداد طبری **

تاریخ وصول مقاله: ۸۶/۴/۲۰ ، تاریخ پذیرش مقاله: ۸۷/۷/۲۴

چکیده

مزارع برنج به‌دلیل دارا بودن اکوسیستم‌های آبی و خشکی به طور توأم، دارای فون غنی از بندپایان می‌باشند، در این تحقیق فون سوسک‌های شکارگر خانواده‌های Carabidae، Coccinellidae، Staphylinidae و Malachiidae و تغییرات جمعیت آنها در مزارع برنج مازندران طی سال‌های ۸۵-۱۳۸۳ مطالعه گردید. سیزده گونه سوسک شکارگر از خانواده Carabidae، شش گونه از خانواده Coccinellidae، دو گونه از خانواده Malachiidae و یک گونه از خانواده Staphylinidae از مزارع برنج مازندران جمع‌آوری شدند. از گونه‌های مزبور، ۱۰ گونه از خانواده Carabidae و دو گونه از خانواده Malachiidae برای فون ایران جدید می‌باشند. تراکم جمعیت شکارگران از ابتدای خرداد تا پایان تیر ماه افزایش و سپس به‌تدریج کاهش می‌یابد، حداکثر تراکم این شکارگران در پایان تیر ماه بود. با بررسی تراکم جمعیت سوسک‌های شکارگر روی سه رقم برنج فجر، خزر و نعمت مشخص شد که بیشترین تراکم این شکارگران روی رقم فجر بود. درصد توده زنده برای سوسک‌ها ۳۸/۲ و برای سن‌ها، عنکبوت‌ها و سایر شکارگران به‌ترتیب ۱۰/۸، ۲۶/۲ و ۲۴/۹ درصد برآورد شد. به این ترتیب سوسک‌های شکارگر دارای بیشترین تراکم جمعیت در مزارع برنج بودند. مهمترین دلیل این امر وجود جمعیت بسیار زیاد سوسک‌های *Paederus* در اغلب مناطق بود.

کلمات کلیدی: سوسک‌های شکارگر، فون، مازندران، مزارع برنج

* - استادیار حشره‌شناسی، گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، تهران - ایران (**E-mail: h_ghahhari@yahoo.com**)

** - مربی پژوهش، مؤسسه تحقیقات برنج کشور، آمل، مازندران - ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

باتوجه به شرایط خاص اکوسیستم برنج که شامل محیط‌های آبی و خشکی به‌طور توأم می‌باشد، فون بسیار متنوعی از انواع حشرات و به‌خصوص دشمنان طبیعی در مزارع برنج فعالیت دارند. به‌طوری‌که حداقل ۱۸۵ گونه بندپا در مزارع برنج استان مازندران فعال هستند (۲۲). طیف وسیعی از انواع شکارگران از مراحل مختلف زیستی کرم ساقه‌خوار برنج تغذیه نموده و درنتیجه نقش مهمی در کاهش تراکم جمعیت این آفت دارند (۱، ۱٦ و ۲۱).

عمدتاً سخت‌بال‌پوشان شکارگر از سه خانواده Carabidae، Coccinellidae و Staphylinidae می‌باشد که گونه‌هایی از آن‌ها در مزارع برنج به عنوان شکارگران انواع آفات و از جمله مراحل زیستی نابالغ (تخم، لارو و شفیره) کرم ساقه‌خوار برنج گزارش گردیده‌اند (۲۵).

خانواده Carabidae که از لحاظ قدمت به دوره ترشیاری[1] مربوط می‌گردد (۵)، یکی از بزرگترین خانواده‌های سخت‌بال‌پوشان است که دارای ٤۰/۰۰۰ گونه شناخته شده می‌باشد (۹). اغلب گونه‌های کارابیده حشراتی زمین‌زی، بی‌بال و شکارگر هستند و در مناطق گرمسیری وجود دارند (۷). تنوع گونه‌ای سوسک‌های کارابیده در اکوسیستم‌های مصنوعی شامل مزارع و باغات کشاورزی نیز قابل ملاحظه می‌باشد و به این لحاظ به‌طور طبیعی نقش مؤثری در کنترل جمعیت بسیاری از آفات ایفاء می‌نمایند (۲٦). بعضی از گونه‌های کارابیده توانایی فعالیت در محیط‌های آبی را نیز کم و بیش دارا می‌باشند، لذا فون متنوعی از این حشرات را می‌توان در مزارع برنج اغلب مناطق دنیا یافت (۱٤). اگرچه اغلب سوسک‌های کارابیده فاقد تخصص تغذیه‌ای می‌باشند و در مزارع برنج از طیف وسیعی از آفات تغذیه می‌نمایند، اما می‌توانند نقش کارآمدی در تغذیه از دستجات تخم و لاروهای سن اول (در مورد ساقه‌خوارها، پیش از نفوذ لارو به داخل ساقه)، اغلب بال‌پولک‌داران آفت برنج و به‌خصوص کرم ساقه‌خوار برنج ایفاء نمایند (۲ و ۲٦). براساس گزارشات، فون متنوعی از سوسک‌های Carabidae در مزارع برنج نواحی شرقی آسیا وجود دارند که در این میان دو گونه *Ophionea nigrofasciata* Schmidt - Goebel و *Ophionea ishii ishii* Huba جزو مهمترین و فعال‌ترین گونه‌ها می‌باشند (۱۲).

کفشدوزک‌ها جزو حشرات بسیار مفید و مشهور می‌باشند که به‌جز چند مورد استثناء، هم لاروها و هم حشرات کامل با حرص و ولع از هر گونه بندپایی که به‌دست آورند تغذیه می‌کنند (۱۹). کفشدوزک‌های مزارع برنج معمولاً از تنوع قابل ملاحظه‌ای برخوردار نیستند و محدود به چند گونه از جنس‌های *Coccinella* spp.، *Micraspis* spp.، *Harmonia* spp.، *Cheilomenes sulphurea* Olivier و *C. propinqus* Mulsant می‌باشند که معمولاً دارای رژیم غذایی تخم‌خواری بوده و از تخم انواع بال‌پولک‌داران تغذیه می‌نمایند (۱، ۲، ۳ و ۲۷). سوسک‌های خانواده Staphylinidae

1 - Tertiary

www.SID.ir

حشراتی شکارگر هستند که مهمترین شکارگران این خانواده در مزارع برنج، اعضای جنس *Paederus* spp. (زیر خانواده Paederinae) می‌باشند که از تخم اغلب بال‌پولک‌داران آفت و از جمله کرم ساقه‌خوار برنج تغذیه می‌نمایند (۹).

باتوجه به وجود فون متنوع اما ناشناخته از سوسک‌های شکارگر در مزارع برنج مازندران مرکزی، تنوع گونه‌ای این گروه از حشرات به همراه تغییرات جمعیت آنها بررسی شد.

مواد و روشها

الف - شناسایی فون سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مازندران

در برنامه‌های کنترل بیولوژیک آفات، جمع‌آوری و شناسایی دشمنان طبیعی نخستین گام محسوب می‌گردد (۱۱). بر این اساس در پژوهش حاضر فون سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مناطق مختلف مازندران بررسی شد. اگرچه فون بسیار غنی از سخت‌بال‌پوشان در مزارع برنج اغلب مناطق دنیا فعالیت دارند، اما با استناد به منابع علمی معتبر که تأکید عمده آنها روی فون ناحیه پالئه‌آرکتیک[1] می‌باشد که در این پژوهش تنها سوسک‌های شکارگر جمع‌آوری و معرفی گردیدند (۱، ۲، ۱۶، ۲۰ و ۲۱). در هر حال به منظور جمع‌آوری سوسک‌های شکارگر از مزارع برنج مازندران، طی فصول زراعی و غیرزراعی نمونه‌برداری‌های متعددی با استفاده از روش تور زدن و یا جمع‌آوری مستقیم از روی بوته‌ها، کلش‌ها و علف‌های هرز حاشیه مزارع انجام گرفت. عملیات تور زدن در هر دو فصل زراعی و غیرزراعی هم روی بوته‌ها و کلش‌های برنج و هم روی علف‌های هرز حاشیه مزارع برنج انجام شد. در روش نمونه‌برداری مستقیم شکارگران کم‌تحرک هم از روی بوته‌های برنج و هم از روی علف‌های هرز حاشیه مزارع برنج با استفاده از پنس و یا دست جمع‌آوری شده و داخل اتانول ۷۵ درصد نگهداری گردیدند. سوسک‌های شکارگر جمع‌آوری شده پس از شناسایی اولیه تا سطح خانواده و در برخی موارد تا سطح جنس، جهت تشخیص دقیق‌تر (تا سطح گونه) نزد متخصصین مربوطه ارسال شدند.

ب - تغییرات جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مازندران

بررسی نوسانات جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج با استفاده از روش کادراندازی (۵۰ × ۵۰ سانتی‌متر) انجام گرفت. برای این منظور از ابتدای خرداد تا پایان مرداد ۱۳۸٤ به‌طور هفتگی نمونه‌برداری بر اساس پنج بار کادراندازی در هر تاریخ نمونه‌برداری انجام گرفت و سپس شکارگران موجود در داخل کادر با استفاده از تور حشره‌گیری جمع‌آوری شدند. لازم به توضیح است که با رشد بوته‌های برنج و به‌خصوص در زمان خوشه‌دهی، باتوجه به اینکه تور زدن بسیار مشکل بود و نیز باعث آسیب رساندن به خوشه‌ها می‌شد، لذا در این شرایط بعد از کادراندازی، بدون تور زدن اقدام به شمارش مستقیم سوسک‌های شکارگر موجود روی بوته‌ها و نیز جمع‌آوری بعضی از نمونه‌ها (به منظور بررسی‌های فونستیک) گردید.

1 - Palearctic

Archive of SID

www.SID.ir

باتوجه به اینکه شرایط محیطی مزارع برنج در طول ساعات مختلف روز به دلیل گرما و رطوبت بسیار بالا متغیر می‌باشد، بدیهی است که دامنه فعالیت دشمنان طبیعی موجود در مزارع برنج در طول روز دستخوش تغییراتی می‌گردد (۱۲). بر این اساس، یک مزرعه برنج به مساحت ۲۰۰۰ مترمربع که به کاشت رقم فجر اختصاص یافته بود، انتخاب شد. به منظور شناسایی زمان‌های اوج فعالیت سوسک‌های شکارگر در طول روز، نمونه‌برداری‌ها براساس پنج بار کادراندازی در ساعات ۸، ۱۰، ۱۲، ۱٤، ۱٦ و ۱۸ (هشت بار در روز و به فاصله زمانی دو ساعت) انجام و تعداد شکارگران موجود در داخل کادرها شمارش و ثبت شدند. هدف از بررسی تراکم سوسک‌های شکارگر در ساعات مختلف روز، شناسایی ساعات اوج فعالیت این بندپایان مفید بوده است تا حتی‌الامکان در این زمان‌ها از سم‌پاشی مزارع برنج با استفاده از سموم با دوام خودداری گردد تا تلفات وارد شده به دشمنان طبیعی تا حد امکان کاهش یابد (۱۰ و ۲۸). همچنین به منظور بررسی تأثیر واریته برنج بر تغییرات جمعیت سوسک‌های شکارگر، سه رقم فجر، خزر و نعمت انتخاب و نمونه‌برداری به روش کادراندازی روی آنها انجام گرفت. زمان نمونه‌برداری‌ها بین ساعات نه الی ۱۱ صبح انتخاب گردید زیرا براساس نتایج آزمایش قبل، اوج فعالیت دشمنان طبیعی در این زمان می‌باشد. همچنین به منظور مقایسه درصد توده زنده[1] شکارگران، نمونه‌برداری‌هایی براساس پنج نوبت کادراندازی و به‌طور هفتگی (از ۱۵ خرداد الی پایان تیر ۱۳۸۵) و بر روی رقم فجر انجام و تراکم جمعیت سه گروه از شکارگران مهم مزارع برنج شامل سوسک‌ها و سن‌های شکارگر و عنکبوت‌ها با یکدیگر و نیز با سایر شکارگران مقایسه شد. در پایان نمونه‌برداری‌ها، داده‌های حاصل از آزمایشات مختلف درقالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و با استفاده از نرم‌افزار SAS تجزیه و تحلیل و میانگین‌ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه دانکن[2] مقایسه و گروه‌بندی شدند (۲٤).

نتایج و بحث

الف - فون سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مازندران مرکزی

خانواده Carabidae

۱۳ گونه سوسک شکارگر از خانواده Carabidae به عنوان شکارگران تخم و لاروهای سن اول و نیز لاروهای مهاجر و زمستان‌گذران کرم ساقه‌خوار برنج از مزارع برنج مازندران مرکزی جمع‌آوری و شناسایی شدند. گونه‌هایی که با علامت ستاره مشخص شده‌اند برای فون ایران جدید می‌باشند.

۱ - *Broscus laevigatus* (DEJEAN, 1828)*: بابل (3♀)، مرداد ۱۳۸٤، نور (2♂)، شهریور ۱۳۸٤. ۲ - *Chlaenius* (*Nectochlaenius*) *canariensis persicus* L. REDTENBACHER, 1850*: قائم‌شهر (3♀, 1♂)، مهر ۱۳۸۳، جویبار (2♂). ۳ - *Acinopus* (*Acinopus*) *laevigatus*

1 - Biomass

2 - Duncan Multiple Choice Test

Archive of SID

www.SID.ir

MÉNÉTRIÉS, 1832*: بهشهر (1♀)، شهریور ۱۳۸۳. ٤ – *Diachromus germanus* (LINNÉ, 1758): قائم‌شهر (1♂, 3♀)، مرداد ۱۳۸٤. ٥ – *Harpalus* (*Pseudoophonus*) *rufipes* (DE GEER, 1774) = *pubescens* (O. F. MÜLLER, 1776): آمل (5♂, 2♀)، تیر ۱۳۸٤؛ فریدون‌کنار (2♂, 2♀)، شهریور ۱۳۸٤، چالوس (3♂, 5♀)، مرداد ۱۳۸٤. ٦ – *Cymindis* (*Cymindis*) *andreae* MÉNÉTRIÉS, 1832*: ساری (1♂, 2♀)، خرداد ۱۳۸٤. ۷ – *Nebria* (*Nebria*) *hemprichi* KLUG, 1832*: محمودآباد (1♂, 2♀)، اردیبهشت ۱۳۸۳. ۸ – *Calathus* (*Calathus*) *fuscipes* GOEZE, 1777: نوشهر (5♂)، تیر ۱۳۸٤، سوادکوه (2♀)، شهریور ۱۳۸٤؛ نکا (3♂)، مرداد ۱۳۸٤. ۹ – *Laemostenus* (*Sphodroides*) *cordicollis* (CHAUDOIR, 1854)*: ساری (2♀)، اردیبهشت ۱۳۸۲، نکا (2♀)، مرداد ۱۳۸٤. ۱۰ – *Poecilus* (*Poecilus*) *cupreus* (LINNÉ, 1758)*: بهشهر (1♀)، مرداد ۱۳۸۳، ساری (2♀, 1♂)، مهر ۱۳۸٤. ۱۱ – *Poecilus* (*Ancholeus*) *wollastoni* WOLLASTON, 1854*: آمل (1♀, 2♂)، تیر ۱۳۸٤، محمودآباد (1♀)، شهریور ۱۳۸٤. ۱۲ – *Pterostichus* (*Platysma*) *niger* (SCHALLER, 1783)*: نکا (1♂)، مرداد ۱۳۸۲، ساری (1♂, 1♀)، شهریور ۱۳۸٤. ۱۳ – *Scarites* (*Scarites*) *procerus eurytus* FISCHER VON WALDHEIM, 1828*: آمل (2♀)، تیر ۱۳۸٤.

براساس گزارشات، شکارگران متعددی از خانواده Carabidae در مزارع برنج مناطق مختلف دنیا فعالیت دارند (۳). اگرچه حشره‌کش‌های کشاورزی دارای اثرات مخرب روی اغلب دشمنان طبیعی هستند اما در رابطه با سوسک‌های Carabidae تحقیقات نشان داده است که این حشرات نسبت به بسیاری از سموم شیمیایی یا مقاومت خوبی دارند و یا به سرعت از تیمارهای تحت سم‌پاشی مهاجرت می‌نمایند و به این ترتیب از اثرات آفت‌کش‌ها در امان می‌مانند. از طرف دیگر در صورت تلفات شدید، توانایی ترمیم جمعیت آسیب دیده خود را به‌خوبی دارا هستند (۲۸).

خانواده Staphylinidae

از خانواده Staphylinidae، گونه‌های مختلف جنس *Paederus* spp. جزو شکارگران بسیار کارآمد تخم کرم ساقه‌خوار برنج محسوب می‌شوند و معمولاً از تراکم بالایی نیز در مزارع برنج برخوردار هستند (۱ و ۱٦). در این بررسی، گونه *Paederus fuscipes* Curt., 1823 (25♂, 64♀) به فراوانی از مزارع برنج تمام مناطق مازندران جمع‌آوری و شناسایی گردید. مطابق مشاهدات صورت گرفته، تراکم جمعیت گونه *P. fuscipes* در مزارع برنج و نیز گلخانه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات برنج آمل بسیار زیاد بود و باتوجه به تغذیه مستمر از دستجات تخم *C. suppressalis*، جزو عوامل کنترل‌کننده بسیار کارآمد در کاهش تراکم جمعیت آفات مختلف برنج به‌خصوص شب‌پره‌های آفت محسوب می‌شود (۲). همچنین طبق اظهارات محققین، گونه‌ای از خانواده Staphylinidae به عنوان شکارگر بسیار کارآمد تخم‌های کرم ساقه‌خوار

Archive of SID

www.SID.ir

برنج از سراسر شمال ایران جمع‌آوری شده است که احتمالاً نمونه جمع‌آوری شده *P. fuscipes* بود (۱۷). علاوه بر گونه غالب فوق، گونه‌های *Acylophorus glaberrimus* (Herbst)، *Philonthus cognatus* Stephens (Gravenhorst)، *P. fumarius*، *P. nitidicollis* (Lacordaire)، *Rabigus pullus* (Nordmann)، *Heterothops brunnipennis* Kiesenwetter، *H. praevius* Erichson، *Platydracus flavopunctatus* (Latreille)، *P. stercorarius* (Olivier)، *Quedius acuminatus* Hochhuth، *Q. cruentus* (Olivier)، *Q. fulgidus* (Fabricius)، *Q. josue* Saulcy، *Q. mesomelinus* (Marsham)، *Q. plancus* Erichson، *Q. vicinus* (Ménétriés)، *Tasgius globulifer* (Geoffray)، *T. pedator* (Gravenhorst)، *T. solskyi solskyi* (Fauvel)، *Xantholinus longiventris* Heer و *X. glaber* Nordmann نیز از اطراف شالیزارهای مناطق مختلف مازندران جمع‌آوری گردیدند که البته در مطالعات مربوط به تغییرات جمعیت مدنظر قرار نگرفتند.

خانواده کفشدوزک‌ها Coccinellidae

کفشدوزک‌ها به عنوان شکارگران تخم و نیز لارو سن اول انواع ساقه‌خواران به‌خصوص *Chilo* spp. مطرح هستند (۱ و ۱۶). اگرچه براساس گزارش محققین مزبور معمولاً *Coccinella* spp.، *Harmonia* spp.، *Micraspis* spp. و به‌خصوص *Cheilomenes* spp. در مزارع برنج به فراوانی یافت می‌شوند، اما در پژوهش حاضر شش گونه زیر در تراکم بالا از مزارع برنج مناطق مرکزی مازندران جمع‌آوری و شناسایی شدند.

۱- *Adonia variegate* Goeze: قائم‌شهر (3♂, 4♀)، مرداد ۱۳۸٤، فریدون‌کنار (2♂, 3♀)، شهریور ۱۳۸۵. ۲- *Chilocorus bipustulatus* L.: آمل (2♂, 5♀)، تیر ۱۳۸٤، سوادکوه (2♀)، مرداد ۱۳۸۵. ۳- *Coccinella septempunctata* L.: دارای پراکنش وسیع در اغلب مناطق مازندران (15♂, 9♀). ٤- *Exochomus flavipes* (Thunberg): سوادکوه (3♂, 4♀)، شهریور ۱۳۸٤. ۵- *Propylaea quaturodecimpunctata* L.: آمل (2♂, 4♀)، تیر ۱۳۸٤، جویبار (1♂, 2♀)، مرداد ۱۳۸٤. ٦- *Scymnus syriacus* Mars.: قائم‌شهر (1♂, 1♀)، تیر ۱۳۸۵، ساری (2♂, 5♀)، شهریور ۱۳۸۵.

از میان شش گونه کفشدوزک شناسایی شده در این تحقیق، گونه *C. septempunctata* (کفشدوزک هفت‌نقطه‌ای) از تراکم و نیز پراکندگی بسیار وسیع‌تری برخوردار بود، به‌طوری‌که در اغلب مزارع برنج که کمتر تحت سم‌پاشی قرار گرفته بودند، به فراوانی جمع‌آوری گردید. براساس گزارشات، سه گونه *Cheilomenes sulphurea* Olivier، *Cheilomenes propinqua* Mulsant و *Cheilomenes* sp. دارای نقش مهمی در کنترل دستجات تخم ساقه‌خواران مختلف در مزارع غلات آفریقا دارند و باتوجه به اینکه کفشدوزک‌ها و نیز سایر شکارگران تخم از تخم‌های پارازیته شده و غیرپارازیته به یک نسبت تغذیه می‌نمایند، لذا این امر می‌تواند روی

Archive of SID

www.SID.ir

جمعیت کارآمد پارازیتوئیدهای تخم (نظیر *Trichogramma* spp.) تأثیر منفی بر جای گذارد (٦).

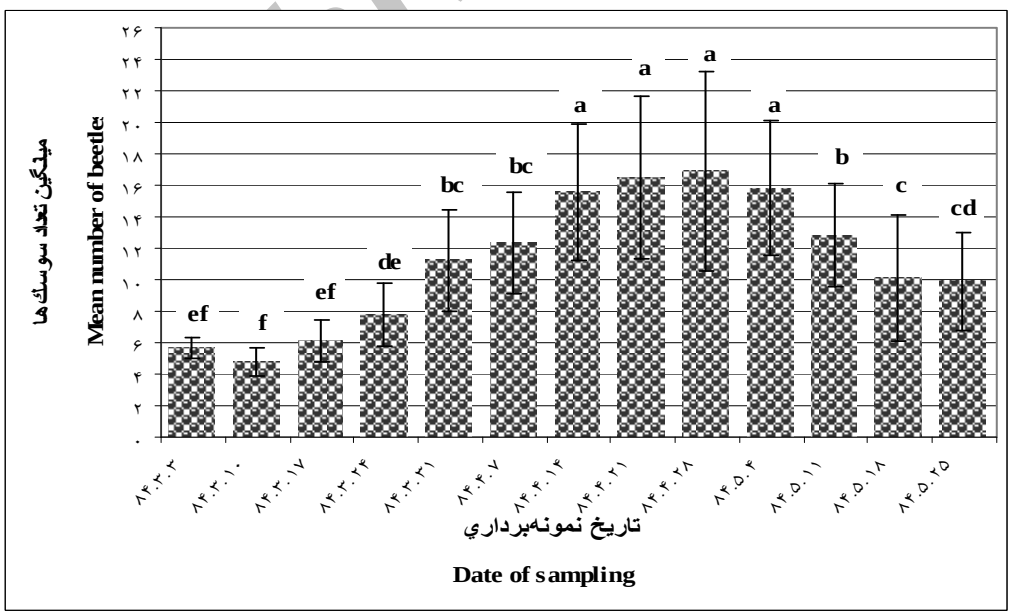
خانواده Malachiidae

دو گونه سوسک شکارگر از خانواده Malachiidae شامل *Laius venustus* Erichson, 1840 (آمل، شهریور ١٣٨٤، 2♂, 5♀) و *Colotes bernardi* Wittmer, 1970 (بهشهر، مرداد ١٣٨٥، 3♂, 4♀) که به عنوان شکارگران تخم آفات مختلف و از جمله بال‌پولک‌داران (Pyralidae and Noctuidae) مطرح هستند جمع‌آوری شدند (٢٠). ضمن بیان این نکته که هر دو جنس *Laius* و *Colotes* برای فون ایران جدید می‌باشند، لازم به توضیح است که تعداد قابل توجه دیگری از سوسک‌های این خانواده از مزارع برنج آمل و قائم‌شهر جمع‌آوری گردیدند که به دلیل عدم وجود جنس نر در بین نمونه‌ها امکان شناسایی آنها وجود نداشت.

ب - تغییرات جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مازندران مرکزی

تمام عوامل تغییرات شامل تاریخ نمونه‌برداری، واریته برنج و «تاریخ نمونه‌برداری × واریته» برنج در سطح آماری یک درصد معنی‌دار گردیدند.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری در رابطه با تغییرات جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج نشان می‌دهد که تراکم جمعیت این شکارگران از ابتدای خرداد تا پایان تیرماه افزایش و سپس به‌تدریج کاهش نشان می‌دهد، به‌طوری‌که حداکثر تراکم این شکارگران در پایان تیرماه به‌دست آمد (شکل ١).



شکل ١ - تغییرات تراکم جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج مازندران

Fig. 1 . Population fluctuation of predator beetles in rice fields of Mazandaran

www.SID.ir

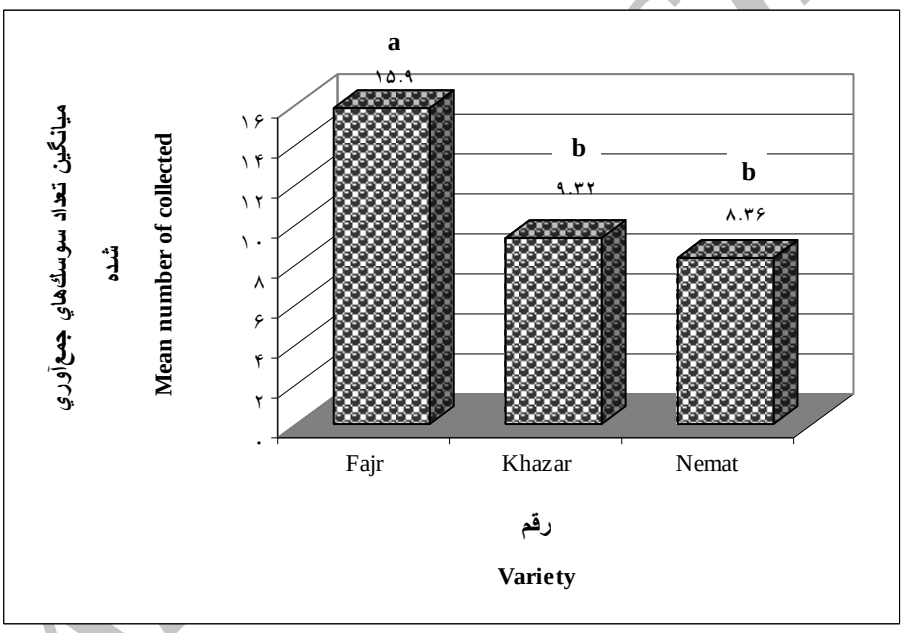
اگرچه در نمونه‌برداری‌های انجام شده در رابطه با سوسک‌های شکارگر مزارع برنج، کفشدوزک‌ها، سوسک‌های خانواده‌های Carabidae، Malachiidae و نیز تعدادی Staphylinidae وجود داشته است اما کمترین تراکم به *Paederus* spp. (Staphylinidae: Paederinae) و سپس سوسک‌های Carabidae اختصاص داشته است. در هر حال آنچه که بدیهی است به‌جز سوسک‌های Carabidae که علاوه بر خاصیت تخم‌خواری (Oophage) از لاروهای سنین مختلف (به‌خصوص لاروهای نئونات) و نیز شفیره‌های ساقه‌خواران نیز تغذیه می‌نمایند، سایر سوسک‌های شکارگر اساساً دارای رفتار تخم‌خواری روی ساقه‌خوارها و نیز سایر بال-پولک‌داران مزارع برنج (شب‌پره تک‌نقطه‌ای، کرم سبز برگ‌خوار و غیره) می‌باشند (۱ و ۱۶). بنابراین باتوجه به ویژگی تخم‌خواری و لاروخواری این شکارگران انتظار می‌رود تا بین فنولوژی این گروه از شکارگران و تغییرات تراکم مراحل زیستی نابالغ *C. suppressalis* تطابق وجود داشته باشد. بر این اساس با مقایسه تغییرات جمعیت سوسک‌های شکارگر و طعمه‌های آنها (دستجات تخم، لاروها و شفیره‌های *C. suppressalis*) (اطلاعات منتشر نشده)، تطابق بین آنها به اثبات می‌رسد. به‌طوری‌که در صورت انطباق نمودار تغییرات تراکم جمعیت سوسک‌های شکارگر با نتایج مربوط به تغییرات تراکم مراحل زیستی نابالغ *C. suppressalis*، همبستگی کاملی مشاهده می‌گردد. به‌طوری‌که روند تغییرات جمعیت مراحل زیستی نابالغ *C. suppressalis* و نیز تراکم جمعیت سوسک‌های شکارگر از ابتدای خرداد تا پایان تیرماه افزایش و بعد از آن به‌تدریج کاهش می‌یابد.

همچنین براساس نتایج این پژوهش، شب‌پره‌های نسل دوم در اواخر تیرماه در طبیعت ظاهر شده و اقدام به تخم‌ریزی می‌نمایند (شکل ۱). باتوجه به اینکه شب‌پره‌های مزبور (نسل دوم) دارای پتانسیل باروری بیشتر از شب‌پره‌های نسل اول (نسل زمستان‌گذران) می‌باشند، بنابراین انتظار منطقی این است که تعداد دستجات تخم گذاشته شده توسط شب‌پره‌های نسل دوم بیشتر از سایر نسل‌ها باشد، زیرا منابع غذایی از لحاظ کمی و کیفی در زمان ظهور و فعالیت شب‌پره‌های نسل دوم بیشتر از هر زمان دیگر فراهم است. در این شرایط به دلیل فراهم بودن دستجات تخم فراوان به عنوان مهمترین طعمه سوسک‌های شکارگر در مزارع برنج، تراکم جمعیت شکارگران مزبور به سرعت افزایش می‌یابد و بعد از آن به‌دلیل کاهش تعداد طعمه به‌تدریج کاهش می‌یابد. از طرف دیگر با وجودی که براساس مشاهدات انجام شده، تراکم دستجات تخم *C. suppressalis* در حد فاصل بین نسل‌های سه‌گانه آفت به رقم بسیار پایین (حدود صفر) می‌رسد اما تراکم جمعیت این شکارگران هرگز به صفر نمی‌رسد. زیرا این شکارگران صرفاً به تخم‌های *C. suppressalis* وابسته نبوده و علاوه بر اینکه تخم‌های سایر حشرات (به‌خصوص بال‌پولک‌داران مزارع برنج) را مورد تغذیه قرار می‌دهند، از سایر مراحل زیستی آفات (لارو و شفیره) نیز تغذیه می‌نمایند. به همین دلیل تحت تأثیر کامل تغییرات جمعیتی دستجات تخم *C. suppressalis* قرار ندارند که این مسئله یک نقطه قوت برای دشمنان طبیعی محسوب می‌گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تجزیه و تحلیل آماری مربوط به تعیین انبوهی جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج روی سه رقم 'فجر'، 'خزر' و 'نعمت' نشان می‌دهد که بیشترین تراکم این شکارگران بر روی رقم 'فجر' مشاهده گردید و اختلاف آن با سایر تیمارها در سطح آماری یک درصد معنی‌دار می‌باشد (شکل ۲). باتوجه به نتایج آزمایش مربوط به تراکم جمعیت مراحل زیستی نابالغ *C. suppressalis* روی ارقام مختلف برنج که بر روی رقم فجر دارای بیشترین تراکم جمعیتی بودند (اطلاعات منتشر نشده)، نتایج این دو پژوهش دارای انطباق کامل با یکدیگر می‌باشند. وجود تراکم بالایی از طعمه‌های سوسک‌های Carabidae بر روی رقم فجر باعث جلب این شکارگران به رقم مزبور جهت تغذیه از طعمه‌ها شده است.



شکل ۲ – جمعیت سوسک‌های شکارگر مزارع برنج روی سه رقم فجر، خزر و نعمت

Fig. 2 . Population fluctuation of predator beetles in rice fields on 3 varieties Fajr, Khazar and Nemat

تحقیقاتی در رابطه با کارآیی شکارگران تخم شب‌پره برگ پیچاننده *Cnaphalocricis medinalis* (Guenee) (از آفات مهم برنج) انجام گرفت (۱۰). بر اساس نتایج تحقیق حاضر، با افزایش تعداد تخم‌های شکار، تعداد تخم‌های تغذیه شده توسط شکارگر نیز افزایش یافت اما میزان شکارگری با افزایش سطح برگ کاهش نشان داد. همچنین محل قرارگیری تخم‌های طعمه در قسمت‌های مخلف برگ هیچ تأثیری روی میزان شکارگری نداشته است. به این ترتیب عامل

www.SID.ir

اساسی محدودکننده شکارگری، نرخ جستجوگری[1] (جستجو کردن تخم شکار در سطح برگ توسط یک شکارگر در طول یک روز) می‌باشد. در این مطالعات، نرخ جستجوگری شکارگر توأم با افزایش تراکم شکار افزایش نشان داد که به این ترتیب افزایش تراکم شکار علاوه بر اینکه باعث افزایش میزان شکارگری گردید، پدیده هم‌خواری[2] نیز مشاهده نگردید. همچنین چهار عامل محیطی شامل دما، رطوبت نسبی، بارندگی و ساعات آفتابی روی نرخ جستجوگری شکارگران تخم بررسی شد و نتیجه‌گیری شد که تنها عاملی که باعث کاهش نرخ جستجوگری می‌شود، بارندگی است و این اثر روی واریته‌هایی که دارای سطح برگ وسیع‌تر هستند، به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر ارقام می‌باشد (٤). نکته مهم در رابطه با اهمیت شکارگران و نیز پارازیتوئیدهای تخم (*Trichogramma* spp.) این است که باتوجه به اینکه مرگ و میر مرحله تخم آفات مانع پیدایش مرحله خسارت‌زای آنها (معمولاً لارو یا پوره) می‌گردد، بنابراین بررسی میزان تلفات آفات در این مرحله و عوامل مؤثر بر آنها بسیار حایز اهمیت می‌باشد. زیرا هرچه میزان تلفات در مرحله تخم یک آفت بیشتر باشد، تراکم جمعیت آن و درنتیجه میزان خسارت وارد شده توسط آن آفت کمتر خواهد بود (۳). در این رابطه محققین معتقدند مهمترین عامل در ناپدید شدن تخم‌های شب‌پره‌های مزارع برنج، شکارگران دارای قطعات دهانی جونده هستند (۲). ناپدید شدن تخم‌های پروانه‌های مزارع برنج (نظیر *C. medinalis* و غیره) دارای همبستگی معنی‌دار با بارندگی است و هرچه میزان و شدت بارندگی بیشتر باشد، تعداد تخم‌های از بین رفته نیز افزایش می‌یابد (۲). اگرچه بارندگی در از بین بردن تخم‌های پروانه‌های آفت نقش مهمی دارد اما بارندگی در صورتی روی تخم‌های دارای شکل مسطح (نظیر تخم‌های *C. medinalis*) مؤثر است که با باد نسبتاً شدید (حداقل هفت متر بر ثانیه) توأم باشد. در رابطه با تخم‌های غیر مسطح (نظیر *Chilo* spp. و *Heliothis* spp.) بارندگی به تنهایی می‌تواند نقش مؤثری در کنترل جمعیت تخم‌های آفت ایفاء نماید، اگرچه وجود باد باعث تشدید اثر بارندگی می‌شود (۱۸). براساس تحقیقات صورت گرفته، بین تراکم تخم *C. medinalis* و تعداد تخم‌های شکار شده توسط شکارگران تخم‌خوار همبستگی مثبت وجود داشت زیرا در تراکم‌های بالای تخم، شکارگران به دلیل کاهش زمان دست‌یابی با سهولت و سرعت بیشتری تخم‌ها را پیدا کرده و آنها را مورد تغذیه قرار می‌دهند (۲).

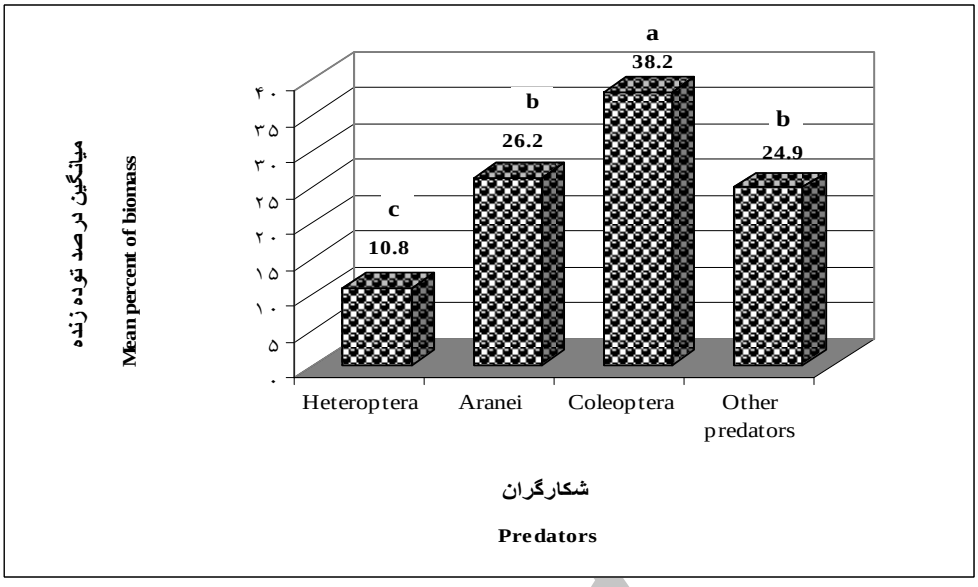
درصد توده زنده برای سوسک‌ها ۳۸/۲ و برای سن‌ها، عنکبوت‌ها و سایر شکارگران به‌ترتیب ۱۰/۸، ۲٦/۲ و ۲٤/۹ درصد می‌باشد که به این ترتیب سوسک‌های شکارگر بیشترین تراکم جمعیتی در مزارع برنج را دارند (شکل ۳).

1 - Searching rate

2 - Cannibalism

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۳ – درصد توده زنده شکارگران مهم مزارع برنج مازندران

Fig. 3 . Biomass percentage of important predators in rice fields of Mazandaran

مشاهدات نشان داد که از میان انواع سوسک‌های شکارگر، گونه‌های *Paederus* spp. بالاترین تراکم جمعیتی را دارا بودند و این حشرات علاوه بر سطح بوته‌های برنج، در داخل آب نیز به سهولت فعالیت می‌نمایند و به این ترتیب علاوه بر دستجات تخم *C. suppressalis* در سطح برگ‌ها، از لاروهای سن اول که پیش از ورود به داخل ساقه‌ها به داخل آب می‌افتند نیز تغذیه می‌نمایند. نتایج مطالعه درصد توده زنده نشان می‌دهد که سه گروه از شکارگران مزارع برنج مازندران (نظیر سن‌ها، عنکبوت‌ها و سوسک‌ها) درمجموع ۷۵/۱۲ درصد از توده زنده کل شکارگران را شامل می‌گردند. لازم به توضیح است که حدود ۲۵ درصد بقیه، سایر شکارگران فعال در مزارع برنج مانند سنجاقک‌ها و آسیابک‌ها، دوبالان خانواده‌های Asilidae، Tachinidae و Syrphidae، زنبورهای Sphecidae، بال‌توری‌ها، شیخک‌ها و غیره بودند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از آقای هادی استوان (گروه حشره‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات فارس) و همچنین از دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهر ری و مؤسسه تحقیقات برنج مازندران قدردانی می‌گردد.

Archive of SID
www.SID.ir

References

1 - Bonhof ML, Overholt WA, Van Huis A and Polaszek A (1997) Natural enemies of cereal stemborers in East Africa: A review. Insect Sci. Applic. 17(1): 19-35.

2 - De Kraker J, Van Huis A, Van Lenteren JC, Heong KL and Rabbinge R (1999a) Egg mortality of rice leaffolders *Cnaphalocrocis medinalis* and *marasima patnalis* in irrigated rice fields. BioControl 44: 449-471.

3 - De Kraker J, Van Huis A, Heong KL, van Lenteren JC and Rabbinge R (1999b) Population dynamics of rice leaffolders (Lepidoptera: Pyralidae) and their natural enemies in irrigated rice in the Philippines. Bull. Entomol. Research 89: 411-421.

4 - De Kraker J, Van Huis A, Van Lenteren JC, Heong KL and Rabbinge R (2001) Effect of prey and predator density on predation of rice leaffolder eggs by the cricket *Metioche vitatticollis*. Biocontrol Science and Technology 11: 67-80.

5 - Desender K, Dufrere M, Loreau M, Luff ML and Maufait JP (1994) Carabid Beetles: Ecology and Evolution. Ser. Entomol. 51 Dordrecht: Kluwer Academic. 474 pp.

6 - Dwumfour EF, Owino J and Andere M (1991) Discovery capacity by parasitoids and predators of *Chilo partellus* eggs. ICIPE 19th annual report, PP. 23-24.

7 - Erwin TL, Ball GE, Whitehead DL and Halfern AL (1979) Carabid Beetles: Their Evolution, Natural History and Classification. The Hague: Junk. 635 pp.

8 - Fisher RC (1988) An inordinate fondness for beetles. Biological Journal of the Linnean Society 35: 313-319.

9 - Frank T and Reichhart B (2004) Staphylinidae and Carabidae overwintering in wheat and sown wild flower areas of different age. Bull. Entomol. Research 94: 209-217.

10 - Ghassempour A, Mohammadkhah A, Najafi F and Rajabzadeh M (2002) Monitoring of the pesticide Diazinon in soil, stem and surface water of rice fields. Analytical Sci. 18: 779-783.

11 - Godfray HCJ (1994) Parasitoids, behavioral and evolutionary ecology. Princeton University Press, 473 pp.

12 - He JH (1986) Illustration of natural enemies of rice leaffolders, *Cnaphalocrocis medinalis* (Lep.: Pyralidae), on different plant stages. J. Agric. Entomol. 7: 81-90.

13 - Khan ZR, Litsinger JA, Barrion AT, Villanueva FFD, Fernandez NJ and Taylor LD (1991) World bibliography of rice stem borers 1974-1990. International Rice Research Institute and International Centre of Insect Physiology and Ecology. 415 pp.

14 - Luff ML (1996) Use of carabids as environmental indicators in grasslands and cereals. Ann. Zool. Fennici 33: 185-195.

Archive of SID

www.SID.ir

15 - Metcalf RL and Luckman WH (1994) Introduction to insect pest management. John Wiley and Sons, Inc. 650 pp.

16 - Mohyuddin AI (1990) Biological control of *Chilo* spp. in maize, sorghum and millet. Insect Sci. Applic. 11(4/5): 721-732.

17 - Najafi Navaei I and Attaran M (2003) Evaluation of biological and cultural control on *Chilo suppressalis* W. population dynamic and its natural enemies. 3rd National Conference on the Development in the Application of Biological Products & Optimum Utilization of Chemical Fertilizers & Pesticides in Agriculture, 734 pp.

18 - Nuessly GS, Hartstack AW, Witz JA and Sterling WL (1991) Dislodgement of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs from cotton due to rain and wind: a predictive model. Ecol. Modelling 55: 89-102.

19 - Obrycki JJ and Kring TJ (1998) Predaceous Coccinellidae in biological control. Annu. Rev. Entomol. 43: 295-321.

20 - Polaszek A (1995) Cereal stem borers in Africa: taxonomy and natural enemies. Handbooks for training course held at ICIPE Nairobi, Oct. 1995. PP. 15-28.

21 - Polaszek A (1998) African cereal stem borers: Economic importance, taxonomy, natural enemies and control. Wallingford, UK: CABI, 530 pp.

22 - Rezvani N and Shahosseini J (1976) Study on Ecology of *Chilo suppressalis* W. in East Mazandaran Province. Journal of Iran Plant Pest & Disease Institute 43: 1-38.

23 - Rubia EG, Pena NB, Almazan LP and Shepard BM (1990) Efficacy of selected predators against some insect pests of rice. J. Plant Protection Tropics 7: 69-76.

24 - SAS Institute (2000) SAS/STAT User's Guide, release version 8.2. SAS Institute, Cary, North Carolina.

25 - Shepard BM, Barrion AT and Litsinger JA (1987) Helpful insects, spiders, and pathogens. Manila (Philippines): International Rice Research Institute, 127 pp.

26 - Stork ND (1990) The role of Ground Beetles in Ecological and Environmental Studies. Andover: Intercept. 424 pp.

27 - Van den Berg H, Litsinger JA, Shepard BM and Pantua PC (1992) Acceptance of eggs of *Rivula atimeta*, *Naranga aenescens* (Lep.: Noctuidae) and *Hydrellia philippina* (Dip.: Ephydridae) by insect predators on rice. Entomophaga 37: 21-28.

28 - Viestola EH (1996) Effects of pesticides use and cultivation techniques on ground beetles (Col.: Carabidae) in cereal fields. Ann. Zool. Fennica 33: 197-205.

Archive of SID

www.SID.ir

Predator beetles (Coleoptera) and their population fluctuation in rice fields of Mazandaran

H. Ghahari* and M. Tabari**

Abstract

The rice fields consist of diverse fauna of Arthropoda because of both subterranean and aquatic ecosystems. In this research, the fauna of predator beetles including Carabidae, Coccinellidae, Staphylinidae, Malachiidae, and their population fluctuation were studied in Mazandaran province during 2002-2006. A number of 13 carabid species, one staphylinid species, six coccinellid species, and two species of Malachiidae were collected from different rice fields of Mazandaran. Out of wich, 10 carabid and two malachiid species are new records for Iranian fauna. The density of these beneficial beetles increase since May until July and the highest density was obtained in the late of July. The highest density of predator beetles was observed on the rice variety of Fajr. The results of biomass-percent comparison between predator beetles with predator bugs (Heteroptera), spiders (Araneae) and other predators of rice fields indicated that the biomass-percentage were 38.2 (Coleoptera), 10.8 (Heteroptera), 26.2 (Araneae), and 24.9 (Others), respectively. Therefore, the predator beetles had the highest biomass-percent because of high density of *Paederus fuscipes* in all rice fields of Mazandaran.

Key words: Fauna, Mazandaran, Predator beetles, Rice fields

* - Assistant Professor of Entomology, Department of Agriculture, Shahre Rey Islamic Azad University, Tehran, Iran (**E-mail: h_ghahhari@yahoo.com**)

** - Research Instructor, Amol Rice Research Institute, Mazandaran - Iran

Archive of SID

www.SID.ir