

شکل‌شناسی خارجی، زیست‌شناسی و توزیع فضایی سن شکارگر *Andrallus spinidens* F. در مزارع برنج استان گیلان

صائب جوادی^۱، احد صحراگرد^۲ و حسین صائب^۳

^۱ ایستگاه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی خشکه‌داران - مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، آگروه گیاهپزشکی دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، بخش گیاهپزشکی مؤسسه تحقیقات برنج کشور، رشت
تاریخ دریافت: ۸۱/۱۲/۷؛ تاریخ پذیرش: ۸۴/۶/۲۲

چکیده

Andrallus spinidens شکارگر تعداد زیادی از حشرات آفت در مزارع برنج مانند کرم سبزی برگخوار برنج *Naranga aenescens* و کرم ساقه‌خوار برنج *Chilo suppressalis* به‌شمار می‌رود. زیست‌شناسی سن شکارگر *A. spinidens* در شرایط آزمایشگاهی با دمای $23/18 \pm 1$ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی $92/57 \pm 2$ درصد، ۱۰ ساعت روشنایی در روز دوره نوری 14D : 10L و نوسانات فصلی آن در سال ۷۶ در مزارع برنج استان گیلان با نمونه‌برداری دو روز در هفته با استفاده از تور حشره‌گیری مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. پرورش سن آندرالوس روی لاروهای پروانه کرم سبزی برگخوار برنج و پروانه کرم ساقه‌خوار برنج در شرایط آزمایشگاهی نشان داد که طول دوره جنینی این شکارگر $9 \pm 0/5$ روز است. تخم‌ها برنگ قهوه‌ای روشن بود و بصورت دسته‌ای گذاشته می‌شوند. حشرات کامل به رنگ زرد متمایل به عنابی روشن، و سطح پشتی بدن نقطه‌نقطه می‌باشد مدت زمان جفت‌گیری بطور متوسط $160 \pm 14/37$ دقیقه بود، متوسط تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط هر سن ماده $241/66 \pm 30/40$ عدد بود. طول عمر حشرات کامل نر و ماده به ترتیب $9/83 \pm 1/48$ و $16/3 \pm 1$ روز بود. نحوه تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل از طریق مکیدن محتویات بدن لاروهای طعمه بود. سن آندرالوس در نقاط مختلف استان دارای ۳ نسل، و زمستان‌گذرانی آن به صورت حشره کامل بود. شاخص تجمع (b) پوره‌ها روی دو رقم برنج بینام و سپیدرود وقتی که به‌روش تور حشره‌گیری نمونه‌برداری گردید به ترتیب $2/76$ و $2/20$ بود و در مزرعه دیگر برنج رقم بینام وقتی که به‌روش مستقیم بوته‌ها نمونه‌برداری گردید $3/26$ برآورد شد. شاخص تجمع (b) حشرات کامل روی برنج رقم بینام وقتی که به‌روش تور حشره‌گیری نمونه‌برداری شد، $1/26$ بود. مقایسه دو روش از طریق محاسبه تغییرات نسبی (RV) نشان می‌دهد که تورزدن به لحاظ خطای کمتر بهتر از شمارش مستقیم است و برای برآورد جمعیت سن شکارگر *A. spinidens* قابل توجیه است.

واژه‌های کلیدی: زیست‌شناسی، توزیع فضایی، *Andrallus spinidens*

مقدمه

اکثریت آنها از حشرات هستند از برنج تغذیه می‌کنند. از این تعداد فقط ۱۰ درصد آن ارزش اقتصادی دارند (گریست و لور، ۱۹۸۹). از بین حشرات، کرم سبزی

برنج مانند هر گیاه دیگری از گزند آفات مصون نیست، به‌طوری که تاکنون ۱۳۰۰ گونه جانوری که

بر اساس این قانون، میانگین (\bar{x}) و واریانس (S^2) جمعیت‌هایی که دارای توزیع فضایی هستند با یک معادله‌ی نمایی ($a = S^2 \bar{x}^b$) به هم وابسته‌اند. پس از آن محققان مختلفی از این رابطه در توصیف فضایی جمعیت‌های گوناگون و تعدادی از برنامه‌های نمونه‌برداری استفاده کرده‌اند (تیلور، ۱۹۶۱؛ شیب وزریف، ۱۹۹۱؛ سو، ۱۹۹۱). در معادله نمایی **b** (شیب) به‌عنوان شاخص ویژگی توزیع فضایی گونه است و بطور مداوم از صفر (۰) برای توزیع یکنواخت تا بی‌نهایت برای توزیع خیلی تجمعی تغییر می‌کند ($a=b=1$ توزیع تصادفی است) و **a** به‌عنوان عامل نمونه‌برداری است و به‌طور عمده به اندازه واحد نمونه‌برداری بستگی دارد و بر نسبت واریانس به میانگین تأثیر می‌گذارد. (تیلور ۱۹۶۱ و ۱۹۸۴). اگر چه رابطه بین میانگین و واریانس در مورد اغلب جمعیت‌های مطالعه شده صدق می‌کند، اما برخی مطالعات نشان داده است که **b** همیشه از ویژگی‌های گونه‌ای نیست و الگوهای رفتاری و عوامل محیطی بر مقدار شاخص تجمع (**b**) اثر می‌گذارند (بانرزی، ۱۹۷۹؛ دیویس و پدیگو، ۱۹۸۹).

مواد و روش‌ها

الف- مرفولوژی خارجی و زیست‌شناسی سن شکارگر *A. spinidens*: شکل‌شناسی خارجی مراحل مختلف رشدی سن به کمک بینوکولار مجهز به عدسی چشمی مدرج به دقت مورد بررسی قرار گرفت. برای اندازه‌گیری طول دوره جنینی از ظروف پتری با قطر دهانه ۹۳ و عمق ۱۳ میلی‌متر استفاده شد. بدین‌منظور تعداد ۱۰ توده تخم یک روزه که هر توده به‌ترتیب ۱۳۹، ۸۵، ۱۲۱، ۱۰۷، ۷۳، ۱۳۴، ۸۸، ۵۶، ۸۰ و ۳۶ تخم داشت انتخاب و تغییرات رنگ و شکل تخم‌ها تا زمان خروج پوره‌های سن اول بطور روزانه بررسی گردید. به‌منظور تعیین طول دوره‌های پورگی تعداد ۱۰۰ نمونه از پوره‌های یک روزه در ۱۰ تکرار به تعداد مساوی و همچنین تعیین طول عمر حشرات کامل نر و ماده از هر کدام ۶ حشره حاصل از پرورش در آزمایشگاه انتخاب

برگنخوار برنج در برخی سال‌ها، به‌عنوان یک عامل زیان‌آور مطرح است.

در میان فون بسیار غنی دشمنان طبیعی کرم سبز برگنخوار برنج، کرم ساقه‌خوار و حتی لارو تک نقطه‌ای برنج (پاوار، ۱۹۷۶) و لاروهای آفت مزارع دیگر مثل لارو پروانه‌ها (آیار، ۱۹۴۰)، لاروهای *Parnara mathias* (رائو و رائو، ۱۹۷۹)، *Heliothis armigera* در مزارع برنج و باقلا (راژندرا و پنل، ۱۹۷۱) لاروهای *Rivula sp.* در مزارع سویا (سینگ و سینگ، ۱۹۸۸)، سن شکارگر *Andrallus spinidens* از مهمترین حشراتی است که با فعالیت شکارگری خود نقش بسزایی را در کاهش جمعیت آفات ذکر شده ایفا می‌کند. این سن از خانواده *Pentatomidae* و زیرخانواده *Asopinae* است که اولین بار در سال ۱۹۰۲ از هند گزارش گردید (دیستنت، ۱۹۰۲) سن آندرالوس یکی از شکارگرهای غالب مزارع شمال کشور بخصوص استان گیلان است که در مناطق مورد بررسی در حال تغذیه از لاروهای زیان‌آور به‌ویژه کرم سبز برگنخوار برنج دیده شده است (صائب، ۱۳۷۵). تاکنون شکل‌شناسی خارجی و زیست‌شناسی این حشره مفید در ایران مورد مطالعه قرار نگرفته است از این جهت زیست‌شناسی آن در مزارع برنج استان مورد مطالعه قرار گرفت.

توزیع فضایی موجودات ویژگی ذاتی هرگونه است و با عوامل رفتاری و محیطی شکل می‌گیرد (تیلور، ۱۹۶۱). بنابراین، آگاهی از الگوی توزیع فضایی جمعیت حشرات ممکن است اطلاعاتی در مورد صفات رفتاری گونه‌های حشرات و تأثیر عوامل محیطی بر جمعیت ارایه کند. به‌علاوه، دانش مربوط به توزیع فضایی حشرات توسط محققان مختلف کشور در حشره‌شناسی کشاورزی و اکولوژی حشرات برای طراحی برنامه، نمونه‌برداری قابل اعتماد و کارا مورد استفاده قرار گرفته است (شو و همکاران، ۱۹۸۸؛ اکبام، ۱۹۸۵؛ استینر، ۱۹۹۰؛ هو، ۱۹۹۳). ابتدا قانون نمایی تیلور در سال ۱۹۶۱ برای توصیف الگوهای توزیع فضایی جمعیت موجودات پیشنهاد شد.

نمونه برداری انتخاب شدند. در این سه مزرعه برنج‌های رقم بینام (دو مزرعه) و سپیدرود (یک مزرعه) کشت گردیده بود. جهت تعیین نحوه پراکنش سن‌ها به روش تورزنی و مشاهده مستقیم اقدام گردید. هر یک از دو مزرعه که دو رقم برنج بینام و سپیدرود در آنها کشت شده بود از طول به ۴ کرت مساوی و هر کرت نیز به ۱۰ زیرکرت تقسیم گردید. در هر زیرکرت ۱۰ تور زده شد (هر رفت و برگشت تور در جهت ۱۸۰ درجه یک تور حساب شد)، بنابراین در هر مزرعه ۴۰۰ تور زده شد. نحوه تقسیم مزرعه سوم که برنج رقم بینام در آن کشت گردید نیز به همین طریق بود، اما از هر زیرکرت ۱۰ بوته انتخاب و به روش مشاهده مستقیم نمونه برداری گردید. پوره‌ها و حشرات کامل هر تور و یا هر بوته پس از شمارش، در جدول‌هایی که از قبل تهیه شده بود در مزرعه ثبت و سپس داخل نایلون‌ها و شیشه‌های مخصوص نگهداری حشرات قرار داده شدند. این حشرات پس از جمع‌آوری به آزمایشگاه بخش گیاهپزشکی مؤسسه تحقیقات برنج کشور واقع در رشت حمل گردید.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا واریانس (S^2) و میانگین (\bar{x}) تعداد پوره‌ها و حشرات کامل در هر دسته از داده‌ها محاسبه شد و سپس جهت یکنواخت کردن داده‌ها تبدیل $\text{Log}(+ 1 \bar{x})$ و $\text{Log}(s^2 + 1)$ انجام گرفت از قانون نمایی تیلور جهت تعیین شخص پراکنش (b) استفاده شد.

مدل تیلور به قرار زیر است: $b \bar{x} s^2 = a$ که در آن: S^2 واریانس X میانگین. a عدد ثابت که به نوع نمونه برداری وابسته است. b شاخص پراکنش که به نوع و شرایط اقلیمی بستگی دارد. شاخص پراکنش (b) و ضریب a به کمک نرم افزار رایانه ای STATGRAPHIC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و نمودارهای مربوطه رسم شد. دو روش نمونه برداری (با استفاده از تور حشره‌گیری و شمارش مستقیم) با استفاده از تغییرات نسبی^۱

گردید و در داخل ظروف پتری با قطر دهانه ۱۴۰ و عمق ۲۰ میلی‌متر که با پارچه توری پوشانده شده بود، قرار داده شدند. جهت تأمین غذای پوره‌ها و حشرات کامل از لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج و کرم سبز برگ‌خوار به‌عنوان طعمه استفاده شد. در این آزمایش تعداد سنین پورگی نیز تعیین گردید.

جهت بررسی رفتار جفت‌گیری و تخم‌گذاری سن تعداد ۶ جفت حشرات کامل نر و ماده به‌طور مجزا در ظروف پتری دیش ذکر شده در بالا قرار داده شدند. همه روزه علاوه بر تجدید غذا (کرم ساقه‌خوار برنج) کف پتری‌ها تمیز و در صورت نیاز تعویض می‌شد. در این آزمایش‌ها نحوه تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل در مزرعه (با مشاهده مستقیم) و در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. از تعداد ۶ سن بالغ ۷ روزه تخم‌گذاری روزانه سن تا زمان مرگ حشرات ماده آن جهت تعیین میزان تخم‌گذاری و طول عمر حشره ماده بررسی شد. نمودارها به کمک نرم‌افزار Quatro pro رسم شد.

به‌منظور تعیین میزان تغذیه روزانه ۵ سن پورگی و حشرات کامل نر ۵ روزه از لاروهای متوسط (با اندازه حدود ۲ سانتی‌متر) کرم سبز برگ‌خوار برنج استفاده گردید. به حشرات ۲۴ ساعت قبل از آزمایش گرسنگی داده شد. این آزمایش در شرایط آزمایشگاهی با دمای 26.37 ± 0.5 درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی 88 ± 2 درصد، ۱۰ ساعت روشنایی و ۱۴ ساعت تاریکی انجام گرفت.

برای بررسی فعالیت سالانه و تعداد نسل سن از ابتدای فصل زراعی (۱۳۷۶) هر هفته دو روز به کمک تور حشره‌گیری از مزارع مختلف استان نمونه برداری گردید. جهت بررسی نحوه زمستان‌گذرانی سن، از مرزها و شالیزارهای بکر و دست‌نخورده مناطق مختلف استان بازدید و نمونه برداری گردید.

ب- روش بررسی الگوی توزیع فضایی سن شکارگر: برای انجام این بررسی از سه مزرعه برنج ۰/۵ هکتاری واقع در مؤسسه تحقیقات برنج کشور در رشت استفاده گردید. این سه مزرعه بدلیل عدم سمپاشی برای

1- Relative ariation

۱-۲- پوره سن ۱: پوره‌های تازه تفریخ شده به رنگ صورتی روشن بوده که در مدت چند ساعت به رنگ قرمز روشن در می‌آید. پاها، شاخک‌ها و خرطوم در زمان ظهور برنگ کرم و بتدریج متمایل به صورتی در می‌آید. سر و قفس سینه و شکم قرمز تیره است و ۶ لکه سیاه در طرفین حلقه جانبی شکم و ۳ لکه در مرکز پشتی شکم (dorsum) وجود دارد. سطح بدن از مو پوشیده شده است. شاخک ۴ بندی که بند پایه‌ای از بالا دیده نمی‌شود. خرطوم ۴ بند دارد که بند پایه‌ای کوتاه‌تر و ضخیم‌تر از بقیه بندهاست و بند آخر در قسمت انتهایی باریک می‌شود. پنجه پا ۲ بندی است، چشم‌های مرکب قرمز تاریک بوده و در دو طرف سر واقع شده است.

۲-۲- پوره سن ۲: سر و قفس سینه این پوره‌ها سیاه و شکم قرمز است و ۴ لکه سیاه در سطح پشتی و شکمی آن ۷ لکه سیاه در طرفین جانبی شکم نمایان است. در تعداد بندها، رنگ شاخک‌ها، خرطوم و پنجه پاها تغییری مشاهده نشده است. خرطوم این پوره‌ها بلندتر از خرطوم پوره‌های سن اول است.

($RV = \frac{Se}{\bar{x}} \times 100$) که در آن Se خطای استاندارد و \bar{x} میانگین می‌باشد، مورد مقایسه قرار گرفتند و روش بهتر معرفی شد.

نتایج و بحث

الف - شکل‌شناسی خارجی مراحل رشدی سن *A. spinidens*

۱- تخم: تخم سن آندرالوس استوانه‌ای شکل با انتهایی پهن به طول ۱/۱۴ و به قطر ۰/۸۴ میلی‌متر است. قسمت رویی آن با یک دریچه به شکل دیسک که ۱۸-۱۶ رشته کوچک دور قسمت بالایی را آراسته، پوشیده شده است. در موقع تخم‌گذاری تخم‌ها به رنگ زرد ولی پس از یک ساعت به رنگ قهوه‌ای روشن در می‌آید. هنگام خروج پوره‌ها تخم‌ها به رنگ قرمز درخشان در می‌آیند. پس از خروج کامل پوره دریچه بحالت چسبیده به پوسته باقی مانده و آویزان می‌باشد (شکل‌های ۱ و ۴).

۲- پوره‌ها: سن آندرالوس دارای ۵ سن پورگی است که همراه با افزایش سن پورگی بر طول بدن افزوده می‌شود (شکل‌های ۲ و ۴).



شکل ۱- تخم سن شکارگر *A. spinidens* Original



شکل ۲- پوره‌های سن شکارگر *A. spiniden* Original

پوره‌ها پس از پنج‌بار پوست اندازی به حشره کامل تبدیل می‌شوند.

۳- حشرات کامل: حشرات کامل که پس از پوست‌اندازی پوره‌های سن پنجم ظاهر می‌شوند دارای بدنی نرم بوده و به رنگ زرد متمایل به عنابی روشن (صورتی) هستند و پس از حدود ۹۰ - ۶۰ دقیقه به رنگ طبیعی خود می‌رسند. شاخک ۵ بندی و خرطوم ۴ بندی است، نیم‌بالپوش بخوبی رشد کرده بطرف انتهای شکم کشیده شده است. پرونوتوم بطرف سر خمیده شده و بوسیله نواری صاف و روشن زاویه پرونوتومی محصور می‌باشد. این زاویه به قسمت سوزنی واقع در دو طرف پرونوتوم متصل است. این قسمت سوزنی در هیچ کدام از سنین پورگی مشاهده نمی‌شود. فاصله بین دو قسمت سوزنی شکل دامنه ای بین ۷/۹۲-۷/۶۸ میلی متر با متوسطی برابر 0.63 ± 0.07 میلی متر دارد (راژندرا و پتل، ۱۹۷۱). سپرچه مثالی و تقریباً کشیده است. سطح پشتی بدن نقطه‌نقطه بوده و زرد کم‌رنگ که با قهوه‌ای کم‌رنگ مخلوط شده است. دو نوار سفید در طرفین بیرونی بخش کوریوم بال رویی وجود دارد (شکل ۳).

حشرات ماده بزرگتر از نرها می‌باشند (جدول ۱). راژندرا و پتل (۱۹۷۱) شکل‌شناسی خارجی مراحل رشدی سن شکارگر *A. spinidens* را معرفی نمودند (شکل ۴).

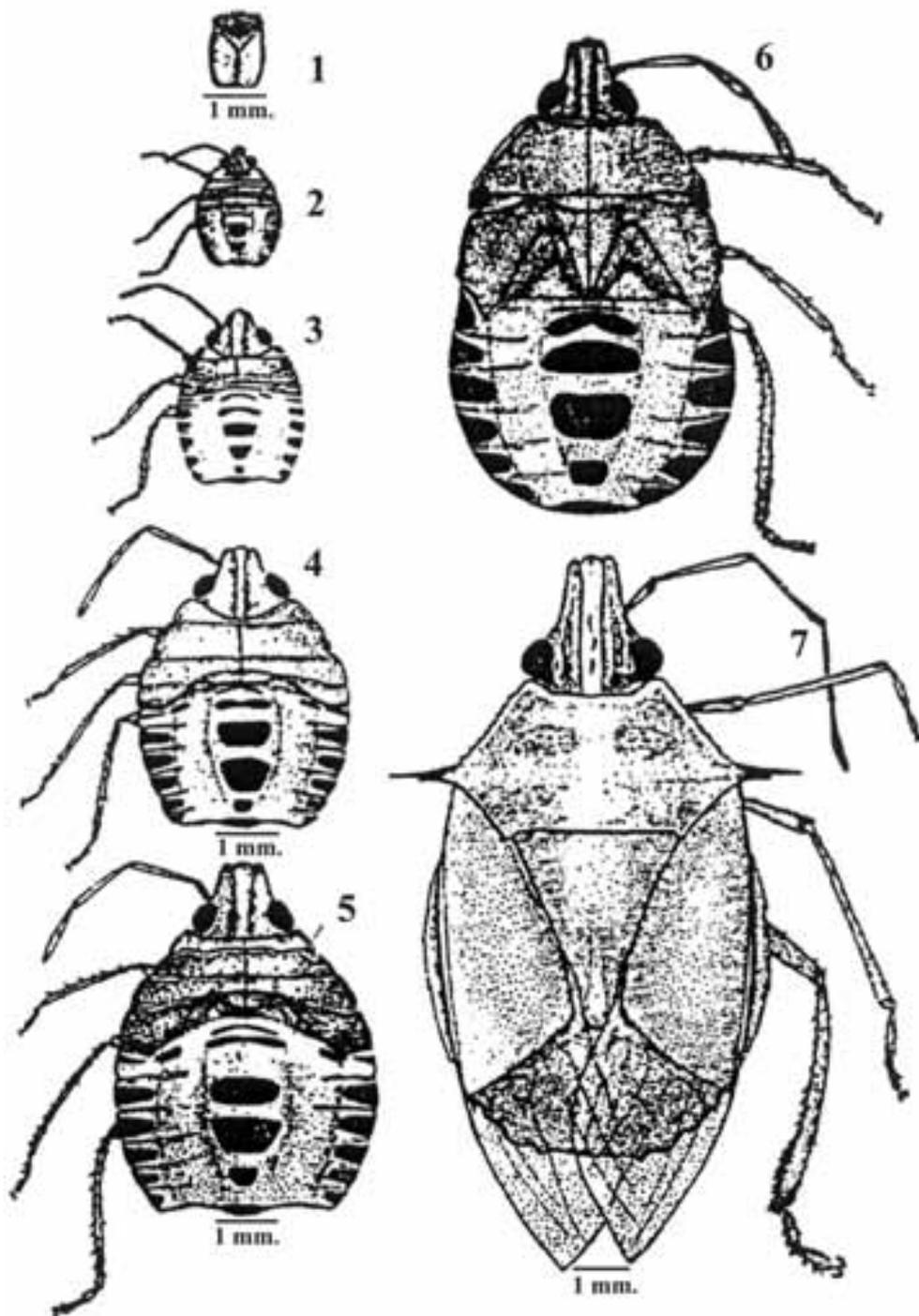
۲-۳- پوره سن ۳: ظاهر عمومی بدن شامل قفس سینه و بندهای ضمیمه، همانند پوره سن ۲ باقی می‌ماند و تنها تیره‌تر می‌شود. دو لکه زرد در دو طرف سطح پشتی شکم ظاهر می‌شود که بندهای سوم و چهارم شکم را می‌پوشاند. دو لکه سیاه، روی سطح پشتی شکم بزرگ می‌شود. چشم‌های مرکب همانند سن دوم بوده و فقط از رشد بیشتری برخوردار است.

۲-۴- پوره سن ۴: غلاف‌های بال و خارهای پشتی جانبی روی قفس سینه قابل تشخیص می‌باشند. چهار لکه سیاه در مرکز سطح پشتی شکم وجود دارد که دو لکه وسط بزرگتر است، و هفت لکه سیاه در طرفین جانبی سطح پشتی شکم دیده می‌شود. دو لکه زرد بزرگتر و روشن و شکل آن نامتقارن شده است. بقیه قسمت‌های بدن تغییری نداشته فقط بزرگتر می‌شوند. در مرکز سطح شکمی ۵ لکه سیاه رشد کرده و گرد و محدب می‌باشد.

۲-۵- پوره سن ۵: غلاف‌های بال و خارهای پشتی جانبی روی قفس سینه بطور واضح قابل رؤیت می‌باشد و غلاف‌های بال پنجمین بند شکم را می‌پوشاند. لکه‌های زرد واضح‌تر شده و با دو لکه سیاه در طرفین پشتی شکم ارتباط پیدا می‌کند. لکه‌های سطح پشتی شکم بزرگتر شده و لکه‌های سیاه روی سطح شکمی به رنگ سبز زیتونی در می‌آید. شاخک ۴ بندی و قرمز تیره است، چشم‌های درشت و روی آن برآمدگی‌های ریز زیادی وجود دارد.



شکل ۳- حشره کامل سن شکارگر *A. spinidens* در حال تغذیه از کرم ساقه‌خوار برنج *original*.



شکل ۴- مراحل مختلف رشدی سن شکارگر *A. spinidens*

۱- تخم ۲- پوره سن ۱ ۳- پوره سن ۲ ۴- پوره سن ۳ ۵- پوره سن ۴ ۶- پوره سن ۵ ۷- حشره کامل

اقتباس از: (Rejendra and Patel 1971)

۳- رفتار جفت‌گیری و تخم‌گذاری سن شکارگر *A. spinidens*: جفت‌گیری حشرات نر و ماده به حالت پشت به پشت انجام می‌گیرد. در هنگام جفت‌گیری سن‌های نر و ماده حرکت می‌کنند اما هرگز پرواز نمی‌کنند. مدت زمان جفت‌گیری بطور متوسط $14/72 \pm 160$ دقیقه است. جفت‌گیری در طول عمر حشره ماده، چندین بار صورت می‌گیرد و حشره نر نیز با چندین ماده جفت‌گیری می‌کند. حشره ماده پس از جفت‌گیری با حشره نر تخم‌های خود را در مزرعه معمولاً روی برگ‌های برنج و در آزمایشگاه روی کاغذ، توری قفس، ظروف پتری و مواد دیگر قرار می‌دهد. تخم‌ها بصورت توده‌ای و در ۲-۳ ردیف بطول ۳-۵ سانتی‌متر و به‌حالت عمودی گذاشته می‌شوند و بطور محکم از پایه به سطح و از پهلو به هم متصلند.

ب - زیست‌شناسی سن شکارگر *A. spinidens*
 ۱- طول دوره‌های رشدی سن شکارگر *A. spinidens*
 ۱-۱- دوره جنینی: طول دوره جنینی سن در شرایط آزمایشگاه $9 \pm 0/5$ روز است. سینگ و سینگ (۱۹۸۹) طول دوره جنینی این سن را $6/60$ روز و راژند را و پتل نیز (۱۹۷۱) رشد جنینی در شرایط آزمایشگاه با دمای $26 \pm 0/5$ درجه سانتی‌گراد $7/63 \pm 0/51$ روز محاسبه کردند.
 ۱-۲- دوره پورگی: سن آندرالوس دارای ۵ سن پورگی است که متوسط طول دوران پورگی با پرورش آنها روی لاروهای پروانه کرم سبز برگ‌خوار برنج و کرم ساقه‌خوار برنج به ترتیب ۲۴ و $26/33$ روز است. لاروهای پروانه کرم سبز برگ‌خوار برنج و کرم ساقه‌خوار برنج به ترتیب ۲۴ و $26/33$ روز است. طول دوره رشدی حشره وقتی که با لاروهای کرم سبز برگ‌خوار برنج تغذیه می‌شوند کوتاهتر می‌شود (جدول ۲).

۱-۳- طول عمر حشرات کامل: طول عمر حشرات کامل ماده بیشتر از حشرات نر است (جدول ۲).
 در بررسی‌های راژندرا و پتل (۱۹۷۱) در آزمایشگاه رشد جنینی این حشره در دمای $26/66 \pm 0/5$ درجه سانتی‌گراد $7/63 \pm 0/51$ روز و دوران پورگی نیز $21/98 \pm 1/78$ روز تعیین گردید.

جدول ۱ - متوسط طول بدن پوره‌ها و حشرات کامل سن شکارگر *A. spinidens* به میلی‌متر.

مراحل رشدی سن	پوره سن ۱	پوره سن ۲	پوره سن ۳	پوره سن ۴	پوره سن ۵	حشرات نر	حشرات ماده
میانگین طول بدن (x ± S.E)	$1/72 \pm 0/12$	$2/54 \pm 0/1$	$3/73 \pm 0/23$	$6/46 \pm 0/21$	$8/80 \pm 0/61$	$13/40 \pm 0/51$	$15/80 \pm 0/81$

جدول ۲ - طول دوره رشد و نمو پوره‌ها و حشرات کامل سن شکارگر *A. spinidens* در شرایط آزمایشگاهی با تغذیه از لاروهای پروانه کرم سبز برگ‌خوار برنج و کرم ساقه‌خوار برنج، به روز (n = 10).

مراحل رشدی	سن ۱	سن ۲	سن ۳	سن ۴	سن ۵	دوره پورگی	ظهور حشره تا کامل (نسل)	حشره نر	حشره ماده
تغذیه از کرم ساقه‌خوار برنج	$3/5 \pm 0/24$	$4/5 \pm 0/24$	$4/66 \pm 0/23$	$5/66 \pm 0/55$	$8/16 \pm 0/33$	$26/33 \pm 0/46$	$35 \pm 0/56$	$9/83 \pm 1/48$	$16/3 \pm 1$
تغذیه از کرم برگ‌خوار برنج	$3/5 \pm 0/24$	$4/33 \pm 0/24$	$4/16 \pm 0/62$	$4/5 \pm 0/24$	$7/5 \pm 0/24$	$24 \pm 0/46$	$33/33 \pm 1/48$		

با طعمه خرطوم خود را از زیر بدن خارج کرده و آن را به ناحیه سر یا انتهای شکم و در بعضی موارد در دیگر قسمت‌های بدن وارد کرده و شروع به تغذیه می‌کند.

پوره‌های سن ۱ تغذیه گیاهی دارند در حالیکه دیگر دوره‌ها و حشرات کامل از لارو میزبان تغذیه می‌کنند. متوسط تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل سن از لاروهای کرم سبز برگخوار نشان می‌دهد. حداقل و حداکثر تغذیه پوره‌ها به سن دوم و سن پنجم اختصاص دارد. حشرات کامل ماده نیز از حشرات کامل نر بیشتر تغذیه می‌کنند (جدول ۳).

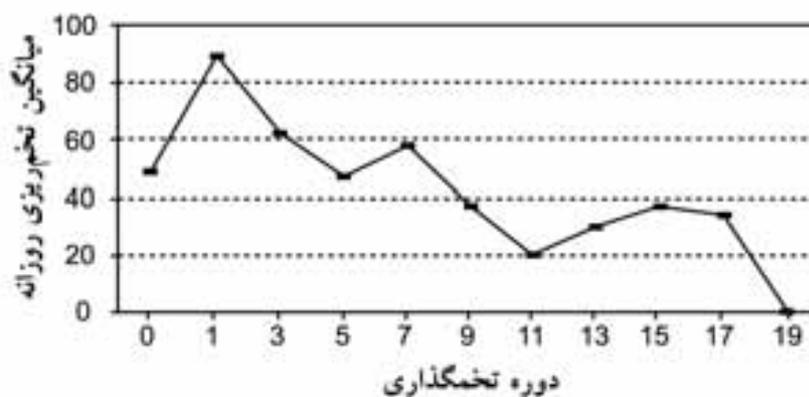
منلی (۱۹۸۲) در بررسی زیست‌شناسی سن شکارگر *A. spinidens* اعلام می‌کند که پوره‌ها و حشرات کامل به لاروها به اندازه‌های مختلف حمله می‌کنند و به‌طور حریصانه‌ای مایعات بدن لاروها را می‌کنند. این حشرات بطور دسته‌جمعی و یا انفرادی به میزبان حمله می‌کنند.

تعداد تخم‌های ده توده تخم سن عبارتند از: ۱۳۹۸۵، ۱۲۱، ۱۰۷، ۷۳، ۱۳۴، ۸۸، ۵۶، ۸۰ و ۳۶.

میانگین تخمگذاری روزانه حشره ماده سن شکارگر نشان می‌دهد که در آن تعداد تخم‌های گذاشته شده در روزهای اول تخمگذاری افزایش می‌یابد و سپس با نوساناتی به حداقل می‌رسد (شکل ۵).

متوسط تعداد کل تخم‌های گذاشته شده توسط هر فرد ماده $241/76 \pm 30/40$ عدد است. منلی (۱۹۸۲) در بررسی زیست‌شناسی سن شکارگر، تعداد تخم‌های هر توده را بطور متوسط ۵۰ عدد شمارش نموده است که بین ۷-۹۶ عدد تخم متفاوت بوده است سینگ و سینگ (۱۹۸۶) در بررسی زیست‌شناسی حشره تعداد تخم‌های هر حشره ماده را ۵۶۲-۲۸۸ عدد تخم ذکر می‌کنند.

۳- رفتار تغذیه‌ای پوره‌ها و حشرات کامل: پوره‌ها و حشرات کامل اغلب روی برگ، ساقه و خوشه گیاهان آلوده به لاروها به‌ویژه لاروهای کرم ساقه‌خوار برنج و کرم سبز برگخوار برنج حرکت می‌کنند و پس از برخورد



شکل ۵- میانگین تخم‌گذاری روزانه حشره ماده سن شکارگر *A. spinidens* در شرایط آزمایشگاه.

جدول ۳- متوسط تغذیه روزانه مراحل رشدی سن شکارگر *A. spinidens* از لاروهای متوسط کرم سبز برگخوار برنج در شرایط آزمایشگاهی.

مراحل رشدی	سن ۱	سن ۲	سن ۳	سن ۴	سن ۵	حشره نر	حشره ماده
تعداد لارو مورد حمله	۰	$2/2 \pm 0/42$	$3 \pm 0/35$	$4/8 \pm 0/42$	$5/4 \pm 0/5$	$8/8 \pm 0/49$	$9/3 \pm 0/39$

حشره زمستان را در لابلائی بوته‌ها روی مرزها و یا داخل مزرعه بسر برده و به‌صورت حشره کامل زمستان‌گذرانی می‌کند.

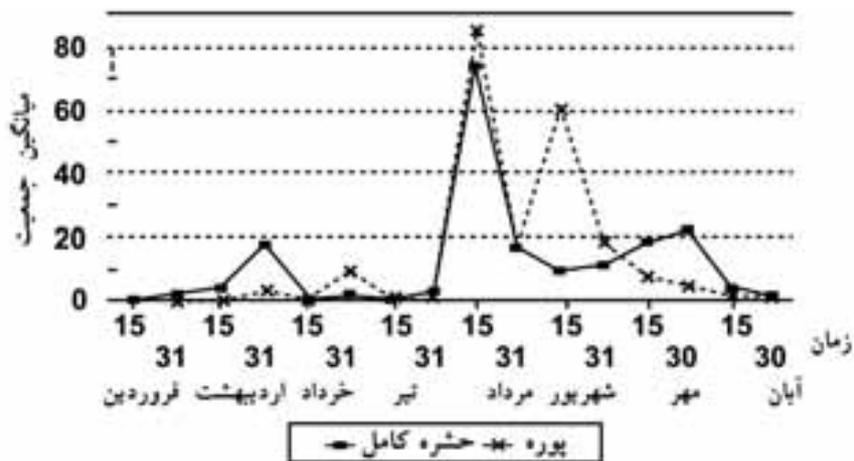
ج- الگوی توزیع فضایی سن شکارگر در مزارع برنج: باتوجه به نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون خطی داده‌های حاصل از پراکنش پوره‌ها و حشرات کامل سن شکارگر *A.spinidens* در اراضی برنج شهرستان رشت روی دو رقم برنج بینام و سپیدرود نشان می‌دهد که شاخص تجمع (b) پوره‌ها روی برنج رقم‌های بینام و سپیدرود وقتی که به‌روش تور حشره‌گیری و رقم بینام وقتی که به‌روش مشاهده مستقیم نمونه‌برداری گردیدند به ترتیب ۲/۷۶، ۲/۲۰ و ۳/۲۶ بود و پراکنش پوره‌ها در هر سه مزرعه از نوع تجمعی است (شکل‌های ۷، ۸ و ۹).

شاخص تجمع حشرات کامل سن شکارگر روی برنج رقم بینام وقتی که به‌روش تور حشره‌گیری نمونه‌برداری شد ۱/۲۶ می‌باشد، بنابراین پراکنش این مرحله از زندگی حشره از نوع تجمعی است (شکل ۷).

شاخص تجمع حشرات کامل روی برنج رقم سپیدرود، وقتی که به‌روش تور حشره‌گیری حشره‌گیری نمونه‌برداری گردید، ۰/۵۵ می‌باشد لذا پراکنش از نوع تصادفی است (شکل ۸).

این سن در مزارع مورد مطالعه با طغیان لاروهای *Melanitis leda* به فراوانی مشاهده می‌شوند. راژندرا و پتل (۱۹۷۱) نیز در بررسی زیست‌شناسی سن آندرالوس اعلام می‌دارند که تعداد زیادی از لاروهای آفت طعمه این حشره مفید می‌باشند، از جمله این آفات می‌توان از کرم قوزه پنبه *Heliothis armigera* و کرم برگ‌خوار مصری *Prodenia litura* را نام برد.

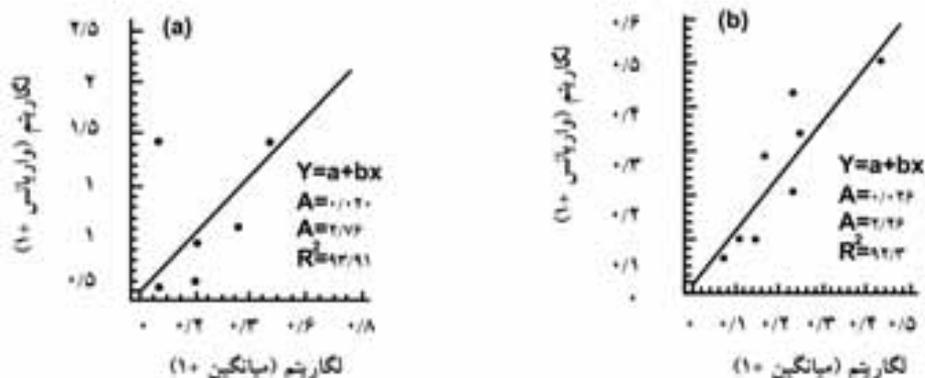
۴- فعالیت سالانه، تعداد نسل و زمستان‌گذرانی سن شکارگر: سن شکارگر *A.spinidens* فعالیت خود را از نیمه اول اردیبهشت ماه (شکل ۶). شروع می‌کند، در این هنگام فقط حشرات کامل سن که زمستان را طی کرده‌اند، مشاهده می‌شوند که تعداد این حشرات نیز کم می‌باشد. با افزایش دما در اواسط اردیبهشت‌ماه جمعیت تا حدودی افزایش می‌یابد. اوج جمعیت این سن در اواسط مرداد ماه است و تا اواخر مهر جمعیت آن سیر نزولی خود را ادامه می‌دهد. اوج جمعیت سن شکارگر همراه با کاهش لاروهای کرم سبز برگ‌خوار برنج می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده سن *A.spinidens* تا اواخر خردادماه یک نسل خود را کامل می‌کند و تا نیمه دوم مرداد ماه نسل دوم سن کامل می‌شود که در این نسل سن‌ها بیشتر از کرم سبز برگ‌خوار برنج استفاده می‌کنند. از اوایل شهریور ماه تا اواسط مهرماه سن ۳ نسل خود را کامل می‌کند. این



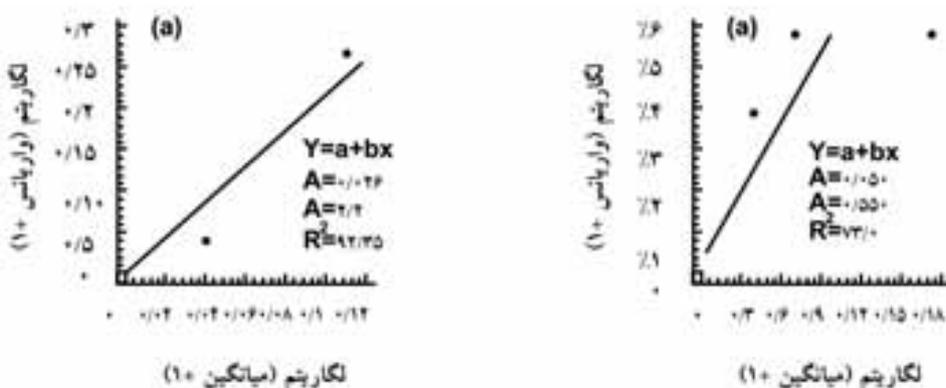
شکل ۶- تغییرات جمعیت سن شکارگر *A.spinidens* در مزارع برنج استان گیلان در سال ۱۳۷۶.

سن آفت (*Oebalus pugnax* (Pentatomidae) را در مزارع فلوریدا با روش تور حشره‌گیری تعیین نمودند. انتشار پوره‌ها و حشرات کامل این سن براساس قانون نمایی تیلور بصورت تجمعی ذکر گردید. مطالعه توزیع فضایی سه‌گونه شپشک توسط نستل و همکاران (۱۹۹۵) نشان داد که فنولوژی و بخش مورد تغذیه گیاه میزبان روی توزیع داخل گونه‌ای تأثیری ندارند و سطح شاخص تجمع در یک گونه ثابت است. توزیع فضایی در هر سه گونه مورد مطالعه از نوع تجمعی بود. ضرایب a , b علاوه بر وابستگی به گونه جانور یا حشره به گیاه میزبان و مناسب بودن بعضی از قسمتهای زیستگاه نیز ارتباط دارد (راورث، ۱۹۸۹؛ ژان، ۱۹۹۰؛ تیلور، ۱۹۸۴). بطور کلی، الگوی توزیع فضایی جمعیت‌ها به نظر می‌رسد ناشی

شاخص تجمع حشرات کامل روی برنج رقم بینام وقتی که به روش مشاهده مستقیم نمونه‌برداری گردید ۰/۹۲ می‌باشد، بنابراین پراکنش از نوع تصادفی است (شکل ۹). بررسی‌های زیست‌شناسی و اکولوژی این سن در سطح مزرعه حاکی از آنست که به ترتیب رفتار تجمعی پوره‌های سن پنجم، چهارم، سوم، دوم و اول افزوده می‌شود. بطوری که حشرات کامل در مزرعه دارای رفتار انفرادی بوده و از لارو میزبان تغذیه می‌کنند و پوره‌های سن یک دارای رفتار تجمعی بوده و اطراف پوسته تخم تجمع می‌کنند (جوادی، ۱۳۷۷). فرر و شپارد (۱۹۸۷) پراکنش سن آفت مزارع برنج *Scotinophora coarctata* را در مزارع برنج فیلیپین تجمعی ذکر می‌کنند فوسترو همکاران (۱۹۸۹) انتشار فضایی



شکل ۷- پراکنش پوره‌ها و حشرات کامل سن شکارگر *A. spinidens* در مزارع برنج رقم بینام به روش تور حشره‌گیری
a- پوره‌ها b- حشرات کامل

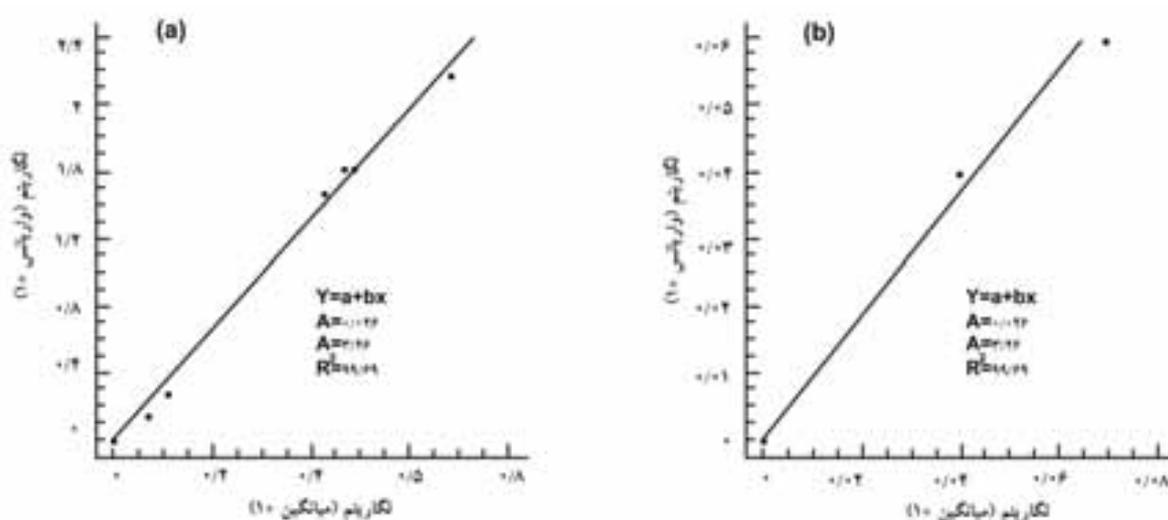


شکل ۸- پراکنش پوره‌ها و حشرات کامل سن شکارگر *A. spinidens* در مزارع برنج رقم سپیدرود به روش تور حشره‌گیری
a- پوره‌ها b- حشرات کامل

کشته شده توسط دیگر پوره ها. ویژگیهای ذکر شده، نتایج یافته های این تحقیق را در مزارع برنج شمال تأیید می کند. مقادیر محاسبه شده تغییرات نسبی (RV) در دو رقم برنج نشان می دهد که تور زدن به لحاظ خطای کمتر (درصد خطای معیار میانگین) بهتر از شمارش مستقیم است و برای برآورد جمعیت سن شکارگر *A. spinidens* قابل توجیه است.

از الگوهای رفتاری ذاتی ویژگیهای مورفولوژیکی گیاه میزبان و اثرات کلی عوامل عمده مرگ و میر آنها می باشد (نستل و همکاران، ۱۹۹۵). منلی در سال ۱۹۸۲ ویژگی های رفتاری پوره های جوان سن شکارگر *A. spinidens* را به شرح ذیل ذکر می کند:

جستجو و تغذیه تجمعی، تغذیه توأم گروههای مختلف سنی و جذب آشکار پوره ها به لاروهای تازه



شکل ۹- پراکنش پوره ها و حشرات کامل سن شکارگر *A. spinidens* در مزارع برنج رقم بینام به روش مشاهده مستقیم

a - پوره ها *b* - حشرات کامل

جدول ۴- مقایسه دو روش تورحشره گیری و شمارش مستقیم در برآورد جمعیت پوره و حشره کامل *A. spinidens* دو رقم برنج بینام و سپیدرود .

تغییرات نسبی (RV) در رقم بینام		تغییرات نسبی (RV) در رقم سپیدرود		روش نمونه برداری
پوره	حشره کامل	پوره	حشره کامل	
۵/۰۹	۴۷	۱۱۱	۱۱۱/۶	تور حشره گیری
۵۲/۸	۲۴۸			شمارش مستقیم

منابع

۱. جوادى، صنتب. ۱۳۷۷. بررسی بیولوژی و اکولوژی سن *F. (Pentatomidae) Andrallus spinidens* در مزارع برنج استان گیلان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۱۱۹ صفحه.
۲. صائب، حسین. ۱۳۷۵. بررسی بیولوژی و اکولوژی سن *Andrallus spinidens* F. شکارگر آفات برنج. گزارش سالیانه طرح بخش گیاه‌پزشکی موسسه تحقیقات برنج کشور. ۱۵ صفحه.
3. Ayyar, R.T.V. 1940. Handbook of economic entomology for south India. Govt, Press, Madrass. P.61.
4. Banerjee, B. 1976. Variance to mean ratio and the spatial distribution of animals. Experimentia. 32:993-994.
5. Davis, P.M. and Pedigo, L.P. 1989. Analysis of the spatial patterns and sequential count plans for stalkborer, (Lepidoptera: Noctuidae). Environ. Entomol. 18: 504-509.
6. Distant, W.L. 1902. The fauna of British, India, uncluding Ceylon and Burma Rhynchota, V.1, P.253.
7. Ekbohm, B.S. 1985. Spatial distribution of *Rhopalosiphum padi* L (Homoptera: Aphididae) in spring cereal in Sweden and its importance for sampling. Environ. Entomol. 14:312-3116.
8. Ferrer. E.R. and Shepard, B.M. 1987. Sampling Malayan blackbugs (Heteroptera: Pentatomidae) in rice Environ. Entomol. 16: 259-263.
9. Foster, R.E., Cherny, R.H. and Jones, D.B. 1989. Spatial distribution of the rice sinkbug (het: Pentatomidae) in Florida Rice. J. E con. Entomol. 82(2): 507-509.
10. Gris, D.H. and W. Lever, R.J.A. 1969. Pests of Rice, Longmans, Green & Co. Ltd., Lpndon, 52p.
11. Ho, C.C. 1993. Dispersal statistics and sample size estimates for *Tetranychus Kanzenrai* (Acari: Tetranychidae) on molbery. Environ. Entomol. 22: 21-25.
12. Jones, V.P. 1990. Developing sampling plans for spider mites (Acari: Tetranychidae): Those who don't remember the pest may have to repeat it. J. Econ. Entomol. 83:1656-1664.
13. Manley, G.V. 1982. Biology and life history of the rice field Predator *Andrallus spinidens* F. (Hemiptera: Pentatomidae). Entomological News, 93:1.19-24.
14. Nestel, D., Cohen, H., Saphir, N. and Z. Mendel, 1995. Spatial distribution of scale insects: Comparative study using Taylor's power Law. Environ.
15. Rajendra. M.K. and Patel, R.C. 1971. Studies on the life and biology of *Podisus placidus* and *Stiretrus fimbriatus* (Pentatomidae) Can. Ent. 103:1505-1516.
16. Rao, Y. and Rao, V.N. 1979. Bionomics of *Andrallus Spinidens* F. a Predator on some insect of rice. J of Entomological Research. 3:10.106-108.
17. Raworth, D.A. 1986. Sampling statistics and sampling scheme for the twospotted spider mites, *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae), on strawberries. Can. Entomol. 118:807-814.
18. Shaw, P.B. Kido, H., Flaherty, H. Barnett, WW. And Adris, H.L. 1988. Spatial distribution of infestation of *Platynota stultana* (Lepidoptera: Tortricidae) in California vinyard a plan Sequential sampling. Environ. Entomol. 12: 60-65.
19. Singh, K.J. and O.P. Singh. 1988. Natural enemies of the soybean grey semiilooper. *Rivula sp* (Lepidoptera: Noctuidae) in Madhya Pradesh. J. of Biological control. 2(2). 128.
20. Shipp, J.L. and Zarriffa N., 1991. Spatial patterns of and sampling methods for western flower (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper. Can. Entomol. 123: 989-1000.
21. So, P.M. 1991. Distribution patterns of and sampling plants for *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) on roses. Res. Popul. Ecol. 33: 243-329.
22. Steiner, M.Y. 1990. Determining population characteristics sampling procedures for the western flower thrips (thysanoptera: Thripidae) and the Predatory mite, *Amblyseius cucumeris* (Acari: Phytoseiidae) on greenhouse cucumber. Environ. Entomol. 19:1605-1613.
23. Taylor, L.R. 1961. Aggregation, Variance and the Mean. Nature(Lond). 189:732-735.
24. Taylor, L.R. 1984. Assessing and interpreting the spatial distribution of insect populations. Annual. Rev. of Entomol. 29.321-357.

Morphology, biology and spatial distribution of the rice field predator, *Andrallus spinidens* (Hem: Pentatomidae) in rice field in Guilan Province

S. Javadi¹, A. sahragard² and H. Saeb³

¹Plant Pests and Diseases Research station of Khoshkehdaran Agricultural Research Center of Mazandaran,

²College of Agriculture, Guilan University, Rasht, ³Protection section, National Rice Research Institute of Iran, Rasht.

Abstract

Andrallus spinidens F. is a predator on a wide range of insect pests of economic important pests in fields like *Naranga aenescens* and *chilo suppressalis*. Biology, seasonal fluctuation and spatial distribution of *Andrallus spinidens* F. studied under laboratory (at temprature of $23.18 \pm 1^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $92.57 \pm 2\%$) and field conditions by twice a week sampling using a sweep net. To study spatial distribution, sweep net and direct count methods were used to take sampling. This two method were also compared. The incubation period was, 9 ± 0.5 days. Eggs were light brown in colour and were laid in a cluster. The nymphal developmental time feeding on *Naranga aenescens* and *chilo suppressalis* larvae were 24 ± 0.46 and 26.33 ± 0.46 days, respectively. There were five nymphal instars. Adult insects are yellowish brown male and longevity was 9.83 and 16.3 days, respectively. Mating took 160 ± 14.73 minutes, average number of eggs laid by a female was 241.66 ± 30.40 . Nymphs and adults feed on prey larvae and such their body fluids. *A.spinidens* overwintered as a adult and there was 3 generations in a year. Spatial distribution of *A.spinidens* population was determined by Taylor's Power Law. Nymphs were aggregated on different rice Varieties. Aggregation indices (b) for nymphs were 2.76, 2.2 and 3.26 on Binam and Sepidroud (sweep net) and Binam (direct count), respectively. Aggregation index for adult insect on Binam (Sweep net) was 1.26 which is an aggregated distribution. These experiment showed that a sweep net sampling method was better to estimate Predator population.

Keywords: Biology; Spatial distribuion; Andrallus spinidens