

تعیین برنامه نمونه برداری و الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* و شکارگرهای *Chrysoperla carnea* و *Nabis capsiformis*

علی جعفری^۱، یعقوب فتحی پور^۲ و سید مهدی حسینی^۳
۱، ۲، دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران
۳، استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی، سازمان جهاد کشاورزی خراسان، مشهد
تاریخ پذیرش مقاله ۸۲/۱۲/۱۳

خلاصه

برنامه نمونه برداری و الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Ramber بعنوان یکی از آفات مهم پنبه و دو شکارگر بالتوری سبزی *Chrysoperla carnea* (Stephens) و سنک *Nabis capsiformis* Germar طی سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در شهرستانهای تربت حیدریه و سبزوار استان خراسان تعیین شد. ده بار تور زدن بوسیله تور حشره گیری بعنوان یک واحد نمونه برداری و ۲۵ واحد در هر بار نمونه برداری بعنوان اندازه مناسب نمونه تعیین شد. برای تعیین الگوی توزیع فضایی حشرات مورد مطالعه از دو روش نسبت واریانس به میانگین و روش رگرسیون (تیلور و آیوانو) استفاده شد. نتایج حاصله نشان داد که توزیع فضایی پوره ها و حشرات کامل سنک قوزه پنبه و همچنین لاروهای بالتوری سبزی از نوع تجمعی است. الگوی توزیع فضایی پوره ها و حشرات کامل سنک نایس از نوع تصادفی بدست آمد که شاید یکی از دلایل آن پایین بودن تراکم جمعیت این شکارگر باشد. یکسان بودن الگوی توزیع فضایی بالتوری سبزی و سنک قوزه پنبه را می توان به واکنش مثبت این شکارگر به تجمع طعمه خود نسبت داد که این وضعیت باعث افزایش کارایی این شکارگر می شود. تعیین برنامه نمونه برداری و الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه و شکارگرهای آن می تواند در طراحی و اجرای برنامه مدیریت تلفیقی این آفت موثر و مفید واقع شود.

واژه های کلیدی: سنک قوزه پنبه، بالتوری سبزی، سنک نایس، نمونه برداری، توزیع فضایی

مقدمه

در کاهش جمعیت سنک قوزه پنبه دارند. در اکثر مطالعات انجام شده روی عوامل مفید مزارع پنبه از این دو گونه شکارگر یاد شده و نقش ارزشمند آنها در کاهش جمعیت سنهای آفت خانواده *Miridae* به اثبات رسیده است (۱).

مطالعه بسیاری از ویژگی های جمعیتی آفات و دشمنان طبیعی آنها در شرایط صحرایی مستلزم نمونه برداری از جمعیت آنها می باشد. در نمونه برداری از جمعیت حشرات، علاوه بر انتخاب تکنیک مناسب، بایستی برنامه مناسب نمونه برداری را نیز طراحی کرد (۲۳). آنچه در یک برنامه

سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Ramber (Het.: *Miridae*) طی سالهای اخیر به یک آفت مهم و اقتصادی محصول پنبه بویژه در مزارع پنبه استان خراسان تبدیل شده است بطوریکه در صورت عدم مبارزه با این آفت حدود ۷۰ تا ۷۵ درصد گل ها، غنچه ها و جوانه های جوان ریزش می نمایند (۲). بالتوری سبزی *Chrysoperla carnea* (Stephens) و سنک *Nabis capsiformis* Germar از جمله شکارگرهای فعال مزارع پنبه استان خراسان بوده و نقش مهمی

روش‌های مختلف نمونه‌برداری از جمله تور زدن، پهن کردن پارچه و تکان دادن بوته و استفاده از دستگاه مکنده دارای دقت تقریباً یکسانی می‌باشند ولی تکان دادن بوته، تعداد سن بیشتری را در واحد سطح جمع‌آوری می‌کند. نامبردگان اظهار می‌دارند که در مزارع بزرگ، تور حشره‌گیری و دستگاه مکنده گزینه‌های مناسبی هستند ولی هر دو روش نیاز به کالیبراسیون دارند. ویلرز و همکاران (۱۹۹۹) معتقدند که برآورد دقیق تراکم جمعیت سن‌های آفت خانواده Miridae روی محصول پنبه از طریق تنظیم یک برنامه مناسب نمونه‌برداری می‌تواند در کنترل پهنه جمعیت آن‌ها بسیار موثر و مفید واقع شود. نامبردگان اعلام کردند که توزیع فضایی سن‌های این خانواده بویژه سن *L. lineolaris* با مراحل مختلف رشدی گیاه میزبان مرتبط می‌باشد. این محققین در اهمیت و لزوم طراحی دقیق یک برنامه نمونه‌برداری از جمعیت سن‌های میرید اظهار می‌دارند که در صورت دقیق بودن این برنامه، تراکم این سن‌ها حتی در جمعیت‌های کم و پراکنده، با دقت بالا برآورد می‌شود.

بر اساس تحقیقات انجام شده، استفاده از تور حشره‌گیری بعنوان واحد نمونه‌برداری بیشترین کارایی را در نمونه‌برداری از جمعیت حشرات بالغ *Chrysopa spp.* و *Nabis spp.* و کفشدوزک‌ها در مزارع سویا داشته است (۴). برامان و یرگان (۱۹۹۰) در بررسی فراوانی سه گونه از سن‌های جنس *Nabis* در مزارع یونجه و سویا متذکر شده‌اند که استفاده از تور حشره‌گیری در مقایسه با دو روش تکان دادن بوته‌ها و استفاده از دستگاه مکنده، کمترین تعداد پوره‌های نابیس را شکار کرده و رضایت کمتری در برآورد جمعیت این گونه‌ها داشته است. بیرلی و همکاران (۱۹۷۸) ضمن مقایسه میزان دقت روش‌های مختلف نمونه‌برداری از جمعیت *Chrysopa spp.* و *Nabis spp.*، الگوی توزیع فضایی این حشرات را نیز تعیین کردند. بچینسکی و پدیگو (۱۹۸۱) نیز الگوی توزیع فضایی پوره‌ها و افراد بالغ سن‌های *Nabis spp.* را در مزارع سویای آمریکا مورد مطالعه قرار دادند و نوع توزیع فضایی افراد بالغ و نابالغ را مقایسه کردند. ناکامورا و همکاران (۲۰۰۰) الگوی توزیع فضایی بالتوری *C. carnea* را در مزارع بادمجان تعیین کرده و اتباط آن را با الگوی توزیع فضایی شته‌های میزبان مورد مقایسه قرار

مناسب نمونه‌برداری دنبال می‌شود می‌توان به انتخاب واحد نمونه‌برداری، تعیین تعداد مناسب نمونه، تعیین توزیع مکانی واحد نمونه‌برداری و انتخاب زمان مناسب نمونه‌برداری اشاره کرد (۱۶). برنامه نمونه‌برداری بعنوان یک ابزار تصمیم‌گیری در مدیریت مبارزه با آفات مورد استفاده قرار می‌گیرد و در این میان تعیین الگوی توزیع فضایی آفت نقش موثری را در طراحی یک برنامه مناسب نمونه‌برداری ایفا می‌کند (۵). الگوی توزیع فضایی حشرات نه تنها در تنظیم برنامه نمونه‌برداری مفید می‌باشد بلکه ابزاری برای استفاده در مدل‌های ارزیابی خسارت آفات (۱۲)، بررسی ویژگی‌های رفتاری و اکولوژیک گونه‌ها (۹)، مطالعه روابط میزبان-دشمن طبیعی (۲۶) و تعیین میزان رشد جمعیت گونه‌ها (۱۳) محسوب می‌شود.

در ارتباط با برنامه نمونه‌برداری و الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه و شکارگرهای آن اطلاعات زیادی در منابع وجود ندارد ولی به برخی مطالب موجود در مورد گونه‌های ذکر شده و گونه‌های نزدیک به آن‌ها اشاره می‌شود. حسینی (۱۳۷۸) در نمونه‌برداری از جمعیت سنک قوزه پنبه در مزارع پنبه، تور حشره‌گیری را بعنوان واحد نمونه‌برداری انتخاب و تعداد حشرات شکار شده در هر ۱۰۰ تور را بصورت هفتگی ثبت نمود. استم (۱۹۸۷) نیز در نمونه‌برداری از جمعیت *C. pallidus* در مزارع پنبه سوریه از تور زدن استفاده کرد. در ارتباط با بکارگیری روش‌های مختلف نمونه‌برداری از جمعیت گونه *Creontiades dilutus* بعنوان آفت پنبه در استرالیا مطالعات زیادی صورت گرفته و کارایی این روش‌های نمونه‌برداری مورد مقایسه قرار گرفته است (۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱). فلیشر و همکاران (۱۹۸۵) برنامه نمونه‌برداری از جمعیت سن میرید *Lygus lineolaris* (Palisot de Beauvois) را که خسارتی مشابه سنک قوزه پنبه روی پنبه ایجاد می‌کند، طراحی کرده و کارایی روش تور زدن، کندن تمام بوته و شمارش حشرات روی آن و شمارش مستقیم در مزرعه را با هم مقایسه کردند. اسنودگراس (۱۹۹۸) روش پهن کردن پارچه و تکان دادن بوته را یک روش مناسب برای نمونه‌برداری از جمعیت سن‌های میرید از جمله *L. lineolaris* می‌داند. بری‌یر و همکاران (۲۰۰۱) بر این باورند که در نمونه‌برداری از جمعیت سن‌های خانواده Miridae،

تعداد حشرات کامل و پوره‌های سنگ قوزه پنبه شکار شده شمارش و مجدداً تور زده شد و اینکار تا جایی ادامه یافت که تعداد حشرات آفت گرفتار شده در تورها معادل تعداد حشرات شمارش شده در روش تکاندن تمام بوته‌ها گردید. رقم بدست آمده که همان تعداد تور معادل یک متر مربع بود ثبت گردید. این عمل در پنج تکرار و در پنج نقطه متفاوت مزرعه انجام گرفت و نهایتاً میانگین تعداد تورهای معادل یک مترمربع بعنوان واحد نمونه برداری انتخاب شد.

ب- اندازه نمونه (Sample size)

عامل تعیین کننده در اندازه نمونه یا تعداد نمونه‌های مورد نیاز، اختلاف بین داده‌های حاصل از نمونه برداری اولیه می‌باشد. به منظور تعیین تعداد مناسب نمونه ابتدا یک نمونه برداری اولیه با تعداد ۲۰ نمونه انجام شد. سپس با استفاده از داده‌های بدست آمده، فاکتور خطای نسبی (Relative variation) تعیین گردید. این فاکتور (RV) دقت نمونه برداری اولیه را نشان می‌دهد. برای تعیین RV از فرمول زیر استفاده شد:

$$RV = (SE/m) \cdot 100$$

m میانگین داده‌ها و SE خطای معیار داده‌های نمونه برداری اولیه می‌باشد.

خطای معیار داده‌ها از طریق تقسیم انحراف معیار به جذر تعداد نمونه بدست می‌آید (SE=SD/√n).

مقدار RV قابل پذیرش در مطالعات مختلف متفاوت می‌باشد. در تحقیقات مربوط به مطالعه دینامیسم جمعیت حشرات و تشکیل جداول زندگی که نیاز به دقت بالا می‌باشد، مقدار RV کمتر از ۱۰٪ و در مباحث مربوط به مدیریت آفات و نیز تعیین الگوی توزیع فضایی حشرات مقدار RV تا ۲۵٪ نیز قابل قبول می‌باشد (۲۳). بدیهی است اگر مقدار RV از میزان قابل پذیرش بزرگتر باشد، بایستی تعداد نمونه‌های اولیه را افزایش داد.

تعداد نمونه‌ها از طریق فرمول زیر محاسبه و تعیین گردید:

$$N = [ts/Dm]^2$$

N=تعداد نمونه مناسب

t=تستیوندت جدول بر حسب درجه آزادی تعداد نمونه

s=انحراف معیار داده‌های نمونه برداری اولیه

دادند. لو و یین (۱۹۹۹) نیز میزان همبستگی بین الگوی توزیع فضایی بالتوری *Chrysopa sinica* Tjeder و آفت *Helicoverpa armigera* (Hubner) را مورد بررسی قرار داده و نتایج آن را منتشر کرده‌اند. در ارتباط با الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه اطلاعاتی در منبع یافت نشد.

هدف از انجام این تحقیق تعیین برنامه دقیق و علمی نمونه برداری و الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه و دو شکارگر فعال *C. carnea* و *N. capsiformis* در مزارع پنبه استان خراسان می‌باشد تا اطلاعات بدست آمده از این تحقیق در برنامه مدیریت تلفیقی سنک قوزه پنبه مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

مطالعات صحرایی در طول فصل زراعی سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ در شهرستان‌های تربت حیدریه و سبزوار استان خراسان انجام شد. در سال ۱۳۸۰ نمونه برداری فقط از جمعیت سنک قوزه پنبه انجام شد ولی در سال ۱۳۸۱ علاوه بر *C. pallidus*، از جمعیت شکارگرهای *C. carnea* و *N. capsiformis* نیز نمونه برداری صورت گرفت. پنبه کاشته شده در مزارع مورد مطالعه رقم ورامین بود.

برنامه نمونه برداری از سنک قوزه پنبه و شکارگرهای آن

الف- واحد نمونه برداری (Sample unit)

واحد نمونه برداری با توجه به روش فلیشر و همکاران (۱۹۸۵) تور حشره‌گیری انتخاب شد. مزیت تور حشره‌گیری در سهولت کاربرد و قابلیت استاندارد کردن و نیز فراوانی داده‌های حاصله می‌باشد. تور مورد استفاده دارای دهانه به قطر ۳۳ سانتی‌متر و طول دسته یک متر بود. تور زنی به شکلی انجام می‌گرفت که لبه تور همتراز سطح بالای بوته‌ها و در روی ردیف‌ها کشیده شود. هر واحد نمونه برداری، تعداد تور معادل یک متر مربع در نظر گرفته شد. برای این منظور تراکم مطلق جمعیت سنگ قوزه پنبه از طریق تکاندن تمام بوته‌های یک متر مربع در داخل کیسه و کشتن حشرات داخل کیسه با استفاده از شیشه سیانور بزرگ و شمارش حشرات کامل و پوره‌ها تعیین گردید و در مرحله بعد تور زدن آغاز شد. پس از هر بار تورزنی

$D =$ میزان خطای قابل پذیرش که به صورت اعشاری نوشته

می‌شود

$m =$ میانگین داده‌های نمونه‌برداری اولیه

ج- زمان نمونه‌برداری (Sampling time)

نمونه‌برداری از جمعیت حشرات به صورت هفتگی تنظیم شد و با توجه به اوج فعالیت روزانه آفت، نمونه‌برداری‌ها در طول روز بین ساعت ۹ تا ۱۱ صبح انجام گرفت. در سال ۱۳۸۰ تعداد شش نوبت نمونه‌برداری از تاریخ ۸۰/۴/۲۱ تا ۸۰/۷/۱۱ و در سال ۱۳۸۱ نمونه‌برداری‌ها از شروع ورود آفت به مزارع پنبه در اوایل تیرماه تا پایان دوره فعالیت آفت در اواخر آبان ماه به صورت هفتگی و در مجموع طی ۱۹ بار انجام شد. در هر نوبت نمونه‌برداری علاوه بر تعداد حشرات کامل و پوره‌های سنک قوزه پنبه، تعداد حشرات کامل و لاروهای بالتوری سبز *C. carnea*، و همچنین حشرات کامل و پوره‌های سنک *N. capsiformis* نیز شمارش و ثبت گردید.

تعیین الگوی توزیع فضایی آفت و شکارگرهای آن

تعیین توزیع فضایی آفت و شکارگرهای آن از دو طریق نسبت واریانس به میانگین (S^2/m) و روش رگرسیون تیلور (Taylor's power law) و آیواتو (Iwao's patchiness regression) انجام شد (۲۳). در روش نسبت واریانس به میانگین هر گاه مقدار S^2/m بزرگتر از یک باشد بیانگر توزیع تجمع، و چنانچه این مقدار برابر با یک باشد توزیع تصادفی و اگر کوچکتر از یک باشد آنگاه توزیع از نوع یکنواخت خواهد بود. پس از محاسبه مقدار نسبت واریانس به میانگین که در آن از تمام داده‌های جمع‌آوری شده در تاریخ‌های مختلف بصورت یکجا استفاده می‌شود، بایستی فرضیه مساوی با یک بودن نسبت واریانس به میانگین از لحاظ آماری مورد قبول واقع شده یا رد شود و به همین منظور باید شاخص پراکندگی (I_D) از طریق فرمول زیر محاسبه شد:

$$I_D = (n-1)S^2/m$$

که در آن S^2 واریانس و m میانگین داده‌هاست. در مرحله

بعد مقدار عددی Z از طریق فرمول زیر محاسبه شد:

$$Z = \sqrt{2} I_D - \sqrt{(2v-1)}$$

$$(v=n-1)$$

تعداد نمونه $n =$

هر گاه Z بدست آمده بین $1/96$ و $-1/96$ باشد توزیع از نوع تصادفی بوده و مقدار S^2/m اختلاف معنی‌داری با یک ندارد. هر گاه مقدار Z بیشتر از $1/96$ باشد توزیع از نوع تجمعی و اگر کوچکتر از $-1/96$ باشد توزیع از نوع یکنواخت خواهد بود. در این روش کل داده‌های مربوط به هر سال و همچنین مجموع داده‌های دو سال با هم مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت تایید نوع توزیع فضایی بدست آمده از طریق روش‌های آماری فوق، تعیین توزیع فضایی از طریق روش‌های رگرسیونی نیز انجام شد. در روش رگرسیونی، داده‌های مربوط به هر تاریخ بصورت جداگانه در نظر گرفته شده و واریانس و میانگین هر تاریخ محاسبه می‌شود. فرمول مورد استفاده در روش رگرسیونی تیلور بصورت زیر است:

$$\text{Log } S^2 = \text{log } a + b \text{ log } m$$

S^2 واریانس نمونه‌ها و m میانگین نمونه‌ها در هر تاریخ نمونه‌برداری است.

b شیب خط رگرسیون و a محل تلاقی خط رگرسیون با محور y است.

میانگین و واریانس مربوط به هر تاریخ نمونه‌برداری در سال ۱۳۸۰ و در سال ۱۳۸۱ محاسبه و پس از گرفتن لگاریتم با استفاده از نرم افزار Minitab رابطه رگرسیون خطی بین آنها بدست آمد. چنانچه شیب خط رگرسیون (b) بزرگتر از یک باشد، توزیع از نوع تجمعی و اگر مساوی یا کوچکتر از یک باشد توزیع فضایی به ترتیب از نوع تصادفی و یکنواخت خواهد بود.

پس از تعیین مقدار b و برای اثبات آماری، آزمون $b=1$ انجام گردید. t محاسبه شده از فرمول زیر بدست آمد:

$$t = (b-1)/SE_b \quad \text{و} \quad SE_b = SD_b/\sqrt{n}$$

t محاسبه شده با t جدول با درجه آزادی $n-2$ و سطح اطمینان ۵٪ مقایسه گردید. کوچکتر بودن t محاسبه شده از t جدول بیانگر قبول فرض صفر مبنی بر $b=1$ است که در این صورت b برابر با یک بوده و توزیع فضایی از نوع تصادفی می‌باشد. چنانچه $b > 1$ باشد توزیع تجمعی، و اگر $b < 1$ باشد توزیع یکنواخت خواهد بود.

در روش رگرسیونی آیواتو، فرمول رگرسیون خطی بصورت زیر می‌باشد:

جدول ۱- نتایج مربوط به تعیین نوع توزیع فضایی سنک قوزه پنبه از

طریق نسبت واریانس به میانگین			
Z	I_D	S^2/m	سری داده‌ها
۷/۹۹	۳۰۳/۴۶	۲/۱۸	سال ۱۳۸۰
۳۸/۲۵	۲۳۷۴/۹۸	۵/۰۳	سال ۱۳۸۱
۴۶/۹۷	۳۳۶۲/۱۲	۵/۴۸	مجموع دو سال

نتایج حاصله نشان داد که توزیع فضایی آفت در هر سه وضعیت (سال اول، سال دوم و مجموع دو سال) از نوع تجمعی می‌باشد. جهت تکمیل اطلاعات در مورد الگوی توزیع فضایی حشره از دو روش رگرسیونی تیلور و آیوانو نیز استفاده گردید که نتایج دست آمده در جدول ۲ درج شده است.

در روش تیلور رگرسیون بین $\log S^2$ و $\log m$ برای داده‌های جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۰ معنی‌دار نبود. در همین سال وضعیت مشابهی در روش رگرسیونی آیوانو بین m و m^* مشاهده شد. در سال ۱۳۸۱، رگرسیون‌های مربوطه معنی‌دار بود ($p < 0.05$) و شیب خط رگرسیون محاسبه شد.

در هر دو روش رگرسیونی t محاسبه شده از t جدول بزرگتر بود که نشانگر اختلاف معنی‌دار شیب خط رگرسیون از یک می‌باشد و از آنجا که مقدار این شیب از یک بزرگتر بود (جدول ۲) لذا تجمعی بودن توزیع فضایی آفت تایید گردید.

جدول ۲- پارامترهای حاصل از تجزیه رگرسیونی داده‌های مربوط به

سنک قوزه پنبه جهت تعیین توزیع فضایی

نوع رگرسیون	سال ۱۳۸۰	سال ۱۳۸۱	مجموع دو سال
Taylor			
رگرسیون معنی‌دار نبود			
شیب خط رگرسیون (b)	-	۱/۳۳	۱/۳۳
t محاسبه شده	-	۱۱/۹۱	۱۸/۴۶
t جدول	-	۲/۱۱	۲/۰۷
نوع توزیع فضایی	-	تجمعی	تجمعی
Iwao			
رگرسیون معنی‌دار نبود			
شیب خط رگرسیون (β)	-	۱/۱۷	۱/۲۰
t محاسبه شده	-	۱۰/۳۶	۱۸/۳۶
t جدول	-	۲/۱۱	۲/۰۷
نوع توزیع فضایی	-	تجمعی	تجمعی

$$m^* = \alpha + \beta m \quad m^* = m + [(S^2/m) - 1]$$

در این روش برای هر تاریخ نمونه برداری در سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به تفکیک و نیز در مجموع دو سال یک m^* محاسبه گردید و بین میانگین هر تاریخ با m^* محاسبه شده رابطه رگرسیونی بدست آمد. برای سال ۱۳۸۰ در ۶ تاریخ و سال ۱۳۸۱ در ۱۹ تاریخ، و در مجموع دو سال در ۲۵ تاریخ معادله خط رگرسیون محاسبه و β یا شیب خط رگرسیون بدست آمد. در این روش نیز اگر $\beta > 1$ باشد توزیع تجمعی و اگر $\beta < 1$ باشد توزیع یکنواخت، و اگر $\beta = 1$ باشد توزیع از نوع تصادفی است. در این مورد نیز تست $\beta = 1$ مشابه روش قبل انجام گرفت. تمام روش‌های ذکر شده در خصوص تعیین توزیع فضایی، هم برای آفت سنک قوزه پنبه و هم برای شکارگرهای آن یعنی بالتوری سبز و سنک نابیس انجام گردید.

نتایج و بحث

برنامه نمونه برداری از سنک قوزه پنبه و شکارگرهای آن

الف- واحد نمونه برداری

نتایج حاصل از مقایسه دو روش نمونه برداری مطلق تکان دادن تمام بوته‌های موجود در یک متر مربع با روش نمونه برداری نسبی تور زدن برای نمونه برداری از جمعیت سنک قوزه پنبه در دو سال ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ نشان داد که بصورت میانگین تعداد ۱۰ تور معادل یک مترمربع می‌باشد. لذا ۱۰ تور بعنوان یک واحد نمونه برداری انتخاب شد.

ب- اندازه نمونه

نتیجه حاصل از اولین نمونه برداری نشان داد که تعداد نمونه مورد نیاز جهت برنامه نمونه برداری با خطای قابل قبول ۲۰٪ ($D=0.2$) برابر با ۲۵ واحد نمونه برداری می‌باشد. مقدار RV نمونه برداری اولیه برابر ۱۵/۷۵٪ بود که در محدوده قابل قبولی قرار داشت.

توزیع فضایی آفت و شکارگرهای آن

الف- سنک قوزه پنبه *C. pallidus*

نسبت واریانس به میانگین (S^2/m)، ضریب پراکندگی (I_D) و Z مربوط به نمونه برداری از جمعیت سنک قوزه پنبه در سالهای ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ بصورت جداگانه و مجموع داده‌های دو سال به شرح جدول ۱ بدست آمد.

ب- بالتوری *C. carnea*

نمونه برداری برای بالتوری سبز فقط در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. نتیجه حاصل از تجزیه داده‌ها به شرح زیر می باشد:

$$\begin{aligned} S^2/m &= ۳/۶۸ & \text{نسبت واریانس به میانگین} \\ I_D &= ۱۷۴۴/۸۹ & \text{ضریب پراکندگی} \\ Z &= ۲۸/۳ & \text{مقدار } Z \end{aligned}$$

از آنجاییکه مقدار Z بیشتر از $1/96$ بدست آمد لذا توزیع فضایی حشره از نوع تجمعی تعیین شد. همبستگی بین متغیرها در هر دو روش رگرسیونی معنی دار بود ($p < 0.05$). نتیجه تجزیه رگرسیونی داده‌های مربوط به این حشره به شرح زیر می باشد:

روش تیلور $b = 1/31$ $t = 13/47$ محاسبه شده $t = 2/11$ جدول روش آیواتو $\beta = 1/0$ $t = 13/47$ محاسبه شده $t = 2/11$ جدول چنانکه مشاهده می‌شود در هر دو مورد t محاسبه شده از t جدول بزرگتر است لذا شیب خط رگرسیون از یک اختلاف معنی دار داشته و بزرگتر از یک می‌باشد. به این ترتیب تجمعی بودن توزیع فضایی حشره تایید می‌شود.

ج- سنک *N. capsiformis*

نمونه برداری برای این حشره فقط در سال ۱۳۸۱ انجام گرفت. تراکم حشره در اغلب نمونه برداری‌ها پایین بود. نسبت واریانس به میانگین $S^2/m = 1/0.8$ و شاخص پراکندگی $514/13$ $I_D = 1/32$ $Z = 1/32$ بدست آمد. از آنجاییکه مقدار Z در حدفاصل بین $1/96$ و $1/96$ - می‌باشد لذا توزیع حشره از نوع تصادفی تعیین گردید. بدلیل پائین بودن تراکم حشره در نمونه برداری‌ها، خطای نمونه برداری بالا بود و لذا روش تجزیه رگرسیونی در این مورد قابل استناد نمی‌باشد و انجام نشد.

تجمعی بودن توزیع فضایی سنک قوزه پنبه نشانگر آن است که حضور یک فرد در یک منطقه از محیط زیست باعث افزایش حضور سایر افراد در نقاط اطراف آن شده و به عبارت دیگر احتمال اشغال هر یک از نقاط زیستگاه توسط افراد آن جامعه برابر نیست. توزیع فضایی بالتوری سبز نیز از نوع تجمعی بود که بیانگر وابستگی توزیع این شکارگر به توزیع آفت می‌باشد و لذا می‌تواند نقش فعالتری در کاهش جمعیت آفت داشته باشد. در حالیکه توزیع سنک نابیس تصادفی بوده و وابستگی

محکمی به توزیع فضایی آفت ندارد. شاید یکی از دلایل تصادفی بودن توزیع فضایی سن شکارگر نابیس پایین بودن تراکم جمعیت آن در واحد سطح باشد.

نمونه برداری از مزارع پنبه برای بررسی تغییرات جمعیت سنک قوزه پنبه و حشرات مفید طی سالهای ۷۵ تا ۷۷ توسط حسینی (۱۳۷۸) نیز بوسیله تور زدن انجام شد. نامبرده به صورت هفتگی نمونه برداری کرده و هر هفته ۱۰۰ بار تور زده است. در بررسی اهمیت اقتصادی *C. pallidus* توسط استم (۱۹۸۷) در کشور سوریه، روش نمونه برداری تور حشره‌گیری مورد استفاده قرار گرفته است. در خصوص روش‌های نمونه برداری *C. pallidus* تحقیق زیادی صورت نگرفته است. درخصوص گونه *C. dilutus* بعنوان میرید سبز پنبه در استرالیا، روش‌های مختلف نمونه برداری با هم مقایسه شده‌اند که از آن جمله می‌توان به پوشاندن تمام بوته‌ها و کندن بوته‌ها و گذاشتن آن داخل کیسه و انتقال به آزمایشگاه، تکاندن بوته‌ها، روش مشاهده و شمارش مستقیم حشرات اشاره کرد (۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱).

روشهای مختلف نمونه برداری از جمله پهن کردن پارچه و تکاندن بوته، تور حشره‌گیری و نمونه برداری بوسیله دستگاه مکنده دقت یکسانی در نمونه برداری از سن‌های خانواده Miridae دارند ولی تکاندن بوته روی پارچه تعداد بیشتری سن در مترمربع جمع‌آوری می‌کند. در مزارع بزرگ، تور حشره‌گیری و دستگاه مکنده گزینه‌های مناسبی هستند، ولی هر دو روش نیاز به کالیبراسیون دارند (۷). در حال حاضر چهار روش برای نمونه برداری سنک میرید سبز پنبه *Creontiades dilutus* در مزارع پنبه استرالیا مورد استفاده قرار می‌گیرد که عبارتند از: پوشاندن بوته‌ها، تکاندن بوته‌ها روی پارچه، روش مشاهده و شمارش مستقیم و نمونه برداری بوسیله دستگاه مکنده و نیز یک روش پنجم که استفاده از تور حشره‌گیری است (۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱).

استفاده از تور حشره‌گیری بعنوان یک روش نمونه برداری مناسب و قابل دسترس در نمونه برداری از حشرات و بررسی دینامیسم جمعیت حشرات در مزارع پنبه دره سان جواکین مورد استفاده قرار گرفته است (۱۱). روش نمونه برداری تور زدن

مطلق نمونه‌برداری دارای دقت بالاتری است. نامبرندگان همچنین الگوی توزیع فضایی حشرات مورد مطالعه خود را از نوع تجمعی بدست آوردند. بچینسکی و پدیگو (۱۹۸۱) طی تحقیق خود روی توزیع فضایی سن‌های *Nabis spp.* اعلام کردند که در مزارع سویای ایالت آیووا (آمریکا)، توزیع فضایی پوره‌های نابیس از نوع تجمعی و توزیع افراد بالغ از نوع تصادفی است. نتایج حاصل از تحقیق ناکامورا و همکاران (۲۰۰۰) در مزارع بادمجان نشان داد که الگوی توزیع فضایی تخم بالتوری *C. carnea* از نوع تجمعی می‌باشد ولی ضریب تجمع آن پایین است. توزیع فضایی تخم این بالتوری با توزیع فضایی شته‌های میزبان دارای همبستگی ضعیفی بود ولی این ارتباط در مورد بالتوری دیگری با عنوان *Chrysopa pallens* (Ramber) قوی‌تر بود. لو و بین (۱۹۹۹) نیز میزان همبستگی بین الگوی توزیع فضایی بالتوری *Chrysopa sinica* Tjeder و آفت *Helicoverpa armigera* (Hubner) را مورد بررسی قرار دادند و این رابطه را از نوع معنی‌دار بدست آوردند. در ارتباط با الگوی توزیع فضایی سنک قوزه پنبه اطلاعاتی در منابع یافت نشد.

بیشترین کارایی را برای نمونه‌برداری از حشرات بالغ *Chrysopa spp.* و *Nabis spp.* و کفشدوزک‌ها در مزارع سویا دارد (۵).

در بررسی مقایسه‌ای روش‌های نمونه‌برداری سن‌های Nabidae، کفشدوزک‌ها و بالتوری‌ها بعنوان دشمنان طبیعی شته نخود در مزارع عدس، دقت نسبی نمونه‌برداری بوسیله تور حشره‌گیری با روش دستگاه مکنده و روش‌های نمونه‌برداری مطلق اندازه‌گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد که برآوردهای تور حشره‌گیری از تراکم شته نخود، *Nabis spp.* و *Hippodamia spp.* مشابه تراکم مطلق می‌باشد که بوسیله روش دستگاه مکنده بود هر چند که جمعیت برآورد شده اندکی کمتر از نمونه‌برداری مطلق بود (۱۷).

بیرلی و همکاران (۱۹۷۸) میزان دقت روش‌های تور زدن و دستگاه مکنده بعنوان روش‌های نسبی و کندن بوته و قرار دادن آن داخل کیسه و شمارش تمام حشرات آن بعنوان یک روش مطلق را در نمونه‌برداری از جمعیت *Chrysopa spp.* و *Nabis spp.* مورد مقایسه قرار داده و به این نتیجه رسیده‌اند که روش

REFERENCES

مراجع مورد استفاده

- جعفری، ع. ۱۳۸۱. مطالعه پارامترهای زیستی و خصوصیات رفتاری شکارگرهای *Nabis capsiformis* و *Chrysoperla carnea* روی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ۱۴۲ صفحه.
- حسینی، س. م. ۱۳۷۸. بررسی بیواکولوژیکی سنک قوزه پنبه *Creontiades pallidus* Ramber در خراسان. پایان‌نامه دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ۱۷۶ صفحه.
- Bechinski, E. J. & L. P. Pedigo. 1981. Population dispersion and development of sampling plans for *Orius insidiosus* and *Nabis spp.* in soybeans. *Environmental Entomology*. 10: 956-959.
- Bechinski, E. J. & L. P. Pedigo. 1982. Evaluation of methods for sampling predatory arthropods in soybeans. *Environmental Entomology*. 11: 756-761
- Boeve, P. J. & M. Weiss. 1998. Spatial distribution and sampling plans with fixed levels of precision for cereal aphids (Homoptera: Aphididae) infesting spring wheat. *The Canadian Entomologist*. 130: 67-77.
- Braman, S. K. & K. V. Yeargan. 1990. Phenology and abundance of *Nabis americanoferus*, *N. roseipennis*, and *N. rufusculus* (Hemiptera: Nabidae) and their parasitoids in alfalfa and soybean. *Journal of Economic Entomology*. 83: 823-830.
- Brier, H., K. Knight, & J. Wessels. 2001. Economic thresholds in pulse crops - Mirids in mungbeans an example. Available on http://www.grdc.com.au/growers/res_upd/north/01/RU_N_2001_P4.htm
- Byerly, K. F., A. P. Gutierrez, R. E. Jones, & R. F. Luck. 1978. A comparison of sampling methods for some arthropod populations in cotton. *Hilgardia*. 46: 257-282.

9. Faleiro, J. R., J. A. Kumar, & P. A. Rangnekar. 2002. Spatial distribution of red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* Oliv. (Coleoptera: Curculionidae) in coconut plantations. *Crop Protection*. 21: 171-176.
10. Fleischer, S. J., M. J. Gaylor, & J. V. Edelson. 1985. Estimating absolute density from relative sampling of *Lygus lineolaris* (Heteroptera: Miridae) and selected predators in early to mid season cotton. *Environmental Entomology*. 14: 709-717.
11. Goodell, P.B. & S. Narbeth. 1996. Insect population dynamics in San Joaquin Valley cotton fields. *Proceedings of the Beltwide Cotton Conference*. 2: 848-850.
12. Hughes, G. 1996. Incorporating spatial pattern of harmful organisms into crop loss models. *Crop Protection*. 15: 407-421.
13. Jarosik, V., A. Honek, & A. F. G. Dixon. 2003. Natural enemy ravine revisited: the importance of sample size for determining population growth. *Ecological Entomology*. 28: 85-91.
14. Lu, Y. Y. & C. D. Yin. 1999. The relationships among spatial patterns of *Chrysopa sinica*, *Propylea japonica* and *Helicoverpa armigera*. *Chinese Journal of Applied Ecology*. 10:707-709.
15. Nakamura, M., H. Nemoto, & H. Amano. 2000. Ovipositional characteristics of lacewings, *Chrysoperla carnea* (Stephens) and *Chrysopa pallens* (Ramber) (Neuroptera: Chrysopidae) in the field. *Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology*. 44:17-26.
16. Pedigo, L. P. & G. D. 1994. *Handbook of sampling methods for arthropods in agriculture*. CRC Press, Florida.
17. Schotzko, O.J. & L. E. O'Keefe. 1989. Comparison of sweep net, D-vac and absolute sampling, and diel variation of sweep net sampling estimates in lentils for pea aphid (Homoptera: Aphididae), nabids (Hemiptera: Nabidae), lady beetles (Coleoptera: Coccinellidae), and lacewing (Neuroptera: Chrysopidae). *Journal of Economic Entomology*. 82: 491-506.
18. Simpson, G., D. Murry, & R. Lloyd. 1997. Simple, reliable sampling for green mirids in cotton. *Australian Cottongrower*. 18: 50-55.
19. Simpson, G., D. Murry, & R. Lloyd. 1998. Managing green mirids. *Australian Cottongrower*. 19: 73-76.
20. Simpson, G., D. Murry, & R. Lloyd. 1999. New ideas on sampling for green mirid in cotton. *Australian Cottongrower*, 20: 22-24.
21. Simpson, G., D. Murry, & R. Lloyd. 2000. Will lower insecticide rates have less impact on IPM in cotton. *Australian Cottongrower*. 21: 36-39.
22. Snodgrass, G. L. 1998. Distribution of the tarnished plant bug (Heteroptera: Miridae) within cotton plants. *Environmental Entomology*. 27: 1089-1093.
23. Southwood, T. R. E. & P. A. Henderson. 2000. *Ecological methods*. Third edition. Blackwell Sciences, Oxford.
24. Stam, P.A. 1987. *Creontiades pallidus* (Ramber) (Miridae, Hemiptera), a pest of cotton along the Euphrates river and its effect on yield and control action threshold in the Syrian Arab Republic. *Tropical Pest Management*. 33: 273-276.
25. Willers, J. L., M. R. Seal, & R. G. Luttrell. 1999. Remote sensing, line-intercept sampling for tarnished plant bugs (Heteroptera: Miridae) in mid-south cotton. *Journal of Cotton Science*. 3:160-170.
26. Winder, L., J. N. Perry, & J. M. Holland. The spatial and temporal distribution of the grain aphid *Sitobion avenae* in winter wheat. *Entomologia Experimentalis et Applicata*. 93: 277-290.

**Sampling Programme and Spatial Distribution of
Creontiades pallidus (Het., Miridae) and
Its Predators *Chrysoperla carnea* (Neu., Chrysopidae)
and *Nabis capsiformis* (Het., Nabidae)**

A. JAFARI¹, Y. FATHIPOUR², AND S. M. HOSSEINI³

**1, 2, Former Graduate Student, Assistant Professor, Faculty of Agriculture,
Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran 3, Assistant Professor,
Agricultural Research Center, Khorasan, Mashad, Iran**

Accepted. March. 3, 2004

SUMMARY

Sampling programme and spatial distribution patterns of *Creontiades pallidus* Rambur and its predators *Chrysoperla carnea* (Stephens) and *Nabis capsiformis* Germar were determined in Torbat Heidarieh and Sabzevar (Khorasan province) during 2001 - 2002. Ten times netting by a sweep net was determined as a sample unit. Reliable sample size was obtained to be 25. Variance to mean ratio and regression methods (Taylor and Iwao) were used for determining the spatial distribution patterns of the insects. The results revealed that spatial distribution of nymphs and adults in *C. pallidus* and larvae in *C. carnea* were aggregated. The spatial distribution of nymphs and adults in *N. capsiformis* was determined as random. It seems one of the important reasons for random distribution of *N. capsiformis* was low population density of this predator. The similarity of distribution patterns in *C. pallidus* and *C. carnea* indicated a positive reaction of predator to aggregation of its prey and such behavior may increase the efficiency in the predator. Determining the sampling programme and spatial distribution in *C. pallidus* can be used in integrated management of this important pest in cotton fields.

Key words: *Creontiades pallidus*, *Chrysoperla carnea*, *Nabis capsiformis*,
Sampling, Spatial distribution, IPM