فصلنامه گیاه‌پزشکی
(دانشگاه آزاد اسلامی شیراز)
جلد ۶، شماره ۲، سال ۱۳۹۳ (۱۲۲-۱۱۳)

پتانسیل تغذیه‌ای و بقای بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea*) روی سفید بالک گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum*) در شرایط آزمایشگاهی

زینت احمدزاده[1*]، بیژن حاتمی[2]
۱- مدیریت حفظ نباتات استان بوشهر، ایران
۲- گروه گیاه‌پزشکی، واحد خوراسگان، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران

چکیده

پتانسیل تغذیه‌ای و بقا مراحل مختلف زیستی شکارگر بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* روی مخلوطی از سنین پورگی سفید بالک گلخانه *Trialeurodes vaporariorum* در شرایط آزمایشگاهی بررسی شد. میزان مصرف روزانه لاروهای سنین مختلف بالتوری سبز از پوره‌های آفت، برای سنین اول، دوم و سوم به ترتیب ۱/۷۴±۱۶/۰۴، ۲/۵۶±۲۱/۵ و ۱/۹۲±۲۲/۳ پوره بود و شکارگر در طول دوره لاروی خود، مجموعاً به‌طور متوسط ۲۱۵ پوره از سنین مختلف سفید بالک گلخانه را مصرف نمود. درصد بقا مراحل مختلف زیستی شکارگر از تخم (۸۵ درصد) تا سن سوم لاروی تخم‌ها (۴ درصد) کاهش یافت به‌طوری‌که هیچ یک از لاروهای سن سوم به شفیره تبدیل نشده و از بین رفتند. لذا با وجود جمعیت نسبتاً کافی آفت، شکارگر نتوانست رشد و نمو خود را تکمیل کند.

واژه‌های کلیدی: بالتوری سبز، سفید بالک گلخانه، پتانسیل تغذیه‌ای، درصد بقا

مقدمه

سفید بالک گلخانه ، از جمله مهم‌ترین آفات محصولات صیفی، سبزی در مزارع و به‌ویژه گلخانه‌هاست که دامنه میزبانی متعدد و انتشار جهانی دارد (Borisov *et al.*, 1991; Byrne *et al.*,1991). به دلیل مشکلات ناشی از مصرف سموم به‌ویژه مسئله مقاومت و باقیمانده سموم در محصولات زود برداشت، استفاده از دشمنان طبیعی به‌عنوان گزینه‌ای مؤثر و ایمن در کنترل این آفت طی دو دهه اخیر در کشور ما رونق یافته، به طوری که استفاده و رهاسازی دشمنان

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: ahm54z@yahoo.com
تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۳/۰۸، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۰

طبیعی این آفات و حمایت و نگهداری جمعیت‌های محلی آن‌ها به‌عنوان یکی از روش‌های مطمئن اکولوژیکی و در رأس اولویت‌های برنامه‌های مدیریت تلفیقی و ترجیحاً غیر شیمیایی این آفات می‌باشد.

از میان جمعیت‌های دشمنان طبیعی، شکارگر بالتوری سبز *Chrysoperla carnea* Steph.(Neurop.: Chrysopidae) به دلیل پراکنش جغرافیایی و دامنه میزبانی وسیع، قدرت جستجوگری بالا و سهولت پرورش و تکثیر از اهمیت و توجه ویژه‌ای برخوردار است و در موارد متعددی موفقیت‌های قابل توجهی در کنترل آفات مختلف از جمله سفید بالک‌ها داشته است. حضور فعال بالتوری‌های سبز مخصوصاً گونه *C. carnea* به‌عنوان یکی از عوامل کنترل بیولوژیک سفید بالک‌ها روی محصولات متعددی به‌ویژه پنبه، گوجه‌فرنگی، خیار، گیاهان زینتی و تنباکو در مزارع و گلخانه‌ها از مناطق مختلف دنیا گزارش شده است (Afzal *et al.*,1978; Balasubramani *et al.*, 1994; Van Lenteren *et al.*, 1988).

مطالعات چندی در رابطه با استفاده از بالتوری‌های سبز برای کنترل آفات مختلف انجام و بررسی‌هایی در خصوص رهاسازی و کارایی شکارگری بالتوری‌های سبز روی آفات مختلف از جمله سفید بالک‌ها و دیگر آفات مکنده صورت گرفته است. علاوه بر این به‌منظور ارزیابی پتانسیل تغذیه‌ای، رشد و نمو و بقا لاروهای این شکارگر روی آفاتی به‌ویژه شته‌ها و شپشک‌ها در گلخانه و مزارع توسط محققین مختلف بررسی‌هایی انجام شده است (Ahmadzadeh *et al.*,2003; Alasady *et al.*, 2010 ; Balasubramani *et al.*, 1994; Rashid *et al.*, 2012; Shahkarami *et al.*, 2002; Zia *et al.*, 2008).

اگرچه لاروهای بالتوری از همه مراحل به‌جز حشره کامل سفید بالک‌ها تغذیه می‌کنند ولی تاکنون در خصوص کارایی و پتانسیل شکارگری لاروهای سنین مختلف این شکارگر روی پوره سفید بالک‌ها مطالعه چندانی در ایران انجام نشده است. اطلاع بیشتر از ظرفیت شکارگری این شکارگر می‌تواند در تصمیم‌گیری برای کاربرد آن در برنامه‌های کنترل بیولوژیک آفت مفید باشد.

مواد و روش‌ها

میزان مصرف روزانه لاروهای سنین مختلف بالتوری سبز از پوره‌های سفید بالک گلخانه

آزمایش درون ظروف پتری و در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و چهار تکرار انجام شد. تیمارها شامل سه تیمار سنین لاروی بالتوری و یک شاهد بدون لارو شکارگر بود که روی دو عدد برگ گوجه‌فرنگی آلوده به ۱۰۰عدد پوره سنین مختلف سفید بالک گلخانه قرار داده شد. به‌منظور کاهش هرگونه خطای احتمالی، به مدت ۳ ساعت هر سه سن لاروی گرسنه نگه‌داشته شدند. سنین دوم و سوم لاروی تا قبل از آن توسط تخم بید غلات *Sitotroga*

(*cerealella*) تغذیه شدند. ۲۴ ساعت پس از شروع آزمایش (زمان رهاسازی لاروها)، تعداد پوره‌های سالم باقیمانده در تیمارهای سنین مختلف لاروی شکارگر و شاهد با استفاده از بینوکولار شمارش و مشخص گردیدند.

به‌منظور تعیین کل میزان مصرف در طول دوره رشد لاروی، طی آزمایشی جداگانه با ۴ تکرار با حضور لارو سن اول تازه تفریخ شده، میزان تغذیه روزانه لاروها تا پایان دوره لاروی شمارش و در صورت پژمرده شدن برگ و کاهش جمعیت پورگی سفید بالک، پس از شمارش تعداد پوره‌های تغذیه شده تا آن زمان، برگ‌های جدید آلوده به پوره‌های آفت جایگزین شدند. پوره‌های خشک و چروکیده که به صورت مومیایی در آمده بودند، به‌عنوان شکارهای از بین رفته ناشی از عمل شکارگری شکارگر محسوب شدند. به‌منظور داشتن آماری صحیح از میزان مصرف واقعی پوره‌ها توسط سنین مختلف لاروی بالتوری سبز شکارگر داده‌های به دست با استفاده از فرمول ابوت (Abbott, 1925) مطابق زیر تصحیح شدند :

$$\text{درصد مرگ‌ومیر واقعی در تیمارها} = \frac{P-C}{1-C}\times 100$$

P = درصد مرگ‌ومیر در تیمارهای مختلف C = درصد مرگ‌ومیر در تیمار شاهد

سپس این داده‌ها با کمک برنامه کامپیوتری SAS تجزیه واریانس شده و توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطوح احتمال ۵ درصد مقایسه و بررسی شدند.

بررسی مراحل زیستی شکارگر روی مخلوطی از سنین پورگی سفید بالک گلخانه

در این آزمایش از تعداد پنج عدد گلدان هرکدام محتوی یک بوته گوجه‌فرنگی با شرایط رشدی مشابه و یک اندازه داخل قفس‌های جداگانه به عنوان پنج تکرار استفاده شد. در شروع آزمایش در هر واحد آزمایشی ۵ جفت حشره بالغ آفت طی ۴ مرحله به فواصل ۴۸ ساعته رهاسازی و پس از ۲۴ ساعت و اطمینان از تخم‌گذاری روی گیاه میزبان حذف شدند تا در زمان رهاسازی شکارگر جمعیتی از تمام سنین پورگی آفت موجود باشد. تعداد ۳۰۰ عدد پوره روی هر گیاه میزبان در گلدان باقی گذاشته و بقیه حذف شدند. رهاسازی تخم با استفاده از کیسه‌های توری مخصوص بنام کرایزوبگ به ابعاد ۱۲*۸ سانتیمتر با مش ۳۰۰ انجام شد که اندازه سوراخ‌های آن مناسب برای خروج لاروهای تازه تفریخ و مانع ورود سایر شکارگران بود. تعداد ۱۰۰ عدد تخم بالتوری سبز درون هر کرایزوبگ روی هر گلدان قرار داده شد (Ahmadzadeh *et al.*, 2003).

برای دقت بیشتر، روی سطح خاک هر گلدان در پای گیاه یک صفحه کاغذ گذاشته شد تا چنانچه لاروی از سطح گیاه پایین افتاده باشد، قابل رؤیت و شمارش باشد. تعداد تخم‌های

تبدیل شده به لاروهای سن اول و خارج شده از کیسه شمارش و در نهایت درصد تبدیل هر مرحله به مرحله زیستی بعدی به‌طور جداگانه تا پایان دوره رشد این شکارگر محاسبه و امکان تکمیل دوره رشد و نموی بالتوری سبز تحت چنین شرایط گلخانه‌ای روی پوره‌های سفید بالک گلخانه بررسی شد.

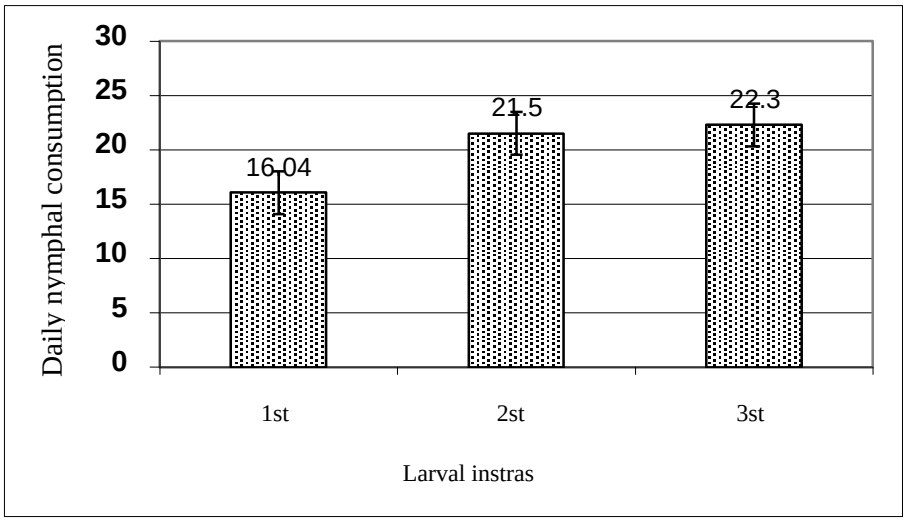
نتایج و بحث

میزان مصرف روزانه لاروهای سنین مختلف بالتوری سبز از پوره‌های سفید بالک گلخانه در شرایط آزمایشگاه

نتایج حاصل از آزمایش تعیین میزان مصرف روزانه لاروهای سنین مختلف بالتوری سبز از مخلوط پوره‌های سنین مختلف سفید بالک گلخانه نشان داد اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بین تیمارها به‌ویژه سن اول و دو سن دیگر وجود دارد (MS=1385.683 , P>0.05, F=118.56). میزان تغذیه لاروهای بالتوری سبز از سن اول تا سن سوم افزایش یافت، به‌طوری که سن سوم لاروی از بیشترین تعداد پوره‌های سفید بالک تغذیه نمود. اگرچه این تعداد با میزان تغذیه در سن دوم لاروی اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد نداشت. میزان تغذیه پس از تصحیح با استفاده از فرمول ابوت در سن اول لاروی کمترین و میزان۱/۷۴±۱۶/۰۴ پوره در ۲۴ ساعت بود. این مقدار برای سنین دوم و سوم به ترتیب ۵/۵۶±۲۱/۲ و ۱/۹۲±۲۲/۳ عدد پوره روی گیاه گوجه‌فرنگی بود (شکل۱).

در مطالعه‌ای روی رفتار تغذیه‌ای بالتوری سبز (*C. carnea*)، گزارش شد از میان سنین مختلف لاروی شکارگر، لارو سن سوم بیشترین تغذیه را از شفیره‌های (پوره سن چهارم) سفید بالک*B. tabaei* داشته و هر لارو در مدت ۲۴ ساعت به طور متوسط از ۲۳/۳ شفیره این آفت تغذیه می‌کند (Afzal et al., 1978). نرخ بیشتر شکارگری لارو سن سه این شکارگر نسبت به دو سن دیگر لاروی، روی پوره‌های شته گوجه و شپشک پنبه نیز اعلام شده است (Atlihan *et al*., 2004; Rashid *et al*., 2012). Kapadia *et al*. (1992) نیز میزان مصرف روزانه هر لارو را ۲۱/۳ پوره از سنین مختلف گزارش کردند در حالی که Legaspi *et al.* (1996b) این مقدار را ۲۵تا ۷۵پوره گونه *B. argentifoli* برای لاروهای *C. rufilabris* در مدت ۲۴ ساعت اعلام کردند. این اختلاف احتمالاً به دلیل تفاوت در شرایط آزمایش نظیر دما، نوع گیاه میزبان و گونه شکار و سن مورد تغذیه آن و گونه شکارگر می‌باشد. تغذیه کمتر لارو سن یک بالتوری سبز از پوره‌های آفت نسبت به دو سن دیگر لاروی شاید به دلیل جثه کوچک‌تر و نیاز تغذیه‌ای کمتر آن باشد. از طرفی کرک‌های موجود در پشت گیاه میزبان ممکن است یافتن شکار توسط لارو بالتوری را با شکل مواجه می‌سازد و در نتیجه مصرف شکار را در این سن لاروی تحت تأثیر قرار دهد.

علاوه بر این مشخص شد تحت شرایط آزمایشگاهی، هر لارو طی دوره لاروی خود، به‌طور متوسط ۲۱۵ پوره سنین مختلف سفید بالک گلخانه را مصرف نمود. این مقدار توسط دیگر محققین متفاوت بوده و از ۲۰۳/۲ پوره سنین مختلف عسلک پنبه (Kapadia *et al.*, 1992) تا ۵۱۱ و۳۲۹ عدد شفیره روی برگ‌های پنبه (Afzal *et al.*,1978; Balasubramani *et al.*, 1994) گزارش شده است. به نظر می‌رسد شفیره سفید بالک‌ها به دلیل اندازه بزرگ‌تر نسبت به سه سن دیگر پورگی دسترسی و مصرف آسان‌تری برای لاروهای بالتوری دارد. از طرفی نوع میزبان گیاهی و مورفولوژی برگ در استقرار جمعیت آفت و شکارگر مؤثر می‌باشد.



شکل ۱- نرخ مصرف روزانه هریک از سنین لاروی بالتوری سبز روی پوره‌های سفید بالک گلخانه

Figure 1. Daily consumption rate of the different instars of *C. carnea* on nymphal population of *T. vaporariorum*

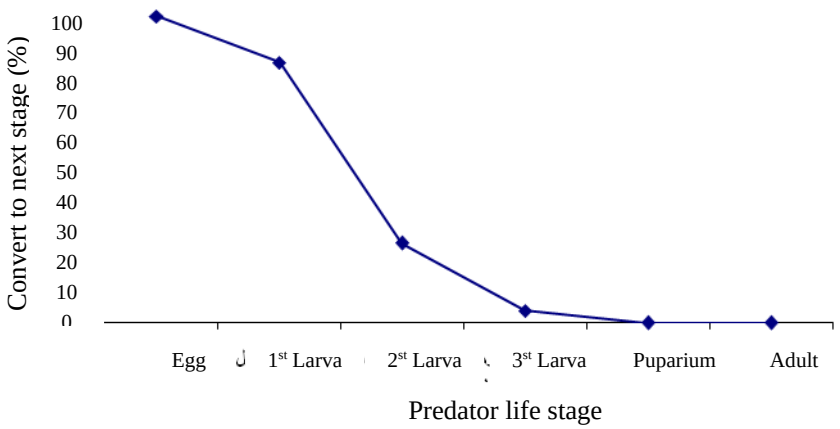
بررسی بقا مراحل زیستی شکارگر روی مخلوطی از سنین پورگی سفید بالک گلخانه

بر اساس مشاهدات و شمارش‌های انجام شده به‌طور میانگین حدود ۸۵ درصد تخم‌های موجود در کرایزوبگ به لاروهای سن اول بالتوری تبدیل شدند. از میان کل جمعیت لاروی سن اول، تنها ۳۰ درصد لاروها که ۲۶ درصد تخم‌های اولیه شکارگر بودند، به سن دوم لاروی تبدیل شده و از این مقدار، ۱۵ درصد آن معادل ۴ درصد تخم‌های اولیه، به سن سوم لاروی رسیدند ولی هیچ یک از لاروهای سن سوم به مرحله شفیرگی نرسیده و از بین رفتند. لذا با وجود جمعیت نسبتاً کافی از همه سنین پورگی آفت به‌عنوان شکار، هیچ حشره کاملی که نشان دهنده تکمیل دوره رشد و نمو و استقرار شکارگر باشد، به وجود نیامد (جدول۱ و شکل ۲).

جدول ۱- جدول زندگی بالتوری سبز روی پوره‌های سفید بالک گلخانه

Table 1. Life table of green lacewing (*C. carnea*) on nymphs of *T. vaporariorum*

X	Ix	dx	Lx	Tx	ex
Egg	100	15	91.5	165	1.65
1st instar L	85	59	55.5	72.5	0.86
2nd instar L	26	21	15	17	0.65
3rd instar L	4	4	2	2	0.5
Pupa	0	0	0	0	0.0
Adults	0	0			



شکل۲- منحنی درصد بقا مراحل مختلف زیستی بالتوری سبز روی پوره‌های آفت

Figure 2. Survival percent of biological stages of *C. carnea* on nymphs of *T. vaporariorum*

نتیجه حاصل از این تحقیق با گزارش برخی محققین (Hydron *et al.*, 1979; Legaspi *et al.*,1994; Senior *et al.*, 1998) مبنی بر عدم تکمیل دوره رشد و نمو بالتوری سبز روی پوره‌های سفید بالک مطابقت داشت. ایشان ناکافی بودن ارزش غذایی پوره سفید بالک‌ها برای لاروهای این شکارگر را دلیل آن می‌دانند. اگرچه برخی دیگر اظهار می‌دارند بالتوری سبز قادر به تکمیل دوره رشد و نموی خود تا مرحله بلوغ روی پوره‌های *B. tabaci* می‌باشند (Dean *et al.*, 1995; Or *et al.*, 1985) که ممکن است علت این اختلاف عواملی نظیر تفاوت در نوع میزبان گیاهی، گونه آفت و حتی میزان آلودگی آن روی گیاه میزبان باشد. در تحقیقی که توسط Legaspi *et al.* (1996a) روی کنترل سفید بالک *B. argentifolii* توسط دو گونه *Chrysoperla carnea* و *C. rufilabris* روی چهار میزبان گیاهی انجام شد، مشخص شد لاروهای شکارگری که از پوره‌های موجود روی خیار و خربزه تغذیه کرده بودند، بیشتر بقا یافتند ولی آن‌ها که روی لوبیای آلوده به آفت فعال بودند، تا مرحله شفیرگی بیشتر زنده

نماندند. به عقیده Senior *et al.* (1998) سفید بالک‌ها دارای محتوای پروتئینی محلول بسیار کمی(حدود ۴٪) بوده که اغلب آن به‌صورت نامحلول و پیوسته با کیتین کوتیکول است و از آنجا که لاروهای بالتوری اساساً از مایعات حالت محلول مواد غذایی بدن شکار استفاده می‌کنند، احتمالاً رشد و نمو این شکارگر روی این منبع غذایی ضعیف باشد. وجود تخم بید غلات(*Sitotroga cerealalla*) همراه با تخم عسلک پنبه، باعث ترجیح آن از سوی لاروهای *C. rufilabris* شد.

از طرفی کاهش بقای شکارگر می‌تواند مربوط به اثرات فیزیکی یا شیمیایی مستقیم یا غیرمستقیم(تغذیه شکار از شیره گیاه) ناشی از آللوکمیک‌های گیاه میزبان باشد. برگ‌های گیاه گوجه‌فرنگی حاوی ترکیب آلکالوییدی سلانوم بوده که ممکن است باعث تأثیرات مضری روی فعالیت نظیر ممانعت از جلد اندازی و بقای لاروهای بالتوری سبز شود (TongXian *et al.*, 1995). همچنین وجود کرک‌های موجود در پشت برگ‌های گیاه میزبان (گوجه‌فرنگی) به‌ویژه برگ‌های بالاتر باعث گرفتار شدن لاروهای کوچک جثه سن اول شده و امکان یافتن شکار را برای آن‌ها مشکل‌تر کرده است.

در این آزمایش شانس بقا و فعالیت شکارگری لاروهای بالتوری سبز روی پوره‌های سفید بالک گلخانه در لاروهای سن اول نسبت به لاروهای سنین دوم و سوم بیشتر بود. این مسئله به نوبه خود می‌تواند باعث کاهش کارایی شکارگر شود و شاید اگر درصد بیشتری از لاروهای سنین اول به سن دوم و سوم که از میزان تغذیه و رفتار شکارگری بیشتری برخوردارند تبدیل می‌شد، نتیجه بهتر و مؤثرتری در کنترل آفات توسط این شکارگر به‌عنوان یک عامل مبارزه بیولوژیکی و یا به‌صورت یک روش تکمیلی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات حاصل خواهد شد.

به هرحال به نظر می‌رسد در صورت وجود شرایط مطلوب‌تر برای فعالیت تغذیه‌ای لاروهای بالتوری سبز، این شکارگر پتانسیل خوبی در جهت تغذیه و کاهش نسبی تعداد پوره‌های سفید بالک گلخانه به‌ویژه زمانی که هنوز جمعیت پورگی کم است، داشته باشد.

منابع

Abbott, W. S., 1925. A method of computing the effectivness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-67.

Afzal, M. & Khan, M. R., 1978. Life histories and behaviour of green lacewing *Chrysoperla carnea*. *Pakestan Journal of Zoology*, 10: 83-90.

Ahmadzadeh, Z. & Hatami, B.,2003. Comparision of the effect of three insecticides and realise of geen lacewing *C. carnea* against greenhouse whitefly *T. vaporariorum*. Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resours. 7(3): 225-234.

Alasady, M. A.A., Omar, D. B., Ibrahim, Y. B. & Ibrahim R. B., 2010. Life teble of the green lacewing, *Apertochrysa* sp. on the rice moth *Coreyra cephalonica*. *International Journal of Agriculture Biology*, 266-270.

Atlihan, R. B. K. & Ozgokee.2004. . Feeding activity and life history carateristics of generally predator,*Chrysoperla carnea* at different prey densities. *Journal of Pest Science*, 77:17-21

Balasubramani, V. & Swamiappan, M., 1994. Development and feeding potential of the green lacewing *Chrysoperla carnea* on different insects of cotton, *Anzieger fur Schadlingskunde pflanzenschutz*, 67(8):165-67.

Borisov, B. A. & Akhatov, A. K., 1991. Greenhouse whitefly control: an analysis of difficulties and the quest for rotation way. *Zashchita Rastenii*, 9: 6-10.

Byrne, D. N. & Bellows T. S., 1991. Whitefly biology. *Annual Reviw of Entomology*, 36:431-57.

Dean, D. E. & Schuster, D. J.,1995. *Bemisia argentifolii* (Hom.: Aleyrodidae) and *Macrosiphum euphorbiae*(Hom.:Aphididae) as prey for two spisies ao chrysopidea. *Environmental Entomology*, 24(6):1562-68.

Hydron, S. B. & Whitcomb, W. H., 1979. Effect of larva diet on *Chrysoperla rufilabris*, *Florida Entomology*, 62: 293-98.

Kapadia, M. N. & Puri, S. N., 1992. " Development of *Chrysoperla carnea* reared on aphids and whitefly ", *Journal of Mahashtara Agriculture University*, 17:163-64.

Legaspi, J. C., Nordlund, D. A. & Legaspi, B. C., 1996. Tri-trophic interactions and predation rates in *Chrysoperla spp.* attacking the silverleaf whitefly. *Soutwest Entomologist*, 21(1): 31-42.

Legaspi, J. C., Correa, J. A., Carvuthers, R. I., Legaspi, B. C. & Nordlund, D. A., 1996. Effect of short-term releases of *Chrysoperla rufilabris* against silverleaf whitefly (Hom.: Aleyrodidae) in field cages. *Journal of Entomological Science*, 31(1):102-11.

Legaspi, J. C., Carrutherts, R. I. And Nordlund, R. I., 1994. Life history of *Chrysoperla rufilabris* provided sweetpotato whitefly *Bemisia tabaci* and other food. Biological *Control*, 4: 178-84.

Or, R. and Gerling, D., 1985. The green lacewings *Chrysoperla carnea* as a predator of *Bemisia tabaci*. *Phytoparasitica*, 13:P 75.

Rashid, M. M.U., Khattak, M.K., Abdullah, K., Amir, M., Tanq M. & Nawaz S., 2012. Feeding Potential of *Chrysoperla carnea* and *Cryptolaemus montrozieri* on cotton mealybug , *Phenacoccus solenapsis. Journal of Animal & Plant Science, 22(3), 639-643.*

Shahkarami, J., Kamali, K. & Heydari, H., 2002. Study on efficacy of *Chrysoperla carnea* on control of Tetranychus urticae and Helicoverpa armigera in lab conditions. 15th Iranian Plant Protection. Congress, p 345.

Sattar, M., Hamed, M. & Nadeem, S., 2004. Predatory potential of *Chrysoperla carnea* (Steph) (Neuro :Chrysopidea) against cotton mealybug. *Pakistan Entomologist, 29(2), 103- 106*.

Senior, L. J. & McEwen P. K., 1998. Laboratory study of *Chrysoperla carnea* (Steph.) predation on *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood). *Journal of Applied Entomology*, 122: 99-101.

TongXian, L., Stansly, P. A. & Liu, T. X., 1995. Oviposition by *Bemisia argentifolii* on tomato:effect of leaf factor and insecticide residues. *Journal of Economic Entomology*, 88(4):992-97.

Van Lenteren, J. C. & Woest, J., 1988. Biological and integrated pest control in the greenhouse. *Annual Reviwe of Entomolgy*, 33: 239-69.

Zia, K., Hafeez, F., Khan, R, R., Arshad, M., & Naeem- Ullah, 2008. Effectiveness of *Chrysoperla carnea* (Steph.)(Neuro.: chrysopidae) on the population of *Bemesia tabaci* (Gem.) (Hom.: Aleurodidae) indifferent cotton genotypes. *Journal of Agriculture and Social Science*, 4;112-116.