یافته های نوین کشاورزی
سال اول- شماره ۱- پاییز ۱۳۸۵

پارامترهای جدول زندگی و تولید مثل سن شکارگر *Orius albidipennis* Reuter روی مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای *Tetranychus urticae* Koch

کریم اسکندرلی*، کارشناس ارشد حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
علی‌اصغر طالبی، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت مدرس تهران
رضا وفایی‌شوشتری، عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک
اصغر حسینی نیا، عضو هیأت علمی ایستگاه تحقیقات ملی گل و گیاهان زینتی محلات، استان مرکزی

چکیده

سن شکارگر*Orius albidipennis* یکی از عوامل کنترل بیولوژیک برخی از آفات گیاهی در ایران می‌باشد. در این تحقیق پارامترهای جدول زندگی و تولید مثل این سن در اتاقک رشد تحت شرایط دمایی ۱t۲۵ درجه سانتی گراد ، رطوبت نسبی ۱۰t۶۵ درصد و دوره نوری ۱٤ ساعت روشنایی و۱۰ ساعت تاریکی با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای، *Tetranychus urticae* مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش با استفاده از ۱۰۰ تخم یک روزه سن شروع و میزان مرگ و میر مراحل مختلف سنی به صورت روزانه تعیین گردید. نتایج نشان داد مرگ و میر ویژه سنی(q_x) پوره‌های *O. albidipennis* در ٤ روزگی شروع و با نوسانات جزیی به تدریج افزایش یافت. امید به زندگی بعد از خروج پوره‌ها از تخم اندکی افزایش یافت ولی پس از آن روند کاهشی نشان داد. امید به زندگی در زمان خروج پوره ها از تخم ۱۸/۸٦ روز و در زمان ظهور حشرات کامل ۱۲/۹۷روز برآورد گردید. نرخ ناخالص باروری، بارآوری و تفریخ به ترتیب ۰/٤۲t۷٦/٤٥، ۲/۳۹t٦۰/۱۲ و ۰/۷۹ محاسبه گردید. همچنین میانگین تعداد تخم تولید شده توسط هر فرد ماده در هر روز ٤/۲٥ تخم به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: جدول زندگی، امید به زندگی، سن شکارگر ، کنه دولکه ای

*نویسنده رابط!E-mail: karimay@yahoo. com!!

مقدمه

یکی از مهم ترین آفاتی که در کشور ما به گیاه لوبیا خسارت وارد می‌سازد کنه دولکه‌ای لوبیا *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) می‌باشد (۲). استفاده از کنه کش ها و حشره کش ها در مزارع برای کنترل این آفت محدودیت های زیادی از جمله دوام زیاد باقی مانده سموم در محصولات دارد، لذا استفاده از روش های بیولوژیک در کنترل این کنه حائز اهمیت است. کشاورزان شهرستان خمین در طول یک فصل زراعی برحسب شرایط آب و هوایی، مزرعه لوبیا را ٤ تا ٥ نوبت علیه این آفت سمپاشی می‌کنند. سالانه ۱۰ تن انواع سموم کنه‌کش علیه این آفت در مزارع لوبیای شهرستان خمین مصرف می‌شود. این موضوع علاوه بر تحمیل هزینه گزاف به کشاورز، مساله بروز سریع مقاومت آفت، اثرات نامطوب باقی‌مانده سموم روی محصولات تولیدی و از بین رفتن دشمنان طبیعی آفات را به دنبال خواهد داشت (۳). مطالعات مختلف نشان داده است که مصرف تعداد زیادی از سموم می‌تواند باروری و پارامترهای جدول زیستی آفات و دشمنان طبیعی آن ها را تحت تأثیر قرار داده و تعادل جمعیت میزبان و دشمن طبیعی آن را به نفع دیگری بر هم بزند (١٦). یکی از دشمنان طبیعی کنه دولکه‌ای کنه شکارگر *Phytoseiulus persimilis* می‌باشد. کاربرد این شکارگر در طبیعت بوسیله اوتمن (١٩٧٦) در مزارع توت فرنگی کالیفرنیا به منظور کنترل خسارت کنه دولکه‌ای انجام شده که نتایج موفقیت‌آمیزی داشته است. از دشمنان طبیعی دیگر کفشدوزک سیاه *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) است که حشره کامل و لاروهای آن از مراحل لاروی و بالغ کنه دولکه‌ای تغذیه می‌کنند (٤). از دشمنان طبیعی دیگر که در مناطق پنبه‌کاری از انبوهی بالایی برخوردار است کنه شکارگر *Anystis baccarum* می‌باشد (۲). قارچ بیماری زای *Neozygites* درصورت مساعد بودن شرایط آب و هوایی جمعیت کنه را زیر خسارت اقتصادی نگه می‌دارد (۱۰). سن شکارگر *Macrolophus caliginosus* (Het.: Miridae) نیز از کنه دولکه ای تغذیه می کند (۸).

سن شکارگر *Orius albidipennis* Reuter (Hem.: Anthocoridae) یکی از فعال ترین دشمنان طبیعی کنه دولکه‌ای می‌باشد که مراحل بالغ و نابالغ (پوره) آن از تمام مراحل زندگی این آفت تغذیه می‌کند (۷). این حشره چند نسلی و فاقد دیاپوز حقیقی بوده و در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه در تمام طول سال فعالیت می کند. ترشحات قلیایی که از غدد بزاقی این شکارگرها ترشح می‌شود، باعث فلج شدن شکار شده و شکارگر با فرو کردن خرطوم، همولنف و سایر محتویات بدن شکار را مکیده و کالبد تهی شده آن را باقی می‌گذارد. کارایی سن‌های شکارگر در کاهش جمعیت آفات به علت تحرک زیاد و تغذیه توأم حشره کامل و پوره از یک میزبان، بالا می باشد (۵). قدرت جستجوگری زیاد و توانایی تکثیر سریع هنگامی که میزبان به صورت فراوان موجود است در این سن‌ها دیده می‌شود. سن‌های جنس *Orius* به صورت تجاری در انسکتاریوم‌ها قابل دسترسی هستند، این سن ها به صورت حشرات

بالغ در حامل‌هایی مثل سبوس و پوست برنج به علاوه یک منبع غذایی حمل و نقل می‌شوند. حامل‌ها روی بوته‌ها تکان داده می‌شوند و سن‌های شکارگر به راحتی پراکنده می‌شوند (۱۳و۱۷).

به علت این که حدود ۸۰ درصد از سن‌های *Orius* در مزارع لوبیا منطقه خمین و محلات از گونه *O. albidipennis* می‌باشد از این گونه استفاده گردیده است(۱). در مدیریت مبارزه و تصمیم گیری درست کنترل آفات لازم است تا شاخص های رشد جمعیت حشره مشخص گردند. برآورد پارامترهای رشد جمعیت و تعیین افزایش جمعیت حشرات از روی توانایی تولید مثلی، یک ضرورت قطعی در مطالعه جمعیت های حشرات است. افزایش جمعیت را می توان با جدول زندگی باروری که پتانسیل توانایی تولیدمثلی حشرات ماده را در زمان های متفاوت بیان می کند، نشان داد. جداول زندگی باروری با دنبال کردن بقای گروهی از افراد متولد شده در یک زمان و ثبت بقاء و زمان مرگ آنها تا مرگ آخرین فرد از گروه تشکیل می گردند. چنین جداول زندگی را می توان برای توصیف زمان رشد و نمو و نرخ بقای هر مرحله رشدی، پیش بینی اندازه جمعیت یک آفت و ساختار سنی آن در یک زمان مشخص به کاربرد (٦، ۱۲، ۱۵).

مواد و روش‌ها

حشرات کامل نسل اول سن شکارگر به وسیله تور حشره گیری و آسپیراتور دستی از گلخانه گلایول شهرستان محلات و کنه دولکه‌ای به عنوان میزبان از بوته‌های لوبیا آلوده در شهرستان خمین جمع‌آوری شد و آزمایش با استفاده از حشرات کامل نسل دوم سن شکارگر اجرا گردید. برای تعیین پارامترهای جدول زندگی تعداد ۱۰۰ عدد از تخم سن شکارگر با عمر حداکثر ٢٤ ساعت روی ۱۰ برگ شمعدانی انتخاب و هر برگ شمعدانی داخل ظروف پلاستیکی به قطر ۱۰ سانتی متر و ارتفاع ۱/۵ سانتی متر قرار داده شد. ظروف پلاستیکی داخل ژرمیناتور با دمای ۱±۲۵ درجه سانتی‌گراد، رطوبت نسبی ۱۰±٦۵ درصد و دوره نوری ١٤ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی نگهداری شدند. وضعیت ظروف آزمایشگاهی به طور روزانه بررسی شد و تعداد پوره‌های خارج شده در هر ظرف یادداشت گردید. به محض خروج پوره‌ها به طور روزانه برای تغذیه پوره‌ها از برگ تازه لوبیا آلوده دارای مراحل مختلف سنی کنه دو لکه‌ای (تعداد ۱۲۰ عدد از مراحل مختلف سنی کنه دو لکه‌ای به ازای هر سن شکارگر) استفاده شد و میزان مرگ و میر پوره‌ها تا پایان عمر حشرات کامل روزانه به طور دقیق در جدولی یادداشت گردید. از بین پوره‌هایی که در روز شانزدهم آزمایش به حشرات بالغ تبدیل شدند و حداکثر ٢٤ ساعت از عمر آنها گذشته بود ۱۵ حشره ماده بالغ سن شکارگر انتخاب و هر کدام از آنها به همراه یک حشره بالغ نر به داخل ظروف مخصوص منتقل گردید. جهت تغذیه حشرات نر و ماده روزانه یک برگ تازه لوبیا آلوده به مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای (۱۲۰ عدد از مراحل مختلف سنی کنه

دولکه‌ای به ازای هر سن بالغ شکارگر) در اختیار آن ها قرار گرفت و میزان تخم‌ریزی روزانه هر حشره ماده بالغ سن شکارگر روی بستر برگ لوبیا زیر استریومیکروسکوپ به طور جداگانه شمارش و یادداشت گردید. به محض مرگ حشره نر بالغ، حشره نر بالغ دیگری جایگزین و این آزمایش تا مرگ آخرین حشره بالغ ماده سن شکارگر ادامه یافت. برای تعیین نسبت جنسی، تخم‌هایی که توسط ۱۵ حشره ماده بالغ گذاشته شدند تا ظهور حشرات کامل پرورش داده شدند. پس از تعیین نسبت جنسی، نسبت تخم‌های ماده (تخم‌هایی که به افراد ماده تبدیل خواهند شد) از میان کل تخم‌های تولید شده مشخص شد و برای محاسبه میانگین تعداد ماده از شمارش تعداد تخم ماده تولید شده به ازای هر فرد ماده در هر روز استفاده گردید.

برای تشکیل جدول زندگی و تجزیه و تحلیل پارامترهای مربوط به آن از روش کری (۱۹۹۳) استفاده شد. به این منظور سن حشره ماده (x) و تعداد افراد زنده در سن x (N_x) در دو ستون مجزا قرار داده شدند و بقیه پارامترها از داده‌های این دو ستون به دست آمدند. برای مراحل سنی مختلف، علائم و نمادهایی در نظر گرفته شد که عبارتند از: ε (اپسیلون) سن اولین خروج حشرات کامل، α (آلفا) سن اولین تخم‌گذاری، β (بتا) سن آخرین تخم‌گذاری و ω (امگا) آخرین سن ممکن می‌باشد.

پارامترهای برآورد شده عبارتند از:

$$l_x = \frac{N_x}{N_0}$$

l_x = نسبت افراد زنده مانده تا سن X

N_0 = تعداد کل افراد در شروع آزمایش

$$P_x = \frac{l_{x+1}}{l_x}$$

P_x = نسبت افراد زنده مانده تا سن X که در فاصله سنی X تا X+1 می‌میرند.

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

d_x = نسبتی از افراد اولیه که در فاصله سنی x تا x+1 می‌میرند. این پارامتر نشانگر توزیع فراوانی مرگ و میر افراد اولیه است.

$$q_x = 1 - P_x$$

q_x = مرگ و میر ویژه سنی

$$L_x = l_x - \frac{d_x}{2} = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

L_x = نسبت سرانه مدت زنده ماندن در فاصله سنی x تا x+1

$$T_x = \sum_{x=0}^{\omega} L_x$$

T_x = تعداد روزهایی که بعد از سن x زنده مانده‌اند.

$$e_x = \frac{T_x}{l}$$

e_x = امید به زندگی [1] در سنx ، که بیانگر متوسط طول عمر باقیمانده برای فرد برای رسیدن به سن x می‌باشد.

در تجزیه کمی جمعیت، تولید مثل به معنی نرخ سرانه تولید نتاج در یک دوره زمانی می‌باشد. این جدول با استفاده از داده‌های به دست آمده به شرح زیر تشکیل گردید:

x = سن

L_x = بقا میان دوره یا بقا میان دو گروه سنی [2] X و X+1

M_x = متوسط تعداد تخم تولید شده در فاصله زمانی X تا X+1

h_x = نسبتی از تخم‌های تولید شده که تفریخ شده‌اند (نرخ تفریخ).

M_x، L_x، x و h_x اجزای اصلی برای تشکیل جدول تولید مثل ویژه سنی محسوب می‌شوند که از آنها برای محاسبه سایر پارامترها استفاده گردید.

نرخ تولید مثل در طول عمر [3]

نرخ ناخالص باروری $\text{Gross fertility rate} = \sum_{\alpha}^{\beta} M_x$

متوسط تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر

نرخ ناخالص بارآوری $\text{Gross fertility rate} = \sum_{\alpha}^{\beta} h_x M_x$

متوسط تعداد تخم تفریخ شده تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر

نرخ ناخالص تفریخ $\text{Gross hatch rate} = \frac{\sum_{\alpha}^{\beta} h_x M_x}{\sum_{\alpha}^{\beta} M_x}$

نسبت نرخ خالص باروری به نرخ ناخالص باروری که برابر یک یا کمتر از آن است.

نرخ خالص باروری $\text{Net fecundity rate} = \sum_{\alpha}^{\beta} L_x M_x$

متوسط تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر با در نظر گرفتن احتمال برای ماده‌ها

نرخ خالص بارآوری $\text{Net fertility rate} = \sum_{\alpha}^{\beta} L_x h_x M_x$

متوسط تعداد تخم تفریخ شده توسط یک فرد ماده در طول عمر با در نظر گرفتن احتمال برای ماده‌ها

[1] !Life expectancy
[2] !Midpoint servival
[3] !Life time reproductive rate

نرخ تولید مثل روزانه [1]

میانگین تعداد تخم در روز

$$\text{Mean eggs per day} = \frac{\sum_{\alpha}^{\beta} M_x}{(\omega-\varepsilon)}$$

میانگین تعداد تخم‌های بارآور یا تفریخ شده در روز

$$\text{Mean fertile per day} = \frac{\sum_{\alpha}^{\beta} h_x M_x}{(\omega-\varepsilon)}$$

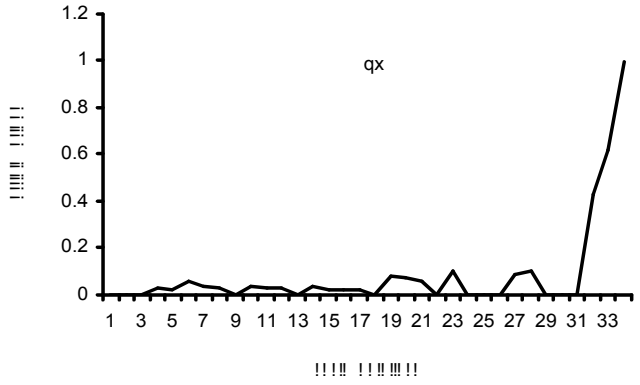
تجزیه داده های مربوط به پارامترهای جدول زندگی و تولیدمثل با استفاده از روش جکنایف (۱۱) و نرم افزارMinitab انجام شد برای رسم منحنی‌های پارامترهای جدول زندگی و تولیدمثل از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

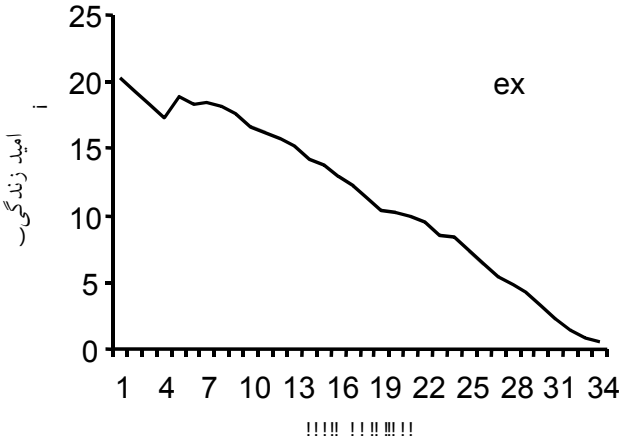
در این بررسی جدول زندگی از نوع کامل [2] (تعداد مرگ و میر بدون توجه به عامل مرگ و میر به صورت کاهش در تعداد نشان داده می‌شود) برای توصیف مرگ و میر ویژه سنی ۱۵ سن شکارگر تشکیل شد. تغییرات پارامترهای اساسی جدول زندگی در شکل های ۱، ۲، ۳ و ٤ نشان داده شده است. براساس نتایج به دست آمده میانه سن مرگ و میر یا زمانی که ۵۰٪ افراد می‌میرند در ۲۲ روزگی اتفاق افتاد. نرخ بقا در زمان ظهور حشرات کامل روی مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای ۰/٦۲ تعیین شد که نشان می‌دهد ۰/۳۸ افراد قبل از تبدیل شدن به حشرات کامل از بین می‌روند. شروع مرگ و میر ویژه سنی (q_x) حشرات کامل و پوره‌های با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای تا ۲٤ روزگی تقریباً به یک نسبت و با افزایش عمر بعد از ۲۷ روزگی بتدریج افزایش می‌یابد (شکل۱).

احتمال زنده ماندن حشرات کامل تا سن x (p_x) در اولین روز مرگ و میر حشرات کامل ۰/۹۳ به دست آمد که با افزایش سن در ۳۰ روزگی به بعد بتدریج کاهش می‌یابد. مقایسه دو پارامتر q_x و p_x با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای نشان داد که مرگ و میر پوره و حشرات کامل با شدت کمتری آغاز می‌شود و در روزهای ۳۳ و ۳٤ افزایش می‌یابد. امید به زندگی بعد از خروج پوره‌ها از تخم اندکی افزایش یافت ولی پس از آن روند کاهشی به صورت منظم ادامه یافت. امید به زندگی در زمان خروج پوره ها از تخم ۱۸/۸٦ روز و در زمان ظهور حشرات کامل ۱۲/۹۷ بر آورد گردید (شکل۲).

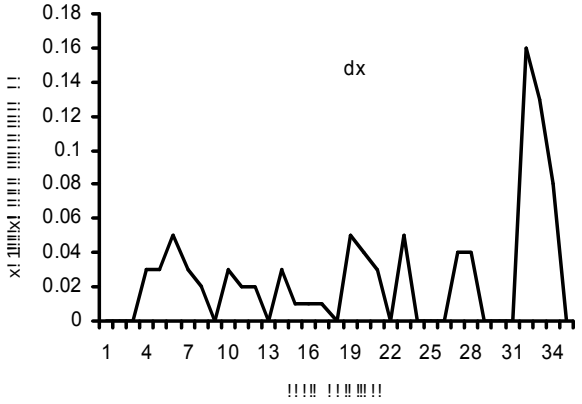
[1] !Daily Reproductive Rate
[2] !Single decrement



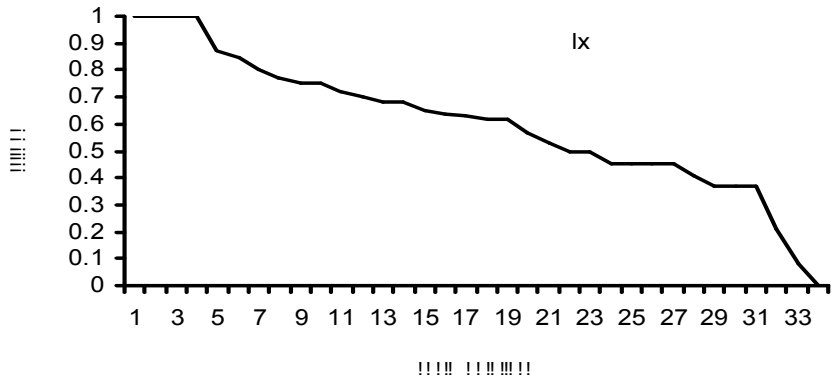
شکل ۱: مرگ و میر ویژه سنی سن شکارگر *O. albidipennis* با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای



شکل۲: متوسط طول عمر باقی مانده سن شکارگر *O .albidipennis* با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای



شکل۳: نسبت مرگ و میر افراد اولیه سن شکارگر*O. albidipennis* در فاصله سنی x تا ۱ +x



شکل٤: نسبت بقا سن شکارگر *O. albidipennis* با تغذیه از مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای

جدول تولید مثل برای سن شکارگر روی مراحل مختلف سنی کنه دولکه‌ای تشکیل شد و پارامترهای مختلف تولیدمثل بااستفاده از روش محاسبه بر اساس کل مجموعه داده ها و همچنین برآورد میانگین، خطای استاندارد و فاصله اطمینان ۹۵٪ برای هر یک از پارامترها با استفاده از روش جک نایف محاسبه گردید(جدول ۱). جداول سنی تولید مثل عبارت از نرخ‌های سرانه باروری و بارآوری ویژه سنی، در فواصل و یا در عمر یک گروه [1].

در پارامترهایی که ناخالص باشند احتمال بقا افراد ماده در نظر گرفته نمی‌شود ولی در پارامترهای خالص نسبت یا تعداد افراد زنده مانده گروه (L_x) تا هر رده سنی لحاظ می‌شود. ستون اساسی این جدول M_x (میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط یک فرد ماده در فاصله سنیx تا x+۱ عمر) است. جدول تولیدمثل براساس x ، L_x و M_x تشکیل و سایر ستون ها به کمک آنها محاسبه شدند.

بر اساس نتایج به دست آمده نرخ ناخالص باروری یعنی متوسط تعداد تخم تولید شده توسط یک فرد ماده در طول عمر سن شکارگر۰/٤۲ t ۷٦/٤٥ عدد تخم تعیین شد. نرخ‌های خالص باروری و بارآوری که نشان دهنده مشارکت تولید مثلی ماده‌ها در هر نسل برای نسل دیگر می‌باشند به ترتیب ۰/٤۲ t ۷٦/٤٥ و ۲/۳۹ t ٦۰/۱۲ عدد تعیین شد. نتایج حاصله در جدول۱ آورده شده است. میانگین تعداد تخم گذاشته شده توسط هر ماده در هر روز عمر *O. albidipennis* ٤/۲٥ عدد تعیین شد و میانگین تخم‌های بارآور در هر روز ۳/۳٤ عدد تعیین گردید.

بررسی های انجام شده نشان داده است سن *O. albidipennis* در دماهای بالا از تأثیر و کارایی بیشتری در مقایسه به گونه‌هایی نظیر *O. laevigatus* برخوردار است (اسکندرلی اطلاعات منتشر نشده). در حالی که گونه اخیر در دماهای پایین تر مؤثرتر است (۹).

[1] Cohort

جدول ۱: مقادیر پارامترهای تولیدمثل سن شکارگر *O. albidipennis*

پارامتر	مراحل مختلف سنی کنه	واحد
نرخ تولید مثل در طول عمر		
نرخ ناخالص باروری	۷۶/۴۵t ۰/۴۲	تخم
نرخ ناخالص بارآوری	۶۰/۱۲t ۲/۳۹	تخم
نرخ ناخالص تفریخ	۰/۷۹	تخم
نرخ خالص باروری	۳۳/۰۰t ۰/۱۸	تخم
نرخ خالص بارآوری	۲۶/۳۹t ۱/۰۴	تخم
نرخ تولید مثل روزانه		
میانگین تعداد تخم در روز	۴/۲۵	تخم
میانگین تعداد تخم‌های بارآور در روز	۳/۳۴	تخم

با توجه به اینکه بخش اعظم کشور ایران دارای آب و هوای گرم و خشک است گونه *O. albidipennis* احتمالاً سازش پذیری بهتری با این شرایط پیدا کرده است. بر اساس مطالعات احمدی (۱۳۸۳) در مورد پارامترهای تولید مثلی کنه تارتن دولکه ای روی چهار رقم لوبیا شامل تلاش، صدف، گلی و پرستو نرخ ناخالص باروری به ترتیب ۲۸/۹۲، ۱۵/۴۱، ۱۹/۳۲ و ۹/۳۲ نرخ خالص باروری به ترتیب ۹/۲۶، ۳/۹۹، ۵/۵۸ و ۲/۴۴ و میانگین تعداد تخم گذاشته شده توسط هر کنه ماده در هر روز به ترتیب ۰/۵۵، ۰/۳۱، ۰/۳۸ و ۰/۱۹ به دست آمد. مقایسه پارامترهای جدول زندگی و تولید مثل سن *O. albidipennis* با کنه تارتن دولکه‌ای نشان دهنده بیشتر بودن پارامترهای فوق در سن شکارگر می باشد و بیانگر توانایی خوب این سن در کنترل آفت می باشد (۱). مطالعات آزمایشگاهی ارائه شده در این تحقیق نشان می‌دهد که *O. albidipennis* می‌تواند به عنوان عامل مبارزه بیولوژیک در برنامه I.P.M لوبیا مورد توجه قرار گیرد. اگرچه لازم است مطالعات مقایسه‌ای بیشتری در مورد گونه‌های مختلف سن‌های جنس *Orius* به خصوص گونه‌های *O. insidiosus* و *O. majusculus* که از عوامل مهم کنترل بیولوژیک کنه تارتن دولکه‌ای محسوب می‌شوند صورت گیرد (۱۲و۱۴).

منابع

۱- احمدی، م. (۱۳۸۳) مطالعه پارامترهای زیستی کنه تارتن دو نقطه ای *Tetranychus urticae* روی ارقام مختلف لوبیا و بیولوژی شکارگر مهم آن در منطقه تهران. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی, دانشگاه تربیت مدرس, ۸۰ صفحه.

۲- حسینی نیا، ا. و ملکشی، س. ج. (۱۳۸۲) بررسی روش‌های تکثیر و تولید انبوه سن‌های شکارگر *Orius* spp.(Het:Anthocoridae) و کاربرد آن را به منظور کنترل تریپس پیاز خوراکی و نباتات زینتی در قالب یک برنامه IPM. مرکز تحقیقات کشاورزی منابع طبیعی استان مرکزی. صفحه ۳۰.

۳- خانجانی، م. (۱۳۸۳) آفات گیاهان زراعی ایران.. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا همدان، صفحه ۷۳۱.

٤- قدمیاری، م. و طالبی جهرمی، خ. (۱۳۸۱).بررسی آزمایشگاهی اثرات جانبی چهار آف کش روی سن کارگر(*Orius albidipennis* Reuter (Het.:Anthocoridae. مجله علوم کشاورزی ایران. نشریه علمی- پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران(کرج- ایران).جلد ۳۳ ، شماره٤: صفحه ٦٥٩-٦٥١.

٥- کمالی، ک.، حاجی زاده، ج. و بیات اسدی، ه. (۱۳٦۱) بررسی هایی در زمینه واکنش تابعی و نوسانات جمعیت کفشدوزک *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) در برابر کنه قرمز اروپائی ، *Panonychus ulmi* (Koch) ، در باغ‌های اطراف کرج. مجله آفات و بیماریهای گیاهی. شماره های ۱ و ۲، صفحه ۱۳۲-۱۱۷.

6- Askari, A. and Stern, V. M. (1972) Biology and feeding habits of *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae). Annals of the Entomological Society of America، 65(1):96-100.

7- Carey, J. R. (1993) Applied demography for biologists with special emphasis on insects. Oxford University Press، UK. 211PP.

8-Chyzi, R., Klein, M. and Ben-Dov, Y. (1995) Over wintering biology of the predatory bug *Orius albidipennis* (Hemiptera: Anthocoridae) in Israel. Biocontrol Sience and Technology، 5(3):287-296.

9- Foglar, H., Malausa, J. C. and Wajnberg، E. (1990), The functional response and preference of *Macrolophus caliginosus* (Heteroptera: Miridae) for two of its prey: *Myzus persicae* and *Tetranychus urticae*. Entomophaga، 35:465–474

10-Giovanni, B., Tommasini, M. G. and Van Lenteren, J. C. (2004) Population dynamic of *Orius laevigatus* and *Frankliniella occidentalis* : a mathematical modeling approach. Bulletin of insect logy، 57(2):131-135.

11-Klubertanz, T. H., Pedigo, L. P. and Carlson, R. E. (1990) Effects of plant moisture stress and rainfall on population dynamics of the two-spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) in soybean. Environmental Entomology، 20:731-735.

12- Maia, A. H. N., Luiz, A. J. and Campanhola, B. (2000) Statistical in ference on associated fertility life table parameters using Jakknife technique : Computational aspects. Journal of Economic Entomology، 93(2):511-518.

13- Medeiros, R. S., Ramalho, F. S., Lemos, W. P. and Zanunico, I. C. (2000) Age dependent fecundity and life fertility tables for podisus nigrispinus Dallas (Het.: pentatomidae). Journal of Applied Entomology، 124:319-324.

14- Niemczyk, E. (1978) The role of *Orius minutus* (L.) in controlling the European mite *Pananychus ulmi* Koch on young apple trees. Polskie Pismo Entomologiczne، 48:211-229.

15-Oatman، E. R.، Gilstrap، F. E. and Coth، V. (1976) Effect of different release rate on *Phytoseiuus persimilis* on the two spotted spider mite on strawberry in Southern California. Entomophaga، 21: 169-173.

16-Southwood، R. and Henderson، P. A. (2000). Ecological Methods. 3rd edition. Blackwell Science، 592pp.

17-Studebaker، G. E. and Timoty، J. K. (2003) Effects of insecticides on *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae)، measured by field، greenhouse and Petridish bioassays. Florida Entomologist، 86(2): 178-185.

18-Wright، B. (1994) Minut pirate Bugs. Midwest Biological Control News Online، Vol. 1. No. 1: 21-24.