مدیریت آفات کشاورزی
پاییز ۱۳۹۳، جلد ۱، شماره ۲، ص. ۱۳-۲۲

Agricultural Pest Management
Autumn 2014, 1(2): 13-22

اثر تغذیه از گرده‌ی گیاهان مختلف روی پارامترهای جدول زندگی سن شکارگر *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem.: Anthocoridae)

مهدی حسن‌پور[۱]*، پری‌ناز رستمیان[۲]، هوشنگ رفیعی دستجردی[۱]، سید علی اصغر فتحی[۱]، محمدرضا باقری[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۵/۱۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۹/۲۴

چکیده

گرده‌ی گیاهان مختلف منبع غذایی مکمل یا جایگزین برای بسیاری از شکارگرها می‌باشد. در این تحقیق، اثر چهار رژیم غذایی مختلف روی پارامترهای جدول زندگی سن شکارگر *Orius laevigatus* در دمای ۲±۲۶ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۵۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. تیمارها شامل تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت، تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان، تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق و تخم بید آرد (بدون گرده) بود. سن شکارگر برای یک نسل روی هر یک از رژیم‌های غذایی به صورت جداگانه پرورش داده شده و از نتاج آن‌ها برای انجام آزمایش استفاده شد. پوره‌های سن اول تازه ظاهر شده‌ی شکارگر به صورت انفرادی به داخل ظروف پلاستیکی کوچک منتقل شدند. پوره‌ها به صورت جداگانه روی هر یک از رژیم‌های غذایی پرورش داده شدند. حشرات کامل تازه ظاهر شده به صورت جفت نر و ماده به ظروف پلاستیکی شفاف منتقل شده و روی همان رژیم غذایی پرورش داده شدند. در همه‌ی تیمارها از غلاف لوبیا سبز به عنوان منبع تامین رطوبت و بستر تخم‌ریزی شکارگر استفاده شد. تعداد تخم گذاشته شده توسط افراد ماده به صورت روزانه شمارش و ثبت شد. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) سن شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت (۰/۱۹۰۹ بر روز) و تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان (۰/۱۸۴۰ بر روز) به طور معنی‌داری بیشتر از تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق (۰/۱۵۵۴ بر روز) و تخم بید آرد (۰/۱۶۲۶ بر روز) بود. مقادیر نرخ خالص تولیدمثل (R_0) شکارگر از ۷۰/۹۴ (ماده بر ماده بر نسل) در تغذیه از تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت تا ۲۴/۹۵ (ماده بر ماده بر نسل) روی تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق متغیر بود. تفاوت در مقادیر نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)، مدت زمان یک نسل (T) و مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) نیز بین تیمارها معنی‌دار بود. این تحقیق نشان داد که گرده‌ی ذرت و آفتابگردان سبب افزایش زادآوری سن شکارگر *O. laevigatus* شده و می‌تواند برای پرورش این شکارگر مورد استفاده قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: *Orius laevigatus*، تخم بید آرد، گرده، جدول زندگی.

۱- هیات علمی گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده‌ی علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
* نویسنده‌ی مسئول: hassanpour@uma.ac.ir
۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و دانشجوی دکتری حشره شناسی کشاورزی، دانشکده‌ی علوم کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

سن‌های .*Orius* spp جزو حشرات همه‌چیزخوار بوده و از انواع بندپایان کوچک با بدن نرم تغذیه می‌کنند (Chambers *et al*. 1993). این سن‌ها از فراوان‌ترین حشرات شکارگر در مزارع و باغات بوده و از آفاتی مثل تریپس‌ها، شته‌ها، کنه‌ها، سفیدبالک‌ها و تخم حشرات تغذیه می‌کنند. این حشرات همچنین به عنوان عوامل بیوکنترل تعدادی از آفات محصولاتی مانند خیار، فلفل شیرین و بعضی از گیاهان زینتی در گلخانه‌های اروپا و کانادا مورد استفاده قرار گرفته‌اند (Van de Veire and Degheele 1992). یکی از گونه‌های این جنس *Orius laevigatus* (Fieber) می‌باشد که به عنوان عامل بیوکنترل تریپس‌ها، شته‌ها و کنه‌ها شناخته شده است. یکی از مزایای استفاده از این دشمن طبیعی در کنترل آفات، قدرت بالای بقا و زنده‌مانی آن در محیط به هنگام عدم حضور طعمه است که با تغذیه از طعمه‌های جایگزین و گرده‌ی گیاهان مختلف عملی می‌شود.

تغذیه از گرده‌ی گیاهان در خانواده‌های مختلف ناجوربالان به ویژه Anthocoridae بسیار رایج است، به‌طوری که تجمع *O. insidiosus* Shift در مزارع سویا و ذرت بیشتر در بازه‌های زمانی گلدهی این گیاهان صورت می‌گیرد (Dicke and Jarvis 1962, Isenhour and Marston 1981). تحقیقات نشان داده است که برخی گونه‌های جنس اوریوس قادر به تکمیل نشوونمای خود در تغذیه از فقط گرده‌ی ذرت هستند (Salas-Aguilar and Ehler 1977, Kiman and Yeargan 1985, Pilcher *et al*. 1997) و حتی در یک مطالعه مشاهده شد که افزایش وزن گونه‌ی *O. majusculus* (Reuter) در تغذیه از گرده‌ی ذرت و آب در آزمایشگاه به مراتب بیشتر از زمانی بود که شکارگر فقط از کنه‌های تارتن تغذیه کرده بود (Obrist *et al*. 2006). گرده‌ی گیاهان به واسطه‌ی داشتن مقادیر بالایی از پروتئین‌ها و چربی‌ها در مقایسه با سایر بخش‌های گیاهان، مورد تغذیه‌ی بسیاری از بندپایان و از جمله دشمنان طبیعی قرار می‌گیرد (Lundgren 2009).

مطالعات متعددی در زمینه‌ی پرورش و بررسی زیست‌شناسی و جدول زندگی سن *O. laevigatus* روی طعمه‌ها و رژیم‌های غذایی مختلف صورت گرفته است (Cocuzza *et al*. 1997, Vacante *et al*. 1997, Arijs and De Clercq 2001, De Puysseleyr and De Clercq 2013). با این حال، پرورش‌های آزمایشگاهی این شکارگر به طور عمده روی تخم بید آرد *Anagasta kuehniella* (Zeller) همراه با گرده‌ی ذرت صورت می‌گیرد (Van de Veire and Degheele 1992). بدیهی است گیاهان با تولید گرده‌ی زیاد می‌توانند انتخاب‌های مناسبی برای بررسی‌های بیشتر در زمینه‌ی اثرات گرده‌ی آن‌ها روی زادآوری سن‌های شکارگر اوریوس باشند. با توجه به تولید گرده‌ی زیاد در گیاهان ذرت، آفتابگردان و شقایق و نیز اهمیت گرده‌ی ذرت در پرورش سن‌های شکارگر و با توجه به این‌که در بررسی منابع صورت گرفته مطالعه‌ای در مورد بررسی اثر گرده‌ی آفتابگردان و شقایق روی پارامترهای جدول زندگی سن *O. laevigatus* یافت نشد، لذا در این تحقیق تأثیر تغذیه از گرده‌ی این سه گیاه روی پارامترهای جدول زندگی زادآوری این شکارگر مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تامین مواد و پرورش حشرات

کلنی سن *O. laevigatus* (در مرحله‌ی حشره‌ی کامل) از نمایندگی شرکت Koppret هلند در ایران (شرکت گیاه بذر الوند) تهیه شد. پرورش شکارگر طبق روش ون دن میراکر صورت گرفت (Van den Meiracker 1994). حشرات در داخل ظروف پلاستیکی استوانه‌ای شکل (به قطر هشت و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر) پرورش داده شدند. جهت تامین تهویه، دو سوراخ (به قطر تقریبی سه سانتی‌متر) یکی در قسمت سرپوش و دیگری در بدنه‌ی ظروف تعبیه و به وسیله‌ی پارچه‌ی توری ۱۲۰ مش پوشانده شد. قبل از انجام آزمایش، کلنی سن شکارگر برای یک نسل به صورت جداگانه روی هر یک از رژیم‌های غذایی شامل تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت، تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان، تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق و تخم بید آرد (بدون گرده) پرورش داده شد. از غلاف لوبیا سبز جهت تامین رطوبت داخل ظروف و بستر تخم‌ریزی سن‌ها استفاده شد. برای افزایش سطح داخل ظروف پرورش و جلوگیری از همنوع‌خواری پوره‌ها، از کاغذهای چین‌دار به عرض یک و طول ۱۰ سانتی‌متر در داخل این ظروف استفاده شد. ظروف پرورش هفته‌ای سه بار مورد بازدید قرار گرفته و غذای سن‌ها تعویض و ظروف تمیز می‌شد. غلاف لوبیا سبز حاوی تخم‌های شکارگر هر دو روز یک بار

Archive of SID

www.SID.ir

از ظروف پرورش خارج و به ظروف دیگر که حاوی مواد غذایی یاد شده بودند، منتقل می‌شدند.

گرده‌ی ذرت مورد نیاز از مزارع ذرت مجتمع تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تبریز، گرده‌ی شقایق از مزارع گندم اطراف اردبیل و گرده‌ی آفتابگردان از مزارع آفتابگردان شهرستان گرمی جمع‌آوری شد. گرده‌ها پس از خشک شدن در داخل ظروف شیشه‌ای در بسته ریخته شده و در یخچال نگهداری شدند.

لاروهای بید آرد در داخل ظروف پلاستیکی به ابعاد ۳۰×۲۰×۱۰ سانتی‌متر پرورش داده شدند. به منظور تامین تهویه، در قسمت سرپوش ظروف پرورش دریچه‌ای به ابعاد ۲۵×۱۵ سانتی‌متر ایجاد و با توری ۵۰ مش پوشانده شد. پس از ریختن آرد گندم به ارتفاع تقریبی سه سانتی‌متر در داخل هر ظرف، ۰/۲ گرم تخم بید آرد به صورت یکنواخت روی آرد پخش و سپس این ظروف در اتاق پرورش قرار داده شدند. حشرات کامل بید آرد به صورت روزانه با استفاده از یک دستگاه آسپیراتور برقی از ظروف پرورش جمع‌آوری و به ظروف تخم‌گیری استوانه‌ای (با قطر دهانه‌ی ۱۴ و ارتفاع ۲۲ سانتی‌متر) منتقل می‌شدند. ظروف پرورش و تخم‌گیری در اتاقک رشد در دمای ۲۶±۲ درجه‌ی سلسیوس، رطوبت نسبی ۵۵±۵ درصد و دوره‌ی نوری ۱۶ ساعت روشنایی و هشت ساعت تاریکی نگه‌داری می‌شدند.

نحوه‌ی انجام آزمایش

جدول زندگی سن شکارگر *O. laevigatus* روی چهار رژیم غذایی شامل تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت، تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان، تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق و تخم بید آرد (بدون گرده) مورد مطالعه قرارگرفت. آزمایش در تیمارهای حاوی گرده با ۸۰ عدد و در تیمار تخم بید آرد با ۶۰ عدد پوره‌ی سن اول تازه ظاهر شده‌ی سن شکارگر شروع شد. پوره‌ها به صورت انفرادی به داخل قوطی‌های فیلم عکاسی که سرپوش آن‌ها توسط توری ۷۵ مش جهت تامین تهویه پوشانده شده بود، انتقال داده شدند. در همه تیمارها از تکه‌ای از غلاف لوبیا سبز به طول دو سانتی‌متر جهت تامین رطوبت داخل ظروف استفاده شد. پوره‌ها تا زمان ظهور حشرات کامل به صورت روزانه با مقدار کافی غذا تغذیه شده، غلاف لوبیا تعویض و بقای آن‌ها ثبت می‌شد. پس از ظهور حشرات کامل، در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت، آفتابگردان، شقایق و بدون گرده به ترتیب ۲۵، ۳۲، ۳۱ و ۱۵ جفت نر و ماده انتخاب و به ظروف پلاستیکی حاوی غذای مورد نظر و غلاف لوبیا سبز منتقل شدند. غذای شکارگرها و غلاف‌های لوبیا روزانه تجدید می‌شد. تعداد تخم گذاشته شده توسط افراد ماده تا زمان مرگ آخرین فرد به صورت روزانه شمارش و ثبت شد.

محاسبه‌ی پارامترها و تجزیه‌ی داده‌ها

برای ساخت جدول زندگی، داده‌ها بر اساس سن x و تعداد افراد زنده مانده در سن x یعنی N_X، در یک جدول در دو ستون مرتب شده و سایر پارامترها از داده‌های این دو ستون به شرح زیر محاسبه شدند:

N_0: تعداد افراد ماده در شروع آزمایش

l_x : نسبت ماده‌های زنده مانده تا شروع سن x که از رابطه‌ی $l_x=N_x/N_0$ محاسبه شد.

L_x: نسبت سرانه‌ی مدت زنده ماندن در فاصله‌ی سنی x تا x+1 که از رابطه‌ی $L_x= l_x+l_{x+1}/2$ به‌دست آمد.

T_x : تعداد روزهایی است که یک فرد بعد از سن x زنده می‌ماند که از رابطه‌ی $T_x = \sum_{y=x}^{\omega} L_y$ به دست آمد.

e_x: امید زندگی در سن معین x، که به معنی متوسط تعداد روزهایی است که فرد پس از رسیدن به سن معین x زنده خواهد ماند. برای محاسبه‌ی آن از رابطه‌ی $e_x=T_x/l_x$ استفاده شد.

پارامترهای رشد جمعیت شکارگر با استفاده از فرمول‌های کری به شرح زیر محاسبه شدند (Carey 1993):

نرخ ناخالص تولیدمثل $GRR = \sum_{x=\alpha}^{\beta} m_x$

نرخ خالص تولیدمثل $R_0 = \sum_{x=\alpha}^{\beta} l_x m_x$

نرخ ذاتی افزایش جمعیت $\sum_{x=\alpha}^{\beta} e^{-r\,(x+1)} l_x m_x = 1$

نرخ متناهی افزایش جمعیت $\lambda = e^r$

مدت زمان دو برابر شدن جمعیت $DT = \frac{\ln 2}{r}$

متوسط مدت زمان یک نسل $T = \frac{\ln R_0}{r}$

Archive of SID

www.SID.ir

در روابط فوق، α سن اولین تولیدمثل، β سن آخرین تولیدمثل و ω آخرین سن ممکن می‌باشد.

جهت امکان مقایسه‌ی پارامترهای رشد جمعیت از روش جک نایف استفاده شد (Sokal and Rohlf 1981, Meyer *et al.* 1986). آزمون نرمال بودن داده‌ها در نرم-افزار SPSS (2004) انجام و در صورت نرمال نبودن آن‌ها از تبدیل لگاریتمی داده‌ها استفاده شد. پس از انجام تجزیه واریانس یک‌طرفه (one-way ANOVA) از آزمون توکی ($P<0.05$) جهت مقایسه‌ی میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

پارامترهای رشد جمعیت سن *O. laevigatus* در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف در جدول ۱ نشان داده شده است. بر اساس نتایج تجزیه واریانس، اختلاف در مقادیر *GRR* بین تیمارها معنی‌دار بود ($F=7.458$; $df=3, 99$; $P<0.05$) و بیشترین مقدار آن در تیمار گرده‌ی ذرت به دست آمد، ولی اختلاف بین سایر تیمارها معنی‌دار نبود. پارامتر R_0 نیز اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان داد ($F=28.305$; $df=3, 99$; $P<0.05$) و بیشترین و کمترین مقدار آن به ترتیب در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و شقایق به دست آمد. شهیم (۱۳۸۹) مقادیر پارامترهای *GRR* و R_0 سن شکارگر *O. albidipennis* (Reuter) را در تغذیه از تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت به ترتیب ۷۹/۸۷ و ۵۱/۱۵ و روی تخم بید آرد به ترتیب ۵۶/۷۶ و ۳۱/۳۵ به دست آورد که کمتر از مقادیر متناظر در تحقیق حاضر بوده و می‌تواند نشانگر تأثیر متفاوت رژیم‌های غذایی مشابه روی گونه‌های مختلف سن‌های جنس اوریوس باشد.

اختلاف بین مقادیر *GRR* و R_0 اثر میزان بقا (l_x) را در هر تیمار نشان می‌دهد، به طوری‌که هر چه مقدار عددی این دو پارامتر در یک تیمار به هم نزدیکتر باشد میزان بقا در آن تیمار بیشتر است. نسبت *GRR* به R_0 در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت، آفتابگردان، شقایق و بدون گرده به ترتیب ۱/۳۶، ۱/۳۴، ۲/۲۴ و ۱/۳۹ به دست آمد که نشانگر بیشتر بودن مقدار عددی نرخ بقا در تغذیه از گرده‌ی ذرت و آفتابگردان در مقایسه با گرده‌ی شقایق می‌باشد.

اختلاف در مقادیر نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) سن شکارگر بین رژیم‌های غذایی مختلف معنی‌دار بود ($F=17.412$; $df=3, 99$; $P<0.05$). اختلاف بین رژیم‌های غذایی حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان معنی‌دار نبود، ولی مقادیر این پارامتر در این دو رژیم غذایی به طور معنی‌داری از مقادیر به دست آمده روی تخم بید آرد و تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق بیشتر بود. اختلاف در این پارامتر بین دو رژیم غذایی اخیر معنی‌دار نبود. نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) بهترین شاخص برای مقایسه‌ی اثرات رژیم‌های غذایی مختلف روی یک شکارگر می‌باشد، چرا که بیانگر مجموع اثرات هر رژیم غذایی روی نشوونما، تولیدمثل و بقای جمعیت شکارگر می‌باشد (Tsai and Wang 1999). همچنین این پارامتر بیانگر تفاضل بین نرخ‌های ذاتی تولد (b) و مرگ (d) در یک جمعیت پایدار می‌باشد (Carey 1993). مقادیر تخمین زده شده برای نرخ ذاتی افزایش جمعیت شکارگر در این بررسی نشانگر بیشتر بودن مقادیر نرخ ذاتی تولد و کمتر بودن نرخ ذاتی مرگ در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان در مقایسه با دو تیمار دیگر می‌باشد. بیشتر بودن مقدار نرخ ذاتی افزایش جمعیت شکارگر روی یک رژیم غذایی دلایل متفاوتی از جمله بقای بیشتر مراحل قبل از بلوغ شکارگر، بیشتر بودن تعداد تخم گذاشته شده توسط هر فرد ماده و کوتاه بودن دوره‌ی نشوونما در تغذیه از آن رژیم غذایی دارد. بیشتر بودن دوره‌ی تخم‌ریزی و میزان زادآوری سن شکارگر در طول عمر در رژیم‌های غذایی حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان در مقایسه با دو تیمار دیگر می‌تواند بخشی از تفاوت در مقدار r_m شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی مورد مطالعه را توجیه نماید. یانو و همکاران مقدار r_m سن شکارگر *Orius Sauteri* (Poppius) را در تغذیه از تخم بید آرد ۰/۱۱۵ بر روز به دست آوردند (Yano *et al.* 2002). همچنین توماسینی و همکاران مقدار این پارامتر را برای سن *O. laevigatus* در همان رژیم غذایی ۰/۰۶۸ بر روز به دست آوردند (Tommasini *et al.* 2004) که با نتایج به دست آمده در تیمار مشابه تحقیق حاضر متفاوت است. تفاوت احتمالی در نژاد جغرافیایی و سابقه‌ی پرورش سن شکارگر و نیز کیفیت تخم بید آرد در مطالعه‌ی این محققین و تحقیق حاضر را می‌توان از جمله دلایل تفاوت در نتایج به دست آمده در این دو بررسی ذکر کرد.

نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) سن شکارگر اوریوس اختلاف معنی‌داری را بین تیمارها نشان داد ($F=17.552$; $df=3, 99$; $P<0.05$). روند تفاوت بین تیمارها

Archive of SID

www.SID.ir

مشابه نرخ ذاتی افزایش جمعیت بود، به طوری که مقدار این پارامتر در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان به طور معنی‌داری بیشتر از دو تیمار دیگر بود. مقادیر تخمین زده شده برای نرخ متناهی افزایش جمعیت سن اوریوس نشان می‌دهد که جمعیت این شکارگر در تغذیه از تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت، آفتابگردان، شقایق و بدون گرده روزانه به ترتیب ۲۱/۰۵، ۲۰/۲۰، ۱۶/۸۱ و ۱۷/۶۵ درصد افزایش می‌یابد.

در پارامتر متوسط مدت زمان یک نسل (T) اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده شد ($F=11.865$; $df=3,99$; $P<0.05$)، به طوری‌که بیشترین مقدار این پارامتر در تیمار تخم بید آرد به دست آمد، با این حال اختلاف بین تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان و نیز گرده‌ی آفتابگردان و شقایق معنی‌دار نبود. با توجه به مقادیر به دست آمده برای متوسط مدت زمان یک نسل (T) و نرخ خالص تولیدمثل (R_0) سن شکارگر مشخص می‌شود که این شکارگر به هنگام تغذیه از تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت و تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان در مقایسه با دو تیمار دیگر در مدت زمان تقریبا مشابه به میزان بیشتری افزایش می‌یابد (جدول۱).

اختلاف بین تیمارها در مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) سن شکارگر معنی‌دار بود ($F=14.901$; $df=3,99$; $P<0.05$) و کمترین مقدار این پارامتر در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان و بیشترین مقدار آن در دو تیمار دیگر تخمین زده شد. این نتایج نشان می‌دهد که سن شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی حاوی گرده‌ی ذرت و آفتابگردان در مقایسه با دو تیمار دیگر در مدت زمان کوتاهتری به میزان دو برابر افزایش می‌یابد.

منحنی‌های تجمعی نرخ خالص تولیدمثل روزانه‌ی شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف در شکل ۱ نشان داده شده است. با توجه به این شکل، مشخص می‌شود که تاثیر رژیم‌های غذایی مختلف روی زادآوری خالص ویژه‌ی سنی شکارگر متفاوت است. همچنین با توجه به شیب منحنی‌ها، بیشترین و کمترین نرخ و سرعت تولیدمثل سن شکارگر به ترتیب در تیمارهای حاوی گرده‌ی ذرت و شقایق به دست آمد که نشانگر تأثیر مثبت وجود گرده‌ی ذرت (و نیز تا حدودی گرده‌ی آفتابگردان) در رژیم غذایی سن اوریوس و تأثیر منفی گرده‌ی شقایق در بقا و زادآوری ویژه‌ی سنی این شکارگر می‌باشد.

منحنی‌های امید زندگی (e_x) سن شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف در شکل ۲ نشان داده شده است. به طوری که مشاهده می‌شود با گذشت زمان منحنی امید زندگی سن شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف، با روند تقریبا متفاوتی کاهش یافت، هر چند در برخی موارد مشابهت‌هایی در منحنی‌ها مشاهده می‌شود. امید زندگی سن شکارگر به هنگام تولد در تغذیه از رژیم‌های غذایی حاوی گرده‌ی آفتابگردان (۴۰/۹۷ روز) و گرده‌ی ذرت (۳۱/۶۸ روز) بیشتر از تیمار حاوی گرده‌ی شقایق (۲۳/۶۶ روز) بود. این تیمار در پارامتر بدون گرده ۳۲/۰۹ روز محاسبه شد. همچنین امید زندگی شکارگر به هنگام ظهور اولین حشرات کامل در تغذیه از رژیم‌های غذایی فوق به ترتیب ۳۵/۳۸، ۲۰/۸۶، ۱۵/۲۴ و ۲۴/۵۰ روز به دست آمد. بیشترین امید زندگی سن شکارگر در تغذیه از رژیم‌های غذایی فوق به ترتیب ۴۴/۸۰، ۳۲/۲۸، ۲۶/۲۷ و ۳۶/۹۵ روز بود که در روزهای دوم، سوم، سوم و چهارم زندگی شکارگر حاصل شد. با توجه به این که امید زندگی در هر یک از روزهای زندگی متأثر از بقای ویژه‌ی سنی (l_x) در روز مورد نظر و نیز طول عمر حشره می‌باشد، بنابراین کمتر بودن مقدار این پارامتر در هر یک از روزهای زندگی در رژیم غذایی حاوی گرده‌ی شقایق در مقایسه با روزهای مشابه در سایر تیمارها می‌تواند نشانگر تأثیر منفی این رژیم غذایی در بقا و طول عمر این شکارگر باشد.

مقادیر بالای نرخ خالص تولیدمثل (R_0) و به ویژه نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) شکارگر روی یک رژیم غذایی مشخص نشانگر مناسب‌تر بودن آن رژیم غذایی برای آن شکارگر می‌باشد. نتایج به دست آمده نشان داد که علاوه بر گرده‌ی ذرت، گرده‌ی آفتابگردان نیز می‌تواند در بهبود و افزایش بقا و زادآوری سن شکارگر *O. laevigatus* موثر باشد، ولی گرده‌ی شقایق در مقایسه با گرده‌ی ذرت و آفتابگردان غذای نامطلوب‌تری برای پرورش سن شکارگر *O. laevigatus* می‌باشد و حتی افزودن آن به تخم بید آرد سبب کاهش نرخ ذاتی افزایش جمعیت سن اوریوس می‌شود. بنابراین، استفاده از گرده‌ی شقایق برای پرورش

Archive of SID

www.SID.ir

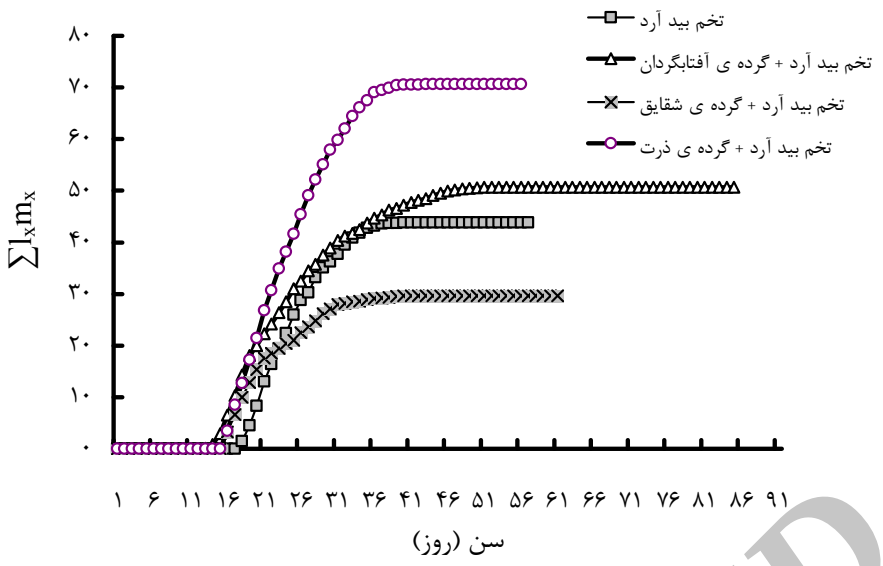
جدول ۱. پارامترهای رشد جمعیت (SE ± میانگین) سن شکارگر *O. laevigatus* در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف

پارامتر	رژیم‌های غذایی			
	تخم بید آرد + گرده‌ی ذرت	تخم بید آرد + گرده‌ی آفتابگردان	تخم بید آرد + گرده‌ی شقایق	تخم بید آرد
نرخ ناخالص تولیدمثل (GRR) (ماده بر ماده بر نسل)	۹۶/۷۰±۶/۱۰a	۶۷/۴۰±۴/۷۱b	۵۵/۸۰±۷/۱۴b	۶۳/۷۸±۹/۳۲b
نرخ خالص تولید مثل (R_0) (ماده بر ماده بر نسل)	۷۰/۹۴±۴/۱۲a	۵۰/۴۴±۳/۰۹b	۲۴/۹۵±۲/۶۰c	۴۵/۹۵±۶/۴۸b
نرخ ذاتی افزایش جمعیت (r_m) (ماده بر ماده بر روز)	۰/۱۹۰۹±۰/۰۰۲۹a	۰/۱۸۴۰±۰/۰۰۳۷a	۰/۱۵۵۴±۰/۰۰۴۵b	۰/۱۶۲۶±۰/۰۰۵۶b
نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ) (بر روز)	۱/۲۱۰۵±۰/۰۰۳۵a	۱/۲۰۲۰±۰/۰۰۴۴a	۱/۱۶۸۱±۰/۰۵۲b	۱/۱۷۶۵±۰/۰۰۶۶b
متوسط مدت زمان یک نسل (T) (روز)	۲۲/۳۳±۰/۲۳b	۲۱/۳۲±۰/۳۷bc	۲۰/۷۴±۰/۳۰c	۲۳/۶۰±۰/۳۲a
مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) (روز)	۳/۶۳±۰/۰۵a	۳/۷۷±۰/۰۸a	۴/۴۶±۰/۱۳b	۴/۲۵±۰/۱۶b

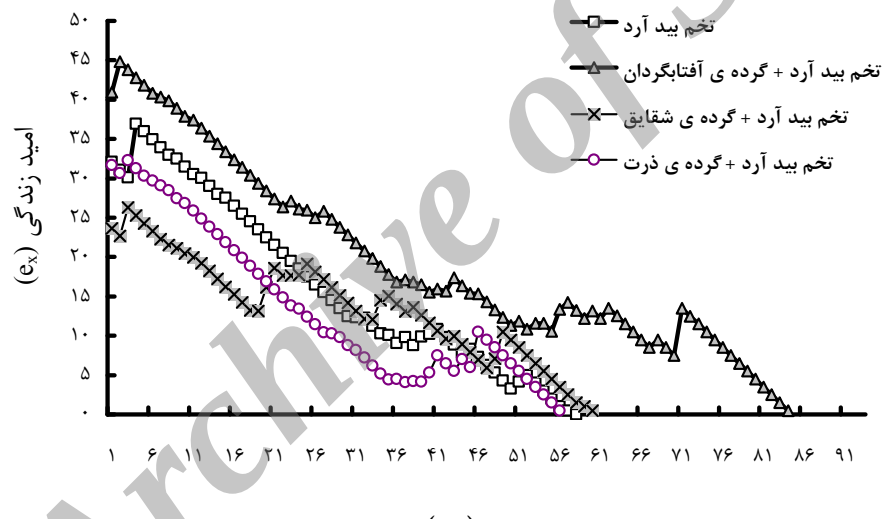
حروف متفاوت در هر ردیف نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها در آزمون توکی می‌باشد ($P< 0.05$).

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱. منحنی‌های تجمعی نرخ خالص تولیدمثل ($\sum l_x m_x$) روزانه‌ی سن شکارگر *O. laevigatus* در روزهای مختلف زندگی در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف.



شکل ۲. منحنی‌های امید زندگی (e_x) سن شکارگر *O. laevigatus* در تغذیه از رژیم‌های غذایی مختلف.

این شکارگر شاید قابل توصیه نباشد. شهیم (۱۳۸۹) در تحقیق خود نشان داد که افزودن گرده‌ی ذرت به تخم بید آرد در مقایسه با استفاده از فقط تخم بید آرد سبب افزایش معنی‌داری در زادآوری سن *O. albidipennis* می‌شود. کوکوزا و همکاران دریافتند که زادآوری سن *O. albidipennis* در تغذیه از مخلوط گرده‌ی جمع‌آوری شده توسط زنبورعسل از روی گیاهان مختلف و تخم بید آرد به طور معنی‌داری بیشتر از زمانی است که فقط از تخم بید آرد تغذیه کرده باشد، ولی اختلاف در زادآوری سن *O. laevigatus* بین این دو رژیم غذایی معنی‌دار نبود (Cocuzza *et al.* 1997) که مغایر با نتایج به دست آمده در بررسی حاضر بوده و می‌تواند نشان دهنده‌ی تأثیر متفاوت گرده‌ی گیاهان مختلف روی زادآوری یک گونه دشمن طبیعی باشد.

گرده‌ی گیاهان به واسطه‌ی داشتن بسیاری از مواد ضروری مانند پروتئین‌ها، چربی‌ها و کربوهیدرات‌ها، در بین مواد با منشا گیاهی، منبع غذایی بسیار مطلوبی برای حشرات می‌باشد (Jervis *et al.* 1996). بخشی از وزن

Archive of SID

www.SID.ir

خشک گرده‌ی نهاندانگان را پروتئین‌ها (۱۲–۶۱ درصد) (Roulston and Buchmann 2000) و حدود ۱/۵ تا ۱۸/۹ درصد آن را چربی‌ها تشکیل می‌دهند (Barbier 1970, Stanley and Linskins 1974). در جیره‌ی غذایی حشرات باید اسیدهای آمینه‌ی ضروری لحاظ شوند و این مواد در گرده‌ی گیاهان به وفور وجود دارند (Barbier 1970). فسفواینوزیتول و فسفوکولین که از رایجترین چربی‌های موجود در گرده‌ی برخی گیاهان (مانند لوبیا و ذرت) هستند (Stanley and Linskins 1974) از مواد ضروری در جیره‌ی غذایی بسیاری از حشرات می‌باشند، به ویژه ماده-ی کولین که در اسپرماتوژنز و اووژنز حشرات نقش دارد (Chapman 1998). گرده‌ی گیاهان، هر چند به مقدار کم (کمتر از ۱۰۰ میکروگرم بر گرم وزن خشک گرده)، دارای ویتامین‌های محلول در آب هستند که برای نشوونمای حشرات ضروری می‌باشند. از این ویتامین‌ها می‌توان به ویتامین‌های گروه B مانند تیامین، ریبوفلاوین، نیاسین، بیوتین و اسید فولیک اشاره کرد (Stanley and Linskins 1974). از ویتامین‌های محلول در چربی که در گرده‌ی برخی گیاهان وجود دارد می‌توان به ویتامین E اشاره کرد (Chapman 1998). این ویتامین که در مقادیر اندک (بین ۲۱ تا ۱۷۰ میکروگرم بر گرم وزن خشک گرده) در گرده-ی گیاهان وجود دارد در تولیدمثل حشرات نقش داشته و سبب افزایش زادآوری و اسپرماتوژنز حشرات می‌شود (Stanley and Linskins 1974). مطالعات متعدد نشان داده است که نرخ بقا و زادآوری شکارگرها و پارازیتوئیدها در تغذیه از گرده‌ی گیاهان مختلف به طور معنی‌داری متفاوت است (Leius 1961, Van Rijn and Tanigoshi 1999, Hulshof and Jurchenko 2000) و نتایج به دست آمده در این تحقیق نیز موید همین مطلب است. همچنین نشان داده شده است که واریته‌های مختلف یک گونه‌ی گیاهی و شرایط مختلف محیطی مانند دما، رطوبت و فصل رشد نیز در کیفیت گرده‌ی تولیدی گیاهان موثر هستند (Baker and Baker 1979, Roulston and Buchmann 2000, Lundgren 2009) و بدیهی است مدنظر قرار دادن این موارد در انجام تحقیقات و نیز مقایسه‌ی نتایج تحقیقات مختلف می‌تواند بسیار مفید باشد. با توجه به مطالبی که بیان شد و با توجه به این که برخی گیاهان گرده را در مقدار زیادی تولید می‌کنند، با تحقیق در مورد اثرات گرده‌ی گیاهان مختلف در بقا، زادآوری و باروری دشمنان طبیعی، می‌توان از این منبع غذایی در پرورش انبوه و بهینه‌ی عوامل بیوکنترل استفاده کرد.

سپاسگزاری

از نمایندگی شرکت Koppert در ایران، شرکت گیاه بذر الوند، به جهت فراهم کردن کلنی سن اوریوس قدردانی می‌شود. این تحقیق با حمایت مالی دانشگاه محقق اردبیلی انجام شد.

منابع

شهیم، خ. ۱۳۸۹. زیست‌شناسی و جدول زندگی زادآوری سن شکارگر *Orius albidipennis* (Reuter) روی چند رژیم غذایی و برخی رفتارهای جنسی و تولیدمثلی آن. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی، ۵۵ صفحه.

Arijs, Y., De Clercq, P. 2001. Development of an oligidic diet for *Orius laevigatus* nymphs using a deletion-addition approach. Mededelingen Faculteit Landbouwwetenschappen Universiteit Gent, 66(4): 315-320.

Baker, H. G., Baker, I. 1979. Starch in angiosperm pollen grains and its evolutionary significance. American Journal of Botany, 66: 591-600.

Barbier, M. 1970. Chemistry and biochemistry of pollens. Progress in Phytochemistry, 2: 1-33.

Carey, J. R. 1993. Applied Demography for Biologists, with Special Emphasis on Insects. Oxford University Press. New York. 206 pp.

Chambers, R. J., Long, S., Helyer, N. L. 1993. Effectiveness of *Orius laevigatus* (Hem.: Anthocoridae) for the control of *Frankliniella occidentalis* on cucumber and pepper in the U.K. Biocontrol Science and Technology, 3: 295-307.

Archive of SID

www.SID.ir

Chapman, R. F. 1998. The Insects: Structure and Function.4th edition. Cambridge University Press, Cambridge, 788 pp.

Cocuzza, G. E., De Clercq, P., Lizzio, S., Van de Veire, M., Teirry, L., Degheele, L., Vacante, V. 1997. Life tables and predation activity of *Orius laevigatus* and *O. albidipennis* at three constant temperatures. Entomologia Experimentalis et Applicata, 85: 189-198.

De Puysseleyr, V., De Clercq, P. 2013. Continuous rearing of the predatory anthocorid *Orius laevigatus* without plant materials. Journal of Applied Entomology, 138: 45-51.

Dicke, F. F., Jarvis, J. L. 1962. The habits and seasonal abundance of *Orius insidiosus* (Say) (Hemiptera: Heteroptera: Anthocoridae) on corn. Journal of the Kansas Entomological Society, 35: 339-344.

Isenhour, D. J., Marston, N. L. 1981. Seasonal cycles of *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) in Missouri soybeans. Journal of the Kansas Entomological Society, 54: 129-142.

Hulshof, J., Jurchenko, O. 2000. *Orius laevigatus* in a choice situation: Thrips or pollen? Mededelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen Universiteit Gent, 65: 351-358.

Jervis, M. A., Hawkins, B. A., Kidd, N. A. C. 1996. The usefulness of destructive host feeding parasitoids in classical biological control: theory and observation conflict. Ecological Entomology, 21: 41-46.

Leius, L. 1961. Influence of food on fecundity and longevity of adults of *Itoplectis conquisitor* (Say) (Hymenoptera: Ichneumonidae). Canadian Entomologist, 93: 771-780.

Lundgren, J. G. 2009. Relationships of natural enemies and non-prey foods. Progress in Biological Control Series, Vol 7, Springer, 453 pp.

Kiman, Z. B., Yeargan, K. V. 1985. Development and reproduction of the predator *Orius insidiosus* (Hemiptera: Anthocoridae) reared on diets of selected plant material and arthropod prey. Annals of the Entomological Society of America, 78: 464-467.

Meyer, J. S., Ingersol, C. G., McDonald, L. L., Boyce, M. S. 1986. Estimating uncertainty in population growth rates: Jackknife vs. Bootstrap techiques. Ecology, 67: 1156-1166.

Obrist, L. B., Dutton, A., Albajes, R., Bigler, F. 2006. Exposure of arthropod predators to Cry 1 Ab toxin in Bt maize fields. Ecological Entomology, 31: 143-154.

Pilcher, C. D., Obrycki, J. J., Rice, M. E., Lewis, L. C. 1997. Preimaginal development, survival, and field abundance of insect predators on transgenic *Bacillus thuringiensis* corn. Environmental Entomology, 26: 446-454.

Roulston, T. A., Buchmann, S. L. 2000. A phylogenetic reconsideration of the pollen starch-pollination correlation. Evolutionary Ecology Research, 2: 627-643.

Salas-Aguilar, J., Ehler, L. E. 1977. Feeding habits of *Orius tristicolor*. Annals of the Entomological Society of America, 70: 60-62.

Sokal, R. R., Rohlf, F. J. 1981. Biometry, the Principle and Practice of Statistics in Biological Research. W. H. Freeman and Company, New York. 859 pp.

SPSS. 2004. SPSS Base 16.0 User's Guide. SPSS Incorporation Chicago, IL.

Stanley, R. G., Linskins, H. F. 1974. Pollen: Biology, Biochemistry, Management. Springer, New York. 307 pp.

Tommasini, M. G., Van Lenteren, J. C., Burgio, G. 2004. Biological traits and predation capacity of four *Orius* species on two prey species. Bulletin of Insectology, 57(2): 79-93.

Tsai, J. H., Wang, K. 1999. Life table study of brown citrus aphid (Homoptera: Aphididae) at different temperatures. Environmental Entomology, 28: 412-419.

Vacante, V., Cocuzza, G. E., De Clercq, P., Van de Veire, M., Teirry, L. 1997. Development and survival of *Orius albidipennis* and *O. laevigatus* (Het.: Anthocoridae) on various diets. Entomophaga, 42: 493-495.

Van de Veire, M., Degheele, D. 1992. Biological control of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera : Thripidae) in glasshouse sweet peppers with *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae). A comparative study between *O. niger* (Wolff) and *O. insidiosus* (Say). Biocontrol Science and Technology, 2: 281-283.

Van den Meiracker, R. A. F. 1994. Lif history evaluation in mass rearing of *Orius insidiosus*. Applied Entomology and Zoology, 5: 25-30.

Van Rijn, P. C. J., Tanigoshi, L. K. 1999. Pollen as food for the predatory mite *Iphiseius degenerans* and *Neoseiulus cucumeris* (Acari: Phytoseiidae): Dietary range and life history. Experimental and Applied Acarology, 23: 785-802.

Yano, E., Watanabe, K., Yara, K. 2002. Life history parameters of *Orius sauteri* (Poppius) (Het., Anthocoridae) reared on *Ephestia Kuehniella* eggs and the minimum amount of diet for rearing individuals. Journal of Applied Entomology, 126: 389-394.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of feeding on pollen of different plants on life table parameters of the predatory bug, *Orius laevigatus* (Fieber) (Hem.: Anthocoridae)

Mahdi Hassanpour*[1], Parinaz Rostamian[2], Hooshang Rafiee-Dastjerdi[1], Seyed Ali Asghar Fathi[1] and Mohammad Reza Bagheri[3]

1- Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2- Former M.Sc. student of Agricultural Entomology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Ph. D. student of Agricultural Entomology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Date received: 08.01.2014 Date accepted: 12.15.2014

Abstract

Pollen of different plants is supplementary or alternative food resource for most predator species. In this research, the effect of various diets was investigated on life table parameters of the predatory bug, *Orius laevigatus* (Fieber) at 26±2°C, 55±5 % RH, and a photoperiod of 16:8 (L: D) h. Four diets including *Anagasta kuehniella* (Zeller) eggs plus corn pollen, *A. kuehniella* eggs plus sunflower pollen, *A. kuehniella* eggs plus red poppy pollen and *A. kuehniella* eggs (without pollen) were compared. The predators were separately reared on each diet for one generation and their offspring was used in the experiment. Newly hatched first instar nymphs of the predator were transferred individually to small plastic containers. The nymphs were separately reared on each diet. Newly emerged adults of the predator were paired in transparent plastic containers and fed separately on each diet. In all treatments, a piece of bean pod was used as oviposition substrate as well as a source of moisture to the insects. Number of eggs laid by females was recorded daily. The intrinsic rate of natural increase (r_m) of *O. laevigatus* was significantly higher when *A. kuehniella* eggs plus corn pollen (0.1909 d^{-1}) and *A. kuehniella* eggs plus sunflower pollen (0.1840 d^{-1}) were served as diet compared to those estimated on *A. kuehniella* eggs plus red poppy pollen (0.1554 d^{-1}) and *A. kuehniella* eggs alone (0.1626 d^{-1}). The net reproductive rate (R_0) of the predator ranged from 70.94 (♀/♀/generation) on *A. kuehniella* eggs plus corn pollen to 24.95 on *A. kuehniella* eggs plus red poppy. There were also significant differences in finite rate of increase (λ), mean generation time (T) and doubling time (DT) in feeding on different diets. This study revealed that the corn and sunflower pollens increase the fecundity of *O. laevigatus* and can be used in mass rearing of this predator.

Key words: *Orius laevigatus*, flour moth egg, pollen, life table.

Archive of SID

www.SID.ir