

## اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد جمعیت

### شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora* Koch. (Hom.: Aphididae)

حاجی محمد تکلوزاده<sup>۱</sup>، کریم کمالی<sup>۱</sup>، علی اصغر طالبی<sup>۱</sup> و یعقوب فتحی‌پور<sup>۱</sup>

#### چکیده

اثرات دو میزبان گیاهی، افاقیا و یونجه و دماهای ثابت ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد بر پارامترهای جمعیت پایدار و نرخ تولید مثل شته سیاه یونجه، *Aphis craccivora* در شرایط اتاقک رشد (رطوبت نسبی  $55 \pm 5\%$  و دوره‌ی نوری روشنایی: تاریکی، ۱۴:۱۰ ساعت و دماهای ثابت مذکور) در سال‌های ۷۹ و ۱۳۸۰ در کرمان مورد مطالعه قرار گرفت. هدف از این بررسی تعیین شاخص‌های زیستی به منظور مقایسه نرخ رشد جمعیت شته در دماهای مختلف و روی میزبان‌های گیاهی متفاوت بود.

بر اساس نتایج به دست آمده نرخ خالص تولید مثل (Ro) این شته در دماهای  $16 \pm 2$ ،  $20 \pm 2$  و  $30 \pm 2$  درجه سانتی‌گراد در روی یونجه به ترتیب  $40/2992$ ،  $93/2996$  و  $34/9053$  و روی افاقیا به ترتیب  $34/1624$ ،  $76/514$  و  $4/4298$  و نرخ ناخالص تولید مثل (GRR) روی یونجه به ترتیب  $66/3965$ ،  $100/51$  و  $50/9877$  عدد و روی افاقیا به ترتیب  $72/0972$ ،  $83/34$  و  $5/43$  نتایج ماده به ازای هر ماده تعیین گردید. در دماهای مذکور نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) روی یونجه به ترتیب  $0/1859$ ،  $0/2865$  و  $0/4462$  و در افاقیا به ترتیب  $0/1930$ ،  $0/2902$  و  $0/1596$  نتایج ماده به ازای هر ماده در هر روز بود. میانگین مدت زمان یک نسل (T) روی یونجه به ترتیب  $19/883$ ،  $15/822$  و  $7/962$  و روی افاقیا به ترتیب  $18/296$ ،  $14/946$  و  $9/3255$  روز محاسبه گردید. در این تحقیق سایر پارامترهای جمعیت پایدار شته سیاه یونجه شامل نرخ متناهی افزایش جمعیت (A)، نرخ ذاتی تولد (b)، نرخ ذاتی مرگ (d)، مدت زمان دو

۱- دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، تهران، صندوق پستی ۳۳۶-۱۴۱۱۵.

این مقاله در تاریخ ۸/۱۰/۸۱ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۱۸/۱۱/۸۱ به تصویب نهایی رسید.

تکلو زاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

برابر شدن جمعیت (DT) و میزان افزایش جمعیت در هفته ( $r_w$ ) در دماهای مذکور و در دو میزبان یونجه و افاقیا نیز محاسبه و تعیین گردید. نتایج حاصل از این بررسی نشانگر تأثیر قابل توجه دما و میزبان بر پارامترهای مورد بررسی شته سیاه یونجه است.

واژگان کلیدی: شته سیاه یونجه، (*Aphis craccivora*)، افاقیا، جمعیت پایدار، تولید مثل، دما

#### مقدمه

شته سیاه یونجه (*Aphis craccivora*) به دو فرم بالدار و بی بال دیده می‌شود. ماده‌های بی‌بال و بکرزا به رنگ سیاه براق و به طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر بوده و به سادگی از سایر شته‌های یونجه قابل تشخیص است زیرا که تنها شته سینه رنگی است که این گیاه را آلوده می‌کند (۵ و ۱۲). شته سیاه یونجه یکی از آفات دارای طیف میزبانی وسیع است که به محصولات متعددی خسارت می‌زند اما میزبان اصلی آن در هر منطقه متفاوت است. این آفت که در ایران اولین بار توسط افشار گزارش گردید با نام شته افاقی در روی درختان افاقیا مخصوصاً در نهالستانها و در مزارع یونجه با نام شته سیاه یونجه فعالیت نموده و خسارت شدیدی وارد می‌کند (۱). فرحبخش گیاهانی نظیر یونجه، شبدر، لوبیا، باقلا، پنبه، سیب و گلابی را از جمله میزبان‌های این آفت و رضوانی و همکاران بیش از ۴۰ گونه گیاهی میزبان برای آن ذکر کرده‌اند (۲ و ۳). پالمبو و تیکس میزبان‌های متعددی از جمله یونجه، انواع شبدر، لوبیا چشم بلبلی، لوبیا قرمز، هویج، پنبه، کاهو، بادام زمینی، سیب، ماش و تعدادی از علفهای هرز را به عنوان میزبان این شته ذکر کرده‌اند (۱۴). در پاکستان میزبان متعددی از جمله *Vicia fabae* L. به عنوان میزبان با اهمیت اقتصادی زمستانه و یونجه جزو میزبان‌های با اهمیت اقتصادی تابستانه برای این شته ذکر شده است (۱۰). این آفت در استرالیا توسط ساندو به عنوان آفت مهم باقلای مصری (*Lupinus*) و با نام شته لوبیا چشم بلبلی (Cowpea aphid) و در هند به عنوان آفت مهم گیاه *Cajanus cajan* و آفت جدی تعدادی از گیاهان زراعی لگوم و غیر لگوم نام برده شده است (۱۵، ۱۷ و ۱۸). این آفت علاوه بر تغذیه از شیر گیاهی در محل جوانه‌ها و

سرشاخه‌های جوان که باعث توقف رشد و پیچیدگی برگ‌های جوان و سرشاخه‌ها می‌شود. با دفع عسلک زیاد و جذب گرد و خاک و رشد قسارچ مولد دوده موجب اختلال در فتوسنتز گیاهی می‌شود. علاوه بر آن این شته ناقل حدود عامل ۴۰ بیماری ویروسی، منجمله ویروس موزائیک یونجه، ویروس کوتولگی زرد پیاز و ویروس موزائیک چغندر قند است (۴).

در زمینه شاخصهای رشد جمعیت بررسیهایی بوسیله کرس‌تینگ و همکاران، سینگ و همکاران، سینگ و کومار و تریپاتی و کومار روی این شته، شته سیاه باقلا *A. gossypii* و زنبور پارازیتوئید *Trioxys indicus* Subba. & Sharma به عمل آمده است (۱۱، ۱۶، ۱۷ و ۱۸). نتایج بررسی‌هایی که روی *A. craccivora* بر روی لوبیا سیاه در دماهای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی‌گراد انجام گرفته نشان داد که نرخ خالص تولید مثل (Ro) به ترتیب ۲۱/۹۴ و ۲۳/۱۴، نرخ منتهای افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) به ترتیب ۱/۱۵۲ و ۱/۱۷۹ ماده به ازای هر ماده در هر روز، مدت زمان دو برابر شدن به ترتیب ۴/۸۸ و ۴/۲۰ روز و نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) به ترتیب ۰/۱۴۳ و ۰/۱۶۵ بوده است (۱۷). در مورد شته *A. gossypii* نیز مقدار  $r_m$  در دماهای ۳۰ و ۱۵ درجه به ترتیب ۰/۴۱۳ و ۰/۱۷۷ ماده به ازای هر ماده در هر روز تعیین گردید (۱۱).

بررسی و تعیین تأثیر میزان و دماهای متفاوت بر پارامترهای جمعیت پایدار و نرخ تولید مثل شته سیاه یونجه از مسائل بسیار ضروری در تدوین برنامه مدیریت کنترل آن است. ضمن اینکه با مقایسه این شاخص‌ها با شاخص‌های مربوط به زنبورهای پارازیتوئید شته سیاه یونجه می‌توان کارآیی پارازیتوئیدهای شته را برای کنترل و مهار جمعیت این آفت مشخص نمود.

#### مواد و روش‌ها

برای بررسی تأثیر میزان گیاهی روی شاخص‌های باروری پارامترهای جمعیت پایدار شته سیاه یونجه، در مرحله اول سه نوع گیاه یونجه، افاقیا و پنبه ورامین انتخاب شد. بذور گیاهان مذکور در گلدانهای پلاستیکی به ارتفاع ۱۲ و قطر دهانه ۱۰ سانتی‌متر کشت گردید. برای هر تیمار حداقل ده تکرار در نظر گرفته شد. پس از سبز شدن بذور و تولید دو برگ اصلی یک عدد شته ماده بی‌بال که در همان شرایط محیط آزمایش پرورش داده شده بود روی هر کدام از گیاهچه‌ها قرار داده شد. پس از پوره‌زایی این شته، شته مادر و پوره‌های تولید شده به جز یک

#### تکلو زاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

عدد از روی گیاهچه حذف و روند زندگی تنها پوره باقی ماده در روی هر گیاهچه از زمان تولد، به صورت روزانه تحت نظر قرار گرفت و اطلاعات حاصله در جداول تنظیم شده به این منظور ثبت گردید.

پس از رشد پوره‌ها و رسیدن به مرحله بلوغ و شروع پوره‌زایی آن، تعداد نتاج ماده هر شته به صورت روزانه شمارش و جداگانه در جدول ثبت گردید. پس از شمارش، نتاج تولید شده حذف و فقط شته مادر در روی گیاه باقی ماند. (در این شته کلیه نتاج حاصله ماده هستند). بدین ترتیب تعداد نتاج ماده حاصله از هر شته مشخص گردید. از نتایج به دست آمده برای تشکیل جدول زندگی و جدول زندگی ویژه سن یا باروری (Age-Specific Life Table) استفاده شد. از اطلاعات ثبت شده در این جدول و بر اساس معادلات ریاضی بیرچ، لاگلسن، کاری، وایت و وایت (جدول ۱) فاکتورهای مؤثر بر تولید مثل و رشد جمعیت محاسبه گردید (۷، ۱۳، ۸ و ۱۹).

این آزمایش در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد انجام شد. در دمای ۲۰ درجه از سه میزبان پنبه (رقم ورامین ۷۲)، یونجه و افاقیا استفاده شد. پنبه فقط در مراحل اولیه رشد به این شته آلوده شد و با رشد گیاه، شته‌ها گیاهان پنبه را ترک می‌کردند. لذا استقرار آنها با مشکل مواجه شد. بدین ترتیب در دماهای ۱۶ و ۳۰ درجه گیاه پنبه از آزمایش حذف گردید و فقط یونجه و افاقیا که میزبان اصلی این آفت در ایران هستند مورد آزمایش قرار گرفتند. بنا بر اظهار آتاخان و ازگور (۶) شته سیاه یونجه در مرحله رشد گیاهچه پنبه جمعیت زیادی را روی گیاه تشکیل می‌دهد ولی مدت کمی بعد از رشد گیاه جای خود را به *A. gossypii* می‌دهد. آزمایشات در شرایط اتاقک رشد با رطوبت نسبی  $50 \pm 5\%$  و دوره نوری روشنایی: تاریکی ۱۴:۱۰ ساعت در سه دمای مذکور با دامنه نوسان  $\pm 2$  درجه انجام گرفت.

جدول ۱: پارامترهای رشد جمعیت شته سیاه یونجه *Aphis craccivora*

Parameter	فرمول	واحد	پارامتر
Gross reproductive rate	$GRR = \sum m_x$	نتاج ماده به ازای هر ماده	نرخ ناخالص تولید مثل
Net reproductive rate	$NRR(R_0) = \sum l_x m_x$	نتاج ماده به ازای هر ماده	نرخ خالص تولید مثل
Nymphs (eggs) per female - day	$= \sum l_x \dot{m}_x / \sum l_x$	نتاج بیه ازای هر ماده در روز	تعداد نتاج تولید شده توسط هر ماده در هر روز
Mean age gross fecundity	$m_x = \sum X m_x / \sum m_x$	روز	میانگین ناخالص سن زادآوری
Mean age net fecundity	$\mu = \sum X l_x m_x / \sum l_x m_x$	روز	میانگین خالص سن زادآوری
Intrinsic rate of increase ( $r_m$ )	$1 = \sum e^{-rx} l_x m_x$	1/t	نرخ ذاتی افزایش جمعیت
Finite rate of increase ( $r_m$ )	$\lambda = e^r$	هر روز	نرخ متناهی افزایش جمعیت
Intrinsic birth rate	$b = 1 / \sum e^{-rx} l_x$	1/t	نرخ ذاتی تولد
Intrinsic death rate	$d = b - r$	1/t	نرخ ذاتی مرگ
Doubling time	$DT = \log_e 2 / r$	روز	مدت زمان دو برابر شدن جمعیت
Mean generation time	$T = \log_e R_0 / r$	روز	میانگین مدت زمان یک نسل
Rate of weekly multiplication	$r_w = (e^r)^7$	برابر	میزان افزایش هفتگی جمعیت
Intrinsic rate of increase ( $r_m$ )	$r_m = 0.74 (\log_e FD) / D$	1/t	نرخ ذاتی افزایش جمعیت بر اساس فرمول وایت و وایت

تکلو زاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

## نتایج و بحث

پارامترهای مؤثر در رشد جمعیت شته *Aphis craccivora* روی میزبان‌های مختلف و دماهای متفاوت در جدول شماره ۲ آورده شده است.

همانطوریکه از جداول فوق مشخص است نرخ خالص تولید مثل ( $R_0$ ) و نرخ ناخالص تولید مثل (GRR) در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در هر دو میزبان گیاهی یعنی یونجه و افاقیا بیشتر از مقادیر آنها در دماهای ۱۶ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد بوده است. به عبارتی دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد در بین سه دمای مورد آزمایش مناسبترین دما برای تولید مثل این حشره محسوب می‌شود. مقدار  $R_0$  در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد، نشان دهنده این است که جمعیت شته در پایان هر نسل روی گیاه یونجه به ترتیب ۴۰/۲۹۹۲، ۹۳/۲۹۹۶ و ۳۴/۹۰۵۳ و روی افاقیا به ترتیب ۳۴/۱۶۲۴، ۷۶/۵۱۴ و ۴/۴۲۹۸ برابر خواهد شد.

این مقادیر بیشتر از مقادیر ذکر شده توسط سینگ و کومار است که مقادیر  $R_0$  را برای شته سیاه یونجه در روی لوبیای سیاه در دمای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۲۱/۹۴ و ۲۳/۱۴ نتاج ماده به ازای هر ماده ذکر کرده‌اند (۱۷).

نسبت بقای حشرات ماده (lx) و میانگین تعداد نتاج ماده در هر ماده (mx) در طول عمر حشرات بالغ تحت آزمایش در سه دما و روی دو میزبان گیاهی در شکل‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

از طرفی اثر میزبان بر این شاخص‌ها نیز کاملاً مشهود است. همانطوری که در جدول ۲ ملاحظه می‌شود نرخ خالص تولید مثل ( $R_0$ ) روی یونجه در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۴۰/۲۹۹۲، ۹۳/۲۹۹۶ و ۳۴/۹۰۵۳ و روی افاقیا به ترتیب ۳۴/۱۶۲۴، ۷۶/۵۱۴ و ۴/۴۲۹۸ بود که در هر سه دما مقادیر مربوط به گیاه یونجه بیشتر بوده و نشانگر مناسبتر بودن گیاه یونجه برای این شته است. نرخ ناخالص تولید مثل (GRR) نیز مشابه  $R_0$  در سه دمای مذکور روی یونجه بیشتر از افاقیا بود. در مجموع از اطلاعات جدول ۲ استنباط می‌شود که هم دمای محیط و هم نوع میزبان گیاهی بر پارامترهای تولید مثلی شته سیاه یونجه مؤثر بوده و در این آزمایشات دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد نسبت به دو دمای ۱۶ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد مناسبتر و اثر مثبت بیشتری بر این پارامترها داشته و گیاه یونجه نیز نسبت به گیاه

افاقیا برای تولید مثل این شته بهتر و اثر مساعدتری داشته است. نتایج بررسی سایر پارامترهای رشد جمعیت شته سیاه یونجه در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد در روی دو گیاه میزبان یونجه و افاقیا در جدول ۲ درج شده است.

بر اساس این نتایج نرخ ذاتی افزایش جمعیت ( $r_m$ ) در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی‌گراد روی یونجه به ترتیب ۰/۱۸۵۹، ۰/۲۸۶۵ و ۰/۴۴۶۲ و روی افاقیا به ترتیب ۰/۱۹۳۰، ۰/۲۹۰۲ و ۰/۱۵۹۶ ماده به ازای هر ماده در هر روز محاسبه شد. مقدار  $r_m$  شته سیاه یونجه در دمای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی‌گراد روی لوبیای سیاه (Black bean) به ترتیب ۰/۱۴۳ و ۰/۱۶۵ و مقدار  $r_m$  شته *Aphis gossypii* در دمای ۳۰ و ۱۵ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۰/۴۱۳ و ۰/۱۷۷ ماده به ازای هر ماده در هر روز بیان شده است (۱۷ و ۱۱).

نرخ متباهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) روی یونجه به ترتیب در سه دمای مذکور ۱/۲۰۴۳، ۱/۳۳۱۸ و ۱/۵۶۲۳ ماده به ازای هر ماده در هر روز و روی افاقیا به ترتیب ۱/۲۱۲۹، ۱/۳۳۶۷ و ۱/۱۷۳۰ ماده به ازای هر ماده در هر روز بود. این مقادیر بیشتر از مقادیر ذکر شده توسط سینگ و کومار برای شته سیاه یونجه در روی لوبیای سیاه است که در دمای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۱/۱۵۲، ۱/۱۷۹ ماده در هر ماده در هر روز بیان کرده‌اند (۱۷).

نتایج نشان داد که با افزایش دما نرخ ذاتی و نرخ متباهی افزایش جمعیت ( $\lambda$ ) شته روی یونجه افزایش می‌یابند. اما روی افاقیا در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد این دو پارامتر کاهش پیدا می‌کنند و در حقیقت دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد در گیاه افاقیا شرایط مناسبی برای رشد و تولید مثل شته سیاه یونجه محسوب نمی‌شود.

مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (Doubling time) روی یونجه در سه دمای مذکور به ترتیب ۳/۷۲۸۶، ۲/۴۱۹۴ و ۱/۵۵۳۴ روز بود که نشانگر افزایش سرعت دو برابر شدن یا کاهش زمان دو برابر شدن با افزایش دما در روی این میزبان گیاهی است. اما روی افاقیا در دمای ۱۶ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد سرعت دو برابر شدن جمعیت روند افزایشی داشته و به ترتیب ۳/۵۹۱۴ و ۳/۳۸۸۵ روز بوده ولی در دمای ۳۰ درجه سانتی‌گراد به ۴/۳۴۳۰ روز رسید. مدت زمان دو برابر شدن جمعیت شته سیاه یونجه روی لوبیای سیاه توسط سینگ و کومار در دمای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی‌گراد به ترتیب ۴/۸۸ و ۴/۲۰ روز بیان شده است (۱۷).

## تکلو زاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

مدت زمان طول یک نسل (Generation time) این شته در دماهای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد روی یونجه به ترتیب ۱۹/۸۸۳، ۱۵/۸۳۲ و ۷/۹۶۲ روز و روی افاقیا به ترتیب ۱۸/۲۹۶، ۱۴/۹۴۶ و ۹/۳۲۵۵ روز بود که نشانگر کاهش زمان دوره یک نسل شته با افزایش دمای محیط است. طبق بررسی های سینگ و کومار طول نسل این شته در دمای ۱۵ و ۱۹ درجه سانتی گراد در روی گیاه لوبیای سیاه به ترتیب ۲۱/۷۵ و ۱۹/۰۳ روز تعیین شده است (۱۷). طول هر نسل شته سیاه باقلا (*Aphis fabae*) ۱۲/۱۹ روز، *A. pisum* ۱۱/۳۲ روز و شپشه *A. gossypii* در ۳۰ درجه سانتی گراد ۱۰/۴ و در ۱۵ درجه سانتی گراد ۲۴/۵ روز به دست آمده است (۱۱).

میزان افزایش هفتگی جمعیت شته سیاه یونجه در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد روی یونجه به ترتیب ۳/۶۷۴۱، ۷/۴۲۹۸ و ۲۲/۷۲۳ برابر بوده که نشانگر افزایش این مقادیر با افزایش دمای محیط است. در گیاه افاقیا در سه دمای مذکور این پارامتر به ترتیب ۳/۸۶۱۳، ۷/۶۲۴۸ و ۳/۰۵۶۳ برابر بوده که در دمای ۱۶ و ۲۰ درجه سانتی گراد افزایش مقادیر با افزایش دما رابطه مستقیم داشته اما در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد با توجه به کاهش شدید تولید مثل و افزایش مرگ و میر این مقدار کاهش داشته است. بهر حال این مقادیر در هر دو گیاه یونجه در روی گیاه لوبیای سیاه در دو دمای ۱۵ و ۱۹ درجه (به ترتیب ۲/۷۰۲ و ۳/۱۷۴) ذکر شده است (۱۷).



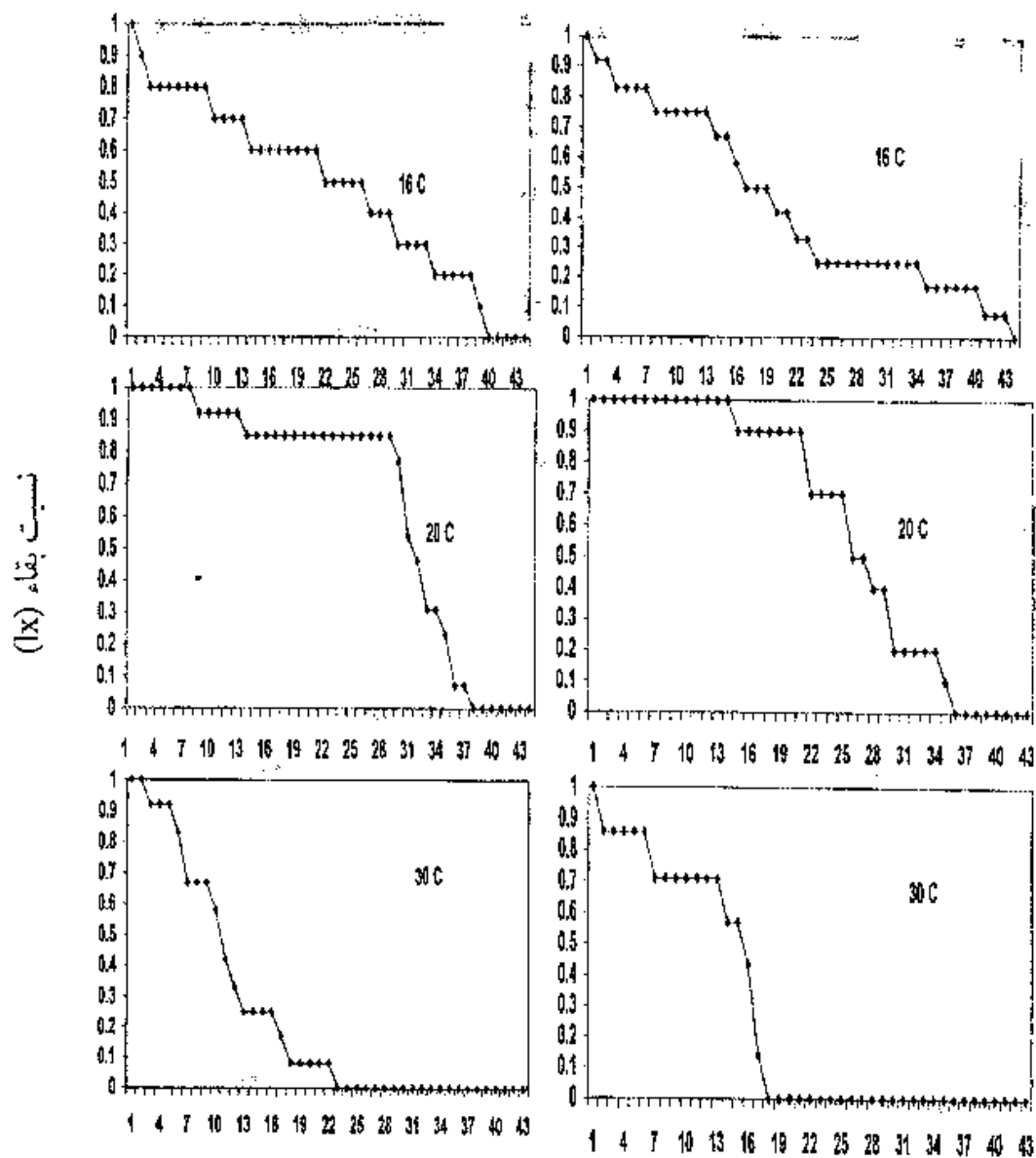
جدول ۲: پارامترهای رشد جمعیت شته سیاه یونجه *Aphis craccivora* روی یونجه و اقاویا و در دماهای متفاوت

دما		۲۰ درجه		۱۶ درجه		فاکتورهای مورد بررسی
۳۰ درجه	۲۰ درجه	۲۰ درجه	۱۶ درجه	۳۰ درجه	۲۰ درجه	
اقاویا	یونجه	اقاویا	یونجه	اقاویا	یونجه	نرخ خالص تولید مثل (R0) NRR (نتاج ماده/ماده)
۴/۴۲۹۸	۳۴/۹۰۵۳	۷۶/۵۱۴	۹۳/۲۹۹۶	۳۴/۱۶۲۴	۴۰/۲۹۹۲	
۵/۴۳	۵۰/۹۸۷۷	۸۳/۳۴	۱۰۰/۵۱	۷۲/۰۹۷۲	۶۶/۳۹۶۵	نرخ خالص تولید مثل GRR (نتاج ماده/ماده)
۰/۱۵۹۶	۰/۴۴۶۲	۰/۲۹۰۲	۰/۲۸۶۵	۰/۱۹۳۰	۰/۱۸۵۹	نرخ ذاتی افزایش جمعیت (rm) (ماده/ماده/روز)
۱/۱۷۳۰	۱/۵۶۲۳	۱/۳۳۶۷	۱/۳۳۱۸	۱/۲۱۲۹	۱/۲۰۴۳	نرخ متناهی افزایش جمعیت (λ)
۰/۴۳۰۶	۲/۲۷۶۹	۲/۵۷۳۴	۴/۴۳	۱/۱۸۲۶	۱/۶۰۵۴	نرخ ذاتی تولد (b)
۰/۲۷۱۰	۱/۸۳۰۷	۲/۲۸۳۲	۴/۱۴۳۵	۰/۹۸۹۶	۱/۴۱۹۵	نرخ ذاتی مرگ (d)
۴/۳۴۳۰	۱/۵۵۳۴	۲/۳۸۸۵	۲/۴۱۹۴	۳/۵۹۱۴	۳/۷۲۸۶	مدت زمان دو برابر شدن جمعیت (DT) (روز)
۹/۳۲۵۵	۷/۹۶۲	۱۴/۹۴۶	۱۵/۸۳۲	۱۸/۲۹۶	۱۹/۸۸۳	مدت زمان طول یک نسل (T) (روز)
۳/۰۵۶۳	۲۲/۷۲۳	۷/۶۲۴۸	۷/۴۲۹۸	۳/۸۶۱۳	۳/۶۷۴۱	میزان افزایش هفتگی جمعیت (rw) (برابر)
۰/۱۴۸۸	۰/۵۰۰۷	۰/۳۰۹۰	۰/۲۹۷۴	۰/۲۰۳۵	۰/۲۱۱۳	نرخ ذاتی افزایش جمعیت (rm) بر اساس فرمول (Wyatt & White)

### سپاسگزاری

از مسئولین محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید باهنر کرمان که امکانات آزمایشگاهی جهت انجام این تحقیق را در اختیار نگارندگان قرار دادند صمیمانه تشکر می‌شود.

تکلو زاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

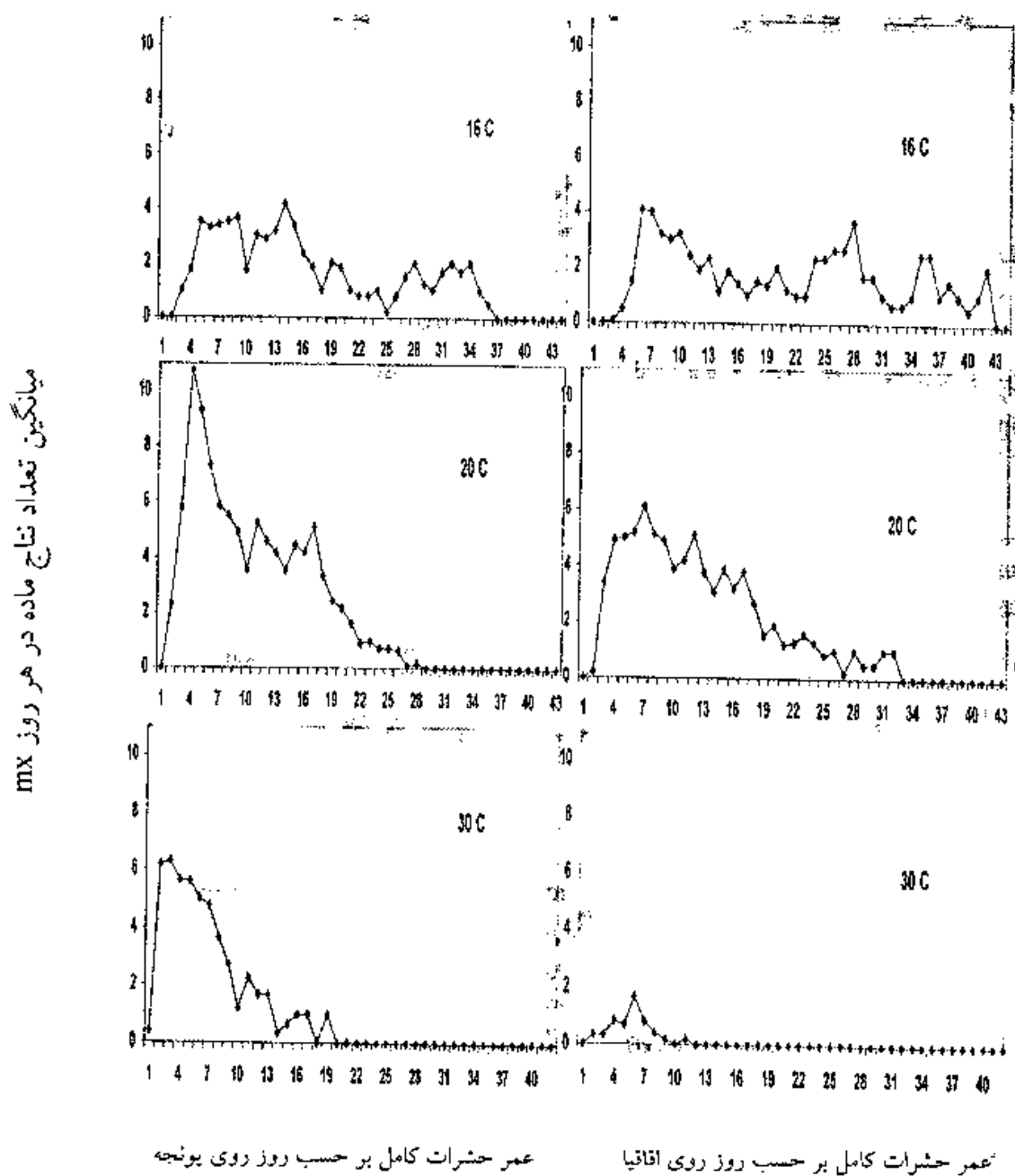


عمر حشرات کامل بر حسب روز روی یونجه

عمر حشرات کامل بر حسب روز روی افاقیا

شکل ۱: نسبت بقای شته سیاه یونجه *Aphis craccivora* روی یونجه و افاقیا در سه دمای

۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد



شکل ۲: میانگین نتاج ماده شته سیاه یونجه *Aphis craccivora* روی گیاه یونجه و افاقیا در سه دمای ۱۶، ۲۰ و ۳۰ درجه سانتی گراد

تکلیوزاده و همکاران: اثرات دو میزبان و سه دمای مختلف بر شاخصهای رشد *A. craccivora*

## منابع

- ۱- افشار، ج. ۱۳۱۷. آفات صیفی، سبزیجات، نباتات صنعتی و علوفه در ایران. اداره کل فلاح، تهران، ۱۲۴ ص.
- ۲- رضوانی، ع. ترمه، ف و موسوی، م. ۱۳۷۳. شته‌های ایران و میزبانهای آنها. انتشارات وزارت کشاورزی، مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.
- ۳- فرحبخش، ق. ۱۳۴۰. فهرست آفات مهم نباتات و فرآورده‌های کشاورزی ایران. سازمان حفظ نباتات، ۱: ۱۵۳ ص.
- ۴- مدرس اول، م. ۱۳۷۲. حشرشناسی (تألیف نیازی لودوس). انتشارات بارثاوا، ۵۲۱ ص.
- 5- Anonymous, (2001). UC Management guidelines for cowpea aphid on alfalfa. Available on <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/1301511.html>.
- 6- Atakan, E. and A. F. Ozgu, 1996. The fluctuation of *Aphis craccivora* Koch., *Aphis gossypii* Glover. (Hom.: Aphididae) population and their natural enemies in early season in cotton fields. *Turkiye Entomoloji Dergisi*, 20: 187 – 197.
- 7- Birch, L. C., 1948. The intrinsic rate of natural increase of an insect population. *Journal of Animal Ecology*, 17: 15-26.
- 8- Carey, J. R., 1989. Demographic analysis of fruit flies pp. 253-65 In: Robinson, A. S. and G. Hooper, (eds.) *Fruit flies, Their Biology, Natural Enemies and Control*. World Crop Pests. 3B. Elsevier, Amsterdam.
- 9- Frazer, B. D., 1972. Life table and intrinsic rate of increase of apterous black bean aphids and pea aphids on broad bean. *Canadian Entomologist*, 104: 1717 – 22.
- 10- Hamid, S., M. A. Shah, and A. M., 1977. Some ecological and behavioural studies on *Aphis craccivora* Koch. (Aphididae). *Technical Bulletin, Commonwealth Institute of Biological Control*, 18: 99-111.
- 11- Kersting, U., S. Satar, and N. Uygan, 1999. Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover. (Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. *Journal of Applied Entomology*, 123: 23-27.
- 12- Kranz, J., H. Schmutlerer and W. Koch, 1977. *Diseases, Pests and Weeds in Tropical crops*. Verlag Paul Parey, Berlin and Hamburg.
- 13- Laughlin, R., 1965. Switching in general predators: Experiments on predator specificity and stability of prey population. *Ecology Monograph*, 39: 497-502.

- 14- Palumbo, J. and B. Tickes, 2001. Cowpea Aphid in Alfalfa Yuma Farm Notes (Acis). Available on <http://ag.arizona.edu/crops/counties/yuma/farmnotes/fno101cowpea.html>.
- 15- Sandow, J. D., 1986. Biological control of the cowpea aphid. Proceeding of the Fourth International Lupin Conference, Geraldton, Western Australia: 324.
- 16- Singh, B., S. C. Goel and S. Kumar, 1993. Life table and growth rate studies of *Aphis gossypii*. Undra Pradesh Journal of Zoology, 13: 21-24.
- 17- Singh, B. and S. Kumar, 1999. Studies on growth parameters and development of *Aphis craccivora* Koch. On Blach bean. Annals of Plant Protection Sciences, 7:91-93.
- 18- Tripathi, C. P. M. and A. Kumar, 1984. Effects of host plant on the numerical response of *Trioxys indicus* Subba & Sharma (Hym.: Aphidiidae). Zeitchrift fur Angewandte Entomologie, 97: 101-107.
- 19- Wyatt, I. J. and P. F. White, 1972. Simple estimation for intrinsic increase rate for aphids and tetranychid mites. Journal of Applied Ecology, 14: 757-766.

**Effect of Two Host Plants and Various Temperatures on Population Growth  
Parameters of *Aphis craccivora* Koch, (Hom.: Aphididae)**

H. M. Takallouzadch<sup>1</sup>, K. Kamali<sup>1</sup>, A. A. Talebi<sup>1</sup> and Y. Fathipour<sup>1</sup>

**Abstract**

Effects of two host plants, alfalfa (*Medicago sativa* L.) and locust tree (*Robinia pseudacacia* L.) and constant temperatures 16, 20 and 30 °C were studied on alfalfa black aphid in growth chamber conditions (55±5% R. H.; L: D 14: 10 H. and mentioned constant temperatures) during 2000 – 2001 in Kerman, Iran. The objective of this investigation was to identify growth rate of aphid population in various temperatures and host plants. The results indicated that net reproduction rate ( $R_0$ ) of aphid in 16±2°C on alfalfa and locust tree was 40/2992 and 34/16242 respectively. Gross reproductive rate (GRR) was also 66/3965 and 72/0972 respectively. In 20 ± 2°C,  $R_0$  and GRR on alfalfa were 93/2996 and 100/51 and on locust tree 76/514 and 83/34 respectively. In 30 ± 2°C these factors were 34/9053 and 50/9877 on alfalfa and 4/4298 and 5/43 on locust tree respectively.

The stable population parameters of alfalfa black aphid include intrinsic rate of natural increases ( $r_m$ ), finite rate of increases ( $\lambda$ ), intrinsic birth rate (b), intrinsic death rate (d), doubling time (DT), mean generation time (T) and rate of weekly multiplication ( $r_w$ ) which were calculated in mentioned temperatures and host plants. The ( $r_m$ ) and (T) in 16, 20 and 30°C were 0/1859, 19/8834; 0/2865, 15/832 and 0/4462, 7/962 on alfalfa and were 0/1930, 18/2960; 0/2902, 14/946 and 0/1596, 9/3255 on locust tree respectively. The results of this investigation indicated that temperatures and host plants had considerable effects on growth parameters of alfalfa black aphid.

**Key words:** Alfalfa black aphid, (*Aphis craccivora*), Locust tree, Stable population, Reproduction, Temperature.

---

1- College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, P. O. Box 14115-336.