

بیولوژی مگس میوه کنار (*Carpomya vesuviana*, Dip.: Tephritidae) و

## شناسایی دشمنان طبیعی آن در استان بوشهر

ناصر فرار<sup>۱</sup>، محمود محمدی<sup>۲</sup> و سید رضا گلستانه<sup>۳</sup>

## چکیده

مگس میوه کنار (*Carpomya vesuviana* Costa) یکی از مهمترین آفات درختان کنار در سطح استان بوشهر می باشد. مطالعات عرصه ای و آزمایشگاهی جهت مشخص نمودن زیست شناسی این حشره در ۳ سال متوالی از سال ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ در شهرستان دشتستان انجام گرفت. متوسط طول عمر مگس میوه در طول ماههای مختلف از ۱۴/۶±۴/۲ تا ۲۵/۸±۶/۳ روز متفاوت می باشد. دوره های پیش از تخم گذاری، تخم گذاری و پس از تخم گذاری به ترتیب ۲ تا ۸، ۳ تا ۳۵ و صفر تا ۱۲ روز متفاوت می باشد. تعداد تخم های گذاشته شده در هر میوه بین ۱ تا ۴ و گاهی تا ۸ عدد نیز دیده شد. تعداد تخم این حشره در حدود ۹۰ تا ۳۹ (متوسط ۱۹/۱±۵/۰) عدد محاسبه گردید. مرحله جنینی به مدت ۱ تا ۴ روز طول کشید و قابلیت زنده ماندن تخم ها از ۷۰/۴ تا ۹۱/۹ درصد در محیط آزمایشگاه متفاوت بود. متوسط طول دوره لاروی در ماههای مختلف از ۸/۵±۱/۶ در فروردین تا ۱۵/۵±۳/۶ در دی ماه متفاوت می باشد. مگس میوه کنار دارای طول دوره شفیرگی بسیار متغیر از ۸ تا ۳۲۰ روز می باشد. این مگس دارای حالات بدون دیپوز و یا دیپوز اجباری می باشد. این حشره در سال دارای ۸ تا ۱۰ نسل در مناطق مختلف استان بوشهر است. زمستان گذرانی و تابستان گذرانی این مگس

۱- عضو هیات علمی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام بوشهر. ص.پ. ۱۳۳۱-۷۵۱۳۵ (مکانته کننده)

۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. تهران ص. پ. ۱۱۶-۱۳۱۸۵

۳- کارشناس پژوهشی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان بوشهر. ص.پ. ۱۳۳۱-۷۵۱۳۵

تاریخ پذیرش: مرداد ۱۳۸۱

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۱

به صورت شفیره در خاک می‌باشد. لاروهای جوان از گوشت میوه تغذیه کرده و باعث زودرس شدن و گندیدگی میوه‌ها می‌گردند. شدت خسارت از ۳۰ تا ۱۰۰ درصد متفاوت می‌باشد. این حشره در مرحله لاروی توسط گونه‌ای از زنبور به نام *Fopius carpomyie* (Hym. Braconidae) پارازیته شد.

واژه‌های کلیدی: مگس میوه کنار، بیولوژی، *Carpomya vesuviana*

### مقدمه

مگس میوه کنار با نام علمی *Carpomya vesuviana* Costa متعلق به خانواده Tephritidae از راسته دو بالان (Diptera) یکی از مهمترین آفات درختان کنار در استان بوشهر می‌باشد. خانواده (=Trypetidae) Tephritidae شامل ۴۰۰۰ گونه می‌باشد که در ۵۰۰ جنس قرار می‌گیرند (یان و مارلن<sup>۱</sup> ۱۹۹۲). این خانواده بزرگترین خانواده از راسته دو بالان (Diptera) و یکی از اقتصادی‌ترین آنها می‌باشد. لاروهای اکثر گونه‌ها درون اندامهای گل‌ساز گیاهان تکامل می‌یابند و در حدود ۳۵٪ از گونه‌ها به میوه‌های نرم حمله می‌کنند (یان و مارلن ۱۹۹۲). اکثر گونه‌های توصیف شده جزء آفات یا آفات بالقوه میوه‌های نرم محسوب می‌شوند (یان و مارلن ۱۹۹۲). مگسهای میوه تقریباً در تمام مناطق میوه خیز دنیا وجود دارند (لاکرا و سینگ<sup>۲</sup> ۱۹۸۹). تخمین‌های مالی از تولید میوه و خسارت مگس میوه برای اکثر کشورها از جمله کشور ما در دسترس نیست. اگر از حمله مگسهای میوه در استرالیا با تولید سالانه ۸۵۰ میلیون دلار میوه جلوگیری نشود بیش از ۱۰۰ میلیون دلار خسارت به بار می‌آورد (یان و مارلن ۱۹۹۲). در سال ۱۹۸۶ تخمین زده شد که در صورت استقرار هشت گونه مگس میوه که از

1- Ian and Marlene

2- Lakra and singh

آفات مهم درختان میوه در کالیفرنیا هستند، حدود ۹۱۰ میلیون دلار به محصولات خسارت وارد می‌شود و برای جلوگیری از این خسارت ۲۹۰ میلیون دلار هزینه نیاز می‌باشد (یان و مارلن ۱۹۹۲). مگس میوه کنار از نظر خسارت روی میوه کنار مهمترین آفت این درختان می‌باشد. در هند مخربترین آفت کنار مگس میوه کنار می‌باشد و در برخی مناطق یک عامل محدود کننده بحساب می‌آید (جودی و تاندن<sup>۱</sup> ۱۹۹۵ و لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). این حشره با تغذیه از بافت نرم میوه باعث فساد میوه و ریزش میوه‌ها می‌شود و عملکرد میوه را به شدت کاهش می‌دهد. پنج گونه از جنس *Carpomya* توصیف شده است که مراکز انتشار آنها شامل جنوب و مرکز اروپا، شمال آفریقا، خاورمیانه و مناطق سردتر شبه‌قاره هند و همچنین یک گونه به صورت غیر بومی و اتفاقی در منطقه مارتیوس فرانسه وجود دارد. سه گونه از این آفت به درختان کنار حمله می‌کنند که مهمترین آنها *Carpomya vesuviana* می‌باشد. این گونه در قبل به نام *Orellia buchichi* Frauenfeld شناخته شده بود. مناطق پراکنش گونه *C. vesuviana* ایتالیا، روسیه، جزایر اقیانوس هند، هند، پاکستان، تایلند، افغانستان، ترکمنستان و پاکستان می‌باشد (یان و مارلن ۱۹۹۲). کنار درختی مقاوم به شوری است که بعد از کاشت به مراقبت کمی نیاز دارد و در شرایط کاملاً مرطوب به خوبی شرایط خشک رشد می‌کند. همچنین در خاکهای غیر حاصلخیز و فقیر و در شرایط مختلف به ویژه تحت سیستمهای کشاورزی کم هزینه، به طور وسیع در نواحی خشک و نیمه‌خشک، مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری از سطح دریا تا ارتفاع ۱۷۰۰ متری به فراوانی رشد می‌کند. توسعه کشت این درختان به دلیل خواص دارویی، غذایی و اقتصادی خاص آنها و نیز از نظر مؤثر بودن در مسائل اکولوژیکی و جلوگیری از فرسایش خاک استانهای خشک و جنوبی کشور، نیاز می‌باشد. از طرفی شناخت آفات

مهم این درختان و تعیین عوامل مهم و کلیدی مرگ و میر آنها در این آفات جهت تعیین راهبرد مبارزه اهمیت خاصی دارد.

## مواد و روشها

بازدیدهای هفتگی در طول دوره فعال و دوره غیر فعال این حشره در طبیعت انجام گرفت. در زمان غیرفعال این حشره، در مناطق همجوار نیز فعالیت آن بررسی شد و نحوه زمستان‌گذرانی و تابستان‌گذرانی آن مشخص گردید. بررسیهای سیستماتیکی خسارت مگس میوه کنار در شرایط طبیعی در سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸ انجام گرفت (روش لاکرا ۱۹۸۶). بررسی نوسانی خسارت مگس میوه کنار بر اساس درصد ورود آن به داخل میوه‌های جمع‌آوری شده از کنارهای منطقه سمل و دیگر مناطق استان انجام شد. میزان ورود حشره به داخل میوه در دو نوبت یکی در آخر فصل به فواصل هر ماه یکبار و دیگر در میوه‌های فصلی به فواصل (هر دو هفته یکبار) به ترتیب از ماه فروردین تا اردیبهشت و از ماه شهریور تا اسفند در ۳ سال متوالی ارزیابی شد. تعداد میوه‌هایی که از مناطق مختلف جمع‌آوری شده بودند بستگی به فراوانی درختان هر منطقه در مرحله باردهی و میزان دسترسی به میوه‌ها داشت. میوه‌ها به طور تصادفی از قسمتهای مختلف درختان کنار بدون در نظر گرفتن ارتفاع ولی بزرگتر از یک نخود جمع‌آوری شدند. تعداد میوه‌های هر نمونه در فواصل ذکر شده مدام با افزایش باردهی درختان زیاد و با کاهش آن کم می‌شد. تعدادی از میوه‌ها در نمونه در آغاز و پایان فصل با یکدیگر مقایسه شدند. میوه‌های جمع‌آوری شده از ۲۰۸ تا ۴۸۴۷ عدد متغیر بود. تعداد ۱۴۹۷۸ میوه در طول ۳ سال جمع‌آوری شد. تعدادی از میوه‌های آلوده پس از انتقال به آزمایشگاه ضمن بررسی محل تخم‌ها با شکافتن زیر پوست میوه و درون بافت گوشتی میوه، تخم یا پوسته تخم جمع‌آوری گردید. تونلهای ایجاد شده در میوه که توسط یک یا چندین لارو بوجود آمده، با دقت بررسی شد. میوه‌های آلوده جمع‌آوری

شده روی خاک نرم در ظرفهای پلاستیکی  $20 \times 10$  سانتیمتری و تشتکهای شیشه‌ای بزرگ که دارای خاک نرم بودند نگهداری شدند. هر روز خاکها را الک نموده تا آخرین لاروها و شفیره‌ها از میوه‌ها خارج شوند. بعد شفیره‌ها داخل تشتکها که حاوی خاک نرم بودند قرار داده شدند. در این بررسی حشرات کامل نر و ماده پس از ظهور در آزمایشگاه با استفاده از خصوصیات مورفولوژیکی (اندازه و اندام تناسلی) از یکدیگر مجزا و نسبت جنسی آنها مشخص شد. یک جفت حشره ماده و نر درون ظرف پرورش با ارتفاع و قطر ۱۰ سانتیمتر قرار داده و هر روز میوه‌های تازه به تعداد ۵ عدد در اختیار آنها گذاشته شد. این آزمایش با ۲۰ جفت حشره نر و ماده انجام گرفت. بعد ضمن مشخص نمودن تاریخ تخم‌گذاری، دوران قبل از تخم‌گذاری و پس از تخم‌گذاری و تخم‌گذاری و نحوه و میزان تخم‌گذاری و مطالعات مربوط به طول عمر حشرات کامل نر و ماده انجام گرفت. به منظور انجام مطالعه در طبیعت، یک جفت مگس بالغ تازه ظاهر شده در انتهای شاخه درخت کنار که دارای میوه و گل بود، قرار داده شد. قفس پرورش استفاده شده عبارت بود از یک لوله مقواتی استوانه به قطر ۱۰ سانتیمتر که دو طرف آن باز بود و در دو طرف باز آن پارچه توری به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر بسته شده بود. هر یک از این قفس‌های پرورش را که سر و ته باز بودند روی شاخه و برگهایی که دارای گل و میوه بودند قرار داده شد. انتهای جلویی پارچه در انتهای شاخه به وسیله نخ بسته شد و پس از آزاد کردن حشره‌های بالغ قسمت سر دیگر پارچه توری نیز بسته شد و یک قفس مناسب شکل گرفت. تمام مشاهداتی که در ارتباط با رفتار بالغ‌ها، نوع تخم‌گذاری، طول عمر حشرات و غیره بود ثبت گردید. به منظور تعیین متوسط طول دوران لاروی، ۲۰ عدد از تخم این حشره جمع‌آوری گردید و به آزمایشگاه انتقال داده شد. لاروهای تازه تفریخ شده با قلم موی ظریف و سترون روی گوشت میوه‌های درختان کنار که درون تشتکهای پتری ۸ سانتیمتری که در کف آنها کاغذ صافی قرار داشت، گذاشته شدند. درون هر ظرف ۴ قسمت از میوه‌های کنار

قرار داشت. هر روز لاروها را برداشته و روی میوه‌های تازه قرار داده شدند. همچنان که لاروها رشد می‌کردند و به سن بالاتر می‌رفتند، بررسیهای مورفولوژیکی انجام گرفت. جهت تعیین دوران شفیرگی ۱۰۰ عدد لارو سن آخر در حال تشکیل پوپاریم درون تشتکهای شیشه‌ای که محتوی خاک نرم بودند، قرار داده شد. برای تعیین پارازیت‌های این حشره، تخم‌ها، لاروهای سنین مختلف و شفیره این حشره از طبیعت جمع‌آوری نموده و با پرورش جداگانه هر یک از این مراحل در داخل تشتک شیشه‌ای، پارازیتوئیدهای مراحل مختلف رشدی این حشره مشخص و شناسایی گردید.

## نتایج و بحث

### بیولوژی

تخم مگس سفید رنگ، بیضی شکل و کشیده و روی آن نقش و نگار تور مانند است. در رأس تخم دو برجستگی سیاه ریز قرار دارد. طول تخم در حدود ۰/۳۲ میلیمتر می‌باشد (شکل شماره ۱). تعداد تخم مگس میوه کنار در حدود ۹ تا ۳۹ عدد محاسبه گردید (جدول شماره ۲). متوسط تعداد تخم گذاشته شده حدود  $19/1 \pm 5$  می‌باشد. شرایط آب و هوایی معتدل اسفند و نیز آذرماه باعث باروری زیاد گردید. دمای پایین تأثیر نامطلوب روی مگسهای میوه داشت.

بیشترین تخم‌گذاری در ماه آذر و بعد از آن در اسفند رخ داد و حداقل تخم‌گذاری در فروردین، بهمن و دی ماه صورت گرفت. عدم وجود میوه در ماههای خرداد تا شهریور نیز باعث عدم تخم‌گذاری گردید. تحقیقات دیگر نشان داد که مگس میوه در حدود ۹ تا ۶۳ عدد تخم می‌گذارد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۹). لاکرا اظهار نموده که ۸۰ درصد ماده‌ها بین ۹ تا ۳۲ عدد تخم و در حدود ۲ درصد نیز بیش از ۵۳ عدد تخم‌گذاری می‌کنند. بیشترین تخم‌ریزی ۶۳ عدد تخم می‌باشد. گزارشهای دیگر نشان می‌دهد که تخم‌گذاری مگس میوه کنار دارای دامنه متفاوت می‌باشد به عنوان مثال

بوتانی<sup>۱</sup> در سال ۱۹۷۹ تعداد تخم‌گذاری را از ۱۲ تا ۱۸ عدد، باشا<sup>۲</sup> در سال ۱۹۵۲ حد اکثر ۲۲ عدد، و باترا<sup>۳</sup> در سال ۱۹۵۳ تعداد ۴۹ تخم در هند گزارش دادند و تومینیک<sup>۴</sup> در سال ۱۹۵۴ در یوگسلاوی تخم‌گذاری را از ۴۷ تا ۲۸۰ عدد ذکر کرد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵).

مرحله تخم به مدت ۱ تا ۴ روز و قابلیت زنده‌مانی تخم‌ها از  $71/4$  تا  $90/9$  درصد در محیط آزمایشگاه متفاوت می‌باشد (جدول شماره ۱). این نتایج با تحقیقات لاکرا که مرحله تخم را بین ۱ تا ۴ روز (متوسط  $2/78 \pm 0/33$ ) بدست آورد و قابلیت زیست تخم‌ها را بین  $75/21$  تا  $94/44$  درصد متذکر شد، مطابقت دارد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). درصد تخم‌گذاری در روزهای اول خیلی بیشتر است. به عنوان مثال در این آزمایشها مشاهده شد که  $72/8\%$  از ماده‌ها پس از ۳ تا ۷ روز تخم‌ریزی داشتند. لاکرا این موضوع را بررسی نمود و عنوان کرد که در حدود ۸۰ درصد ماده‌ها بعد از ۳ تا ۷ روز تخم‌گذاری داشته و در حدود ۵ درصد بعد از ۱۰ تا ۱۲ روز تخم‌ریزی نمودند. قریب ۶۲ درصد ماده‌های کامل در حدود ۶ تا ۱۳ روز بعد تخم‌گذاری کردند (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵).

اندازه میوه، شرایط فیزیکی و موقعیت جغرافیایی میوه روی درخت از عوامل انتخاب محل تخم‌گذاری ماده‌ها می‌باشند. حشرات ماده پس از انتخاب میوه مناسب، روی آن رفته و تخم را به وسیله تخم‌ریز خود در موقعیت مناسب روی میوه قرار دادند. اگر میوه درخت کنار از ناحیه دم میوه تا نقطه مقابل آن به سه قسمت عرضی در نظر گرفته شود بیشترین تخم‌گذاری در ناحیه وسط (به سبب بافتهای نرمتر) اتفاق افتاد.

1 - Botani

2 - Basha

3 - Batra

4 - Tominić

در ناحیه اول میوه و ناحیه سوم (نقطه مقابل دم میوه) نیز تخم گذاری صورت گرفت. حشره ماده با حرکتی به عقب و جلو تخم ریز برجسته خود، حفره ای در زیر پوشش یا غلاف بیرونی بوجود آورد آنگاه بی حرکت باقی ماند تا زمانی که یک سوراخ بوجود آید و تخم گذاری انجام شود. تخم گذاری در طول روز به جز ساعاتی بسیار گرم و یا سرد انجام گرفت. در بررسیهای انجام شده مشخص شد که قسمت آفتاب گیر میوه بیشتر مورد توجه حشرات تخم گذار در فصول پاییز و زمستان می باشد. تخم گذاری به صورت انفرادی انجام گرفت. گزارشهایی وجود دارند که ۲ تا ۳ تخم با هم گذاشته می شود (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). ولی در این بررسی بیش از یک تخم مشاهده نگردید که ممکن است به خاطر کوچک بودن میوه و یا بررسیهایی باشد که فقط با گیاهان وحشی بعمل آمد. میوه های کوچک و نارس دارای تعداد سوراخ تخم ریزی کمتری نسبت به میوه های بزرگتر بودند. تعداد سوراخهای تخم بسته به اندازه میوه متفاوت می باشد. به طور کلی در روی میوه هایی که به طور متوسط ۱ سانتیمتر قطر دارند از ۱ تا ۸ عدد سوراخ تخم ریزی مشاهده شد. اما در بیشتر میوه ها بیش از دو عدد لارو وجود نداشت. اما در میوه های بزرگتر تا ۹ سوراخ نیز مشاهده شد و درون آنها بیش از دو عدد لارو وجود داشت. به طور متوسط تعداد سوراخ تخم روی هر میوه ۲ تا ۴ عدد تعیین گردید. با افزایش اندازه و تعداد میوه ها یک افزایش تدریجی در صدمه زدن حشرات در طول ماههای بعدی رخ داد. در این بررسی مشاهده گردید که ۱۸٪ تخم ها در مجموع بعد از یک روز، ۳۹٪ تخم ها بعد از دو روز، ۳۰٪ نیز پس از ۳ روز و ۱۳٪ تخم ها پس از ۴ روز به تکامل رسیده و لاروها خارج شدند. دمای پایین در زمستان باعث طولانی تر شدن دوره تفریح تخم گردید. این دوره با افزایش دما در اواخر اسفند و فروردین کوتاه شد. تفاوت این تحقیق با تحقیقات در کشورهای دیگر بدین صورت است که مشاهدات لاکرا نشان داد که به ترتیب ۸/۷، ۳۰/۱، ۴۰/۵ و ۲۰/۸ درصد از تخم ها بعد از ۱، ۲، ۳ و ۴ روز، به لارو تبدیل شدند (N=۳۴۶)، مشاهدات چریان و



سوندارام<sup>۱</sup> (۱۹۴۱)، باشا (۱۹۵۲) و باترا (۱۹۵۳) نیز همین موضوع را تأیید کرده است، اما مشاهدات تومینیک (۱۹۵۴) و باگداوآز<sup>۲</sup> (۱۹۷۷) که دوره کمون را به ترتیب ۴ تا ۵ و ۴ تا ۷ روز گزارش کرده بودند، مغایرت داشت. این مسئله به خاطر درجه حرارت می‌باشد. دمای پایین محیط مرحله تخم را طولانی نمود. این دوره با افزایش دما در ماههای دیگر سال کوتاه گردید.

لارو مگس کنار بدون پا و کرمی شکل است. لارو با اندازه متوسط به طول ۵/۵۴-۶/۲۱ میلیمتر و عرض ۱/۴۲ تا ۱/۵۶ میلیمتر است. بدن لارو از ۱۲ مفصل تشکیل شده است. مفصل‌های اول و دوم بدن کم و بیش نمایان است. قلاب آرواره خمیده و دارای دندان می‌باشد (شکل شماره ۲). دوره رشد لاروی این حشره از ۶ تا ۲۲ روز متفاوت می‌باشد. متوسط طول دوره لاروی در ماههای مختلف از  $1/6 \pm 8/5$  در فروردین تا  $3/6 \pm 10/5$  در دی ماه متفاوت می‌باشد (جدول شماره ۱). حداقل و حداکثر دوران لاروی به ترتیب در طول ماههای فروردین و دی اتفاق افتاد. طول دوره لاروی در ماه دی طولانی گردید. ۵۸٪ لاروها در حدود ۶ تا ۱۳ روز، ۳۰٪ در حدود ۱۴ تا ۱۸ روز و ۱۲٪ بین ۱۹ تا ۲۲ روز توسعه یافتند. لاکرا بیان می‌کند که مرحله لاروی از ۷ تا ۲۴ روز (متوسط  $11/38 \pm 0/68$ ) متفاوت می‌باشد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). این موضوع با تحقیقات بعمل آمده سازگار می‌باشد. کمترین تا بیشترین مرحله لاروی برای ۷ تا ۱۰ روز (باترا و ناریانان<sup>۳</sup> ۱۹۶۰)، ۹ تا ۱۲ روز در طول ماه مارس و حدود ۲۲ روز در سپتامبر-ژانویه (باترا ۱۹۵۳) گزارش شده است (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). اختلافات ناشی می‌تواند به علت این باشد که مطالعات مذکور طی ۳ سال انجام گرفته است، درحالی که محققان اولیه مطالعات را فقط در طول فصل میوه‌دهی انجام دادند.

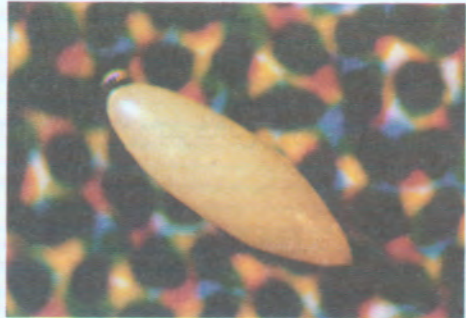
1 - Cherian and sundaram.

2 - Bagdavadze

3 - Batra and Narianan



شکل ۲- لارو مگس میوه کنار  
(*C. vesuviana*)



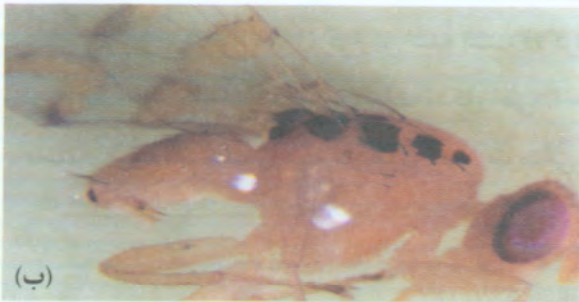
شکل ۱- تخم مگس میوه کنار  
(*C. vesuviana*)



(الف)



شکل ۳- شفیره مگس میوه کنار  
(*C. vesuviana*)



(ب)

شکل ۴- مگس بالغ میوه کنار (*C. vesuviana*) الف: ماده، ب: نر.

لاروهای کاملاً رشد یافته مگس میوه کنار ۱/۸ تا ۵ ساعت وقت صرف کردند تا تشکیل پوپاریم دهند و شفیره شوند. لاکرا این دوره را از ۳ تا ۸ ساعت (متوسط  $4/8 \pm 0/5$ ) بدست آورد. محققان قبلی دوره پیش شفیرگی متفاوت از ۳ تا ۴ ساعت (باگداوداز ۱۹۷۷) و ۶ تا ۲۴ ساعت (باترا ۱۹۵۳) برای این حشره گزارش نمودند.

شفیره بیضوی، به طول ۴/۱۱ تا ۴/۵۲ میلیمتر و عرض بدن ۱/۲۵ تا ۱/۶۳ میلیمتر می باشد. رنگ شفیره زرد یا سفید مایل به قهوه‌ای است. مفصل‌های بدن شفیره نمایان، سر شفیره نامعلوم و بدن از ۱۱ مفصل تشکیل یافته است. (شکل شماره ۳). مگس میوه کنار دارای طول دوره شفیرگی بسیار متغیر و گوناگون می باشد (جدول شماره ۱). طول دوره شفیرگی مگس میوه کنار از ۸ روز تا ۳۲۰ روز متفاوت می باشد. دوران شفیرگی ۱۲ تا ۱۸ درصد مگس میوه کنار بین ۸ تا ۴۰ روز و دوره شفیرگی ۵۰ تا ۵۶ درصد بین ۴۵ تا ۳۲۰ روز طول کشید. این مقادیر به جز مگسهای کامل ظاهر نشده و مگسهای پرازیته شده، محاسبه گردید. در چرخه بلند شفیرگی دیپوز اجباری مشاهده گردید. نتایج این تحقیقات نشان دادند که این مگس دارای حالات بدون دیپوز و دیپوز اجباری می باشد. کوتاهترین دوره شفیرگی ۸ روز در طول ماه فروردین و بلندترین دوره شفیرگی ۳۲۰ روز در مهرماه اتفاق افتاد. این تحقیقات اختلافهایی با تحقیقات گذشته نشان می دهد که به نظر می رسد علت اختلاف را می توان به خاطر بررسی بر روی درختان وحشی، بررسی در آزمایشگاه و اختلافهای آب و هوایی دانست. لاکرا نشان داد که مگس میوه کنار دارای دو چرخه کوتاه و بلند شفیرگی می باشد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). لاکرا طول دوره کوتاه مدت شفیرگی مگس میوه کنار از ۵ تا ۴۲ روز (متوسط  $14/3 \pm 0/87$ ) متفاوت ذکر کرد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). اولین سیکل کوتاه دوره شفیرگی که گزارش شد از ۱۱ تا ۳۱ روز (باترا ۱۹۵۳)، حدود ۱۲ روز (چریان و سوندارام،

۱۹۴۱ و باشا، ۱۹۵۲) و از ۱۹ تا ۳۵ روز (چار<sup>۱</sup>، ۱۹۲۳، نارایانان و باترا ۱۹۶۰) متغیر بود. طول مدت دوره چرخه بلند شفیرگی گزارش شده بین ۴۳ تا ۱۲۲ روز (لاکرا ۱۹۸۶)، ۱۶۳ تا ۳۰۱ روز (چار ۱۹۲۳)، ۱۳۳ تا ۲۷۸ روز (باترا ۱۹۵۳) و حدود ۳۰۵ روز (چریان و سوندارام و باشا ۱۹۵۲) متفاوت بود. مرطوب بودن همیشگی خاک در تشتکهای پتری شیشه‌ای حاوی شفیره، متوسط دمای خاک و رطوبت را تغییر داده که منجر به تبدیل مگسهای بالغ اولیه در مطالعه اخیر شد. در این تحقیقات دو چرخه کوتاه و بلند شفیرگی که بتوان آنها را تفکیک نمود مشخص نگردید، بلکه دامنه‌ای بسیار متغیر از ۸ تا ۳۲۰ روز به صورت پیوسته دیده شد. دوران بلند دارای دیابوز اجباری و دوران کوتاه‌تر بدون دیابوز بودند.

حشرات کامل مگس کنار به طول  $3/90$  تا  $4/23$  میلیمتر و به رنگ عمومی زرد شفاف با نقاط تیره روی پرونوتوم می‌باشد. سر حشره به رنگ زرد تیره است. در روی هر بال ۴ نوار طلایی و زرد رنگ که به صورت ۳ نوار مجزا و به شکل ۱۱۸ فارسی است، مشاهده می‌شوند. تخم‌ریز در مفصل آخر شکم قرار گرفته است (شکل شماره ۴). مطالعه طول عمر مگسهای بالغ نشان داد که دوره زندگی مگسها از ۳ تا ۴۸ روز متغیر است (جدول شماره ۱). متوسط طول عمر مگس میوه در طول ماههای مختلف از  $14/6 \pm 4/2$  تا  $25/8 \pm 6/3$  روز متفاوت می‌باشد. مگسهای بالغ در طول ماههای فروردین، آبان، آذر و اسفند عمری طولانی داشتند. کاهش دما به صورت تدریجی از ۳۰ درجه به ۲۰ درجه سانتیگراد برای مگس بالغ آرمانی بود. طولانی‌ترین دوره عمر مگسها ۴۸ روز برای حشراتی که در ماه آبان بیرون آمدند ثبت شد، در حالی که کوتاه‌ترین طول عمر به‌طور متوسط برای حشرات بالغ ۳ روز در طول ماه بهمن و ۵ روز در طول ماه دی هنگامی که دما پایین بود، ثبت گردید. نسبت جنسی حشرات نر

به ماده ۱:۱ تعیین گردید. لاکرا نسبت جنسی را ۰/۹۲ ذکر کرد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵) که تفاوت چندانی ندارد و سازگار نشان می‌دهد. دوره تخم‌گذاری در ماههای مختلف متفاوت می‌باشد. این موضوع با یافته‌های لاکرا در سال ۱۹۸۶ که نشان داد دوره زندگی مگس از ۲ تا ۵۵ روز متغیر می‌باشد سازگار است (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). لاکرا و سینگ<sup>۱</sup> در سال ۱۹۸۴ گزارش دادند که کاهش تدریجی در متوسط دمای حداقل و حداکثر هفتگی نسبت به افزایش آن به ترتیب از ۲۵ به ۱۰ درجه سانتیگراد و ۴۰ به ۲۵ درجه سانتیگراد و بر عکس و به همراه رطوبت نسبی عصر و صبح از ۲۵ به ۹، برای مگس میوه بالغ کنار آرمانی می‌باشد. دمای حدود ۴۰ درجه سانتیگراد و به طور کلی تر ۴۵ درجه سانتیگراد، به ویژه همراه با رطوبت نسبی پایین ۲۰ تا ۳۰ درصد، برای مگسها کشنده می‌باشد، زیرا بیشتر آنها وقتی این وضعیت در روز اتفاق می‌افتد، می‌میرند (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). این مشاهدات همچنین مطابقت دارد با آنچه که لاکرا و سینگ (۱۹۸۴) بدست آوردند، حشرات بالغ مگس میوه کنار برای ۲۰ تا ۲۵ روز در فدراسیون روسیه (بردیوا<sup>۲</sup> ۱۹۷۸)، ۴۰ تا ۷۰ روز در یوگسلاوی (تومینیک ۱۹۵۴) و ۶۰ تا ۷۰ روز در دهلی (باترا ۱۹۵۳) زنده ماندند.

دوره‌های پیش از تخم‌گذاری، تخم‌گذاری و پس از تخم‌گذاری در مگس میوه کنار به ترتیب ۲ تا ۸ روز، ۳ تا ۳۵ روز و ۰ تا ۱۲ روز متفاوت می‌باشد (جدول شماره ۲). این نتایج با تحقیقات لاکرا که عنوان کرده که دوره‌های پیش از تخم‌گذاری، تخم‌گذاری و پس از تخم‌گذاری مگس میوه کنار به ترتیب از ۲ تا ۱۲ (متوسط ۵/۲)، ۳ تا ۴۴ (متوسط ۱۲/۳) و صفر تا ۱۴ (متوسط ۴/۴) روز متغیر می‌باشد، تفاوت دارد که این موضوع به علت شرایط متفاوت آب و هوایی می‌باشد. به علاوه تومینیک در سال

---

1 - Lakra and Singh

2 - Berdyeva

۱۹۵۴، با گداوادی در سال ۱۹۷۷ و باترا در سال ۱۹۵۳ دوره تخم گذاری را به ترتیب از ۳۵ تا ۶۵، ۴۰ تا ۵۵ و ۲۹ روز گزارش نمودند (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). طول مدت کوتاه تر دوره تخم گذاری تحت شرایط استان بوشهر می تواند از تحقیقات آزمایشگاهی در این مناطق، آزمایشها در مورد درختان جنگلی و وحشی، قرار دادن مگسها در کیسه های پارچه ای کوچک جهت تعیین دوره زندگی، گسترش مدت زمان طولانی تر آزمایش در خارج از فصل میوه دهی و محدود کردن جفت گیری با یک حشره نر نتیجه شود. همچنین یافته ها با آنچه که باترا در سال ۱۹۵۳ در مورد دوره ۲۵ روز بعد از تخم گذاری گزارش داده، مطابقت ندارد. تنوع زیاد دوره های پیش از تخم گذاری، تخم گذاری و بعد از تخم گذاری در شرایط مختلف مؤید این واقعیت است که شرایط آب و هوایی متداول به طور قابل توجهی فرایند زندگی مگسهای بالغ را تحت تأثیر قرار می دهد. مگسها از هر دو جنس اغلب طول زندگیشان با هم مساوی می باشند.

### زمستان گذرانی و تابستان گذرانی

مگس میوه کنار در استان بوشهر در تمام طول سال فعال می باشد. البته در برخی از مناطق که میوه درختان کنار وجود ندارد فعالیت این مگس در آن منطقه متوقف می شود. در این مناطق این مگس به صورت شفیره در خاک بسر می برد. این مگس دارای دیپوز اجباری و حالات بدون دیپوز می باشد. خروج حشرات کامل از شفیره هایی که همزمان تشکیل می شدند از ۱۰ تا ۳۲۰ روز متفاوت می باشد. بنابراین زمستان گذرانی و تابستان گذرانی این حشره به صورت شفیره می باشد. مگسهای میوه در نقاط گرمتر فعالیت دارند و در محیط های وسیع و گسترده و محیط های مختلف قادر به فعالیت هستند که مسائل جزئی محیطها قادر به محدود کردن آنها نیستند، بلکه وفور و

فراوانی آنها در محیط تحت تأثیر عوامل عمومی و جامع (رطوبت، دما، نور و دشمنان طبیعی) قرار می‌گیرد (باتمان<sup>۱</sup> ۱۹۷۲).

### تعداد نسل و طول مدت چرخه زندگی حشره

طول دوره هر نسل به شرایط آب و هوایی منطقه و غذای مناسب بستگی داشت. اگر خلاصه طول مراحل توسعه در ماههای مختلف جهت تعیین چرخه زندگی در کنار هم قرار گیرند، مشخص می‌شود که مگس میوه کنار از شهریور ماه سال ۱۳۷۶ تا اردیبهشت ماه سال ۱۳۷۷ به صورت همزمان (متداخل) و غیر همزمان (جدا) زاد و ولد می‌کنند. با توجه به اینکه مگس میوه کنار اغلب در طول سال در مناطق مختلف استان است و این مگسها در مناطقی که میوه کنار وجود دارد، فعالیت می‌کنند از این رو تقریباً در سراسر سال فعال باقی می‌مانند. بنابراین می‌توان گفت که این حشره دارای ۸ نسل در منطقه سمل (از مهر تا خرداد ماه) و ۱۰ نسل در طبیعت استان بوشهر (در مدت یک سال) است.

جدول شماره ۱- طول دوره‌های رشدی مگس میوه کاز (*C. vesuviana*) در استان یوشهر.

ماه	طول دوره جنینی (متوسط ± SD)	طول دوره لاروی (متوسط ± SD)	طول دوره شفیرگی کمترین	طول دوره شفیرگی بیشترین	طول عمر حشرات بالغ (متوسط ± SD)
فروردین	(۲/۲ ± ۰/۳)	(۸/۵ ± ۱/۶)	۸	۶۰	(۲۵/۸ ± ۶/۳)
اردیبهشت	(۱/۴ ± ۰/۵)	(۸/۶ ± ۱/۸)	۴۵	۱۲۰	(۱۵/۵ ± ۵/۳)
مهر	(۲/۱ ± ۰/۸)	(۱۰/۵ ± ۲/۱)	۲۳۰	۳۲۰	(۱۶/۴ ± ۴/۸)
آبان	(۲/۸ ± ۰/۷)	(۱۰/۸ ± ۱/۸)	۱۸۰	۲۲۰	(۲۱/۶ ± ۸/۷)
آذر	(۲/۴ ± ۰/۵)	(۱۳/۳ ± ۳/۶)	۳۰	۲۳۵	(۲۰/۳ ± ۵/۲)
دی	(۳/۵ ± ۰/۴)	(۱۵/۵ ± ۳/۶)	۳۰	۱۹۰	(۱۴/۶ ± ۴/۲)
بهمن	(۳/۵ ± ۰/۵)	(۱۰/۵ ± ۲/۴)	۱۰	۱۴۰	(۱۶/۸ ± ۷/۶)
اسفند	(۲/۳ ± ۰/۷)	(۸/۷ ± ۱/۵)	۳۰	۱۲۰	(۲۵/۵ ± ۶/۱)
کل	۱-۴	۶-۲۲	۸	۳۲۰	۳-۴۸



جدول شماره ۲- طول دوره‌های قبل از تخم گذاری، تخم گذاری، پس از تخم گذاری و تعداد تخم گذاری درمگس میوه کنار (*C. vesuviana*) در استان بوشهر.

تعداد تخم گذاری	طول دوره‌های تخم گذاری (روز)			مطالعه	ماه
	پس از تخم گذاری	تخم گذاری	قبل از تخم گذاری		
( $14 \pm 3$ )	۳-۸	۳-۱۵	۲-۵	۱۰	فروردین
( $17 \pm 4$ )	۳-۸	۳-۱۳	۲-۴	۸	اردیبهشت
( $17 \pm 4$ )	۱-۸	۳-۲۰	۲-۶	۸	مهر
( $19 \pm 4$ )	۰-۱۵	۴-۳۱	۳-۶	۱۰	آبان
( $24 \pm 7$ )	۱-۱۳	۳-۲۲	۴-۷	۱۲	آذر
( $17 \pm 5$ )	۲-۱۸	۴-۳۵	۴-۸	۱۰	دی
( $17 \pm 5$ )	۲-۸	۳-۲۰	۳-۷	۱۰	بهمن
( $23 \pm 7$ )	۲-۸	۳-۲۰	۲-۶	۱۰	اسفند
۹-۳۹	۰-۱۲	۳-۲۵	۲-۸	۷۸	کل

لاکرا عنوان کرد که مگس میوه کنار در مجموع ۶ تا ۹ نسل همزمان با اهمیت‌های متفاوت از جون تا آوریل تکمیل نمود و از این رو تقریباً در سراسر سال فعال باقی می‌ماند. این موضوع با تحقیقات بعمل آمده سازگار می‌باشد. گزارشهای دیگر تفاوت فاحشی را در تعداد نسل نشان می‌دهد. چار و باترا (۱۹۲۳)، دو تا سه نسل، پروتی و باترا (۱۹۳۸)، سه تا چهار نسل، چریان و سوندارام (۱۹۴۱) و باشا (۱۹۵۲)، چهار تا ۵ نسل و سینگ و لاکرا (۱۹۳۸)، چهار تا شش نسل در سال در مکانهای متفاوت گزارش نمودند. سیلوستری<sup>۱</sup> (۱۳۹۱) در ایتالیا و و باگداوادی (۱۹۷۷) در منطقه جورجیا<sup>۲</sup> از فدراسیون روسیه برای این حشره یک نسل در یک سال ذکر می‌کند، ولی بردیوا (۱۳۷۸) ترکمن<sup>۳</sup> و فدراسیون روسیه و تومینیک (۱۹۵۴) در یوگسلاوی معتقدند که مگس میوه کنار دارای دو نسل در سال می‌باشد. نتایج حاضر با یافته‌های محققان به جز تحقیقات لاکرا مغایرت دارد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). تعداد زاد و ولد بالا در طول سال در بوشهر می‌تواند در نتیجه تولید مثل موفق مگس میوه کنار در خارج از فصل و روی واریته‌های مختلف کنار وحشی و میوه‌هایی که در مناطق همجوار روی درختان کنار وجود دارد و نیز آب و هوای مساعد دانست. تفاوت در تعداد نسل‌ها می‌تواند در نتیجه این واقعیت باشد که محققان اولیه، بیولوژی مگس میوه کنار را روی درختان کنار وحشی مورد مطالعه قرار نداده‌اند.

نسل اول: مگسهای میوه کنار در اواخر شهریور ماه از شفیره‌های تشکیل شده در خاک به تدریج خارج شدند. پس از مدتی کوتاه تخم گذاری نموده و بدین ترتیب نسل اول این حشره در طبیعت ظاهر گردید. شفیره‌ها در این نسل دارای چرخه بلند شفیرگی بودند.

---

1 - Silvestri

2 - Georgia

3 - Turkemenia

نسل دوم: شفیره‌های تابستان‌گذران در خاک نسل دوم را در آبان ماه بوجود آوردند. حشرات این نسل نیز چرخه بلند شفیرگی داشتند.

نسل سوم: از شفیره‌های تابستان‌گذران در آذرماه نسل سوم بوجود آمد. شفیره‌های این نسل دارای چرخه کوتاه و بلند زندگی بودند.

نسل چهارم: از شفیره‌های تابستان‌گذران در خاک و نیز از شفیره‌های تشکیل شده از نسل سوم بوجود آمده در دی ماه ظاهر گردیدند و فعالیت شدیدی داشته و خسارت زیادی وارد کردند.

نسل پنجم: از شفیره‌های تابستان‌گذران و شفیره‌های تشکیل شده در نسل چهارم و سوم بوجود آمده و دارای دو چرخه کوتاه و بلند شفیرگی می‌باشند.

نسل ششم: حاصل از شفیره‌های تابستان‌گذران و نیز حاصل از شفیره‌های ایجاد شده نسل پنجم، چهارم و سوم می‌باشد که این حشرات در اسفندماه ظاهر شدند.

نسل هفتم: در فروردین ماه ظاهر شده و حاصل از شفیره‌های ظاهر شده در شش نسل گذشته و شفیره‌های تابستان‌گذران و زمستان‌گذران می‌باشد. شفیره‌های تشکیل شده در فروردین ماه دارای فقط یک چرخه کوتاه زندگی بودند.

نسل هشتم: حاصل از نسلهای گذشته و سال گذشته می‌باشند. در منطقه مورد مطالعه در طبیعت به علت عدم وجود میوه فعالیت مگسها دیده نشد. در این زمان فعالیت مگسها در مناطق همجوار و غیرهمجوار که درختان دارای میوه بودند دیده می‌شد. بنابراین می‌توان گفت که این حشره دارای ۱۰ نسل در طبیعت استان بوشهر و دارای ۸ نسل در منطقه سمل می‌باشد. نسلهای این حشره همپوشانی دارند و تفکیک آنها بسیار مشکل می‌باشد. در جدول شماره (۳) تعداد نسل این حشره از تخم تا تخم نشان داده شده است.

جدول شماره ۳- تعداد نسل مگس میوه کنار (*C. vesuviana*) در منطقه سمل در سال ۱۳۷۷-۱۳۷۶.

نسل	شروع فعالیت از تخم	پایان فعالیت تا تخم
اول	مهر	فروردین
	مهر	خرداد
	مهر	مرداد
دوم	آبان	بهمن
	آبان	اسفند
	آبان	فروردین
	آبان	اردیبهشت
سوم	آذر	آذر
	آذر	دی
	آذر	بهمن
	آذر	اسفند
چهارم	دی	دی
	دی	بهمن
	دی	اسفند
	دی	فروردین
	دی	اردیبهشت
	دی	خرداد
پنجم	بهمن	بهمن
	بهمن	اسفند
	بهمن	فروردین
	بهمن	اردیبهشت
ششم	اسفند	اسفند
	اسفند	فروردین
	اسفند	خرداد
	اسفند	تیر
	اسفند	مرداد
هفتم	فروردین	فروردین
	فروردین	اردیبهشت
هشتم	اردیبهشت	خرداد
	اردیبهشت	تیر
	اردیبهشت	مرداد

## خسارت و نحوه تغذیه مگس میوه کنار

این آفت اغلب روی درختان و درختچه‌های وحشی کنار و درختان دست کاشت کنار موجود در سرتاسر استان وجود دارد. این آفت در نقاط مختلف استان با مختصات جغرافیایی و آب و هوایی متفاوت گسترش دارد. میزان خسارت نه تنها از سالی به سال دیگر ثابت نیست، بلکه از یک ماه تا ماه بعد در انواع مختلف واریته‌های کنار متفاوت می‌باشد. در طی سالهای ۱۳۷۶ تا ۱۳۷۹ به طور کلی خسارت از ۳۰ تا ۱۰۰ درصد متفاوت می‌باشد. تفاوت خسارت مگس میوه می‌تواند در نتیجه جمعیت بالغها، اندازه متفاوت میوه‌ها و واریته کنار، دیررس یا زودرس بودن میوه‌ها و شرایط آب و هوایی باشد (لاکرا و سینگ ۱۹۸۵). حمله مگس میوه درست از زمان میوه‌دهی در شهریور شروع می‌شود و با افزایش قابلیت استفاده میوه‌ها در روزها و ماههای بعد از فعالیت این حشره افزایش می‌یابد. در طول ماه دی یک کاهش از خسارت اتفاق افتاد و پس از آن افزایش خسارت مشاهده شد. به نظر می‌رسد که دما وابستگی مستقیمی با این پدیده داشته باشد.

حشرات کامل پس از ظهور روی درختان کنار پرواز کرده و با فرو بردن تخم‌ریز نیش مانند خود در نسوج میوه‌های جوان موجب ترشح شیرۀ گیاهی شده که با استفاده از قطعات دهان لیسنده خود از این ترشحات تغذیه می‌نمایند. لاروهای جوان از گوشت میوه تغذیه کرده و تا نزدیکی هسته پیش رفته و باعث زودرس شدن میوه‌ها و همچنین گندیدگی میوه‌ها می‌شوند. لاروها ابتدا سوراخها یا تونلهایی در قسمتی از گوشت میوه ایجاد کرده و به تدریج محل گوشت را سوراخ نموده و مورد تغذیه قرار می‌دهند و تغذیه سن بعدی لارو به اطراف هسته محدود شده و تونلهای لاروی با مدفوعهای کثیف سفید یا سفید مایل به قهوه‌ای پر می‌گردد. میوه‌های تخم‌گذاری شده بد شکل شده و فاقد بازار پسندی خوب می‌باشند. مگسها در زمان سوراخ کردن

پوشش بیرونی میوه مقدار کمی از مواد رزینی که یک لایه محافظ هم برای بافت زخمی شده و هم برای تخم محسوب می شود ترشح نموده که این ماده باعث توقف رشد بافتهای اطراف تخم شده و در نتیجه آن، قسمتهای دیگر میوه رشد اضافی می کنند (جودی و تاندن ۱۹۹۵). این مسئله به میوه شکل نامناسب همراه با برآمدگیها و فرورفتگی هایی می دهد. میوه هایی که رشد کامل داشته و بعد مورد تخم ریزی قرار گرفته اند تورفتگی قابل توجهی نشان نمی دهند دلیل آن می تواند این باشد که میوه از لحاظ رشدی متوقف شده و به طرف بلوغ پیش می رود. بنابراین رشد قسمتهای دیگر میوه انجام نمی گیرد که باعث بد شکلی میوه ها گردد. این حشره توسط زنبوری از خانواده براکونیده (*Fopius carpomyie* (Braconidae: Opiinae) پارازیت می شود.

### سپاسگزاری

از استاد محترم جناب آقای دکتر لاکرا از هند به خاطر راهنماییهای ارزنده کمال تشکر را دارم. از استادان معظم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع جناب آقایان دکتر عسکری و دکتر صادقی و نیز رئیس محترم مرکز تحقیقات منابع طبیعی بوشهر جناب آقای مهندس صادقی به خاطر فراهم آوردن امکانات جهت تحقیق کمال تشکر را دارم.

*Aculus ligustri* (Acar.: Eriophyidae) بر کبک نو منابع مورد استفاده

- 1- Bateman, M.A., 1972. The ecology of fruitflies. Annual Review of Entomology, 17: 493-518.
- 2- Ian, M.W. and Marlene, M.E.H., 1992. Fruitflies of economic significance: Their identification and bionomics. C.A.B. International in association with A.C.I.A.R., 601p.
- 3- Jothi, B.D. and Tandon, P.L., 1995. Present status of insect Pests of Ber in karnataka. Current Research University of Agricultural Sciences Bangalore, 24: 153-155.
- 4- Lakra, R.K. and Singh, Z., 1983. Oviposition behaviour of ber fruitfly, *Carpomya vesuviana* Costa, and relationship between its incidence and ruggedness in fruits in Haryana. Indian Journal of Entomology, 45: 48-59.
- 5- Lakra, R.K. and Singh, Z., 1985. Seasonal fluctuations in incidence of ber fruitfly *Carpomya vesuviana* Costa (Diptera: Tephritidae) under agro-climatic condition of Hisar. Haryana Agricultural University Journal of Research, 15: 42-50.
- 6- Lakra, R.K. and Singh, Z., 1989. Bionomics of *Ziziphus* fruitfly *Carpomya vesuviana* Costa (Diptera: Tephritidae) in Haryana. Bulletin of Entomology, 27: 13-27.
- 7- Mann, G.S. and Bindra, O.S., 1976. Evaluation of different jujube (*Ziziphus mauritiana*) cultivars for resistance to the ber fruitfly. Punjab Horticultural Journal, 16: 64-67.