

ارزیابی اثرات مواد جلب‌کننده مختلف و ارتفاع نصب آنها در شکار مگس انجیر آفریقایی *Zaprionus indianus* (Diptera, Drosophilidae) در باغ میوه مخلوط در شیراز (استان فارس)

شهربانو جویبار^{۱*}، هادی استوان^۲ و مصطفی حقانی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز.

۲- استاد گروه حشره شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز.

۳- دانشیار گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج.

*مسئول مکاتبه: sh.jooybar@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۲۴

تاریخ دریافت: ۹۳/۸/۲۵

چکیده

مگس انجیر آفریقایی در سال ۲۰۰۹ برای اولین بار از ایران گزارش شد. نظر به اینکه کنترل آن به روش شیمیایی با محدودیت‌های زیست محیطی متعددی همراه است، شیوه شکار انبوه این آفت به وسیله مواد جلب‌کننده برای اولین بار در ایران مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین منظور جهت تعیین بهترین ماده جلب‌کننده آفت در روش شکار انبوه و همچنین بهترین ارتفاع نصب تله، آزمایشی به صورت فاکتوریل، در پایه طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار در سال ۱۳۹۲ در شهرستان شیراز انجام شد. فاکتور اول مواد جلب‌کننده شامل: محلول رب انار سه درصد (۳٪ رب انار+۹۷٪ آب)، محلول پروتئین هیدرولیزات سه درصد (۳٪ پروتئین هیدرولیزات+۹۷٪ آب) و سراتراپ بود. فاکتور دوم ارتفاع نصب تله از سطح زمین در سه سطح (۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ سانتی متری) بود. نتایج حاصله نشان داد که بین مواد جلب‌کننده اختلاف معنی‌دار آماری وجود دارد. ارتفاعات مختلف نصب نیز در تمام هفته‌ها به غیر از هفته سیزدهم با یکدیگر اختلاف معنی‌دار آماری داشتند. همچنین اثر مواد جلب‌کننده مختلف در ارتفاع‌های مختلف بر شکار هفتگی مگس انجیر آفریقایی اختلاف معنی‌دار آماری داشت. محلول رب انار ۳٪ بیشترین کارایی را نسبت به دو ماده جلب‌کننده دیگر داشت. همچنین ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری از سایر ارتفاعات نصب کارایی بالاتری در شکار مگس انجیر آفریقایی نشان داد. به این ترتیب محلول رب انار ۳٪ در ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری می‌تواند نقش به‌سزایی در کاهش جمعیت آفت داشته و به عنوان رهیافتی در جهت کنترل غیر شیمیایی به کار گرفته شود.

واژه‌های کلیدی: ارتفاع نصب، شکار انبوه، کنترل غیر شیمیایی، مگس انجیر آفریقایی، مواد جلب‌کننده.

مقدمه

هستند، تولید مثل می‌کنند و به طور متوسط تا ۶۰ روز زادآوری ادامه پیدا می‌کند، علاوه بر آن به دلیل داشتن چندین نسل در سال، معمولاً بعد از ۲ سال که در یک منطقه جدید وارد می‌شوند این آفت گسترش زیادی پیدا می‌کند. ساسین و دیوید (۲۰۱۰) تعداد هشتاد میزبان گیاهی برای این مگس انجیر گزارش کرده‌اند.

در ایران، این آفت اولین بار از جنوب شرقی شهرستان داراب واقع در استان فارس روی میوه‌های

مگس انجیر آفریقایی^۱ با نام علمی Gupta *Zaprionus indianus* از خانواده Drosophilidae و راسته دوبالان است. این آفت، بومی آفریقا است و اولین بار توسط گوبتا (۱۹۷۰) توصیف و تشریح شده است. ستا و کاررتو (۲۰۰۵) ذکر کردند که حشره ماده این مگس حداکثر، ۱۰۳ نسل تولید می‌کند. کارن (۲۰۰۸) ذکر کرد که ماده‌های بالغ وقتی ۱۳ روزه

¹African fig fly

بطری های پلاستیکی نصب شده روی درخت استفاده شد (یاسین و همکاران ۲۰۰۹). جهت ردیابی و یافتن روش کنترل مناسب مگس انجیر آفریقایی در باغ انجیر، پسینی و همکاران (۲۰۱۱a) از عصاره گواوا، عصاره خرما و عصاره انجیر با حلال متفاوت استفاده کردند و نتیجه گرفتند که محلول عصاره انجیر با ملاس نیشکر و همچنین محلول عصاره انجیر با آب بهترین ماده جلب کننده می باشند. ارزیابی دیگری در باغ انجیر توسط پسینی و همکاران (۲۰۱۱b) انجام شد. طعمه غذایی به کار برده شده شامل عصاره انجیر، عصاره گواوا و عصاره خرما به صورت خالص بود و عصاره انجیر با محلول گلوکز نیز استفاده شد. همه مواد جلب کننده ذکر شده، با آب رقیق شدند. در این آزمایش عصاره انجیر رقیق شده با آب به عنوان بهترین ماده جلب کننده معرفی شد. در باغ گواوا تاثیر عصاره گواوا^۱ و عصاره خرما^۲ در جلب *Z. indianus* مقایسه گردید که عصاره انجیر کارا تر بود (پسینی و همکاران ۲۰۱۲). در آزمایشی پسینی و همکاران (۲۰۱۲) کارایی مواد جلب کننده جهت ردیابی مگس انجیر آفریقایی بررسی کردند. این مواد شامل عصاره انجیر ۵۰ درصد، ملاس نیشکر هفت درصد و عصاره انگور ۳۰، ۴۰ و ۵۰ درصد بود. نتایج حاصله نشان داد عصاره انجیر ۵۰ درصد بهترین ماده جلب کننده این مگس می باشد.

در ارتباط با ارتفاع نصب تله، کالگو و کاررتو (۲۰۰۵) برای جمع آوری مگس انجیر آفریقایی، تله ها را در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین قرار دادند. گومز و استین (۲۰۰۸) جهت بررسی کارایی انواع تله در جلب و شکار مگس انجیر آفریقایی در باغ انجیر، تله ها را در فاصله نیم متری از زمین قرار دادند. در بررسی دیگری جهت تعیین بهترین تله جلب کننده آفت، تله ها در ارتفاع ۳۰ تا ۵۰ سانتی متر از سطح خاک قرار داده شدند (پسینی و لینک، ۲۰۱۱). بهترین محل نصب تله ها در مگس میوه مدیترانه ای، محل جفت گیری

رسیده پرتقال رقم ناول گزارش شد (پرچمی عراقی و محمدی خرم آبادی ۲۰۰۹).

پژمان (۱۳۸۸) این آفت را از میزبان های انار، هلو و انجیر سیاه در باغ های میوه شیراز جداسازی و گزارش کرده و ذکر نمود که این آفت، هم به میوه های سالم انار و هم میوه های آسیب دیده از کرم گلوگاه انار و مگس میوه مدیترانه حمله می کند.

انار با نام علمی *Punica granatum L.* از تیره Punicaceae، یکی از درختچه های بومی ایران است. با توجه به شرایط مناسب تولید انار در ایران و امکان گسترش آن در مناطق خشک و نیمه خشک و همچنین، سازگاری درخت انار با شرایط آب و هوایی این کشور، کشت و کار آن در اکثر مناطق کشور متداول است. به دلیل رشد مصرف کنندگان انار ایران در خارج از کشور، از لحاظ صادراتی دارای ارزش فوق العاده ای است. لذا شناسایی و کنترل غیرشیمیایی آفات مهم و محدودکننده تولید این محصول، امری ضروری به نظر می رسد (شیخ علی، ۱۳۸۸).

جهت مبارزه با مگس انجیر آفریقایی در ابتدای شیوع آن در برزیل روش کنترل شیمیایی اجرا شد. اما این روش کنترل، نه تنها بی اثر بود حتی در مواردی باعث افزایش قابل توجه هزینه های تولید شد. علاوه بر این، در کشورهای اروپایی که ممنوعیت واردات محصول با باقی ماندگی سموم وجود دارد، محدودیت برای صادرات انجیر ایجاد می کند (ویلا و همکاران، ۲۰۰۰).

راگا و همکاران (۲۰۰۳) ذکر کردند که استفاده از تله های جلب کننده در ردیابی و کنترل آفت مؤثر است. کارایی روش شکار انبوه بستگی زیادی به کارایی تله ها و مواد جلب کننده دارد (وارگاس و همکاران ۱۹۹۷ و اپسکی و همکاران ۱۹۹۹).

کالگو و کاررتو (۲۰۰۵) جهت جمع آوری مگس های خانواده Drosophilidae و گونه *Z. indianus* از بطری های ۲۵۰ سی سی حاوی موز له شده و فاسد استفاده کردند. همچنین، در تحقیق دیگری جهت جمع آوری مگس انجیر آفریقایی از موز فاسد در

¹Guava (*Psidium guajava*, Myrtaceae)

²Jelly palm (*Butia capitata*, Arecaceae)

سراتراپ بود. فاکتور دوم ارتفاع نصب تله شامل ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ سانتی متر از زمین بود.

رب انار مصرفی به شکل خانگی تهیه شده بود که بدین منظور، از انار ترش استفاده شد و هیچ ماده افزودنی یا نگهدارنده به آن اضافه نشد. محلول رب انار مصرفی در این آزمایش شامل ۳٪ رب انار و ۹۷٪ آب بود. مایع پروتئین هیدرولیزات (ساخت شرکت بیوسبو اسپانیا) مایعی قرمز رنگ است که به عنوان یک ماده جلب کننده غذایی (محرک غذایی) با منشأ گیاهی در شکار مگس ها کاربرد دارد. مایع سراتراپ مایعی زرد رنگ (ساخت شرکت بیوسبو اسپانیا) با بوی ماهی گندیده است. این ماده، ترکیبات فراری را متصاعد می کند (عمدتاً آمین ها و اسیدهای ارگانیک) که با قدرت بالایی، مگس ها را به طرف تله ها جلب می کند. در این آزمایش سراتراپ به صورت خالص مصرف شد.

تله های استفاده شده، بطری های پلاستیکی ۱/۵ لیتری (بطری نوشابه خانواده با جنس شفاف) بودند. سه منفذ دست ساز به قطر ۱/۵ سانتی متر در سه طرف بطری ایجاد شد به شکلی که منافذ به فاصله ۱۰ سانتی متر، از سر بطری قرار داشتند. جهت اتصال بطری ها به تنه درخت از سیم های فلزی نازک استفاده شد. در هر ۵۰۰ متر مربع، یک تله (به نسبت ۲۰ تله در هکتار) به شکل توزیع تصادفی، در سطح باغ قرار داده شد. بدین منظور، ابتدا ۱۲ قطعه ۵۰۰ متر مربعی در محل اجرای آزمایش جدا شد. سپس، یک درخت در وسط هر کدام از مربع ها انتخاب و روی هر درخت، ارتفاعات مذکور (هر سه ارتفاع، روی یک درخت) مشخص و با روبان علامت گذاری شد. تله ها به تعداد چهار تکرار در سه ارتفاع قرار داده شد. نحوه قرار دادن تله ها روی درخت، به شکلی بود که منافذ بطری ها درست در ارتفاعات مذکور قرار داده شد. به این شکل که ابتدا چهار تکرار محلول رب انار سه درصد، سپس چهار تکرار محلول پروتئین هیدرولیزات سه درصد و در آخر چهار تکرار سراتراپ خالص قرار داده شد. میزان هر کدام از این مواد در هر تله ۳۰۰ سی

آن ها (نقاط کمی آفتاب گیر در تاج درخت) و در ارتفاع یک تا دو متر بالاتر از سطح زمین است (پایادوپولوس، ۱۹۹۹).

جدید بودن مگس انجیر آفریقایی در منطقه، قدرت تولید مثل بالای این حشره، پلی فاژ بودن آن، آلوده بودن باغ های انار، لزوم انجام این پژوهش را روشن می سازد. پراکنش باغ های آلوده در سطح شهر، کنترل آن به روش شیمیایی را با محدودیت های زیست محیطی متعددی همراه ساخته است. لذا کارایی تله های جلب کننده در شکار این آفت برای اولین بار در ایران مورد ارزیابی قرار گرفت.

مواد و روش ها

این پژوهش در سال ۱۳۹۲ در شهرستان شیراز، استان فارس اجرا شد. شهرستان شیراز از نظر شرایط آب و هوایی، معتدل و چهار فصل است. این شرایط، کاشت و پرورش انواع گونه های باغی نیمه گرمسیری معتدله و برخی گونه های سردسیری را امکان پذیر ساخته است. شیراز با ارتفاع ۱۶۸۴ متر از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ۲۹/۳۲ درجه شمالی و ۳۶/۵۲ درجه شرقی در جنوب ایران واقع شده است. بر اساس اطلاعات جوی دراز مدت (۱۳۵۰-۱۳۹۰) اخذ شده از ایستگاه سینوپتیک هواشناسی شیراز، میانگین دما، رطوبت نسبی، میزان بارندگی و تبخیر سالانه این شهرستان به ترتیب برابر 18°C ، ۴۱٪، ۳۲۴/۱ mm و ۲۵۹۹/۱ mm است. باغ محل مطالعه، یک باغ میوه مخلوط با انواع درختان انار، رزاسه، مرکبات و زینتی می باشد. ۹۰٪ درختان باغ را انار تشکیل می دهد. درختان انار باغ به مگس انجیر آفریقایی آلوده بود و آزمایش نیز در قطعه انار ترش باغ اجرا شد.

این آزمایش به صورت فاکتوریل، در پایه طرح کاملاً تصادفی و در چهار تکرار انجام شد. فاکتور اول مواد جلب کننده شامل: رب انار سه درصد (مابقی آب)، پروتئین هیدرولیزات سه درصد (مابقی آب) و

تعداد هشت عدد از مگس ها از تله های حاوی سراتراپ جمع آوری شد.

جهت بررسی بهتر، نتایج داده ها از تاریخ ۲۷ مرداد تا ۲۸ مهر (هفته ۱۲ تا ۲۱) با بیشترین شکار، در نظر گرفته شد.

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین مواد جلب کننده تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود داشت. اثر ارتفاع در تمام هفته ها به جز تاریخ سوم شهریور (هفته ۱۳) از نظر آماری اختلاف معنی داری در سطح یک درصد داشت. همچنین اثر مواد جلب کننده مختلف در ارتفاع های مختلف بر شکار هفتگی مگس انجیر آفریقایی در تمام هفته ها به غیر از هفته ۱۳ اختلاف معنی دار در سطح یک درصد و در هفته ۱۳ اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد داشت.

جهت تعیین بهترین ماده جلب کننده، داده ها را از تاریخ ۲۷ مرداد تا ۲۸ مهر ماه (هفته ۱۲ تا ۲۱) که بیشترین شکار را داشتند، در نظر گرفته شد. نتایج مقایسه میانگین داده ها میزان شکار هفتگی حشره های کامل در مواد جلب کننده مختلف نشان داد که بین این مواد اختلاف معنی داری در سطح پنج درصد وجود دارد. محلول رب انار سه درصد در تمام مدت شکار با تفاوت معنی داری، بیشترین کارایی را نسبت به دو ماده جلب کننده دیگر داشت. اگرچه محلول پروتیین هیدرولیزات سه درصد در سه هفته اول تفاوت معنی داری با سراتراپ در شکار نشان نداد ولی در اکثر هفته ها با تفاوت معنی داری در شکار مگس انجیر موفق تر از سراتراپ بود. در مجموع سراتراپ کارایی بسیار ناچیزی در شکار مگس داشت به گونه ای که می توان گفت این ماده در شکار مگس انجیر آفریقایی کارایی نداشت (جدول ۲).

سی بود. در طول اجرای این آزمایش، در قطعه اجرای آزمایش سمپاشی صورت نگرفت.

در تاریخ ۹۲/۱/۱۰، تله های ردیابی به منظور بررسی زمان ظهور آفت در باغ نصب شد. این تله ها همان تله های استفاده شده در طول آزمایش بودند. مواد جلب کننده به کار گرفته شده همان رب انار سه درصد، پروتئین هیدرولیزات سه درصد و سراتراپ خالص بود. محل نصب تله های ردیابی، ۱/۵ متر از سطح زمین قرار داشت. تعداد سه تکرار از این تله ها جهت ردیابی استفاده شد. با توجه به اینکه در یکی از تکرارهای رب انار سه درصد در تاریخ ۹۲/۲/۲۷ یک عدد مگس انجیر آفریقایی مشاهده شد، در تاریخ ۹۲/۳/۵ تله های ردیابی جمع آوری شد و تله های آزمایش نصب شد. تله ها به صورت هفتگی با استفاده از پارچه توری صاف شده و شکار داخل تله ها شمارش و تله ها با مواد جدید پر گردید. اجرای آزمایش تا هشتم دی ماه همان سال یعنی زمان به صفر رسیدن شکار ادامه داشت.

قبل از تجزیه و تحلیل داده ها وضعیت نرمال بودن تمامی داده ها توسط نرم افزار مینی تب^۱ بررسی گردید تا در صورت نیاز تبدیل مناسب بر روی آنها انجام شود. تجزیه آماری داده ها به وسیله نرم افزارهای SAS و مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت و نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel ترسیم گردید. به منظور بررسی مدل دوگانه با بکارگیری نرم افزار SPSS معادله رگرسیون دو متغیره به دست آمد.

نتایج

در طول مدت اجرای آزمایش، مجموعاً ۵۱۹۶ عدد مگس انجیر آفریقایی شکار شد. از این تعداد ۴۷۸۹ عدد مربوط به تله های حاوی محلول رب انار سه درصد بود. تله های حاوی محلول پروتیین هیدرولیزات سه درصد ۳۹۹ عدد شکار داشتند. فقط

^۱Minitab

جدول ۱- اثر انواع مواد جلب کننده و ارتفاع نصب تله و اثر متقابل آنها در میزان شکار مگس انجیر آفریقایی.

میانگین مربعات، درجه آزادی و سطح معنی داری حاصل از انواع مواد جلب کننده و ارتفاع و اثر متقابل آنها در میزان شکار مگس انجیر آفریقایی											
منابع تغییر اثر جلب کننده	درجه آزادی	هفته ۱۲	هفته ۱۳	هفته ۱۴	هفته ۱۵	هفته ۱۶	هفته ۱۷	هفته ۱۸	هفته ۱۹	هفته ۲۰	هفته ۲۱
اثر جلب کننده	۲	۱۴۸/۰۳**	۱۷۱۲/۰۴**	۴۰۲/۲۵**	۱۱۰۷۸/۷۸**	۲۶۱۳/۵۳**	۸۶۸۴/۳۶**	۲۵۰۰/۳۳**	۱۱۳۳۰/۵۳**	۵۰۷/۶۹**	۱۴۲۰/۸۶**
اثر ارتفاع	۲	۵/۴۴**	۲/۸۱	۱۶۹/۰۰**	۸۸/۶۹**	۴۶۳/۳۶**	۹۵۸/۰۳**	۸۵/۷۵**	۲۱۱/۶۹**	۲۲/۸۶**	۶۹/۵۳**
نوع جلب کننده	۴	۵/۴۴**	۲/۸۱*	۱۵۱/۲۵**	۷۹/۵۳**	۱۴۷/۴۹**	۴۹۶/۵۷**	۱۰۱/۰۸**	۲۰۱/۴۴**	۱۰/۷۸**	۷۶/۷۸**
ارتفاع خطای آزمایش	۲۷	۰/۷۵	۱/۳	۱/۶۰	۳/۰۶	۲/۶۴	۳/۸۲	۱/۰۶	۲/۵۲	۰/۸۴	۰/۹۵
ضریب تغییر		۳۲/۷	۱۴/۵	۱۱/۶	۹/۱۴	۱۰/۸	۱۰/۳۷	۱۲/۰۹	۸/۴۵	۱۸/۴۶	۱۴/۵۹

* و ** به ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی دار، است.

جدول ۲- میانگین تعداد مگس انجیر آفریقایی شکار شده در اوج شکار توسط مواد جلب کننده مختلف.

تیما	هفته										
	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	
رب انار	۶/۸ a	۱۷/۹۲ A	۳۲/۰۰ a	۵۴/۱۷ a	۲۹/۵۰ A	۴۹/۶۷ a	۲۵/۱۷ a	۵۴/۲۵ a	۱۲/۳۳ a	۱۹/۲۵ a	
پروتیین هیدرولیزات	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۷۵ b	۲/۸۳ b	۱۵/۵۸ B	۶/۹۲ b	۰/۳۳ b	۱/۷۵ b	۲/۵۸ b	۰/۸۳ b	
سراتراپ	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۰۰ b	۰/۳۳ c	۰/۰۰ C	۰/۰۰ c	۰/۰۰ b	۰/۳۳ c	۰/۰۰ c	۰/۰۰ c	

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد (آزمون دانکن).

مقایسه هزینه کاربرد سه ماده جلب کننده

در زمان اجرای آزمایش، هر کیلو رب انار خانگی ۸۰۰۰۰ ریال خریداری گردید. با توجه به اینکه هر لیتر رب انار به کار برده شده ۱۲۵۰ گرم است. پس بنابراین قیمت هر لیتر رب انار به کار برده شده ۱۰۰۰۰۰ ریال بود. قیمت هر لیتر پروتیین هیدرولیزات ۱۳۰۰۰۰ ریال و قیمت هر لیتر سراتراپ ۱۷۰۰۰۰ ریال بود. اگر تعداد تله ها در هکتار ۲۰ عدد در نظر گرفته شود و میزان ماده جلب کننده در هر بطری ۳۰۰ سی سی باشد، هزینه تمام شده جهت تهیه رب انار سه درصد، به ازای هر دفعه تله گذاری در یک هکتار باغ ۱۸۰۰۰ ریال می باشد. به همین ترتیب هزینه تمام شده جهت تهیه پروتیین هیدرولیزات سه درصد

۲۳۴۰۰ ریال خواهد بود. جهت کاربرد سراتراپ به میزان ۳۰۰ سی سی در هر تله و با نسبت ۲۰ تله در هکتار به شش لیتر از این ماده نیاز می باشد که هزینه تمام شده جهت این ماده جلب کننده ۱۰۲۰۰۰۰ ریال می باشد. بررسی ها نشان داد که از حجم هر کدام از مواد جلب کننده به میزان تقریباً یکسان در هفته های گرم سال بین ۹۰ تا ۱۰۰ سی سی کم شد. باغداران می توانند با استفاده از انارهای آلوده باغ، رب انار تهیه نموده و از این رب جهت شکار مگس انجیر آفریقایی استفاده کنند. بدین وسیله هم میوه های آلوده جمع آوری شده و هم روشی با صرفه اقتصادی جهت مبارزه با آفت در نظر گرفته شده است (جدول ۳).

جدول ۳- برآورد هزینه کاربرد سه ماده جلب کننده براساس قیمت های متداول این مواد در سال ۱۳۹۲

نوع ماده جلب کننده	قیمت هر لیتر (ریال)	میزان مصرف در هکتار (سی سی)	قیمت نهایی (ریال)
رب انار	۱۰۰۰۰۰	۱۸۰	۱۸۰۰۰
پروتیین هیدرولیزات	۱۳۰۰۰۰	۱۸۰	۲۳۴۰۰
سراتراپ	۱۷۰۰۰۰	۶۰۰	۱۰۲۰۰۰۰

بهترین ارتفاع نصب تله جهت شکار انبوه مگس انجیر آفریقایی

مقایسه میانگین داده ها در جدول ۴ نشان می دهد که در تمام تاریخ های بررسی شده، به غیر از ۱۴ مهر ماه (هفته ۱۹)، ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری با تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد از سایر ارتفاعات نصب کارایی بالاتری در شکار مگس انجیر آفریقایی داشت. ارتفاع نصب ۷۵ سانتی متری از نظر کارایی بعد از ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری قرار

داشت. اگرچه در ۲۷ مرداد ماه (هفته ۱۲) این ارتفاع نصب از نظر کارایی تفاوت معنی داری با ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری نداشت. ارتفاع نصب ۲۲۵ سانتی متری از نظر کارایی در شکار مگس در هفته های متفاوت متغیر، بوده است. در تاریخ های ۷ و ۲۱ مهر ماه (هفته ۱۸ و ۲۰) با تفاوت معنی داری، کارایی پایین تری نسبت به دو ارتفاع نصب دیگر داشت. در سایر تاریخ ها با یکی از دو ارتفاع نصب دیگر تفاوت معنی داری نشان داد.

جدول ۴- میانگین تعداد مگس انجیر آفریقایی شکار شده در ارتفاع های مختلف تله در اوج شکار.

ارتفاع	هفته									
	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲
۷۵cm	۳/۹۲	۴/۸۳	۱۸/۱۷	۷/۹۲	۱۵/۸۳	۱۲/۰۸	۱۷/۵۰	۸/۷۵	۵/۵۸	۲/۴۲
۱۵۰cm	۸/۰۰	۶/۴۲	۱۴/۹۲	۱۱/۴۲	۲۸/۹۲	۲۲/۱۷	۲۲/۲۵	۱۵/۲۵	۶/۴۲	۲/۴۲
۲۲۵cm	۸/۱۷	۳/۶۷	۲۳/۲۵	۶/۱۷	۱۱/۸۳	۱۰/۸۳	۱۷/۵۸	۸/۷۵	۵/۹۲	۱/۲۵

حروف غیرمشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد (آزمون دانکن).

تاثیر متقابل مواد جلب کننده مختلف در ارتفاع‌های مختلف

با بررسی اثر مواد جلب کننده مختلف در ارتفاع‌های مختلف بر شکار مگس انجیر آفریقایی در اوج شکار (جدول ۵) مشخص شد که محلول رب انار سه درصد با ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری با تفاوت معنی داری در سطح پنج درصد در مقایسه با سایر تیمارها

بالاترین کارایی در شکار مگس را داشت. پس از آن به ترتیب محلول رب انار سه درصد با ارتفاع نصب ۷۵ و ۲۲۵ سانتی متری با تفاوت معنی داری نسبت به بقیه کارایی بالاتری داشتند. محلول پروتئین هیدرولیزات سه درصد با ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متری از نظر کارایی در ردیف چهارم قرار داشت. سراتراپ در سه ارتفاع نصب دارای کارایی پایین و یکسانی بود.

جدول ۵- اثر مواد جلب کننده مختلف و ارتفاع‌های مختلف بر میانگین شکار مگس انجیر آفریقایی در اوج شکار

هفته														ارتفاع	تیمار						
۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲												
۱۰/۸	c	۱۳/۳	a	۵۲/۳	b	۲۳/۸	b	۴۲/۵	b	۲۶/۳	b	۵۰/۵	b	۲۶/۳	b	۱۶/۸	b	۷/۳	a	۷۵cm	رب انار
۲۲/۵	b	۱۴/۵	a	۴۳	c	۲۴/۳	a	۷۳/۸	a	۴۲/۳	a	۶۳	a	۴۴/۵	a	۱۹/۳	a	۷/۳	a	۱۵۰cm	
۲۴/۵	a	۹/۳	b	۶۷/۵	a	۱۷/۵	c	۳۲/۸	c	۲۰	c	۴۹	b	۲۵/۳	b	۱۷/۸	b	۳/۸	b	۲۲۵cm	
۱	d	۱/۳	de	۱/۳	d	۰	d	۵	e	۱۰	e	۱	d	۰	C	۰	c	۰	c	۷۵cm	پروتئین هیدرولیزات
۱/۵	d	۴/۸	c	۱/۸	d	۰	d	۱۳	d	۲۴/۳	b	۳/۸	c	۱/۳	C	۰	c	۰	c	۱۵۰cm	
۰	d	۱/۸	d	۲/۳	d	۱	d	۲/۸	ef	۱۲/۵	d	۳/۸	c	۱	C	۰	c	۰	c	۲۲۵cm	
۰	d	۰	e	۱	d	۰	d	۰	f	۰	f	۱	d	۰	C	۰	c	۰	c	۷۵cm	
۰	d	۰	e	۰	d	۰	d	۰	f	۰	f	۰	d	۰	C	۰	c	۰	c	۱۵۰cm	
۰	d	۰	e	۰	d	۰	d	۰	f	۰	f	۰	d	۰	C	۰	c	۰	c	۲۲۵cm	سراتراپ

حروف غیر مشابه در هر ستون بیانگر اختلاف معنی دار در سطح پنج درصد می باشد (آزمون دانکن).

بحث

استفاده از مواد غذایی جلب کننده، یک روش مناسب در به دام انداختن *Z. indianus* است (پسینی و همکاران، ۲۰۱۱b). نتایج آزمایش نشان داد که محلول رب انار سه درصد بیشترین کارایی را نسبت به دو ماده جلب کننده دیگر در شکار مگس انجیر آفریقایی داشت. همچنین محاسبه هزینه مواد به کارگرفته شده، نشان دهنده صرفه اقتصادی کاربرد این ماده نسبت به دو ماده جلب کننده دیگر است. در سایر منابع استفاده از مواد غذایی به عنوان طعمه جلب کننده این آفت یاد شده است. پسینی و همکاران (۲۰۱۱a) جهت ردیابی و یافتن روش کنترل مناسب مگس انجیر آفریقایی در باغ انجیراز عصاره انجیر با ملاس نیشکر (۵۰٪+۵۰٪) و عصاره انجیر و آب

(۵۰٪+۵۰٪) به عنوان بهترین ماده جلب کننده نام بردند.

در باغ گواوا جهت بررسی بهترین ماده جاذب *Z. indianus*، از عصاره خرما و آب (۸۰٪+۲۰٪) از بین مواد غذایی به کاربرده شده به عنوان بهترین ماده جلب کننده یاد کردند (پسینی و همکاران، ۲۰۱۲). در آزمایش دیگری پسینی و همکاران (۲۰۱۳) از بین یک تعداد مواد غذایی به کار برده شده، عصاره انجیر ۵۰ درصد را به عنوان مؤثرترین ماده جلب کننده جهت ردیابی مگس انجیر آفریقایی معرفی کردند. تا آنجایی که نویسنده اطلاع دارد تحقیقی در ارتباط با بهترین ارتفاع نصب تله جهت شکار انبوه این آفت صورت نگرفته است و نتایج این تحقیق نشان می دهد که بهترین ارتفاع نصب ۱۵۰ سانتی متر است.

منابع

- پژمان ح ، ۱۳۸۸. بررسی بیولوژی مگس میوه مدیترانه ای *Ceratitis capitata* و ارزیابی انواع تله ها و مواد جلب کننده جهت کنترل آن. رساله دکتری حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
- شیخ علی ت، فرازمنده ح و وفایی شوشتری ر، ۱۳۸۸. تاثیر روش حذف پرچم در کاهش خسارت کرم گلوگاه انار *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lep., Pyralidae) در منطقه ساوه. فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره شناسی، جلد اول، شماره ۲، صفحه های ۱۵۹ تا ۱۶۷.
- Carne JH, 2008. Fig Fruit Fly *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae). <http://lee.ifas.ufl.edu/Hort/UsefulLawnandGardenResources/FigFruitFly>. [Accessed on 27 March 2015].
- Epesky ND, Hendrichs J, Katsoyannos BI, Vasquez LA, Ros JP, Zumemreoglu A, Perira R, Bakeri, A, Seewooruthum SI and Heath RR, 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *Journal of Economic Entomology*.92: 156-164 .
- Galego LGC and Carareto CM A, 2005. Intraspecific and interspecific pre-adult competition on the neotropical region colonizer *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) under laboratory conditions. *Bragantia, Campinas*.64 (2):249-255.
- Gomes GC and Stein CP , 2008. Bioecologia De *Zaprionus indianus*: Influência Do Fotoperíodo E Comparação entre Armadilhas. <http://www.iac.br/areadoinstituto/pibic/anais/2008/Artigos/RE0800010.pdf>. [Accessed on 20 July 2015].
- Gupta JP, 1970. Description of a new species of phorticella *Zaprionus* (Drosophilidae) from india. *Proceedings of Indian National Science Academy* .36(1):61-70.
- Papadopoulos NT, 1999. Study on the biology and ecology of the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. Ph.D. dissertation, Aristotle University of Thessaloniki Greece (in Greek with English summary).
- Parchami-Araghi M and Mohammadi-Khorramabadi A, 2009. The invasive pest *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 - a genus and a species new to Iran (Diptera: Drosophilidae). *Studia Dipterologica*. 16(1/2): 243-244.
- Passini MPB and Link D, 2011. Efficiency of different traps to capture *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in fig orchard in Santa Maria county, Rio Grande do Sul state, Brazil. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*.1 (8):349-354.
- Passini MPB , link D and Fronza D, 2011a. Effectiveness of attractions food in capture *Zaprionus indianus* (Gupta) in fig orchard in Santa Maria – RS. *Entomo Brasilis* .4 (2): 56-60.
- Passini MPB , link D and Fronza D, 2012. Attractive food efficiency in monitoring of *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in guava orchard. *Revista Brasileira de Agroecologia Rev. Bras. de Agroecologia*.7 (1):152-159.
- Passini M P B, link D ,Lúcio ADC and Wansing AT, 2013. Attractive solutions for monitoring *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) populations in fig orchard. E-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - Pesq. Agropec. Trop., Goiânia: 43(3) p. 272-277.
- Passini MPB , link D and Schaich G, 2011b. Attractive solutions efficiency in capturing *Zaprionus indianus* Gupta, 1970 (Diptera: Drosophilidae) in *Ficus carica* L. (Moraceae) orchard in Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brazil. *Entomotropica*. 26(3): 107-116.
- Raga A, Souza Filho MF and Sato M E, 2003. Eficiência de protetores de ostíolo do figo sobre a infestação da mosca *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) no campo. *Arq. Inst. Biol., São Paulo*. 70(3): 287-289.

- Setta N de and Carareto CM A, 2005. Fitness components of a recently-established population of *Zaprionus indianus* (Diptera, Drosophilidae) in Brazil. *Iheringia, Ser. Zool, Porto Alegre*. 95: 47-51.
- Vargas RI, Prokopoy RJ, Duan JJ, Alberto C and Qing XL, 1997. Captures of wild Mediterranean and oriental fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Jackson and McPhail traps baited with coffee juice. *Journal of Economic Entomology*. 90: 165-169.
- Vilela CR, Teixeira EP and Stein CP, 2000. Mosca-africana-do-figo, *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae), pp. 48-52 In E. Vilela, R.A. Zucchi, and F. Cantor [eds.], *Histórico e Impacto das Pragas Introduzidas no Brasil*. Holos Editora, Ribeirão Preto.
- Yassin A, David JA and Bitner-Mathe BC, 2009. Phenotypic variability of natural populations of an invasive drosophilid, *Zaprionus indianus*, on different continents: Comparison of wild-living and laboratory-grown flies. *C. R. Biologies*. 332:898–908.
- Yassin A and David JR, 2010. Revision of the afrotropical species of *Zaprionus* (Diptera, Drosophilidae), with descriptions of two new species and notes on internal reproductive structures and immature stages. *Zookeys*. 51: 33–72.

Evaluation of Various Attractants and the Trap Height to Install them for Trapping *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in a Mixed-Fruit Orchard in Shiraz (Fars province)

Sh Jooybar^{*1}, H Ostovan² and M Haghani³

¹MSc Student, Department of Entomology, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran.

²Professor, Department of Entomology, Islamic Azad University, Shiraz Branch, Shiraz, Iran.

³Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Yasouj University, Iran.

*Corresponding author: E-mail: sh.jooybar@gmail.com

Received: 16 Nov 2014

Accepted: 14 Dec 2015

Abstract

The African fig fly has been reported from Iran in 2009. The use of chemical insecticides has several environmental limits therefore the efficiency of some attractants has been evaluated for trapping of this insect in Iran. A field experiment was conducted in Completely Randomized Factorial Design with four replicates to determine the best attractant for trapping and the best height for installing traps on trees in Shiraz city, in 2009. The first factor was attractants including: Solution of pomegranate sauce 3 % (3% pomegranate sauce+97% water), Solution of hydrolyzed plant protein 3% (3% hydrolyzed plant protein +97% water) and Ceratrap. The second factor was height for installing traps on trees including: 75, 150 and 225cm. Results revealed significant differences among the attractants and height for installing traps in all weeks except 13th week and also the interaction effect between them. The evaluation showed that the best attractant for capture was solution of pomegranate sauce 3 % with significant difference from the others. Evolution about the best height for installing traps showed that 150 cm height for installing traps was better than the others. So traps with solution of pomegranate sauce 3 % that installs on trees at a height of 150 cm could have an important role to decrease the population of this pest and it is an approach in order to non-chemical control.

Keywords: Component; African fig fly, Attractants, Height for install traps, Mass trapping, Non-chemical control.

