

تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) در یک باغ انار در شیراز

حسین پژمان

استادیار پژوهش، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۸/۱۷

چکیده

شکار انبوه یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل مگس‌های میوه در دنیا به شمار می‌رود. هدف این پژوهش تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های انار در شهر شیراز بود. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار در یک باغ انار با ساختار سستی در سال ۱۳۸۸ انجام شد. تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- تله جکسون + تری مدلور ۲- تله مک فیل + تری مدلور ۳- تله تفری تراپ + بیولور ۴- تله تفری تراپ + مایع سراتراپ ۵- تله بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ ۶- کارت زرد رنگ چسبی. تله‌ها هم‌زمان با شروع تغییر رنگ میوه‌های انار (نیمه اول شهریور) در باغ آزمایشی نصب شدند. شمارش میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای و حشرات غیر هدف در تیمارها به صورت هفتگی انجام شد. داده‌ها آنالیز واریانس گردید و میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند. نتایج اختلاف معنی داری را بین تیمارها در سطح یک درصد نشان داد. میانگین شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای فوق‌الذکر به ترتیب ۰/۷۷، ۱/۹۰، ۰/۵۸، ۰/۱۳، ۰/۲ و صفر عدد تعیین شد. هم‌چنین میانگین شکار روزانه حشره‌های غیر هدف به ترتیب ۰/۰۱، ۰/۰۲، ۲/۴۶، ۴/۱۹، ۶/۷۹ و ۰/۷۴ عدد تعیین شد. در مجموع حشرات غیر هدف ۸۵/۶ درصد از کل شکار تله‌ها را به خود اختصاص دادند. مگس *Minettia sp.* از خانواده *Lauxaniidae* و مگس سرکه و مگس انجیر آفریقایی از خانواده *Drosophilidae* گونه‌های غالب در میان حشرات غیر هدف شکار شده بودند. میزان شکار حشره نر مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای یک و دو بیش از ۹۵ درصد و در تیمارهای سه، چهار و پنج به ترتیب ۲۴، ۲۷ و ۲۲/۵ درصد تعیین شد. به‌طور کلی از نظر شاخص‌های فنی، اکولوژیکی و اقتصادی تیمار دو برتر از بقیه بود.

کلید واژه‌ها: مگس میوه مدیترانه‌ای، تله، مواد جلب کننده، باغ انار، شکار انبوه.

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

مقدمه

شکار انبوه یکی از متداولترین روشهای کنترل مگسهای میوه است. هم اکنون این روش به طور گسترده در کشورهای حوزه مدیترانه جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای و مگس میوه زیتون استفاده می‌شود (بروماس و همکاران^۱ ۲۰۰۲؛ دلریو^۲، ۱۹۸۹). در کشور اسپانیا حدود ۳۰ هزار هکتار از باغ‌های مرکبات به روش شکار انبوه علیه مگس مدیترانه‌ای تیمار می‌شوند (ناوارو و همکاران^۳، ۲۰۰۸). تله‌گذاری در حاشیه‌های باغ‌های میوه در اسرائیل دارای نتایج موفقیت‌آمیزی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای بوده است (کوهن و یووال^۴، ۲۰۰۰). کارایی روش شکار انبوه بستگی زیادی به کارایی تله‌ها و مواد جلب کننده دارد (اپسکی و همکاران^۵، ۱۹۹۹؛ وارگاس و همکاران^۶، ۱۹۹۷) انواع طعمه‌های غذایی و ترکیبات پارافرمون جهت شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای مورد استفاده قرار گرفته اند.

پروتئین هیدرولیزات و قرص مخمر تورولا از قدیمی‌ترین طعمه‌های غذایی مورد استفاده جهت ردیابی و شکار انبوه مگس‌های میوه از جمله مگس میوه مدیترانه‌ای بوده‌اند (میسینگ^۷، ۱۹۹۹). سرالور و تری‌مدلور نیز از قدیمی‌ترین ترکیبات پارافرمون مورد استفاده جهت جلب و شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌روند. پایداری سرالور زیاد و تری‌مدلور متوسط است (آوری و همکاران^۸، ۱۹۹۴).

کارایی تله‌ها برحسب نوع و شکل آنها متفاوت است. رنگ زرد جذاب‌ترین رنگ جهت جلب افراد نر و ماده مگس‌های میوه به خصوص مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌رود.

مگس میوه مدیترانه‌ای به تله‌های استوانه‌ای و گرد زرد یا سفید به خوبی جلب می‌شود (میسینگ، ۱۹۹۹). بهترین محل نصب تله‌ها در این مگس محل جفت‌گیری آن‌ها و در ارتفاع ۱-۲ متر بالاتر از سطح زمین است (پاپادوپولوس و همکاران^۹، ۲۰۰۱). قدرت بینایی مگس‌های میوه ۴/۵-۶ متر است بنابراین تله‌های چسبی زرد رنگ می‌بایست در این فاصله از درختان نصب شوند (میسینگ، ۱۹۹۹). نفت سفید، روغن بذر گیاه آنجیلیکا و تری‌مدلور به ترتیب در سال‌های ۱۹۱۳، ۱۹۵۷ و ۱۹۶۱ به عنوان مواد جلب کننده مگس میوه مدیترانه‌ای مورد استفاده قرار گرفتند (بروزا و همکاران^{۱۰}، ۱۹۶۱؛ اشتینر و همکاران^{۱۱}، ۱۹۵۷). تله‌های مک فیل، اشتینر و جکسون به ترتیب در سال‌های ۱۹۲۹، ۱۹۵۷، و ۱۹۷۱ در مبارزه با مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند (هاریس و همکاران^{۱۲}، ۱۹۸۹؛ مک فیل^{۱۳}، ۱۳۳۹؛ اشتینر و همکاران، ۱۹۵۷). هم اکنون از این تله‌ها در کشورهای مختلف در برنامه‌های ردیابی و کنترل مگس‌های میوه استفاده می‌شود (بی‌نام^{۱۴}، ۲۰۰۳).

طعمه‌های غذایی از سال ۱۹۱۸ جهت شکار مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند. این ترکیبات در مقایسه با پارافرمون‌ها از کارایی کمتری در جلب مگس‌های میوه در جمعیت‌های پایین برخوردار هستند (بی‌نام، ۲۰۰۷). در سال‌های اخیر نظر اغلب دانشمندان بر کاربرد ترکیبات جلب کننده حشرات ماده مگس‌های میوه متمرکز شده است. در سال ۱۹۹۹ اولین ترکیب طعمه غذایی مصنوعی با کارایی بالا با نام تجاری بیولور جهت به دام انداختن مگس میوه مدیترانه‌ای ساخته شد.

1- Broumas *et al.*

2 Delerio

3- Navarreo *et al.*

4- Cohen and Yuval

5- Epsky *et al.*

6 Vargs *et al.*

7 - Messing

8- Avery *et al.*

9 - Papadopoulos *et al.*

10 -Beroza *et al.*

11 -Steiner *et al.*

12 - Harris *et al.*

13- Mcphil

14 - Anonymous

مطالعه قرار گرفته است. انار گرچه میزبان مناسبی برای مگس مدیترانه‌ای به‌شمار نمی‌رود اما به دلیل کشت عمده آن در باغ‌های میوه شیراز و همین‌طور نقشی که در بقاء و حفظ ذخیره زمستانه مگس به‌عنوان میزبان آخر فصل ایفاء می‌کند در چرخه زندگی مگس بسیار حائز اهمیت است (پژمان، ۱۳۸۹). هدف از این پژوهش تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب‌کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه شیراز، با در نظر گرفتن شاخص‌هایی مانند کارایی بالا در شکار آفت هدف، عدم شکار یا شکار کم حشرات غیر هدف، اقتصادی بودن از نظر هزینه تامین مواد، سهولت کاربرد و پایداری مناسب در شرایط اقلیمی و آگرو اکوسیستم باغ‌های میوه شیراز بود.

مواد و روش‌ها

مشخصات محل اجرای آزمایش

این پژوهش در فصول تابستان و پاییز سال ۱۳۸۸ در یک باغ انار به مساحت تقریبی دو هکتار در شهر شیراز انجام شد. شهر شیراز با ارتفاع ۱۴۸۴ متر از سطح دریا و مختصات جغرافیایی ۳۲/۲۹ درجه شمالی و ۵۲/۳۶ درجه شرقی، متوسط رطوبت نسبی سالانه ۴۱٪ و متوسط دمای سالانه ۱۷/۷ درجه سلسیوس در جنوب ایران واقع شده است. سیستم کاشت باغ از نوع سنتی و متراکم با حدود ۸۰۰ درخت در هکتار بود. کلیه عملیات کاشت، داشت و برداشت باغ به شیوه کاملاً سنتی انجام می‌شد.

نوع آزمایش و تیمارها

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار انجام شد. تیمارهای مورد استفاده عبارت بودند از: ۱- تله جکسون + تری مدلور (JT) ۲- تله مک فیل + تری مدلور (MT) ۳- تله تفری تراپ + بیولور (TB) ۴- تله تفری تراپ + مایع سراتراپ (TC) ۵- تله بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) ۶- کارت زرد رنگ چسبی (YP) (شکل ۱).

(هیت و همکاران^۱، ۱۹۹۷، ۲۰۰۴). بیولور از سه ماده شامل: تری متیل آمین، آستات آمونیوم و پوترسین تشکیل شده است. کشف این ماده سبب افزایش کارایی روش شکار انبوه به‌عنوان یک روش اقتصادی جهت کنترل مگس‌های میوه گردید (گازیت و همکاران^۲، ۱۹۹۸؛ کاتسویانوس و همکاران^۳، ۱۹۹۹؛ ۲۰۰۴). در حال حاضر بیولور همراه با تله تفری تراپ پر مصرف‌ترین ماده جلب‌کننده جهت شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای در کشورهای حوزه مدیترانه می‌باشد (میراندا و همکاران^۴، ۲۰۰۱). با توجه به اهمیت روش شکار انبوه در برنامه‌های کنترل با مگس‌های میوه در سطوح گسترده، سازمان فائو کاربرد مواد جلب‌کننده جدید موثرتر مانند بیولور و تله‌های با کارآیی بالاتر (تفری تراپ و تله‌های چندطعمه‌ای) را جهت کنترل مگس مدیترانه‌ای توصیه کرده است (بی نام، ۲۰۰۷). مگس میوه مدیترانه‌ای برای اولین بار در ایران در سال ۱۳۵۴ در یک باغ هلو در شهر مشهد دیده شد و به تدریج به استان‌های شمالی کشور، اصفهان، یزد، تهران و کرمانشاه انتشار یافت و در نهایت در شرق مازندران استقرار یافت. بروز شرایط نامساعد محیطی (سرما) در سال ۱۳۶۱ همراه با مجموعه اقدامات کنترل تلفیقی منجر به ناپدید شدن آن در سال ۱۳۶۳ به بعد گردید (سبزواری و جعفری، ۱۳۷۰). این مگس برای دومین بار در سال ۱۳۸۵ در باغ‌های میوه استان مازندران (ولی‌پور و همکاران، ۱۳۸۶) و سال ۱۳۸۶ در باغ‌های میوه شیراز در استان فارس مشاهده شد (گزارش منتشر نشده حفظ نباتات فارس). در استان فارس مگس میوه مدیترانه‌ای در مساحت ۴۵۰۰ هکتار از باغ‌های میوه و در دو شهرستان شیراز و سپیدان (بخش همایجان) مشاهده شده است. بیولوژی این مگس توسط پژمان (۱۳۸۹) در استان فارس مورد

- 1- Heat *et al.*
- 2- Gazit *et al.*
- 3- Katsoyannous *et al.*
- 4- Miranda *et al.*

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

مشخصات تله ها و مواد جلب کننده

تله مک فیل از جنس پلاستیک و متشکل از دو بخش، که قسمت قاعده آن زرد و قسمت فوقانی آن شفاف بود. در قسمت قاعده تله فرورفتگی به سمت داخل و رو به بالا به عنوان منفذ ورودی مگس‌های جلب شده قرار داشت. تله تفری تراپ از نظر شکل ظاهری شبیه تله مک فیل بوده و علاوه بر وجود منفذی در قسمت قاعده تله، در قطعه فوقانی دارای سه منفذ بوده که جهت جلوگیری از خروج مگس‌های درون تله، یک تیوب پلاستیکی به قطر دو و طول دو و نیم سانتی‌متر تعبیه شده بود. تله‌های بطری پلاستیکی به حجم یک و نیم لیتر (بطری نوشابه) با سه منفذ دست ساز در قسمت فوقانی آن بود. قطر هر یک از این منافذ یک و نیم سانتی‌متر بود. تله جکسون ساخت شرکت اگریسنس، به رنگ سبز و دلتا شکل بود. کارت‌های چسبی مورد استفاده در تیمار شش مستطیلی شکل و به ابعاد ۲۵×۴۰ سانتی‌متر (ساخت شرکت راسل انگلیس) بود. از کارت‌های چسبی زرد رنگ به ابعاد ۱۰×۲۵ سانتی‌متر به عنوان عامل نگهدارنده و کشنده مگس‌های جلب شده درون تله‌ها (تیمارهای ۱، ۲ و ۳) استفاده شد. تله‌ها در تاریخ ۱۳۸۸/۴/۲۶ و در ارتفاع ۱/۵ - ۲ متری درختان باغ محل آزمایش نصب و تا پایان زمان برداشت محصول (اواسط آذرماه) باقی ماندند. فواصل بین تله‌ها ۱۲ - ۱۵ متر و فواصل بین بلوک‌های آزمایشی حداقل ۳۰ متر در نظر گرفته شد. تری مدلور مصرفی به شکل کپسول‌های استوانه‌ای قرمز رنگ (ساخت شرکت اگریسنس) تصعید شونده بود که در پوشش آلومینیوم بسته بندی شده بود. کپسول‌های مذکور هر شش هفته یک بار تعویض شدند. سراتراپ مایعی زرد رنگ (ساخت شرکت بیوسو اسپانیا) با بوی ماهی گندیده بود که در گالن‌های ۲۵ لیتری در بازار ایران وجود دارد. میزان مایع سراتراپ مصرفی در تیمارهای چهار و پنج ۲۵۰ میلی‌لیتر بود. این مایع هر دو هفته یک بار

تعویض شد و مایع تعویضی از باغ خارج گردید. بیولور مصرفی (ساخت شرکت اگریسنس) متشکل از سه ماده جلب کننده استات آمونیوم، پوترسین و تری متیل آمین بود که هر سه ماده به صورت یک جا درون یک بسته قرار داشت. این ماده نیز هر شش هفته یک بار تعویض گردید. تله‌ها به صورت هفتگی مورد بازدید قرار گرفتند و تعداد مگس‌های شکار شده به تفکیک نر و ماده شمارش و در جداول مربوطه ثبت شد. به موازات، تعداد حشرات غیر هدف شکار شده توسط هر یک از تله‌ها نیز شمارش و در جداول مربوطه ثبت شد.

نحوه تجزیه و تحلیل داده‌ها: میانگین شکار روزانه حشرات کامل مگس مدیترانه‌ای در هر تیمار (تله) با فرمول زیر تعیین شد (بی نام، ۲۰۰۳).

$$F.T.D = F/T \times D$$

F.T.D: تعداد مگس در هر تله در روز

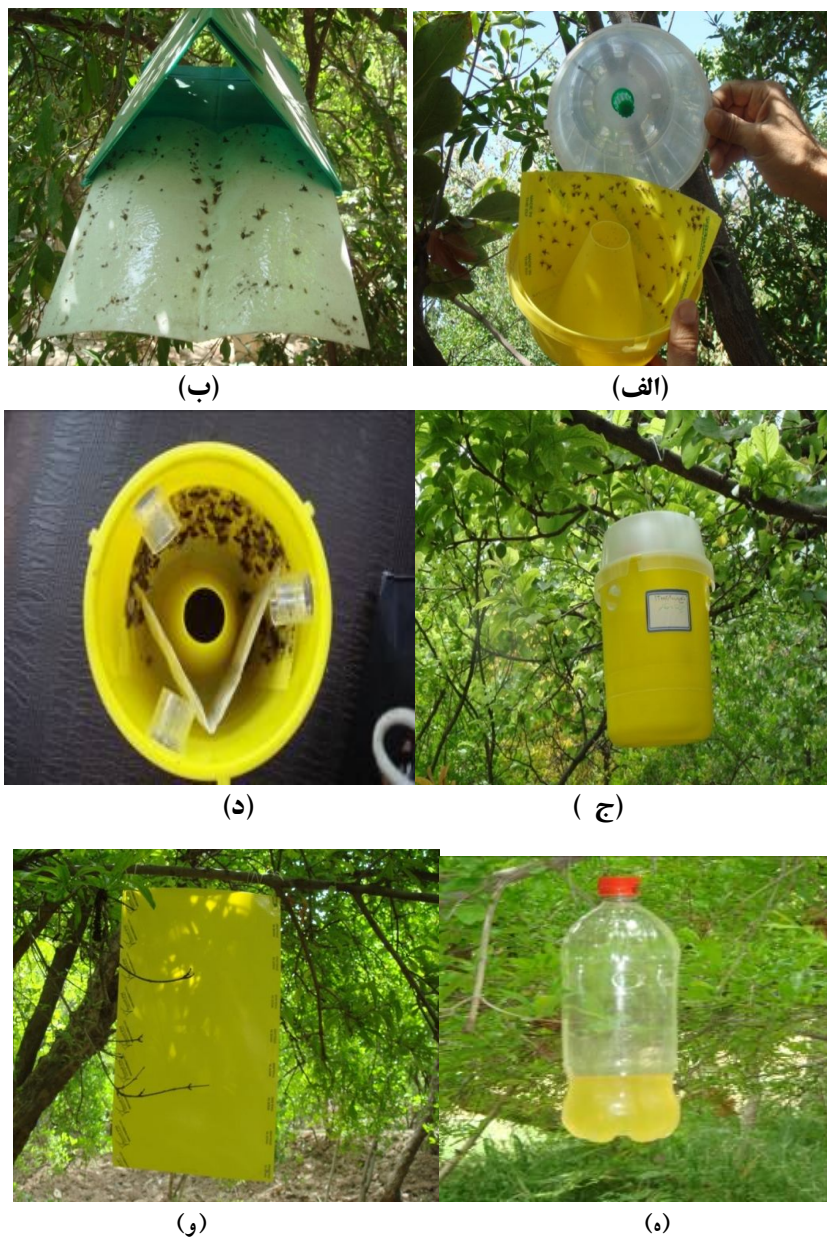
F: تعداد کل مگس‌های جلب شده

T: تعداد تله‌های بازدید و شمارش شده

D: میانگین تعداد روزهای که تله‌ها در باغ نصب بودند

جهت تعیین میانگین شکار وزانه حشرات غیر هدف نیز از همین فرمول استفاده شد

به دلیل نرمال نبودن داده‌ها (وجود صفرهای متعدد در داده‌ها)، عملیات تبدیل داده‌ها ($\sqrt{x+0.5}$) صورت گرفت و سپس داده‌های نرمال به دست آمده با نرم افزار SAS در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس گردید. میانگین تیمارها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شد. هم‌چنین درصد جلب مگس‌های نر و ماده توسط هر یک از تیمارها مشخص شد. روند تغییرات شکار هفتگی مگس و حشرات غیر هدف در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه برداری با استفاده از نرم افزار Excel رسم شد.



شکل ۱: ترکیب‌های مختلف تله و مواد جلب کننده مورد استفاده در آزمایش: (الف) تله جکسون حاوی تری مدلور (ب) تله مک فیل حاوی تری مدلور (ج) تله تفری تراپ حاوی بیولور (د) تله تفری تراپ حاوی مایع سراتراپ (ه) کارت زرد چسبی بطری (و) بطری پلاستیکی حاوی مایع سراتراپ

کامل در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵

نتایج

میزان شکار روزانه حشره کامل مگس مدیترانه‌ای
نتایج تجزیه واریانس میزان شکار روزانه حشره‌های

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) با متوسط شکار روزانه ۶/۷۹ حشره غیر هدف اختلاف معنی داری با سایر تیمارها نشان داد. در مقابل تیمارهای تله مک فیل + تری مدلور (MT) و تله جکسون + تری مدلور (JT) با میانگین شکار روزانه هفتگی ۰/۰۲ و ۰/۰۱ حشرات غیر هدف کمترین شکار را به خود اختصاص دادند.

شکار هفتگی حشره‌های غیر هدف در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری

روند تغییرات شکار هفتگی حشره‌های غیر هدف در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری از الگوی تقریباً یکسانی برخوردار بود. بیشترین میزان شکار حشره‌های غیر هدف در تیمار بطری پلاستیکی + مایع سراتراپ (BC) در تاریخ ۱۳۸۸/۶/۳۱ و به تعداد ۹۶ حشره در هفته مشاهده شد و کمترین میزان شکار هفتگی (اغلب موارد صفر) نیز در تیمارهای تله مک فیل + تری مدلور (MT) و تله جکسون + تری مدلور (JT) مشاهده شد (شکل ۵).

درصد در شکل ۲ نشان داده شده است. تیمار تله مک فیل + تری مدلور (MT) بالاترین میزان شکار روزانه مگس (میانگین ۱/۹ مگس در روز) را به خود اختصاص داد و اختلاف آن با سایر تیمارها معنی دار بود.

روند تغییرات شکار هفتگی حشره‌های کامل در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری

روند تغییرات میانگین شکار هفتگی حشره‌های کامل در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری از الگوی تقریباً یکسانی پیروی می‌کند. اوج شکار تله‌ها در ماه‌های مهر و آبان بود و سپس با کاهش دما و برداشت محصول انار به عنوان میزبان آخر فصل سیر نزولی پیدا کرد تا این که در اواسط آذرماه به صفر رسید (شکل ۳).

میزان شکار روزانه حشره‌های غیر هدف

نتایج تجزیه واریانس شکار روزانه حشره‌های غیر هدف در تیمارهای مختلف نشان داد که بین تیمارها در سطح یک درصد اختلاف معنی داری وجود دارد (جدول ۲). نتایج مقایسه تیمارها با آزمون دانکن در سطح ۵ درصد در شکل ۴ نشان داده شده است. تیمار

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس میزان شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای در باغ انار (شیراز، ۱۳۸۸)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	PR > F
بلوک	۲	۰/۰۰۳۲۴۴۴۴	۰/۰۰۱۶۲۲۲۲	۰/۰۴	ns/۹۵۸۲
تیمار	۵	۲/۳۳۴۳۱۱۱۱	۰/۴۶۶۸۶۲۲۲	۱۲/۳۴	۰/۰۰۰۵*
اشتباه	۱۰	۰/۳۷۸۲۸۸۸۹	۰/۰۳۷۸۲۸۸۹		
کل	۱۷	۲/۷۱۵۸۴۴۴۴			

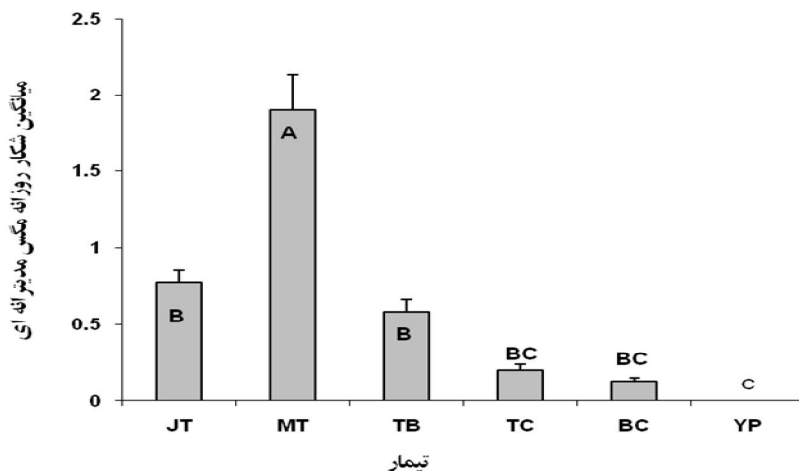
ضریب تغییرات = ۱۷/۷۷

ns = بی معنی * = معنی دار در سطح ۵ درصد

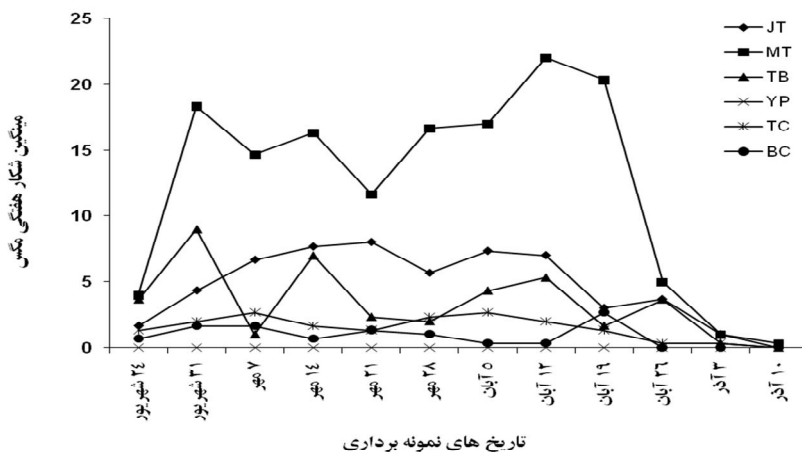
جدول ۲: جدول تجزیه واریانس شکار روزانه حشرات غیر هدف در باغ انار (شیراز، ۱۳۸۸)

منابع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	PR > F
بلوک	۲	۰/۲۹۸۰۳	۰/۱۴۹۰۱	۱/۸۶	۰/۲۴۰۳
تیمار	۵	۹/۵۸۰۸۰	۱/۹۱۶۱۶	۲۱/۲۲	۰/۰۰۰۱*
اشتباه	۱۰	۰/۹۰۳۱۶	۰/۰۹۰۳۱۶		
کل	۱۷				

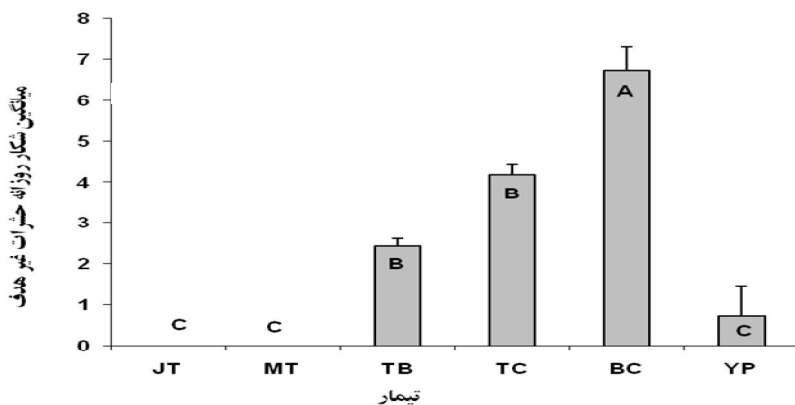
ns = بی معنی * = معنی دار در سطح ۵ درصد ضریب تغییرات = ۱۹/۹۰



شکل ۲: مقایسه میانگین شکار روزانه مگس مدیترانه‌ای در یک باغ انار در شیراز در سال ۱۳۸۸ (تیمارهای با حروف مشابه در سطح ۵ درصد اختلاف معنی‌داری با هم ندارند).

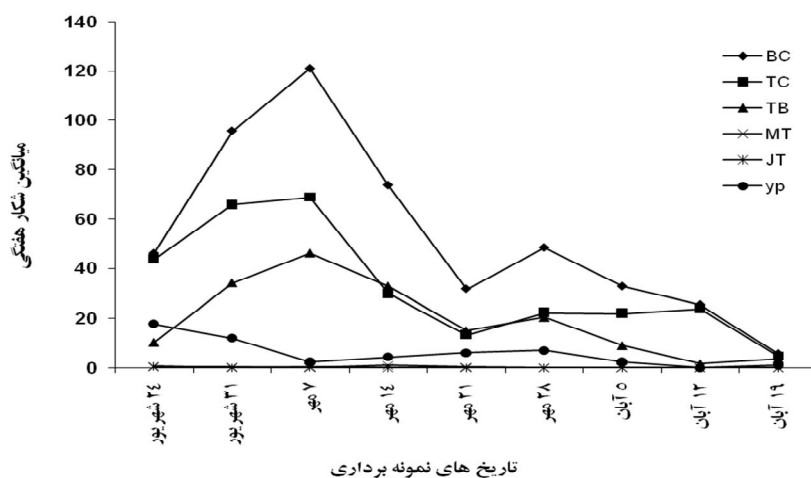


شکل ۳: روند تغییرات میانگین شکار هفتگی حشرات کامل مگس مدیترانه‌ای در باغ انار (شیراز، سال ۱۳۸۸)



شکل ۴: مقایسه میانگین شکار روزانه حشرات غیر هدف در تیمارهای آزمایشی در باغ انار در سال ۱۳۸۸ (تیمارهای دارای حروف مشابه اختلاف معنی‌دار با هم در سطح ۵ درصد ندارند)

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..



شکل ۵: روند تغییرات میانگین شکار هفتگی حشره‌های غیرهدف در باغ انار در سال ۱۳۸۸

هدف شکار شده را راسته دوبالان و خانواده‌هایی مانند *Muscidae*، *Drosophilidae*، *Lauxaniidae* و *Minettia sp.* دادند. مگس از خانواده *Lauxaniidae* و مگس‌های سرکه و مگس انجیر آفریقایی از خانواده *Drosophilidae* گونه‌های غالب جلب شده توسط تیمارهای سه، چهار و پنج بودند. از راسته سخت بالپوشان، کفشدوزک‌های: *Coccinella septempunctata*، *Chilocorus bipustulstus* و *Adalia sp.* *Stethorus sp.* به تعداد ۱۲ عدد به خصوص در ماه‌های اردیبهشت و خردادماه توسط تله کارت زرد رنگ شکار شدند. از راسته بال غشائیان ۳۵ عدد زنبور از خانواده *Vespidae* (زنبورهای *Vespa* و *Vespa sp.*) توسط تیمارهای سه، چهار و پنج شکار شدند (یک درصد جمعیت شکارگرهای شکار شده). هم چنین تعداد ۱۵ عدد حشره کامل کریزوپا در تیمارهای حاوی مایع سراتراپ (چهار و پنج) شکار شد. حشرات کامل کریزوپا به مگس‌های میوه جلب شده درون تله‌ها حمله کرده و از آن‌ها تغذیه می‌کردند. حمله و تغذیه مورچه‌ها به مگس‌های میوه شکار شده درون تله‌های حاوی لور خشک (بیولور، و تری مدلور) نیز بسیار مشهود بود.

درصد جلب مگس‌های نر و ماده

در تیمارهای یک و دو با ماده جلب کننده تری مدلور، بیش از ۹۵ درصد مگس‌های مدیترانه‌ای شکار شده از جنس نر بودند اما در تیمارهای سه، چهار و پنج که مواد جلب کننده در زمره ترکیبات پروتئینی بودند اکثریت جمعیت مگس‌های شکار شده ماده بودند. میزان شکار مگس‌های ماده در تیمارهای سه، چهار و پنج به ترتیب ۷۶، ۷۲/۸ و ۷۷/۵ درصد تعیین شد.

حشره‌های غیر هدف شکار شده در باغ انار

در طی ۱۰ هفته نمونه برداری از تاریخ ۱۳۸۸/۶/۲۴ تا تاریخ ۱۳۸۸/۹/۴ در مجموع ۳۰۰۶ حشره غیر هدف توسط تله‌ها شکار شد که شش برابر جمعیت مگس‌های مدیترانه‌ای شکار شده در همین دوره زمانی (۵۰۳ مگس مدیترانه‌ای) بود. میزان شکار حشره‌های غیر هدف در تیمارهای یک الی شش به ترتیب ۴، ۶، ۵۱۸، ۸۸۱، ۱۴۴۰ و ۱۴۸ عدد بود. حدود دو درصد از جمعیت حشرات غیر هدف شکار شده را شکارگرهای مفید مانند زنبورهای قرمز و زرد، کریزوپا و کفشدوزک‌ها تشکیل دادند. حشرات غیر هدف شکار شده به راسته دوبالان، بال غشائیان، بال توری‌ها، سخت بالپوشان، پروانه‌ها و جور بالان تعلق داشتند بخش عمده حشره‌های غیر

بحث

کارایی روش شکار انبوه تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله نوع تله (رنگ و شکل)، نوع ماده جلب کننده، تراکم تعداد تله، نوع گیاه میزبان، تراکم جمعیت آفت و شرایط آب و هوایی قرار دارد (بی نام، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷؛ ناوارو و همکاران، ۲۰۰۸؛ پاپادوپولوس و همکاران، ۲۰۰۰). در این تحقیق کلیه عوامل به جزء نوع تله و ماده جلب کننده ثابت بودند بنابر این مشاهده اختلاف معنی دار بین تیمارها از نظر شاخص های مورد بررسی (میزان شکار مگس مدیترانه ای و میزان شکار حشرات غیر هدف) در این پژوهش مربوط به دو عامل ذکر شده است. در معرفی بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده می بایست علاوه بر شاخص های مهمی چون میزان شکار آفت هدف و میزان شکار حشرات غیر هدف به خصوص دشمنان طبیعی و گرده افشان ها، شاخص های دیگر مانند درصد جلب مگس های ماده، طول عمر لور، قیمت، سهولت نصب و کاربرد آن ها نیز لحاظ شود. نتایج این تحقیق نشان داد که به ترتیب تیمارهای دو و یک که حاوی ماده جلب کننده تری مدلور بودند از نظر کلیه شاخص های فوق (به استثنای شاخص درصد جلب مگس های ماده) نسبت به بقیه تیمارها برتر بودند. در این تحقیق میزان شکار روزانه ترکیب تله مک فیل + تری مدلور ۱/۹ مگس در روز بود. علت پایین بودن شکار روزانه، این ترکیب کارایی آن نیست بلکه به پایین بودن انبوهی جمعیت آفت در باغ های انار ارتباط دارد. میزان شکار روزانه ترکیب تله مک فیل و تری مدلور در اوج انبوهی جمعیت آفت (اواسط مهر ماه) در یک باغ مخلوط ده مگس در روز بوده است (پژمان و همکاران، ۱۳۸۹). انار در زمره میزبان های درجه یک و مناسب جهت مگس مدیترانه ای نیست و در حضور میزبان های درجه یک مانند هلو، خرمالو و انجیر، آفت در باغ های مخلوط متمرکز می شود (پژمان، ۱۳۸۹؛ میسینگ، ۱۹۹۹). هم چنین مگس مدیترانه ای آفتی قرنطینه ای به شمار می رود لذا به منظور جلوگیری از انتشار آن

به سایر مناطق میوه کاری استان فارس مدیریت حفظ نباتات اقدام به تله گذاری باغات آلوده در شهر شیراز کرده است که این اقدام سبب کاهش جمعیت آفت در باغ های میوه از جمله باغ محل آزمایش گردید و میزان شکار تله ها را کاهش داد. تری مدلور یک نوع پارافرمون (شبه فرمون) است اما بیولور و مایع سراتراپ ترکیباتی پروتئینی هستند. مطالعات متعدد نشان داده که کارایی پارافرمون ها در جلب مگس های میوه بیشتر از ترکیبات پروتئینی است (بی نام، ۲۰۰۳). در این تحقیق از نظر کارایی جلب مگس مدیترانه ای (صرف نظر از نوع تله)، میانگین کارایی پارافرمون تری مدلور در مقایسه با بیولور و مایع سراتراپ به ترتیب ۲/۳ و ۹ برابر بود. در اسرائیل کارایی تری مدلور ۲/۱۲ برابر بیولور بوده است که مشابه نتایج این تحقیق است (بی نام، ۲۰۰۷). در مطالعات پژمان و همکاران (۱۳۸۹) در یک باغ مخلوط در شیراز نیز کارایی تری مدلور ۵/۲ بیولور و ۱۹ برابر مایع سراتراپ بود. در این تحقیق بیش از ۹۵ درصد مگس های مدیترانه ای شکار شده در تیمارهای یک و دو را مگس های نر تشکیل دادند. تری مدلور پارافرمونی است که فقط مگس های نر را جلب می کند (بی نام، ۲۰۰۷). جلب عده زیادی از مگس های نر در شرایط باغ توسط تله های حاوی ماده جلب کننده تری مدلور باعث به هم خوردن نسبت جنسی (۵۰ به ۵۰ در مگس مدیترانه ای) و قرار گرفتن مگس های ماده در شرایط بحرانی از نظر یافتن جفت نر جهت جفت گیری شده و لذا عده زیادی از مگس های ماده بدون جفت گیری مجبور به گذاشتن تخم های غیر بارور می شوند. در بررسی میوه های انار در باغ محل آزمایش موارد متعددی از تخم گذاری مگس های ماده روی میوه های انار مشاهده شد که به دلیل عقیم بودن، تخم ها تفریخ نشده بودند. این شرایط سبب می شود جمعیت مگس در دراز مدت کاهش و خسارت آن به شدت کاهش پیدا کند در نتیجه اجرای آزمایش در باغ اناری که در سال ۱۳۸۷ با ۱۶/۷ درصد

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

قیمت سال ۱۳۸۸) با تری مدلور با تله مک فیل حدود ۲۰۰ هزار تومان و با تله جکسون ۱۵۰۰۰۰ تومان خواهد بود که از نظر اقتصادی مناسب و کمتر از هزینه‌های شکار انبوه با تله تفری تراپ + بیولور در اسپانیا (۲۵۰ یورو) است (ناوارو و همکاران، ۲۰۰۸). تنها نقطه ضعف تری مدلور در مقایسه با بیولور و مایع سراتراپ آن است که تری مدلور فقط مگس‌های نر را جلب می‌کند اما باید توجه داشت که کارایی بسیار عالی آن در جلب مگس‌های نر و اختلالاتی که در جفت‌گیری مگس‌های ماده ایجاد می‌کند این نقیصه را به خوبی برطرف می‌کند. اختلاف بین تیمارهای یک و دو که ماده جلب کننده آن‌ها تری مدلور بود معنی‌دار بود. این اختلاف را می‌توان به نوع تله (شکل و رنگ تله) مرتبط دانست چون نوع تله روی کارایی شکار موثر است (ایسکی و همکاران، ۱۹۹۹؛ وارگاس و همکاران، ۱۹۹۷). در این تحقیق اوج شکار تله‌ها در ماه‌های مهر و آبان مشاهده شد و از اواسط آذر میزان شکار تله‌ها صفر شد. در سایر مناطق با شرایط آب و هوای مشابه شیراز (منطقه لومباردی ایتالیا و جنوب یونان) نیز چنین وضعیتی مشاهده شده است (ریگامونتی^۳، ۲۰۰۴؛ پادوپولوس و همکاران ۲۰۰۰؛ اسرائیلی و همکاران، ۱۹۹۷). در سال‌های اخیر نظر اغلب دانشمندان بر کاربرد ترکیبات جلب کننده حشره ماده جهت کنترل مگس‌های میوه متمرکز شده است زیرا این مگس‌های ماده هستند که با تخم‌گذاری در زیر پوست میوه‌ها خسارت وارد می‌کنند (بی نام، ۲۰۰۳). بیولور اولین ترکیب جلب کننده غذایی مصنوعی با کارایی بالا است که در سال ۱۹۹۹ جهت به دام انداختن مگس میوه مدیترانه‌ای ساخته شد (هیت و همکاران، ۱۹۹۷، ۲۰۰۴). کارایی بالا در جلب انواع گونه‌های مگس‌های میوه به خصوص مگس مدیترانه‌ای، درصد بالای جلب مگس‌های ماده، طول عمر مناسب در مزرعه و سهولت حمل و نقل و

آلودگی میوه‌ها، بالاترین میزان آلودگی را در باغ‌های میوه انار شیراز داشت (پژمان، ۱۳۸۹) میزان آلودگی میوه‌ها تقریباً صفر شد (تعداد ۳۷۶ میوه آلوده در حدود ۴۰ تن میوه برداشت شده در سال ۱۳۸۸) با وجود کشف مواد جلب کننده جدید، هنوز تری مدلور کاربرد وسیعی در برنامه‌های کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای دارد (آوری و همکاران، ۱۹۹۴؛ اسرائیلی و همکاران^۱، ۱۹۹۷؛ کاتسویانوس و همکاران، ۱۹۹۸؛ پادوپولوس و همکاران، ۲۰۰۰).

در تیمارهای یک و دو که تری مدلور استفاده شد میزان جلب حشرات غیر هدف تقریباً صفر بود. از نقاط قوت تری مدلور می‌توان به انتخابی عمل کردن آن در جلب مگس میوه مدیترانه‌ای و عدم جلب حشرات غیر هدف اشاره نمود (بروزا و همکاران، ۱۹۶۱). یکی از ویژگی‌های ترکیبات پروتئینی (مانند بیولور و مایع سراتراپ) این است که حشرات غیر هدف زیادی را به خود جلب می‌کنند (بی نام، ۲۰۰۳). در این تحقیق حدود ۸۶ درصد از مجموع کل شکار تله‌ها را حشرات غیرهدف تشکیل داد. چنین نتایجی در مطالعات دیگر محققان نیز گزارش شده است (پژمان و همکاران، ۱۳۸۹؛ لی بلانک و همکاران^۲، ۲۰۱۰). طول عمر طولانی‌تر تری مدلور در شرایط باغ در مقایسه با بیولور و مایع سراتراپ از دیگر نقاط قوت آن است. مشاهدات نگارنده نشان داد که تری مدلور حتی تا شش ماه نیز کارایی مناسبی در شکار مگس مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه شیراز دارد حال آنکه حداکثر کارایی بیولور ۲/۵ ماه و مایع سراتراپ حداکثر سه هفته است. قیمت مناسب (۲۵۰۰ تومان هر کپسول تری مدلور) در مقایسه با مایع سراتراپ (هر لیتر ۵۰۰۰ تومان) از دیگر نقاط قوت تری مدلور است. جهت کنترل آفت در یک فصل تولید انار در استان فارس، هزینه هر هکتار تله گذاری (۲۵ تله با

1- Sraeily *et al.*

2- Leblanc *et al.*

3- Rigamonti

نتیجه نشان می‌دهد که بیولور در مقایسه با ترکیبات پروتئینی مایع، (نظیر مایع سراتراپ) اختصاصی تر عمل می‌کند (هیت و همکاران، ۱۹۹۷).

مایع سرا تراپ همراه با تله‌های تفری تراپ و با میانگین تراکم ۱۰۰ عدد (۸۰-۱۲۰) در هکتار جهت شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه مرکبات اسپانیا استفاده شده است (سلمانی و همکاران^۱، ۲۰۱۱). عدم استفاده از سم در ترکیب این ماده یکی از نقاط قوت آن است. نتایج این تحقیق نشان داد که از نظر شاخص‌های مورد ارزیابی، مایع سراتراپ در مقایسه با لورهای مورد مقایسه جهت استفاده در برنامه‌های شکار انبوه فاقد کارایی مناسب است. این لور نه تنها کمترین کارایی را در شکار مگس مدیترانه‌ای داشت بلکه بیشترین میزان جلب حشرات غیر هدف نیز مربوط به تیمارهای حاوی مایع سراتراپ بود. در ضمن این نوع لور در شرایط آب و هوایی شیراز در فصل تابستان هر دو هفته یک بار و در فصل پاییز حداکثر سه هفته یک بار می‌بایست تعویض شود. قیمت مایع سراتراپ نیز بالا می‌باشد و برای کنترل آفت در یک فصل تولید انار (تله گذاری از اواسط شهریور تا اوایل آذرماه) می‌بایست ۱/۵ لیتر از آن استفاده کرد که هزینه آن ۸۰۰۰ تومان خواهد بود. با در نظر گرفتن تراکم ۱۰۰ تله در هکتار و قیمت ۴۰۰۰ تومان برای هر تله تفری تراپ، هزینه هر هکتار تله گذاری با تله تفری تراپ ۱۳۰۰۰۰۰ تومان (با در نظر گرفتن هزینه‌های شش بار تعویض) و با تله بطری پلاستیکی ۹۲۵۰۰۰ تومان می‌شود که این میزان هزینه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد. تفاوت بین درصد جلب مگس‌های ماده در تیمارهای چهار و پنج که ماده جلب کننده هر دو مایع سراتراپ بود مربوط به نوع تله است چرا که علاوه بر نوع ماده جلب کننده، نوع تله نیز روی نسبت شکار مگس‌های نر به

کاربرد آن از نقاط قوت این لور به شمار می‌رود (اپسکی و همکاران، ۱۹۹۵؛ هیت و همکاران، ۱۹۹۷، ۲۰۰۴). در این تحقیق کارایی بیولور همراه با تله تفری تراپ دو برابر تیمار چهار (تفری تراپ + مایع سراتراپ) بود که این تفاوت مربوط به ویژگی‌های شیمیایی مواد تشکیل دهنده بیولوراست. این نتیجه با نتایج تحقیقات انجام شده در یک باغ مخلوط در شیراز مطابقت دارد (پژمان و همکاران، ۱۳۸۹). در این تحقیق درصد جلب مگس‌های ماده توسط تله حاوی بیولور حدود ۸۰ درصد بود با توجه به رویکرد مجامع جهانی از جمله فائو بر ساخت و استفاده از ترکیبات جلب کننده مگس‌های ماده جهت کنترل مگس‌های میوه در سطوح وسیع، بیولور می‌تواند گزینه‌ای مناسب برای توسعه برنامه‌های کنترل تلفیقی مگس میوه مدیترانه‌ای در کشور باشد. بیولور در حال حاضر متداول‌ترین جلب کننده جهت برنامه‌های شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای در نقاط مختلف دنیا و از جمله کشورهای حوزه مدیترانه‌ای می‌باشد (بی نام، ۲۰۰۷؛ هیت و همکاران، ۲۰۰۴). با توجه به حدود ۲/۵ ماه کارایی بیولور در باغ، یک بار کاربرد آن می‌تواند مگس مدیترانه‌ای را در یک فصل تولید انار در شرایط اقلیمی شیراز به خوبی کنترل کند. تعداد ۵۰ تله (تفری تراپ) در هکتار برای کاربرد بیولور در کشور اسپانیا توصیه شده است (ناوارو و همکاران، ۲۰۰۸). با چنین تراکم تله، هزینه هر هکتار تله گذاری (هر تله ۴۰۰۰ تومان + هر لور ۲۵۰۰ + ۷۵۰ تومان چسب و هزینه نصب) ۳۶۲۵۰۰ تومان خواهد بود که بسیار نزدیک با هزینه روش شکار انبوه در اسپانیا (۲۵۰ یورو) می‌باشد (ناوارو و همکاران، ۲۰۰۸). لذا استفاده از این ترکیب تله و ماده جلب کننده اقتصادی خواهد بود. چون بیولور نوعی ترکیب پروتئینی است حشرات غیر هدف را به خود جلب می‌کند. در این پژوهش حدود ۱۶ درصد از کل شکار حشرات غیر هدف در دوره‌های مختلف نمونه برداری مربوط به تیمار حاوی بیولور بود حال آن که میزان شکار مایع سراتراپ با تله مشابه ۲۴ درصد بود. این

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

مدیترانه‌ای از تلفیق کارت‌های زرد + لورها استفاده می‌شود. به‌طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد که نوع تله و ماده جلب کننده و ترکیب مناسب آن نقش مهمی در میزان شکار انبوه مگس مدیترانه‌ای و حشره‌های غیر هدف دارد. در مجموع از نظر شاخص‌های مورد مطالعه در این پژوهش، ترکیب تله مک فیل همراه با تری مدلور (تیمار ۲) برتر از سایر تیمارها بود. ولی با توجه به رویکرد جهانی بر استفاده از ترکیبات جلب کننده مگس‌های ماده، ترکیب تله تفری تراپ + بیولور به تعداد ۵۰ عدد در هکتار نیز می‌تواند کارایی معادل ترکیب تله مک فیل + تری مدلور جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه انار داشته باشد.

ماده‌ها موثر است (گازیت و همکاران، ۱۹۹۸). عدم کارایی تله‌های زرد رنگ در جلب مگس مدیترانه‌ای (تیمار شش) را می‌توان چنین توجیه کرد که اولاً ترکیبات جلب کننده شیمیایی در مقایسه با جلب کننده‌های بینایی از کارایی بالاتری برخوردارند ثانیاً چون انار میزان مناسبی برای مگس مدیترانه‌ای به شمار نمی‌رود تراکم جمعیت در باغ‌های انار پایین بوده و ثالثاً چون فواصل بین تله‌ها در این تحقیق ۱۲-۱۵ متر انتخاب شده بود که از شعاع دید مناسب مگس‌ها (۶-۴/۵ متر نسبت به میزان) بیشتر بوده این عوامل در عدم شکار مگس مدیترانه‌ای توسط کارت زرد رنگ موثر بوده است. البته باید خاطر نشان ساخت که در برنامه‌های شکار انبوه مگس

منابع

- ۱- پژمان، ح.، ۱۳۸۹. بررسی بیولوژی مگس میوه مدیترانه‌ای *Ceratitis capitata* (Wiedeman) (Diptera:Tephritidae) در شیراز و ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب کننده جهت کنترل آن، رساله دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ۱۴۱ ص.
- ۲- پژمان، ح.، استوان، ه.، کمالی، ک. و رضایی، و.، ۱۳۸۹. ارزیابی انواع تله‌ها و مواد جلب کننده جهت شکار مگس میوه مدیترانه‌ای در یک باغ مخلوط در شیراز. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی، ۷۸ (۳): ۲۱۷-۲۳۶.
- ۳- سبزواری، ع و جعفری، م.، ۱۳۷۰. مگس میوه مدیترانه‌ای: بررسی‌های بیواکولوژیک و چگونگی ریشه کن شدن آن در مازندران. موسسه تحقیقات گیاهپزشکی ۳۹ ص.
- ۴- ولی پور، م.، اخوان، م. و زاغی، ع.، ۱۳۸۶. مگس میوه مدیترانه‌ای و روش‌های کنترل آن، مدیریت حفظ نباتات استان مازندران، ۱۰ ص.
5. Anonymous. 2003. Trapping guidelines for area-wide fruit fly programmes, Proceedings of a final research coordination meeting, organized by the joint FAO/IAEA programme of nuclear techniques in food and agriculture. Printed by the IAEA in Austria, 43p.

6. Anonymous. 2007. Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT management programmes, proceedings of a final research coordination meeting, organized by the joint FAO/IAEA Programme of nuclear techniques in food and agriculture. Printed by the IAEA in Austria. 320p.
7. Avery, J. W., Chambers, D. L., Gunningham, R. T. and Leonardo, B. A. 1994 Use of ceralure and trimedlure in Mediterranean fruit fly mass trapping tests. *Journal of Entomological Science*, 29: 543-556.
8. Beroza, M., Gelters, S. I., Miashita, D. H., Green, N. and Steiner, L. F. 1961. Insect attractants: new attractants for Mediterranean fruit fly. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 9: 360-365.
9. Broughton, S. and Delima, C. P. 2002. Field evaluation of female attractants for monitoring *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) under a range of climatic conditions and population levels in western Australia. *Journal of Economic Entomology*, 95: 507-512.
10. Broumas, T., Hantitak, G., Liaropoulos, C., Tomazon, T. and Ragoussis, N. 2002. The efficacy of an improved form of the mass-trapping method for the control of the olive fruit, *Bactrocera oleae* (Gmelin) (Diptera:Tephritidae). Pilot- scale feasibility studies. *Journal of Applied Entomology*, 126: 217-223.
11. Cohen, H. and Yuval, B. 2000. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) damage on different host species in Israel. *Journal of Economic Entomology*, 93(3): 721-725.
12. Delerio, G. 1989. Mass trapping experiments to control the olive fruit fly in Sardinia, pp.419-425. In *Proceedings of the CEC/IOBC International Symposium, fruit flies of economic importance*, 87, 7-10 April 1987, Rome, Italy. R. Cavalloro, Rotterdam, the Netherlands.
13. Epesky, N. D., Heath, R. R., Ggzman, A. and Meyer, W. L. 1995. Visual cue and chemical cue interactions in a dry trap with food-based synthetic attractant for *Ceratitis capitata* and *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae). *Environmental Entomology*, 24: 1387-1395.
14. Epesky, N. D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B. I., Vasquez, L. A., Ros, J. P., Zumemreoglu, A., Perira, R., Bakeri, A., Seewooruthum, S. I. and Heath, R. R. 1999. Field evaluation of female-targeted trapping systems for *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in seven countries. *Journal of Economic Entomology*, 92: 156-164.
15. Gazite, Y., Rosseler, Y., Epesky, N. D. and Heath, R. R. 1998. Trapping females of the Mediterranean fruit fly (Diptera:Tephritidae) in Israel: Comparison of lures and trap type. *Journal of Economic Entomology*, 91: 1355-1359.

پژمان: تعیین بهترین ترکیب تله و ماده جلب کننده جهت ..

16. Hardy, D. E. 1952. Flies collected in bait traps. Proceeding of the Hawaiian Entomological Society: 14: 407-409.
17. Harris, E. J., Ford-Livvene, C. and Lee, Y. L. 1989. Population monitoring of tephritids fruit flies by stratified sampling on the island Oahu, Hawaii, In: Vijysegaram, S. and Ibrahim, A. G. [eds.], Proceedings Symposium: Fruit Flies in the Tropics. First International Symposium, 14-16 March 1988, Kuala Lumpur Malaysian Agricultural Research and Development Institute, Kuala Lumpur, Malaysia. Pp. 342-352.
18. Heath, R. R., Epesky, N. D., Duebben, B. D., Rizzo, J. and Jeronimo, F. 1997. Adding methyl-substituted ammonia derivatives to a food-based synthetic attractant on capture of the Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology, 90: 584-589.
19. Heath, R. R., Epesky, N. D., Midgarden, D., and Katsoyannos, B. I. 2004. Efficacy of 1, 4-diaminobutane (putrescine) in a food based synthetic attractant for capture of Mediterranean and Mexican fruit flies (Diptera: Tephritidae). Journal of Economic Entomology, 97: 1126-1131.
20. Israeily, N., Yuval, B., Kitron, U. and Nestel, D. 1997. Population fluctuations of adult Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a Mediterranean heterogeneous agricultural region. Environmental Entomology, 26: 1263-1269.
21. Katsoyannos, B.I., Koulossis, N. A. and Carey, J. R. 1998. Seasonal and annual occurrence of Mediterranean fruit flies (Diptera: Tephritidae) on Chios island: differences between two neighboring citrus orchards. Annals of the Entomological Society of America, 91: 43-51.
22. Katsoyannos, B. I., Heath, R. R., Papadopoulos, N. T., Epesky, N. D. and Hendrichs, J. 1999. Field evaluation of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) female selective attractants for use in monitoring programs. Journal of Economic Entomology, 92: 583-589.
23. Katsoyannos, B. I., and Papadopoulos, N. T. 2004. Evaluation of synthetic female attractants against *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in sticky coated spheres and McPhail type traps. Journal of Economic Entomology, 97: 21-26
24. Leblanc, L., Vargas, R. I. and Runinoff, D. 2010. A Comparison of non target capture in biolure and liquid protein food lures in Hawaii. Proceeding of the Hawaiian Entomological Society, 42: 15-22.
25. Navarro-Lloopis, V. N., Alfaro, F., Dominguez, J., Sanches, J. and Primo, J. 2008. Evaluation of traps and lure for mass trapping of Mediterranean fruit flies in citrus groves. Journal of Economic Entomology, 101(1): 126-131.
26. McPhail, M. 1939. Protein lures for fruit flies. Journal of Economic Entomology, 32: 758-761.

27. Messing, R. 1999. Managing Fruit Flies on Farms in Hawaii, Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), 8 P.
28. Miranda, M. A., Alonso, R. and Alemany, A. 2001. Field evaluation of med fly (Dipt., Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agrosystem (Balearic Islands, Spain). Journal of Applied Entomology, 125: 333-339.
29. Papadopoulos , N. T., Katsoyannos, B. I., Koulossis, N. A., Hendrichs, J., Carey, J. R. and Heath, R.R. 2000. Early season detection and population monitoring of *Ceratitidis capitata* (Diptera: Tephritidae) in northern Greece; role of trap system and early maturing hosts. Journal of Economic Entomology, 172: 141-142.
30. Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Carey, J. R., and Koulossis, N. A. 2001. Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly, (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. Annals of the Entomological Society of America, 94: 41-50.
31. Rigamonti, I. E. 2004. Contributions to the knowledge of *Ceratitidis capitata* Wied. (Diptera, Tephritidae) in Northern Italy. II. Overwintering in Lombardy. Boll. Zool. Agr. Bachic., N.S., 36 (1): 101-116.
32. Selmani, E. L., Miloudi, M., Marin, C., and Sierras N 2011. Cera Trap, a mass trapping system for the control of the *ceratitidis capitata* in Citrus fruit crops, IOBC. WPRS Bulletin, 62: 207- 212.
33. Steiner. F., Miyashita, D. H., and Chrisrenson, D. 1957. Angelica oils as med fly Lures. Journal of Economic Entomology, 50 (4): 505-511.
34. Thomas, D. B. 2003. Non -target insects captured in fruit fly (Diptera: Tephritidae) surveillance traps. Journal of Economic Entomology, 96: 1732–1737.
35. Vargas, R. I., Prokopoy, R. J. Duan, J. J., Alberto, C. and Li, Q. X. 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