تحقیقات آفات گیاهی
۷۰- ۶۱ :(۱) ۶-۱۳۹۵

مقایسه کارایی چند نوع پروتیین هیدرولیزات برای شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای(Dip.: Tephritidae) *Ceratitis capitata* (Weidmen) در یک باغ انار در منطقه شیراز

حسین پژمان*[1]

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

(تاریخ دریافت: ۹۴/۳/۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۹/۱۸)

چکیده

این آزمایش طی سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار نوع فرمولاسیون تجاری پروتئین هیدرولیزات (تیمار) شامل ۱- اگریسنس (Agrisence)، ۲- بیوسبو (Bio-cebo)، ۳- سراتراپ (Cera-trap) و ۴- اسمل فول (Esmelfol) در سه تکرار در یک باغ انار آلوده به مگس میوه مدیترانه‌ای در شهر شیراز اجرا شد. هر هفته تله‌ها بررسی و تعداد مگس میوه مدیترانه‌ای و حشرات غیر هدف شکار شده شمارش شدند. در تمام جمعیت های مورد مطالعه، بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد مشاهده شد. میانگین شکار هفتگی مگس مدیترانه‌ای در تیمارها به‌ترتیب ۳/۷۵، ۳/۸۰، ۹/۷۷ و ۲/۴۸ مگس در هر تله بود و میانگین شکار هفتگی حشرات غیر هدف در تیمارها به‌ترتیب ۱۸/۸۰، ۴۳/۳۸، ۵۶/۲۳ و ۵۶/۹۳ حشره در هر تله بود. فرمولاسیون اگریسنس با جلب بیشترین تعداد بال‌توری سبز (۴۰/۸۶ بال‌توری سبز) اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها نشان داد. بیشترین تعداد شکار هفتگی شب پره‌ها در فرمولاسیون‌های بیوسبو (۶/۰۷ شب پره) و اگریسنس (۵/۴۱ شب‌پره) مشاهده شد. در مجموع، فرمولاسیون مایع سراتراپ برتر از بقیه‌ی فرمولاسیون‌های پروتئین هیدرولیزات برای برنامه‌های شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای پیشنهاد می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اسمل فول، اگریسنس، بیوسبو، حشرات غیر هدف، مایع سراتراپ

*نویسنده مسئول: Hossein.pezhman@yahoo.com

مقدمه

مگس میوه مدیترانه‌ای با نام انگلیسی Mediterranean fruit fly یا med fly و نام علمی *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae)، مخرب‌ترین گونه مگس میوه در جهان است (White and Elson-Harris, 1992). 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 استان مازندران استقرار یافت. بروز سرمای شدید در سال ۱۳۶۱ همراه با مجموعه اقدام‌های کنترل تلفیقی منجر به ناپدید شدن آفت در سال ۱۳۶۳ به بعد شد (Sabzavari and Jafari, 1991). این مگس برای دومین بار در سال ۱۳۸۵ در باغ‌های میوه استان مازندران (Valipour *et al.*, 2007) و در سال ۱۳۸۶ در باغ‌های میوه شیراز در استان فارس مشاهده شد (گزارش منتشر نشده حفظ نباتات فارس). زیست‌شناسی این مگس در استان فارس مورد مطالعه قرار گرفته است (Pezhman, 2010). انار میزبان مناسبی برای مگس مدیترانه‌ای به شمار نمی‌رود اما به دلیل کشت عمده آن در باغ‌های میوه شیراز و همین‌طور نقشی که در بقاء و حفظ ذخیره زمستانه مگس به عنوان میزبان آخر فصل ایفاء می‌کند در چرخه زندگی مگس بسیار حائز اهمیت است (Pezhman, 2010).

شکار انبوه یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل مگس‌های میوه است. از این روش به طور گسترده در کشورهای حوزه مدیترانه برای کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای و مگس میوه زیتون استفاده می‌شود (Delrio, 1989; Broumas *et al.*, 2002). در کشور اسپانیا حدود ۳۰ هزار هکتار از باغ‌های مرکبات به روش شکار انبوه علیه مگس مدیترانه‌ای تیمار می‌شوند (Navarro-Liopis *et al.*, 2008). در فلسطین اشغالی تله‌گذاری به صورت دایره‌ای در اطراف باغ‌های میوه دارای نتایج موفقیت‌آمیزی در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای بوده است (Cohen and Yuval, 2000). کارایی روش شکار انبوه بستگی زیادی به کارایی تله‌ها و مواد جلب کننده دارد (Epsky *et al.*, 1999; Vargas *et al.*, 1997). نفت سفید، روغن بذر گیاه آنجیلیکا و تری‌مدلور به‌ترتیب در سال‌های۱۹۱۳، ۱۹۵۷ و ۱۹۶۱ به عنوان مواد جلب‌کننده مگس میوه مدیترانه‌ای مورد استفاده قرار گرفتند (Beroza *et al.*, 1961; Steiner *et al.*, 1957). تله‌های مک فیل[1]، اشتینر[2] و جکسون[3] به‌ترتیب در سال‌های ۱۹۲۹، ۱۹۵۷ و ۱۹۷۱ در مبارزه با مگس‌های میوه مورد استفاده قرار گرفتند (McPhail, 1939; Steiner *et al.*, 1957; Harris *et al.*, 1971). تفری‌تراپ نوع تغییر یافته و جدید تله مک‌فیل است که دارای چهار منفذ برای ورود مگس‌های میوه است (Miranda *et al.*, 2001).

پروتئین هیدرولیزات یکی از مواد ضروری برای تغذیه و تولیدمثل مگس‌های میوه می‌باشد. اختلاط این ماده با حشره‌کش‌های مجاز به ابزاری موثر برای مدیریت مگس‌های میوه تبدیل شده است. فرمولاسیون تجاری پروتئین هیدرولیزات با نام نو-لور[4] و قرص‌های مخمر تورولا[5] از قدیمی‌ترین طعمه‌های غذایی مورد استفاده در ردیابی و شکار انبوه مگس‌های میوه از جمله مگس میوه مدیترانه‌ای به شمار می‌روند (Messing, 1999). جلب هر دو جنس نر و ماده مگس‌های میوه، از مهم‌ترین ویژگی‌های فرمولاسیون‌های تجاری پروتئین هیدرولیزات می‌باشد (Heath *et al.*, 1997). در دهه‌ی ۱۹۹۰، بیولور[6] به عنوان اولین طعمه‌ی غذایی مصنوعی با کارایی بالا برای شکار مگس میوه مدیترانه‌ای ساخته شد (Heath *et al.*, 1997). در حال حاضر از بیولور همراه با تله تفری‌تراپ در کشورهای مختلف در برنامه‌های ردیابی، کنترل و ریشه‌کنی مگس‌های میوه استفاده می‌شود (IAEA 2003, 2007). طعمه‌ی پروتیینی GF-120 در سال ۲۰۰۲ برای طعمه‌پاشی علیه مگس‌های میوه در کشورهای مختلف

[1]. Mcphail
[2]. Steiner
[3]. Jackson
[4]. Nu-Lur
[5]. Torola-Yeast
[6]. Bio- lure

معرفی شد. از این ترکیب به صورت موضعی جهت کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای (Vargas *et al.*, 2003) و به صورت طعمه‌پاشی روی گیاهان تله (سورگوم) کاشته شده در اطراف مزارع جالیز علیه مگس جالیز استفاده شده است (Prokopy *et al.*, 2003). با توجه به تعدد و تنوع فرمولاسیون‌های جدید پروتیین هیدرولیزات موجود در کشور برای کنترل مگس‌های میوه، هدف این پژوهش تعیین بهترین نوع فرمولاسیون پروتئین هیدرولیزات از میان انواع متداول و قابل دسترس در کشور (فرمولاسیون‌های بیوسبو[1]، اسمل فول[2] ، سراتراپ[3] و اگریسنس[4] برای کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای در باغ‌های میوه شیراز به روش شکار انبوه (کاربرد درون تله) بود.

مواد و روش‌ها

مشخصات جغرافیایی محل اجرای پژوهش بدین صورت بود: شهر شیراز با ارتفاع ۱۴۸۴ متر ازسطح دریا و مختصات جغرافیایی ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و ۵۲ درجه و ۳۲ دقیقه شرقی، میانگین بارندگی سالیانه ۳۰۰ میلی‌متر، متوسط رطوبت نسبی سالیانه ۴۱ ٪ و متوسط دمای سالیانه ۱۷/۷ درجه سلسیوس در جنوب ایران واقع شده است. این پژوهش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار در فصول تابستان و پاییز سال‌های ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱ در یک باغ انار با ساختار سنتی و به مساحت دو هکتار در منطقه قصرالدشت در شهر شیراز انجام شد. فرمولاسیون‌های پروتئین هیدرولیزات مصرفی در تیمارهای آزمایشی عبارت بودند از: ۱- اگریسنس، ۲- بیوسبو، ۳- اسمل فول و ۴-مایع سراتراپ. غلظت پروتیین هیدرولیزات و حشره‌کش مالاتیون مصرفی در تیمارهای یک تا سه به‌ترتیب هفت درصد و دو در هزار و در تیمار چهار از محلول آماده مصرف بدون سم (طبق توصیه شرکت سازنده) استفاده شد. فرمولاسیون‌های مایع سراتراپ، اسمل فول و بیوسبو تولیدی کشور اسپانیا و فرمولاسیون اگریسنس تولید شرکت اگریسنس انگلیس بود. نوع تله مورد استفاده در تمام تیمارها تفری‌تراپ بود. تله‌های مورد استفاده از نوع استاندارد، ساخت کشور اسپانیا و مانند تله‌ی مک فیل متشکل از دو بخش بالایی (در پوش شفاف) و پایینی (زرد رنگ) بود. علاوه بر وجود منفذی در قسمت پایینی تله (مانند تله مک فیل)، در قسمت بالای آن سه منفذ ورودی به قطر دو و طول ۲/۵ سانتی‌متر برای ورود مگس‌های جلب شده تعبیه شده است (Miranda *et al.*, 2001). مقدار مصرف طعمه در هر تله حدود ۲۵۰ میلی‌لیتر بود. مایع درون تله‌ها هر هفته تعویض و مواد جدید جایگزین شد. تله‌ها در ابتدای مرحله تغییر رنگ میوه‌های انار در سمت آفتاب‌گیر درختان میزبان و در ارتفاع ۲ - ۱/۵ متری و با فواصل ۱۵-۱۲ متر از یکدیگر نصب شدند. فواصل بین بلوک‌ها نیز ۲۵ متر منظور شد (Pezhman, 2010). تله‌ها هفته‌ای یک بار بازدید شدند. مایع درون تله‌ها همراه با محتوبات آن از صافی پلاستیکی دارای منافذ ریز عبور داده شد و با استفاده از پنس و قلم مو، حشرات شکار شده، تفکیک (تعداد حشرات نر و ماده مگس میوه مدیترانه‌ای، کل حشرات غیر هدف شکار شده، تعداد بال‌توری، تعداد زنبورهای زرد و تعدادکل شب‌پره‌های شکار شده) و سپس شمارش شده و تعداد آن‌ها در جداول مربوط یاداشت شد. در پایان داده-های دو ساله با نرم افزار SAS تجزیه شد و میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک درصد مقایسه شد. روند تغییرات شکار هفتگی مگس مدیترانه‌ای در تیمارهای مختلف و در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم شد. در تعیین فرمولاسیون برتر، شاخص‌هایی مانند میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای، بال‌پولکداران (شب‌پره‌ها) و بال‌توری و میزان هزینه هر تیمار مورد توجه قرار گرفت.

نتایج

الف- میانگین شکار هفتگی مگس میوه مدیترانه‌ای

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد

[1]. Bio-Cebo
[2]. Esmelfol
[3]. seratrap
[4]. Agrisense

(DF=3 MS=64.11 F=115.57** CV=15.3%). در مقایسه میانگین‌ها، بیشترین و کمترین تعداد شکار هفتگی مگس به‌ترتیب در تیمارهای مایع سراتراپ (۹/۷۷ مگس) و اسمل فول(۲/۴۸ مگس) مشاهده شد. بین تیمارهای بیوسبو و اگریسنس اختلاف معنی‌دار مشاهده نشد (جدول ۱) .

ب- میانگین شکار هفتگی حشرات غیر هدف

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (DF=3 MS=1903.73 F=115.32** CV=9.27%). در مقایسه میانگین‌ها، تیمارهای اسمل‌فول و سراتراپ با میانگین شکار هفتگی ۵۶/۹۳ و ۵۶/۲۳ حشره در هر تله در یک سطح آماری (a) قرار گرفتند و تیمارهای بیوسبو و اگریسنس با میانگین شکار هفتگی ۴۳/۳۸ و ۱۸/۸۰ حشره در هر تله در در سطوح آماری b و c قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه میانگین (Mean ± SE) شکار هفتگی مگس میوه مدیترانه‌ای و حشرات غیر هدف در تیمارهای آزمایشی در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲

Table 1. Comparison of mean weekly captured of med fly and Non-target insects (Mean± SE) inexperimental treatments in 2011 and 2012

Treatments	Med fly	Non – target insects
Agrisence	3.75±0.91b	18.80±0.69c
Bio-Cebo	3.80±0.57b	43.38±6.16b
Cera-Trap	9.77±1.13a	56.23±10.62a
Esmelfol	2.48±0.13c	56.93±3.75a

Means with same letters in each column are not significantly different at one percent probability level according to D.M.R.T

ج- میانگین شکار هفتگی بال‌توری سبز

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (DF=3 MS=1645.35 F=199.58** CV=17.8%). در مقایسه میانگین‌ها، تیمار اگریسنس با بیشترین میزان شکار هفتگی بال‌توری (۴۰/۸۶ عدد) اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها نشان داد (جدول ۲).

د- میانگین شکار هفتگی زنبورهای Vespidae

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (DF=3 MS=101.29 F=175.39** CV=13.87%). در مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان شکار زنبورهای زرد در تیمار مایع سراتراپ (۱۱/۳۸ زنبور) و کمترین آن در فرمولاسیون اگریسنس (۱/۸۶ زنبور) مشاهده شد (جدول ۲).

ه- میانگین شکار هفتگی بال‌پولکداران

تجزیه واریانس مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (DF=3 MS=14.57 F=51.53** CV=11.8%). در مقایسه میانگین‌ها، بیشترین میزان شکار هفتگی بال‌پولکدران در تیمار بیوسبو (۶/۰۷ حشره) و کمترین آن در فرمولاسیون مایع سراتراپ (۲/۵۹ حشره) مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین (Mean ± SE) شکار هفتگی *Chrysopa*، شب‌پره‌ها و زنبورهای Vespidae در تیمارهای آزمایشی در سال‌های ۲۰۱۱ و ۲۰۱۲

Table 1. Comparison of mean weekly captured of *Chrysopa sp*, moths and Vespid wasps (Mean± SE) in experimental treatments in 2011 and 2012

Treatments	*Chrysopa sp*	Moths	Vespid wasps
Agrisence	40.86±11.87a	5.41±0.35a	1.86±0.35c
Bio-Cebo	6.88±2.71b	6.07±0.04a	4.03±0.43b
Cera-Trap	6.71±1.94b	2.59±0.22c	11.38±0.25a
Esmelfol	10.04±3.66b	3.93±0.27b	4.66±0.35b

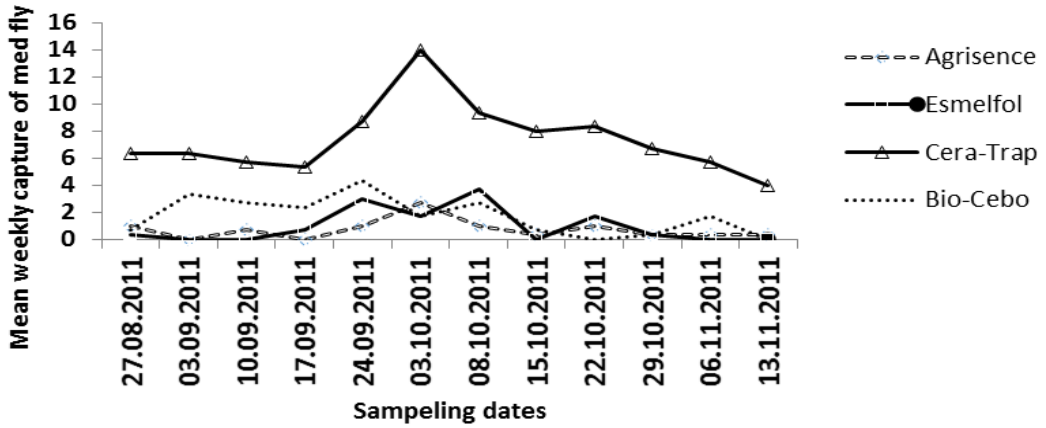
Means with same letters in each column are not significantly different at one percent probability level according to D.M.R.T

و- درصد شکار مگس‌های ماده

در دو سال آزمایش، ۷۱/۵ درصد از کل شکار مگس میوه مدیترانه‌ای را مگس‌های ماده تشکیل دادند. درصد شکار مگس‌های ماده در فرمولاسیون‌های مایع سراتراپ، اگریسنس، بیوسبو و اسمل‌فول به‌ترتیب ۶۵/۸، ۷۸/۹، ۹۰/۲ و ۷۵/۹ درصد تعیین شد.

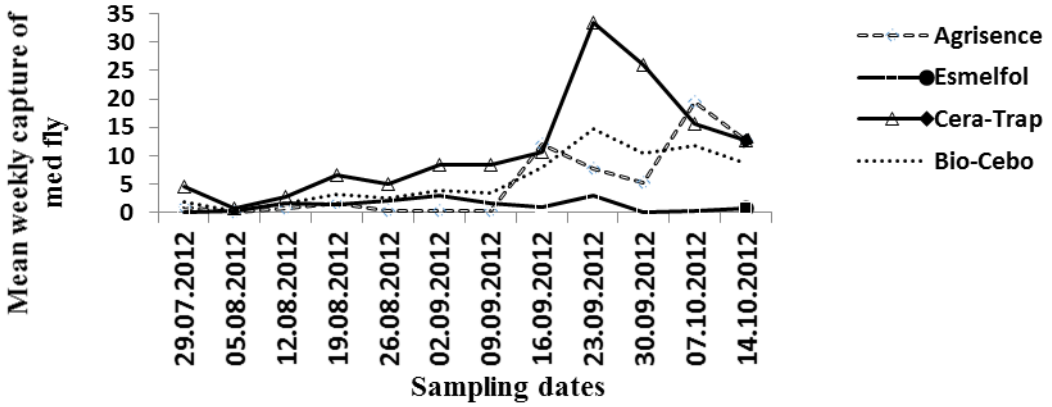
ز- نوسان‌های جمعیت مگس میوه مدیترانه‌ای در تیمارهای آزمایشی

نوسان‌های جمعیت مگس میوه مدیترانه‌ای در تیمارها و تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری از الگوی یکسان پیروی نکرد. با این حال، در هر دو سال آزمایش، بالاترین میزان شکار مگس در ماه مهر اتفاق افتاد (شکل‌های ۱ و ۲)



شکل ۱- روند تغییرات شکار هفتگی مگس میوه مدیترانه‌ای در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در تیمارهای آزمایشی در سال ۲۰۱۱

Figure 1- Population flacutations of weekly captured med fly in different sampling dates at experimental treatments in 2011



شکل ۲- روند تغییرات شکار هفتگی مگس میوه مدیترانه‌ای در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری در تیمارهای آزمایشی در سال ۲۰۱۲

Figure 2. Population flacutations of weekly captured med fly in different sampling dates at experimental treatments in 2012

بحث

در هر دو سال آزمایش، مایع سراتراپ بالاترین میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای را به خود اختصاص داد و کارایی این ماده حداقل دو برابر سایر ترکیبات پروتیین هیدرولیزات مصرفی بود (جدول ۱). کارایی روش به دام اندازی تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله نوع تله (رنگ و شکل)، نوع ماده جلب‌کننده، غلظت مواد مصرفی، تراکم تعداد تله در هکتار، نوع گیاه میزبان، تراکم جمعیت آفت، نوع گونه مگس و شرایط آب و هوایی قرار دارد (Papadopoulos *et al.*, 2000; IAEA, 2003, 2007). با توجه به ثابت بودن تمام عوامل در این آزمایش، تفاوت میزان جلب در تیمارها را می‌توان مربوط به تفاوت ماده جلب‌کننده دانست. مواد جلب‌کننده استفاده شده از نظر منشاء، نوع ترکیبات تشکیل‌دهنده و میزان پروتیین هیدرولیزات با هم تفاوت داشتند. مایع سراتراپ حاصل فرایند هیدرولیز آنزیمی پروتئین‌ها است و درصد پروتیین هیدرولیزات آن ۹۵ درصد ذکر شده است (El-Gendy, 2012). فرمولاسیون اسمل‌فول منشاء گیاهی (ذرت) دارد و درصد پروتئین هیدرولیزات آن ۲۰ درصد می‌باشد. بیوسبو منشاء حیوانی دارد و درصد پروتیین هیدرولیزات آن توسط شرکت سازنده آن (بیو ایبریکای اسپانیا) ۳۰ درصد گزارش شده است.

تحقیقات زیادی در ارتباط با کاربرد طعمه‌های پروتیینی در جلب، پایش و کنترل مگس‌های میوه در دنیا صورت گرفته است. در اغلب این پژوهش‌ها، اختلاف معنی‌دار در میزان جلب گونه‌های مختلف مگس‌های میوه توسط طعمه‌های پروتئینی مشاهده شده است (IAEA, 2003). لاسا و همکاران (Lasa *et al.*, 2013) گزارش کردند که مایع سراتراپ کارایی بالایی در جلب مگس میوه مکزیکی[1] در باغ‌های گریپ‌فروت در مکزیک داشته است. مصطفی (Mostafa, 2009) نشان داد که اختلاف معنی‌دار در میزان شکار مگس میوه مدیترانه‌ای و مگس میوه هلو توسط انواع فرمولاسیون‌های پروتئین هیدرولیزات شامل پرو- لور دو درصد[2]، گلان[3]، اگریسنس، بیوپروکس[4]، پرو- لور پنج درصد، آمادن[5]، بومینال[6]، نورلان[7] و اگرینال[8] وجود وجود دارد. نتایج پژوهش ما با نتایج یاد شده مطابقت دارد.

بررسی‌ها نشان داده نوع ماده جلب‌کننده مهم‌ترین عامل تاثیرگذار روی نسبت شکار مگس‌های نر به ماده است (Papadopoulos *et al.*, 2001). در این پژوهش درصد

1. *Anastrepha ludens*
2. Pro-Lure
3. Glan
4. Bio-prox
5. Amaden
6. Buminal
7. Torlan
8. Agrinal

شکار مگس‌های ماده در فرمولاسیون‌های مایع سراتراپ، اگریسنس، بیوسبو و اسمل فول به‌ترتیب ۶۵/۸ ، ۷۸/۹، ۹۰/۲ و ۷۵/۹ درصد تعیین شد. الجندی (El-Gendy, 2012) میانگین درصد شکار مگس‌های ماده مگس میوه مدیترانه‌ای و مگس میوه هلو را توسط سه فرمولاسیون سراتراپ، بومینال و بیونال ۵۸/۹ درصد گزارش کرد. لاسا و کروز (Lasa and Cruz, 2014) درصد جلب حشرات ماده مگس میوه هلو در تله‌ی مک فیل حاوی پروتئین هیدرولیزات کاپتور، سراتراپ و بیولور را به‌ترتیب ۶۷/۹، ۷۲/۶ و ۶۸/۷ درصد گزارش کردند. هم‌چنین درصد جلب حشرات ماده مگس میوه هند غربی در باغ انبه در ترکیب تله مک فیل+ کاپتور ۶۸ درصد، ترکیب تله ماکسی‌تراپ + سراتراپ ۶۶/۶ درصد و در ترکیب تله تفری‌تراپ + سراتراپ ۶۸/۴ درصد گزارش کردند. این نتایج با نتایج پژوهش ما مطابقت دارد و تایید می‌کند که فرمولاسیون‌های مختلف پروتیین هیدرولیزات بیشتر جنس ماده گونه‌های مختلف مگس‌های میوه را جلب می‌کنند.

پروتئین هیدرولیزات علاوه بر جلب مگس‌های میوه، حشرات غیر هدف زیادی را جلب می‌کند (Thomas, 2003). در این پژوهش حدود ۸۰ درصد از کل حشرات شکار شده توسط انواع فرمولاسیون‌های پروتئین هیدرولیزات را حشرات غیر هدف تشکیل داد. توماس (Thomas, 2003) در بررسی‌های خود میزان شکار حشرات غیر هدف را توسط فرمولاسیون‌های مختلف پروتیین هیدرولیزات ۹۰ درصد گزارش کرد. راسته‌های دوبالان، بالتوری‌ها[1]، بال‌غشائیان و بال‌پولکدران به‌ترتیب با اختصاص ۳۷/۵، ۳۱/۵، ۹/۳ و ۵/۸ درصد از کل شکار حشرات غیر هدف، راسته‌های غالب جلب شده توسط کل فرمولاسیون‌های آزمایشی بودند. در بررسی‌های توماس (Thomas, 2003) نیز راسته‌های دوبالان، بال‌پولکداران، بال‌غشائیان، سخت‌بالپوشان، ناجوربالان و بالتوری‌ها به‌ترتیب بیشترین میزان حشرات شکار شده را تشکیل دادند. پژوهش‌ها نشان داده که حشرات کامل بال‌توری سبز به ترکیبات پروتیین هیدرولیزات جلب می‌شوند (Thomas, 2003; Pezhman, 2012). در این پژوهش، فرمولاسیون اگریسنس با جلب ۶۱/۸ درصد از کل شکار بال‌توری سبز در تیمارهای آزمایشی، بالاترین میزان شکار و مایع سراتراپ با جلب ۹/۲ درصد از کل شکار بال‌توری سبز، کمترین درصد جلب را به خود اختصاص داد.

در هر دو سال آزمایش، اوج شکار جمعیت مگس میوه مدیترانه‌ای در ماه مهر اتفاق افتاد (شکل‌های ۱ و ۲). این الگوی شکار جمعیت مگس میوه مدیترانه‌ای در اغلب مناطق معتدل دنیا از جمله منطقه لومباردی ایتالیا (Rigamonti, 2004)، تسالونیکی یونان (Papadopoulos *et al.*, 2001) و مونتونگرو (Radonjic. *et al.*, 2013) نیز مشاهده شده است. در این مناطق نیز اوج شکار جمعیت در ماه‌های مهر و آبان اتفاق افتاده است و از اواسط آذر ماه به بعد با کاهش دما به زیر ده درجه سلسیوس میزان شکار تله‌ها صفر بوده است.

به طور کلی نتایج این پژوهش نشان داد که مایع سراتراپ از نظر میزان جلب مگس میوه مدیترانه‌ای به عنوان آفت هدف، کارایی بالاتری (حداقل دو برابر) نسبت به سایر فرمولاسیون‌ها دارد. از دیگر نقاط قوت این ترکیب جلب کم کربزوپا به عنوان مهم‌ترین و پرجمعیت‌ترین شکارگر در باغ‌های انار شیراز است. تنها عیب مایع سراتراپ جلب حشرات غیر هدف می‌باشد که چنین ویژگی در سایر فرمولاسیون‌های پروتیین هیدرولیزات نیز گزارش شده است. فرمولاسیون‌های بیوسبو، اسمل فول و اگریسنس با غلظت‌های آزمایش شده فاقد کارایی مناسب برای شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای است. لذا کاربرد این ترکیبات درون تله برای برنامه شکار انبوه مگس میوه مدیترانه‌ای توصیه نمی‌شود.

[1]. Neuroptera

References

Beroza, M., Gelter, S. I., Iashita, 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.

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: 21-223.

Cohen, H. and Yuval, B. 2000. Perimeter trapping strategy to reduce Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) damage on different host species in Israeil. **Journal of Economic Entomology** 93 (3): 721-725.

Delrio, 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.

El-Gendy, I, R. 2012. Evaluating of attractency of some protein derivatives for the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Weidmen) and Peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Sanders) **International Journal of Agriculture Research** 7(4):185-194.

Epsky, N. D., Hendrichs, J., Katsoyannos, B. I., Vasguez, L. A., Ros, J. P., Zummerogula, A., Pereira, R., Bakri, 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.

Harris, E. J., Nakagawa, S. and Urago, T. 1971. Sticky traps for detection and survey of three tephritids. **Journal of Economic Entomology** 64: 62-65.

Heath, R. R., Epsky, 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.

IAEA. 2003**.** Trapping Guidelines for Area-Wide Fruit Fly control Programs, Proceedings of a final Research Coordination Meeting, Organized by the Joint FAO/IAEA Program of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Printed by the IAEA in Austria, Pp 43.

IAEA. 2007. Development of improved attractants and their integration into fruit fly SIT Management Programs, Proceedings of a final Research Coordination Meeting, organized by the Joint FAO/IAEA Program of Nuclear Techniques in Food and Agriculture. Printed by the IAEA in Austria, Pp 320.

Lasa, R. and Cruz, A. 2014 Efficacy of new commercial traps and the lure Cera-trap® against *Anastrepha oblique* (Dip: Tephritidae). **Journal of Florida Entomologist** 97 (4):1369-1377.

Lasa, R., Ortega, R. and Rull, J. 2013. Towards development of a mass trapping device for Mexican fruit fly, *Anastrepha ludens* (Diptera: Tephritidae) control. **Journal of Florida Entomologist** 96: 1135-1142.

Mcphail, M. 1939. Protein lures for fruit flies. **Journal of Economic Entomology** 32: 758-761.

Messing, R. 1999. Managing fruit flies on farms in Hawaii, Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources (CTAHR), Pp 8.

Miranda, A, M. A., Alonso, R. and Alemany A. 2001. Field evaluation of med fly (Dip, Tephritidae) female attractants in a Mediterranean agro-system (Balearic Islands, Spain). **Journal of Applied Entomology** 125: 333 -339.

Mostafa, S. A. 2009**.** Response of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Weidmen) and Peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Sanders) to some food attractants **Egypt Academic Journal of Biological Science** 2:111-118.

Navarro -Lioopis, V. N., Alfaro, F., Dominguez, J., Sanchis, J. and Primo, J. 2008. Evaluation of traps and lure for mass trapping of Mediterranean fruit fly in citrus groves. **Journal of Economic Entomology** 101 (1): 126-131.

Papadopoulos, N. T., Katsoyannos, B. I., Carey, J. R. and Kouloussis, N. A. 2001. Seasonal and annual occurrence of the Mediterranean fruit fly, (Diptera: Tephritidae) in northern Greece. **Annals of Entomological Society of America** 94: 41-50.

Pezhman, H. 2012. Determination of the best traps and attractants for mass trapping of *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae) in a pomegranate orchard in Shiraz region. **Journal of Agricultural Science (**Plant protection), 35 (4): 45-59 (In Farsi).

Pezhman, H. 2010. Study on biology of Mediterranean fruit fly in Shiraz region and evaluation of various traps and attractants on its control. PhD thesis, Islamic Azad University, Research and Science branch of Tehran Pp 141.

Prokopy, R. J., Miller, N. W., Pinero, J. C., Barry, J. D., Tran, L. C., Oride, L. and Vargas, R. I. 2003. Effectiveness of GF-120 fruit fly bait spray applied to border area plants for control of melon flies (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology** 96: 1485–1493.

Radonjic, S., Cizmovic, M. and Pereira, R. 2013. Population dynamics of the Mediterranean fruit fly, (Diptera; Tephritidae) in Montenegro, **International Journal of Insect Science** 5**:**3 5-40.

Rigamonti, I. E. 2004. Contributions to the knowledge of *Ceratitis capitata* (Diptera; Tephritidae) in Northern Italy. II Over-wintering in Lombardy, **Bolletino di Zoologia Agraria e di Bachicoltura** 36(1):101–116.

Sabzavari, A. and Jafari, M. E. 1991. Mediterranean fruit fly: Bio-ecological studies and eradication of the pest in Mazandaran. Plant Pests and Diseases Research Institute. Tehran, Iran, Pp 40 (In Farsi).

Steiner, L. F., Miyashita, D. H. and Christenson, D. 1957. Angelica oils as med fly Lures. **Journal of Economic Entomology** 50 (4): 505-511.

Thomas D. B. 2003. Non target insects captured in fruit fly (Dip: Tephritidae) surveillance traps, **Journal of Economic Entomology** 96 (6): 1732-1737.

Valipour, M., Akhavan, M. and Zaghi, A. 2007. Mediterranean fruit fly and methods of its control, Plant protection office of Mazandaran Province. Pp 10 (In Farsi).

Vargas, R. I., Prokopy, R. J., Dan, 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: 162-168.

Vargas, R. I., Peck, S. L., Mcquate, G. T., Jackson, C. G., Stark, J. D. and Armestrong, J. W. 2003. Potential for area wide integrated management of Mediterranean fruit fly (Diptera: Tephritidae) with a braconid parasitoid and a novel bait spray. **Journal of Economic Entomology** 94: 817–825.

White, I. M, and Elson-Harris, M. 1992. Fruit flies of Economic Significance: Their identification and bionomics. CAB International, Wallingford. pp. 601.

Plant Pest Research
2016- 6(1): 61-70

Comparison of various protein hydrolesates for mass trapping of *Ceratitis capitata* (Weidmen) (Dip.: Tephritidae) in a pomegranate orchard in Shiraz region

H. Pezhman[1*]
1. Fars Research Center for Agriculture and Natural Resources

(Received: May 25, 2015 - Accepted: December 9, 2015)

Abstract

This research was carried out during 2011 and 2012 in a randomized complete block design (RCBD) with 4 trade formulations of protein hydrolyzates (1-Agriscence, 2- Bio-Cebo, 3- Cera-Trap liquid, 4- Esmelfol) in 3 replicates in a pomegranate orchard in Shiraz city. Traps were checked weekly and the numbers of captured Mediterranean fruit fly (med fly) and non-target insects were recorded. Data were analyzed and treatments means compared with Duncan multiple range test. Results revealed significantly differences among treatments at probability level of one percent in all evaluated factors. Averages weekly captured of med fly in treatments were 3.75, 3.80, 9.77, and 2.48 flies, respectively. Average weekly captured of non - target insects in treatments were 18.80, 43.38, 56.23, and 56.93 insects, respectively. Traps baited with Agrisence had the maximum captured of *Chrysopa* sp. (40.86 numbers) and showed significant differences with other treatments. The maximum captured moths were observed in traps baited with Bio- Cebo (6.07 numbers) and Agrisence (5.41 numbers). In conclusion, Cera-trap is recommended as the best treatment for mass trapping of med fly in pomegranate orchards in Shiraz region.

Key words: Agriscence, Bio-Cebo, Cera-Trap, Esmelfol, Non-target insets.

* Corresponding author: Hossien.pezhman@yahoo.com