تحقیقات آفات گیاهی
جلد ۲/شماره ۳/سال ۱۳۹۱

جلب‌کنندگی چند ترکیب شیمیایی برای مگس میوه عناب *Carpomyia vesuviana* Costa (Diptera, Tephritidae) در بیرجند

غلامرضا توکلی‌کرقند[1*] و هادی محمودی[2]

۱ و ۲ ، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان جنوبی، بیرجند

Archive of SID

(تاریخ دریافت: ۹۱/۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۹۱/۹/۲۰)

چکیده

مگس میوه عناب با نام علمی *Carpomyia vesuviana* Costa (Diptera, Tephritidae) مهم‌ترین آفت عناب (*Zizyphus jujube* Mill) است. در این پژوهش در راستای جایگزین کردن روش‌های غیر شیمیایی، از چند ترکیب شیمیایی شامل پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم، بوراکس، سولفات آمونیم، ترکیب کامل (شامل پروتئین‌هیدرولیزات + بی‌کربنات آمونیم + بوراکس + سولفات آمونیم) با غلظت سه درصد به عنوان جلب‌کننده استفاده شد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس میزان جلب‌کنندگی برای مگس عناب نشان داد در سطح ۱٪ بین تیمارها تفاوت معنی‌دار وجود دارد. بیشترین و کمترین میزان جلب به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و شاهد با میانگین ۳۴/۵ و ۵/ (مگس در هر تله) بود. همچنین در میزان جلب‌کنندگی برای بالتوری سبز نیز تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ بین تیمارها وجود داشت. بیشترین و کمترین میزان جلب به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و پروتئین هیدرولیزات به ترتیب با میانگین ۲۲و ۴ (بالتوری در هر تله) بود. بیشترین و کمترین مقدار شاخص FTD (میانگین تعداد مگس‌های شکارشده در هر تله در هر روز) به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و شاهد و بیشترین و کمترین مقدار شاخص ITD (میانگین تعداد حشرات غیر هدف شکارشده در هر تله در هر روز) به ترتیب برای تیمارهای بی‌کربنات آمونیم و پروتئین هیدرولیزات ثبت شد. در مجموع، افزودن بوراکس به نسبت سه درصد همراه با ملاس چغندرقند و سایر ترکیبات آمین-دار به عنوان یک الگوی کاربردی و نوین در تلفیق با سایر روش‌های سازگار با محیط زیست، برای کنترل مگس میوه عناب قابل توصیه می‌باشد.

واژه های کلیدی: *Carpomyia vesuviana* ترکیب شیمیایی، جلب‌کنندگی، بوراکس، آمونیم، ملاس

*نویسنده مسئول: R-tavakkoli@yahoo.com

www.SID.ir

مقدمه

مطابق آمار سازمان جهاد کشاورزی خراسان جنوبی (Ajosk, 2010)، استان خراسان جنوبی با ۱۲۰۰ هکتار سطح زیر کشت و برداشت حدود سه هزار تن عناب در سال زراعی ۱۳۸۹، مقام اول تولید عناب در کشور را دارا است، به طوری که ۹۸ درصد محصول عناب کشور در این استان تولید می‌شود. مگس میوه عناب مهم‌ترین آفت عناب است که در سال زراعی جاری (۸۹-۸۸) حدود ۹۶۰ هکتار کنترل شیمیایی علیه این آفت صورت گرفته است (Ajosk, 2010).

حشره بالغ این آفت، مگس کوچکی با نام علمی *Carpomyia vesuviana* Costa از خانواده Tephritidae می‌باشد که میوه‌های عناب و کنار را قبل از رسیدن سوراخ کرده و داخل میوه تخم‌ریزی می‌کند. لارو پس از بیرون آمدن از تخم از گوشت میوه تغذیه می‌کند. زیست‌شناسی این آفت در خراسان جنوبی توسط مودی (Moodi, 2002) روی عناب بررسی شده است. فرار و همکاران (Farrar *et al*., 2003) جهت مشخص کردن زیست شناسی این حشره روی درختان کنار در شهرستان دشتستان استان بوشهر، مطالعات صحرایی و آزمایشگاهی متعددی انجام دادند.

مگس‌های میوه‌ی ماده برای بلوغ جنسی و رشد تخم‌ها بیشتر به محلول‌های حاوی پروتئین، جلب می‌شوند. منابع مهم پروتئین هیدرولیزشده بیشتر ذرت، پنبه و سویا هستند (Bateman, 1972). مواد غذایی جلب‌کننده از قبیل ملاس و شکر تخمیر شده برای جلب مگس‌های میوه کارایی بالایی دارند. همچنین پروتئین هیدرولیزات به همان کیفیت مخمر تورولا (Torula Yeast) مگس‌های میوه مدیترانه‌ای (*Ceratitis capitata*) و مگس میوه مکزیکی (*Anastrepha ludens*) را جلب می‌کنند (Economopoulos, 1989). اپسکی و همکاران (Epsky *et al*., 1993) یک ترکیب با جلب‌کنندگی بالا برای کنترل مگس *A. suspense* بر پایه بوراکس و پروتئین هیدرولیزات با استفاده از تله مک فیل (McPhail) ارائه کردند. لطیف و همکاران (Latif *et al*., 2002) به مقایسه کارایی مواد غذایی جلب‌کننده شامل پروتئین هیدرولیزات و ملاس با فرمولاسیون گرد (dust) سم کاربریل با غلظت‌های مختلف، در کاهش آلودگی به مگس‌های میوه روی هندوانه پرداخته‌اند. نتایج بررسی‌های آن‌ها نشان داد که تیمارهای پروتئین هیدرولیزات و پس از آن، ملاس منجر به کمترین آلودگی به مگس‌های میوه شدند.

در زمینه کارایی مواد جلب‌کننده روی این آفت در ایران بررسی انجام نشده است و بیشتر تحقیقات صورت گرفته روی سایر مگس‌های خانواده Tephritidae موجود در ایران بوده است. در این راستا خالقی و همکاران (Khaleghi *et al*., 2010) کارایی طعمه‌پاشی (با پروتئین هیدرولیزات خارجی ۲٪) در کنترل مگس میوه مدیترانه‌ای (*Ceratitis capitata*) در باغ‌های مرکبات استان مازندران را بررسی کردند.

در خارج از کشور، مطالعات زیادی توسط سازمان بین المللی انرژی اتمی (Iaea, 2007) روی انواع تله‌ها و ترکیبات جلب‌کننده، روش‌های جلب و کشتن (Atract & Kill)، شکار انبوه (Mass trapping)، طراحی سیستم‌های مختلف شکار به منظور عقیم سازی (Sterile Insect Technique)، انواع طعمه‌های غذایی مصنوعی و طبیعی، کاربرد مواد شیمیایی جلب‌کننده به صورت ترکیب یا به تنهایی و نقش مواد همراه جهت کنترل مگس‌های میوه خانواده Tephritidae انجام شده است. در این تحقیقات از مواد جلب‌کننده شامل بوراکس، پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم، سولفات آمونیم، تری متیل آمین، مخمر تورولا (Torula Yeast)، پوتریسین (Putrescine)، ملاس (Molasses)، استات آمونیوم، فسفات آمونیوم، نولور (NuLure)، بیولور (BioLure)، ترایمدلور (Trimedlure)، کیولور (Cuelure)، متیل اوژینول (Methyl Eugenol)، فرمون‌های جنسی و انواع تله‌ها شامل تله تفری (Tephri)، مالتی‌لور (Multilure)، تله قیفی (Funnel)، تله جکسون (Jackson) و تله های چسبنده برای کنترل مگس مدیترانه‌ای، مگس زیتون (*Bactrocera*

Archive of SID

www.SID.ir

oleae Gmel) و مگس های جنس *Anastrepha*، در نقاط مختلف دنیا استفاده شده است.

روباخر و همکاران (Robacker *et al*., 1997) در بررسی‌های خود نشان دادند که استات آمونیم نسبت به سایر نمک‌های آمونیم جلب‌کنندگی بیشتری برای مگس میوه مکزیکی دارد و علت آن را هم‌افزایی اثر اسید استیک موجود در آن با آمونیم دانستند و برای اثبات این نظریه مقداری اسید استیک را با پوتریسین آمونیم (AMPu) به کار برده و نتیجه گرفتند که در این ترکیب نیز جلب‌کنندگی افزایش یافته است. در مطالعات هیت و همکاران (Heath *et al*., 2009)، بوراکس به همراه مواد جلب‌کننده مختلف برای مگس‌های میوه گرمسیری به کار رفته و نتایج نشان داد که افزودن بوراکس به این مواد باعث افزایش خاصیت قلیایی محلول شده و آزاد سازی آمونیم را افزایش می‌دهد. همچنین اظهار داشتند که می‌توان از هیدروکسید سدیم (NaOH) به افزایش pH محلول به جای بوراکس استفاده کرد. ولی پایداری محلول حاوی بوراکس از هیدروکسیدسدیم بیشتر است. بررسی‌های دویک و همکاران (Duyck *et al*., 2004) نشان داد که افزودن بوراکس به سایر ترکیبات جلب-کننده برای شکار مگس هندوانه (*Bactrocera cucurbitae*)، جلب‌کنندگی آن‌ها را کاهش می‌دهد. طبق نتایج این تحقیق، کاهش pH محلول ماده جلب‌کننده بومینال (Buminal)، جلب‌کنندگی آن را افزایش می‌دهد ولی در مورد مخمر تورولا (Torula yeast)، افزایش pH باعث افزایش معنی-دار جلب‌کنندگی آن می‌شود. در تحقیقی که به منظور بررسی کارایی انواع مواد طعمه‌ای برای شکار مگس هندوانه (*Bactrocera cucurbitae*) توسط لسکر و چاترجی (Laskar and Chatterjee, 2010) انجام شده، بهترین ترکیب، ملاس چغندرقند معرفی شده است.

در حال حاضر کنترل مگس میوه عناب، به سمت مدیریت در سطح گسترده (Area-Wide Management) پیش می‌رود. این روش به صورت برنامه‌های درازمدت با نظارت و پشتیبانی سازمان‌های ملی و منطقه‌ای و مشارکت نهادهای مردمی اجرا می‌شود و به لحاظ تیمار شدن کل یک منطقه، ، بسیار موثرتر می‌باشد (Jessup *et al*., 2007).

در این پژوهش در راستای جایگزین‌کردن روش‌های غیر شیمیایی، از محلول چند ماده جلب‌کننده شامل پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم، بوراکس، سولفات آمونیم، ترکیب کامل (شامل پروتئین هیدرولیزات + بی‌کربنات آمونیم + بوراکس + سولفات آمونیم) با غلظت سه درصد به عنوان جلب‌کننده برای مگس میوه عناب استفاده شد. ترکیبات ذکرشده برای مگس‌های میوه اختصاصی نیستند و ممکن است موجودات زنده غیرهدف و حتی حشرات مفید نیز به این تله‌ها جلب شوند. با توجه به اینکه بالتوری سبز (*Chrysoperla carnea*) یکی از مهم‌ترین عوامل بیولوژیک در طبیعت است و بیشتر به فراوانی در تله‌های حاوی مواد جلب‌کننده مشاهده می‌شود، جهت حفظ تنوع زیستی در زیست‌بوم‌های کشاورزی، باید از موادی که به صورت انتخابی تر عمل می‌کنند و آفت مورد نظر را بیشتر از بالتوری‌ها و سایر حشرات غیرهدف جلب می‌کنند در برنامه‌های کنترل آفات استفاده کرد (Pezhman *et al*., 2011). بنابراین میزان جلب‌کنندگی هر کدام از ترکیبات برای بالتوری سبز نیز بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از محلول چند ماده شیمیایی به عنوان جلب‌کننده استفاده شد. تیمارها شامل ۱-پروتئین هیدرولیزات (۳٪)، ۲-بی‌کربنات آمونیم (۳٪)، ۳-بوراکس (۳٪)، ۴-سولفات آمونیم (۳٪)، ۵- ترکیب کامل (۳٪) شامل پروتئین هیدرولیزات + بی‌کربنات آمونیم + بوراکس + سولفات آمونیم) و ۶- تله حاوی آب (شاهد) در قالب طرح بلوک-های کاملا تصادفی با ۴ تکرار در باغ‌های عناب شهرستان بیرجند (روستای محمدیه) در سال ۱۳۹۱ اجرا شد. برای هر بلوک باغ عنابی به مساحت حداقل ۰/۵ هکتار در نظر گرفته شد. فاصله باغ‌ها (بلوک‌ها) از هم‌دیگر حداقل ۵۰ متر و فاصله تله‌ها در داخل هر بلوک حداقل ۲۰ متر در نظر گرفته شد. به ازای هر تیمار یک عدد تله (درمجموع ۶ عدد تله) در داخل هر بلوک در ارتفاع ۲ تا ۲/۵ متر و سمت جنوبی درختان از تاریخ ۹۱/۴/۱۷ به مدت ۶ هفته در منطقه نصب شد. بازدید و ثبت آمار شکار مگس میوه عناب و بالتوری سبز در تله‌ها به صورت هفتگی انجام شد. تمیزکردن و چینش

Archive of SID

www.SID.ir

مجدد تله‌ها به صورت تصادفی داخل محدوده بلوک‌ها و تعویض محلول داخل تله ها هر ۲ هفته یک‌بار انجام شد. برای جلوگیری از فرار یا چسبیدن مگس‌های شکارشده به دیواره تله، به محلول داخل تله ۲ تا ۳ قطره مایع ظرف‌شویی افزوده شد. تله مورد استفاده در این آزمایش از نوع الیپ (OLIPE) بود. در تمامی تیمارها از ملاس چغندرقند با غلظت ۵٪ به عنوان ماده غذایی پایه استفاده شد (Laskar and Chatterjee, 2010). شاخص‌های FTD (Flies/Trap/Day) و ITD (Insects/Trap/Day) محاسبه و گروه‌بندی شد. شاخصFTD، یکی از شاخص‌های جمعیتی مهم برای آفاتی است که به تله‌های فرمونی یا حاوی مواد غذایی جلب می‌شوند و بیشتر برای مگس‌های میوه مورد استفاده قرار می‌گیرد. این شاخص میانگین تعداد مگس‌های شکارشده در هر تله در هر روز را نشان می دهد و برای هر تیمار جداگانه محاسبه می‌شود. لذا می تواند یک تخمین نسبی از اندازه جمعیت قبل و بعد از برنامه‌های کنترلی در یک منطقه خاص را نشان دهد. این شاخص باید برای برنامه‌های کاربرد جلب‌کننده ها مورد استفاده قرار گیرد (IAEA, 2007). FTD از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

معادله(۱): $FTD = \frac{F}{T \times D}$

F: تعداد مگس‌های شکارشده، T: تعداد تله و D: تعداد روزهای نصب تله‌ها می‌باشد.

ITD نیز به همین روش محاسبه می‌شود و برای حشرات غیر هدف جلب‌شده به تله‌ها کاربرد دارد.

معادله(۲): $ITD = \frac{I}{T \times D}$

I: تعداد حشرات غیر هدف جلب‌شده، T: تعداد تله و D: تعداد روزهای نصب تله‌ها می‌باشد.

تجزیه آماری داده‌ها به روش تجزیه Anova و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون LSD در سطح یک درصد با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

نتایج و بحث

الف: اثر ترکیبات شیمیایی مختلف در میزان جلب مگس میوه عناب

نتایج حاصل از تجزیه آماری میزان جلب‌کنندگی ترکیبات شیمیایی روی مگس میوه عناب، نشان داد بین تیمارها در سطح ۱٪ تفاوت معنی‌دار وجود داشت (F=99, df=5, 15, P<.0001). بیشترین و کمترین میزان جلب به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و شاهد به ترتیب با میانگین جلب ۳۴/۵و ۱/۵ (مگس در هر تله) بود و از این نظر به ترتیب در گروه‌های a و e قرار گرفتند. بوراکس با میانگین ۱۹ در گروه b و تیمارهای پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم و سولفات آمونیم به ترتیب با میانگین جلب ۱/۵، ۲ و ۴/۵ (مگس در هر تله) در گروه c قرار گرفتند (جدول ۱).

ب: اثر ترکیبات شیمیایی مختلف در میزان جلب بالتوری سبز

نتایج حاصل از تجزیه آماری میزان جلب‌کنندگی ترکیبات شیمیایی روی بالتوری سبز، نشان داد بین تیمارها تفاوت معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشت (F=63.8, df=5, 15, P<.0001) .بیشترین و کمترین میزان جلب به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و پروتئین هیدرولیزات به ترتیب با میانگین جلب ۲۲و ۴ (بالتوری در هر تله) بود و از این نظر به ترتیب در گروه‌های a و e قرار گرفتند. تیمارهای بوراکس، بی‌کربنات آمونیم، شاهد و سولفات آمونیم به ترتیب با میانگین جلب ۱۰/۵، ۹، ۷/۵ و ۵/۵ (بالتوری در هر تله) در گروه‌های b، bc، cd و de قرار گرفتند (جدول ۱).

ج: مقایسه شاخص‌های FTD و ITD ترکیبات شیمیایی مختلف

نتایج حاصل از گروه‌بندی مقایسه شاخص‌های FTD و ITD ترکیبات شیمیایی مختلف نشان داد که بیشترین و کمترین FTD به ترتیب مربوط تیمارهای ترکیب کامل و شاهد (به ترتیب ۰/۲۲ و ۰/۰۰۹) بود و از این نظر به ترتیب در گروه‌های a و c قرار گرفتند. بوراکس با ۰/۱۲ در گروه b و تیمارهای پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم و

Archive of SID

www.SID.ir

سولفات آمونیم به ترتیب با ۰/۰۰۹، ۰/۰۱ و ۰/۰۳ در گروه c قرار گرفتند (جدول ۲). بیشترین و کمترین ITD به ترتیب مربوط به تیمارهای بی‌کربنات آمونیم و پروتئین هیدرولیزات (به ترتیب با ۰/۱۷ و ۰/۰۳) بود و از این نظر به ترتیب در گروه‌های a و d قرار گرفتند. تیمارهای ترکیب کامل، بوراکس، شاهد و سولفات آمونیم به ترتیب با ۰/۱۴، ۰/۰۶، ۰/۰۶ و ۰/۰۴ به ترتیب در گروه‌های b، c، c و d قرار گرفتند (جدول ۲).

بررسی‌های متعددی روی ترکیبات جلب‌کننده مگس-های میوه توسط محققین انجام شده و در این تحقیقات جلب‌کنندگی ترکیباتی از قبیل پروتئین‌هیدرولیزات، آمونیاک مایع و محلول بوراکس به دلیل داشتن بنیان آمونیم یا کمک به آزادسازی آن، به اثبات رسیده است (Lopez *et al*., 1971; Bateman and Morton, 1981). نتایج کاربرد بوراکس همراه مواد جلب‌کننده مختلف برای مگس-های میوه گرمسیری نشان داده است که افزودن بوراکس باعث افزایش خاصیت قلیایی محلول و در نتیجه افزایش شکار مگس‌های میوه می‌شود. توجیه علت رابطه مستقیم افزایش pH محلول با میزان جلب مگس‌های میوه هنوز به درستی بیان نشده است. ولی بعضی محققین، علت آن را افزایش آزاد سازی بنیان آمونیم در محیط قلیایی می‌دانند. همچنین به این نتیجه رسیده‌اند که جهت افزایش pH محلول، می‌توان به جای بوراکس از هیدروکسید سدیم (NaOH) استفاده کرد. ولی پایداری محلول حاوی بوراکس از هیدروکسید سدیم بیشتر است (Epsky, 1993; Heath *et al*., 2009).

در تحقیق حاضر از ملاس چغندرقند به عنوان ماده غذایی پایه استفاده شده است. قسمت بیشتر پروتئین خام ملاس چغندرقند (۷/۶ درصد وزنی) از نوع آمین‌ها است که دارای بنیان آمین می‌باشند و در آب به صورت یون آمونیم محلول می‌باشند. با توجه به نحوه اثر بوراکس و جلب‌کنندگی مطلوب تیمارهای ترکیب کامل و بوراکس در مقایسه با سایر تیمارها، می‌توان نتیجه گرفت که بوراکس باعث آزادشدن بنیان آمونیم موجود در ملاس چغندرقند و سایر نمک‌های آمونیم شده و آزاد سازی آمونیم باعث افزایش جلب مگس-ها شده است. مزیت دیگر بوراکس این است که افزودن آن به محلول های حاوی مواد غذایی جلب‌کننده باعث جلوگیری از متلاشی شدن بدن مگس‌های شکارشده می‌شود (Duyck *et al*., 2004).

از طرفی مطالعات دویک و همکاران (Duyck *et al*., 2004) نشان دادند که افزودن بوراکس به بعضی از ترکیبات جلب‌کننده مانند ماده جلب‌کننده بومینال (Buminal)، برای جلب مگس هندوانه (*Bactrocera cucurbitae*) ، باعث کاهش جلب‌کنندگی آن‌ها می‌شود. طبق نتایج این تحقیق، کاهش pH محلول دارای بومینال (Buminal)، جلب-کنندگی آن را افزایش می‌دهد ولی در مورد مخمر تورولا (Torula yeast)، افزایش pH باعث افزایش معنی‌دار جلب-کنندگی آن می‌شود. توجیه علمی دقیقی برای این تناقض ارائه نشده است ولی آنچه مهم است این است که تاثیر بوراکس و افزایش و کاهش pH بر جلب‌کنندگی ترکیبات آمین‌دار بستگی زیادی به گونه آفت و نوع ترکیب دارد (Duyck *et al*., 2004). با توجه به استفاده از ملاس، پروتئین هیدرولیزات، بی‌کربنات آمونیم و سولفات آمونیم در تیمار ترکیب کامل، افزودن بوراکس به سایر ترکیبات دارای آمونیم‌دار و نحوه اثر آن بر جلب‌کنندگی سایر مگس‌های میوه ممکن است مشابه یا متفاوت با نتایج این پژوهش باشد. بنا براین، این ترکیب در حال حاضر فقط برای مگس میوه عناب قابل توصیه می‌باشد.

از آنجا که این ترکیبات غذایی جلب‌کننده برای مگس-های میوه اختصاصی نیستند، ممکن است موجودات زنده مفید غیرهدف نیز به این تله ها جلب شوند. با توجه به اهمیت حفظ تنوع زیستی در زیست‌بوم‌های کشاورزی، در برنامه‌های مبازه با آفات باید از موادی که به صورت انتخابی‌تر عمل می‌کنند و آفت مورد نظر را بیشتر از حشرات غیرهدف جلب می‌کنند، استفاده کرد (Pezhman *et al*., 2011). بالتوری سبز یکی از مهم‌ترین عوامل بیولوژیک در طبیعت است. لاروهای این حشره به طیف وسیعی از آفات شامل انواع شته-ها، شپشک‌های نباتی، تریپس‌ها، سفید بالک‌ها، زنجرک‌ها، تخم و لارو پروانه ها و کنه‌های گیاهی حمله می‌کنند.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین به عنوان یک عامل مهم، میزان جلب آن به تله‌ها بررسی شد.

میزان جلب بالتوری‌های سبز در تیمارهای ترکیب کامل و بوراکس نیز تقریبا مشابه جلب مگس‌های میوه عناب بود. لذا می توان نتیجه گرفت که ترکیبات به کاررفته در این تحقیق برای مگس میوه عناب اختصاصی عمل نمی‌کنند. برای اختصاصی کردن ترکیبات جلب‌کننده از رایحه‌های اختصاصی در ترکیب با سایر مواد جلب‌کننده استفاده می‌کنند. یکی از اولین ترکیبات با این ویژگی تله های فروکون (Pherocon) بود که ترکیبی از رنگ زرد و رایحه غذایی پروتئین هیدورلیزات و استات آمونیوم است (Neilson *et al.*, 1981). نتایج تحقیقات نشان داده‌است که جلب‌کنندگی پارافرمون تریمدلور (Trimedlure) که یک جلب‌کننده اختصاصی برای مگس میوه مدیترانه می‌باشد، برای حشرات غیر هدف تقریبا نزدیک به صفر است ولی طعمه‌های پروتئینی به صورت غیر اختصاصی عمل می‌کنند و حشرات غیر هدف زیادی را جلب می‌کنند (Beroza *et al.*, 1961; Pezhman *et al.*, 2011).

علاوه بر نوع ماده جلب‌کننده، نوع فرمولاسیون آن نیز روی میزان جلب حشره های غیر هدف موثر است. بیولور با وجود اینکه یک طعمه پروتئینی (فرمولاسیون لور خشک) است، در مقایسه با ترکیبات پروتئینی مایع مانند سراترپ برای جلب مگس میوه مدیترانه‌ای اختصاصی‌تر عمل می‌کند (Heath, 1997; Pezhman *et al.*, 2011).

جهت بررسی کارایی مواد جلب‌کننده عمومی و اختصاصی و شاخص‌های FTD و ITD برای این آفت تاکنون تحقیقات جامعی در کشور ما صورت نگرفته است. لذا برای افزایش کارایی و اختصاصی‌کردن مواد جلب‌کننده در این تحقیق باید بررسی‌های بیشتری انجام شود. شاخص های FTD و ITD نشان‌دهنده میزان کارایی ترکیب مواد جلب‌کننده و نوع تله می باشند. هرچه FTD بیشتر و ITD کمتر باشد، سیستم مورد استفاده از کارایی بیشتری برخوردار است. بهتر است نتایج FTD و ITD برای سیستم‌های مشابه در طول زمان در یک منطقه، یا به طور همزمان در دو منطقه مختلف مقایسه شوند (IAEA, 2007). اطلاعات کافی مرتبط با سیستم‌های جلب‌کننده مگس میوه عناب در منابع علمی ایران و جهان وجود ندارد. با این وجود، FTD ۰/۲۲ و ۰/۱۲ به ترتیب برای ترکیب کامل و بوراکس و ITD ۰/۱۷ و ۰/۱۴ به ترتیب برای تیمارهای بی‌کربنات آمونیم و ترکیب کامل، در مقایسه با نتایج شاخص‌های FTD و ITD با ترکیبات غیر اختصاصی مشابه که در سایر کشورها توسط سازمان بین المللی انرژی اتمی (IAEA, 2007) انجام شده است، کارایی مطلوب سیستم‌های مربوطه را نشان می‌دهد.

لذا توصیه می‌شود برای افزایش جلب‌کنندگی مواد جلب‌کننده، از بوراکس به نسبت سه درصد همراه با ملاس چغندرقند و پروتئین هیدرولیزات و سایر ترکیبات آمین‌دار در تله نوع الیپ و در ارتفاع ۲/۵ متری درختان استفاده شود. با توجه به در دسترس‌بودن، سهولت کاربرد، صرفه اقتصادی و کارایی مطلوب، سیستم (مجموعه تله و ترکیبات و نحوه نصب آن) به کاررفته در این تحقیق یک الگوی کاربردی، نوین و قابل توصیه در تلفیق با سایر روش‌های سازگار با محیط زیست برای کنترل مگس میوه عناب می‌باشد.

برای افزایش کارایی این سیستم و اختصاصی کردن مواد جلب‌کننده، استفاده از انواع تله‌ها در ارتفاع‌های متفاوت درختان عناب و شناسایی ترکیبات فرار جلب‌کننده اختصاصی میوه عناب ضروری به نظر می‌رسد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های جلب بالتوری سبز و مگس میوه عناب توسط ترکیبات شیمیایی مختلف

Table 1. Means (±SE) comparison of attraction of *C. carnea* and *C. carnea* by Different chemical compounds

Treat. No.	Treats	Means (attracted per trap)	
		C. vesuviana	*C. carnea*
5	Total Combination (3%):PH + Bo. + AS + AB	34.5±2.1[a]	22.0±1.44[a]
3	Bo. (3%)	19.0±1.3[b]	10.5±0.28[b]
4	AS (3%)	4.5±1.04[c]	5.5±0.2[de]
2	AB (3%)	2.0±1.15[c]	9.0±0.91[bc]
1	PH (3%)	1.5±0.28[c]	4.0±0.41[e]
6	Water (Control)	1.5±0.86[c]	7.5±0.86[cd]

Means with the same letter in each column are not significantly different at 1% level. (using LSD test)
PH: Protein Hydrolyzate, AB: Ammonium Bicarbonate, Bo: Borax, AS: Ammonium Sulfate

جدول ۲-مقایسه شاخص‌های FTD و ITD ترکیبات شیمیایی مختلف

Table 2. Comparison of FTD (Flies/Trap/Day) and ITD (Insects/Trap/Day) of Different chemical compounds

Treat. No.	Treats	FTD	ITD
5	Total Combination (3%): PH + Bo.+AS + AB	0.22±0.05[a]	0.14±0.03[b]
3	Bo. (3%)	0.12±0.03[b]	0.06±0.007[c]
4	AS (3%)	0.03±0.01[c]	0.04±0[d]
2	AB (3%)	0.01±0.02[c]	0.17±0.02[a]
1	PH (3%)	0.009±0.001[c]	0.03±0.008[d]
6	Water (Control)	0.009±0.001[c]	0.06±0[c]

Means with the same letter in each column are not significantly different at 1% level. (using LSD test)
PH: Protein Hydrolyzate, AB: Ammonium Bicarbonate, Bo: Borax, AS: Ammonium Sulfate

Archive of SID

www.SID.ir

References

Agricultural Jahad Organization of Southern Khorasan Province. 2010. Statistical Letter. Retrieved May 10, 2012. from: http://kj-agrijahad.ir/index.php#. (in Farsi)

Bateman, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. **Annual Review of Entomology** 17: 493-518.

Bateman, M. A. and Morton, T. C. 1981. The importance of ammonia in proteinaceous attractants for fruit flies (Family: Tephritidae). **Australian Journal of Agricultural Research** 32: 883-903.

Beroza, M., Gelter, 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.

Duyck P., Rousse, P., Ryckewaert, P., Fabre, F. and Quilici, S. 2004. Influence of adding borax and modifying pH on effectiveness of food attractants for melon fly (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology** 97(3): 1137-1141.

Economopoulos, A.P. 1989. Use of traps based on color and/or shape. In: Robinson A. S. and Hooper G. (Eds). World Crop Pests, Fruit Flies, Their Biology, Natural Enemies and Control Vol. 3B, Elsevier, Amsterdam. pp 315-327.

Epsky, N. D. 1993. Evaluation of protein bait formulations for the Caribbean fruit fly, *Anastrepha suspensa* (Diptera: Tephritidae). **The Florida Entomologist** 76: 626-635.

Farrar, N., Mohammadi, M. and Golestaneh, R. 2003. Biology of ber (Konar) fruit fly, *Carpomya vesuviana* Costa (Dip. Tephritidae) and identification of natural enemies in Bushehr province. **Iranian Journal of Forest and Range Protection Research** 1: 1-24.(in Farsi)

Heath, R., Epsky, N. D., Duebenn, 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.

Heath, R., Vazquez, A., Schnell, E. Q., Villareal, J., Kendra, P. E., Epsky, N. D. 2009. Dynamics of pH modification of an acidic protein bait used for tropical fruit flies (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology** 102(6):1-6.

International Atomic Energy Agency (IAEA). 2007. IAEA-TECDOC-1574. Retrieved January 3, 2013. from: http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_1574_web.pdf

Jessup, J., Dominiak, B., Woods, B., Lima, C., Tomkins, A., Smallridge, C. 2007. Area-Wide Management of Fruit Flies in Australia, Springer Netherlands. pp. 685-697

Khaleghii, A.R., Mafi Pashakolaei, A. and Barari, H. 2010. Efficacy of bait spray against the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*, in citrus orchards of Mazandaran province. 19th Iranian Plant Protection Congress, 31 July,3 August 2010. p. 200. (in Farsi)

Laskar, N. and Chatterjee, H. 2010. Field evaluation of bait components in attracting melon fly, *Bactocera cucurbitae* (Thephritidae, Diptera) in sub Himalayan foot hills of North Eastern India. **Pakistan Entomology** 32(1): 1-12.

Latif, A., Abdullah K., Shabir Shah, G., and Hussain, S. 2002. Comparative Study on Baits and Dust Formulation of Insecticide Against Fruit Flies (Diptera: tephritidae) on Melon (*Cucumis melo*) under Semi-arid Condition of Dera Ismail Khan. **Asian Journal of Plant Sciences** 1: 554-555.

Lopez, F.D., Steiner, L.F. and Holbrook, F.R. 1971**.** New yeast hydrolysate-borax bait for trapping the Caribbean fruit fly. **Journal of Economic Entomology** 64(6): 1541-1543.

Moodi, S. 2002. The faunestic survey of jujube pests (*Zyzyphus jujube*) in Birjand township. 15th Iranian Plant Protection Congress. 7-11 September, Iran. pp.189. (in Farsi).

Morton, T. C. and Bateman, M .A. 1981. Chemical studies on proteinaceous attractants for fruit flies family tephritidae. **Australian Journal of Agricultural Research** 32: 905-912.

Neilson, W. T. A., Knowlton, A. D. and Whitman, R. J. 1981. Capture of apple maggot adults on Pherocon, Rebell and sticky sphere traps. **Journal of Economic Entomology** 74: 203-206.

Pezhman, H., Estevan, H., Kamali, K., Rezaei, V. 2011. Evaluation of various traps and attractants for trapping the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Diptera: Tephritidae), in a mixed-fruit orchard in Shiraz (Fars province). **Applied Entomology and Phytopathology** 78(2): 217-236. (in Farsi).

Radjabi, G. 2000. Ecology of Cereal Sunn Pests in Iran. Agricultural Research, Education, Extension and Organization Publication, Tehran, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir

Redden, R. J., Dobie, P., and Gatehouse, A. M. R. 1983. The inheritance of seed resistance to Callosobruchus maculates F. in cowpea (*Vigna unguiculata* L. walp.). I Analyes of parental, f1, F2, F3 and backcross seed generations. **Australian Journal of Agricultural Research** 34: 681-695.

Robacker, D. C., Demilo, A. B. and Voaden, D. J. 1997. Mexican fruit fly attractants: Effects of 1-pyrroline and other amines on attractiveness of a mixture of ammonia, methylamine, and putrescine. **Journal *of Chemical* Ecology** 23: 1263-1280.

Silva, C. P., Terra, W. R., Samuels, R. I., Isejima, E. M., Bifano, T. D., and Almeida, J. S. 2001. Induction of digestive α-amylase in larvae of *Zebrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae) in response to ingestion of common bean α-amylase inhibitor 1. **Journal of Insect physiology** 47: 1283–1290.

Archive of SID

www.SID.ir

Plant Pests Research
Vol. 2, No. 3, 2012

Attractiveness of some chemicals for jujube fruit fly, *Carpomyia vesuviana* Costa (Diptera. Tephritidae) in Birjand

G. Tavakkoli Korghond[*1], H. Mahmoudi[2]
1, 2. Senior researchers, Research Center of Agriculture and Natural Resources of Southern Khorasan provine, Birjand

(Received: October 11, 2012- Accepted: December 10, 2012)

Abstract

The jujube fruit fly, *Carpomyia vesuviana* Costa (Dip. Tephritidae) is the most important pest of jujube (*Ziziphus jujube* Mill). This study was carried out in order to suggest a new solution to chemical pesticides, using some chemical solutions containing Protein Hydrolyzate (PH), Ammonium Bicarbonate (AB), Borax (Bo.), Ammonium Sulfate (AS), total combination (including PH + Bo. + AS and AB) in concentration (3%) as attractants. Significant differences between treatments was observed at 1% level for jujube fruit fly attraction. The highest and lowest capture of jujube fruit fly were recorded in total combination and in control (34.5 and 1.5), respectively. Bo. with mean of 19.0 and PH, AB and AS, respectively, with means of 1.5, 2.0 and 4.5 were placed in other groups. There was a high significant difference between treatments at 1% for attraction of Green lacewing (*Chrysoperla carnea*). The maximum and minimum were recorded for total combination and PH treatments (22.0 and 4.0) respectively. Also the highest and lowest FTD were obtained for total combination and control treatments and the highest and lowest ITD were recorded for BA and PH treatments, respectively. In total, adding borax (3%) to sugar beet molasses and other ammine having materials as a new method in combination with other functional and sustainable methods for jujube fruit fly control is recommended.

Key Words: *Carpomyia vesuviana*, Attractiveness, Ammonium, Borax

*Corresponding author: r_tavakkoli@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir