

بررسی اثرکشندگی و بازدارندگی تخم‌ریزی سه اسانس گیاهی روی کرم میوه‌خوار *Helicoverpa armigera* (Hünber) (Lep., Noctidae) گوجه‌فرنگی

فاطمه بیدرنامنی^{۱*}، مهدی شعبانی‌پور^۲

۱- عضو هیئت علمی پژوهشکده کشاورزی، دانشگاه زابل

۲- دانشجوی دکتری حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

چکیده

اثرات اسانس گیاهان اکالیپتوس *Eucalyptus salmonophloia*، رزماری *Rosmarinus officinalis* و خیار تلخ *Momordica charantia* روی بازدارندگی تخم‌ریزی و مرگ و میر لاروهای کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی بررسی گردید. از هر اسانس گیاهی ۵ غلظت (۲۰، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۴۸۰ پی‌پی‌ام) مورد آزمایش قرار گرفت. با افزایش غلظت اسانس‌ها تاثیر آن‌ها بر بازدارندگی تخم‌ریزی و درصد مرگ و میر لاروها افزایش یافت. اسانس گیاهان خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس در بالاترین غلظت (۴۸۰ پی‌پی‌ام) به ترتیب باعث ۱۰۰، ۹۱ و ۸۶ درصد مرگ و میر لارو کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی گردید. این اسانس‌ها به‌طور معنی‌داری موجب کاهش تخم‌ریزی آفت شدند. به‌طوری‌که در بالاترین غلظت (۴۸۰ پی‌پی‌ام) اسانس گیاهان خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس به ترتیب باعث ۸۶، ۸۱ و ۶۱ درصد بازدارندگی تخم‌ریزی گردیدند. مقادیر LC_{50} محاسبه‌شده نشان داد که اسانس گیاه خیار تلخ موثرتر از اسانس‌های دو گیاه دیگر بود.

واژه‌های کلیدی: کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی، اسانس گیاهی، بازدارندگی تخم‌ریزی، لاروکشی

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: f.bidarnamani65@uoaz.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله (۹۳/۸/۲۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۵/۳/۵)



مقدمه

کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی (*Helicoverpa armigera* (Hübner)) از جمله آفات مهم گوجه‌فرنگی در بسیاری از مناطق مهم گوجه‌فرنگی کاری دنیا از جمله آمریکا (Wilcox & Howland, 1963)، استرالیا (Cleary, et al., 2006)، چین (Yanquin & Shijan, 1985)، اروپا، آسیا و آفریقا (Fitt, 1989) می‌باشد.

افزایش روز افزون جمعیت جهان سبب بروز مشکل بحرانی کمبود غذا شده است. در چنین شرایطی، برای حفاظت تولیدات کشاورزی از آلودگی توسط حشرات، اغلب سموم شیمیایی مصنوعی مختلف به کار برده می‌شوند (Chaubey, 2007)، اما کاربرد گسترده سموم شیمیایی منجر به بروز مشکلات جدی نظیر افزایش نژادهای مقاوم به حشره-کش‌ها و ایجاد بقایای سمی روی محصولات کشاورزی می‌شود (White, Riebeiro et al., 2003؛ Jbilou et al., 2006؛ Zettler & Cuperus, 1990؛ 1995). در چند سال اخیر نیز با توجه با اهمیت مسایل زیست‌محیطی و درک جایگاه واقعی این مسئله، رویکردی دوباره به استفاده از ترکیب‌های گیاهی در بین محققان کشورهای دنیا ایجاد شده است، به طوری که تعدادی از محققان استفاده از ترکیب‌های گیاهی را به عنوان یکی از روش‌های جایگزین سموم شیمیایی مطرح می‌کنند (Annis & Waterford, 1996؛ Shaaya et al., 1997).

اثر ترکیب‌ها و اسانس‌های گیاهی از طریق ایجاد سمیت، دورکنندگی، جلب‌کنندگی، بازدارندگی تغذیه‌ای و تخم‌ریزی در حشرات آفت می‌باشد (Enan, 2001؛ Keita, et al., 2000؛ Gringe & Ahmed, 1988) به طوری که برخی از اسانس‌ها حتی در غلظت‌های پایین از تخم‌ریزی جلوگیری می‌کنند (Tripathi, et al., 2002). یکی از منابع بالقوه برای تولید آفت‌کش‌های جدید، متابولیت‌های ثانویه تولید شده به وسیله گیاهان می‌باشد که به نظر می‌رسد جایگزین مناسبی برای ترکیب‌های شیمیایی در کنترل آفات باشند (Isman, et al., 2011). این ترکیبات دارای اثرهای فیزیولوژیکی و رفتاری متفاوتی روی حشرات و کنه‌های آفت می‌باشند (Miresmaili et al., 2006؛ Roh et al., 2011).

آفت‌کش‌های گیاهی با توجه به خصوصیات نظیر کم‌خطر بودن برای انسان و سایر پستانداران، پایداری کم در محیط زیست و عدم بروز مقاومت به واسطه ترکیبات پیچیده، می‌توانند جایگزینی مناسب برای سموم سنتزی باشند (Isman, 2000؛ Guleria & Tika, 2009). تولید آفت‌کش‌هایی بر پایه اسانس‌های گیاهی از سال ۱۹۹۸ در کشورهای توسعه یافته آغاز شده و تاکنون فرآورده‌هایی بر پایه اسانس‌های میخک، رزماری، نعناع فلفلی، دارچین، لیمو و آویشن به منظور مدیریت آفات بهداشتی، زراعی و گلخانه‌ای ساخته شده و به صورت تجاری وارد بازار مصرف گردیده است (Isman et al., 2011).

در استفاده از اسانس‌ها روی کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی گزارشی تا به حال انتشار نیافته است. هر چند اثر عصاره پروتیینی تریتیکاله (*Triticosecale wittmack*) روی فعالیت آلفا آمیلاز گوارشی کرم غوزه مطالعاتی انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان دادند روند مهارکنندگی وابسته به غلظت بوده و در بالاترین غلظت (۱۷ میکروگرم پروتیین) ۷۰ درصد آنزیم آمیلاز مهار شده است (Dastjerdi & Bandani, 2012).

در تحقیق دیگری عصاره پروتیینی گیاه تاج خروس (*Amaranthus cruentus*) با غلظت ۱/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر باعث کشندگی ۸۰ درصد ساقه‌خوار قهوه (*Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Scolytidae)) شد. درحالی که همین عصاره باعث ۴۰ درصد کشندگی کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی گردید (Valencia et al., 2000).

هدف از این تحقیق ارزیابی تاثیر اسانس‌های رزماری، اکالیپتوس و خیار تلخ به همراه طعمه غذایی برای استفاده در مدیریت کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی با هدف کنترل خسارت آن و کاهش مصرف سموم شیمیایی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و پرورش آفت

لاروهای کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی از داخل میوه گوجه‌فرنگی در سطح مزارع شهرستان گرگان جمع‌آوری شدند. آفت درون قوطی فیلم عکاسی به صورت انفرادی به آزمایشگاه گروه گیاه‌پزشکی حمل شد. پرورش لاروها روی غذای مصنوعی حاوی پودر لوبیای چشم بلبلی، پودر جوانه گندم، روغن آفتابگردان، آگار و آب مقطر انجام شد. به ترکیب مخمر نانوائی، اسید سوربیک، اسید اسکوربیک، هیدروکسید بنزوات و فرمالدئید اضافه گردید. لاروهای جمع‌آوری شده تا زمان تبدیل به شفیره در ظروف پلاستیکی مکعبی به ابعاد $15 \times 8 \times 20$ سانتی‌متر حاوی قطعاتی از جیره مصنوعی نگهداری شدند. شفیره‌ها پس از تشکیل به ظروف پلاستیکی $15 \times 15 \times 8$ سانتی‌متر حاوی ماسه نرم استریل منتقل و امکان ظهور حشره کامل فراهم گردید. تخم‌ریزی روی پارچه سفید که در انتهای ظرف تعبیه شده بود انجام گردید. حشرات نر و ماده بالغ به ظروف تخم‌ریزی پلاستیکی گرد به قطر ۱۴ و ارتفاع ۱۰ سانتی‌متر منتقل شدند. در داخل ظروف تخم‌ریزی محلول آب و عسل ۱۰٪ جهت تغذیه حشره کامل قرار داده شد. از لاروهای هم‌سن در آزمایش‌های زیست‌سنجی استفاده گردید (Armes et al., 1992).

جمع‌آوری نمونه گیاهی

در تیرماه ۱۳۹۳، برگ‌های گیاهان اکالیپتوس (*Eucalyptus salmonophloia* F.) تیره *Myrtaceae* خیار تلخ (*Momordica charantia* L.) از تیره *Cucurbitaceae* از سطح شهرستان دهلران و رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) از تیره *Labiatae* از پژوهشکده کشاورزی دانشگاه زابل تهیه گردیدند. برگ‌ها ابتدا درون پاکت‌های کاغذی و سپس درون پلاستیک فریزر بسته‌بندی و درون یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند (Sahaf & moharrimpour, 2008).

استخراج اسانس

جهت استخراج اسانس، برگ‌های گیاهان خشک شده و سپس به کمک خردکن برقی به صورت پودر درآمدند. در هر نوبت اسانس‌گیری از ۵۰ گرم از برگ هر گیاه به صورت جداگانه همراه با ۱۲۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر به کمک دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای (clevenger) در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس اسانس‌گیری شد. مدت زمان اسانس‌گیری برای هر نمونه ۳ ساعت بود. اسانس‌های جمع‌آوری شده از هر گیاه با کمک سولفات سدیم آب‌گیری شد و تا زمان استفاده درون ظرف شیشه‌ای به حجم ۷ میلی‌لیتر با روپوش آلومینیومی در یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شدند (Sahaf & moharrimpour, 2008).

زیست‌سنجی

به منظور بررسی سمیت و ارزیابی درصد کشندگی، اسانس‌های رزماری، اکالیپتوس و خیار تلخ در پنج غلظت ۲۰، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۴۸۰ (پی‌پی‌ام) برای لارو سن سوم مورد استفاده قرار گرفت. در هر تیمار ۳۰ حشره با سه تکرار (۱۰ تایی) استفاده شد. بدین منظور غلظت‌های مختلف اسانس در یک میلی‌لیتر آب حل گردید و به کمک میکروپیت روی کاغذ

صافی درون پتری‌دیش ریخته شد. با استفاده از قلم موی نرم تعداد ۱۰ عدد لارو سن ۳ بر روی کاغذ صافی در پتری‌ها گذاشته شد. ظروف پتری دیش در انکوباتور با شرایط دمایی 25 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 5 ± 60 و تاریکی مطلق قرار داده شد و مرگ و میر بعد از ۴۸ ساعت شمارش و ثبت گردید. در تیمار شاهد نیز یک میلی‌لیتر استون روی کاغذ صافی ریخته شد. برای تعیین LC_{50} اسانس‌های گیاهی روی حشرات بالغ از نرم‌افزار Polo-PC استفاده گردید (Tapandjou *et al.*, 2005).

برای بررسی اثر اسانس‌های گیاهی روی بازدارندگی تخم‌ریزی شب‌پره‌ها پنج غلظت ۲۰، ۱۲۰، ۲۴۰، ۳۶۰ و ۴۸۰ پی‌پی‌ام را به آب اضافه کرده، خوب به هم‌زده تا اسانس به خوبی در محلول آب و عسل ۱۰٪ پخش شود. سپس دو جفت حشره کامل نر و ماده یک روزه در معرض مخلوط حاوی اسانس قرار گرفت. این آزمایش در سه تکرار همانند شرایط دما و رطوبت ذکر شده در قسمت پرورش حشره در تاریکی انجام گردید. تعداد تخم‌های گذاشته شده با استفاده از استریومیکروسکوپ شمارش و درصد بازدارندگی تخم‌ریزی طبق فرمول زیر محاسبه شد (Lale & Abdulrahman, 1999).

$$\% \text{Oviposition detrence} = \left[1 - \frac{NE_t}{NE_c} \right] \times 100$$

NE_t = تعداد کل تخم‌های گذاشته شده در تیمار

NE_c = تعداد کل تخم‌های گذاشته شده در شاهد

تجزیه و تحلیل آماری

آزمایش در قالب طرح فاکتوریل با سه تیمار (اثر اسانس رزماری، اکالیپتوس و خیار تلخ) در پنج غلظت و هر کدام سه تکرار انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS مورد تجزیه آماری واقع شدند و برای مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتیجه‌گیری و بحث

مقادیر LC_{50} با حدود اطمینان ۹۵٪، ۴۸ ساعت پس از قرار گرفتن لاروهای سن سوم در معرض غلظت‌های مختلف سه اسانس در جدول ۱ نشان داده شده است. مقدار LC_{50} برای اسانس خیار تلخ کمترین (۰/۳۴) و برای اسانس اکالیپتوس بیشترین (۰/۵۱) محاسبه شد که نشان‌دهنده سمیت بیشتر خیار تلخ برای لارو سن سوم می‌باشد. نتایج تحقیق دست‌جردی و بندانی (Dastjerdi & Bandani, 2012) نیز نشان داد که روند مهارکنندگی وابسته به غلظت بوده و در بالاترین (۱۷ میکرو گرم پروتیین) و پایین‌ترین غلظت (۱/۰۶۲۵ میکرو گرم) عصاره پروتیینی تریتیکاله به ترتیب حدود ۷۰ و ۳۰ درصد آنزیم آمیلاز مهار شد. این نتایج نشان می‌دهد که اسانس این گیاهان از فشار بخار مناسب به‌عنوان یکی از شاخص‌های انتخاب ترکیب‌های تدخینی برای نفوذ به داخل میوه که محل فعالیت لاروها می‌باشد برخوردار می‌باشد.

نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت اسانس میزان تلفات افزایش می‌یابد اما اثر متقابل بین تیمارهای غلظت و اسانس معنی‌دار نبود (جدول ۱) این نشان می‌دهد که عکس‌العمل حشره در برابر اسانس‌های مختلف یکسان نبوده است. محققین زیادی افزایش غلظت را عامل مرگ و میر اسانس‌های گیاهی ذکر می‌کنند (Dastjerdi & Bandani, 2012, Xie, *et al.*, 1999). نتایج تجزیه واریانس اثر لاروکشی اسانس‌های مختلف نشان می‌دهد که درصد مرگ و میر لارو در اسانس

گیاهان (رزماری، خیار تلخ و اکالیپتوس) باهم اختلاف معنی‌دار دارند ($P < 0/01$ و $F(2) = 3120$). بیشترین تلفات مربوط به اسانس گیاه خیار تلخ *M. charantia* بوده است که در غلظت‌های ۳۶۰ و ۴۸۰ پی‌پی‌ام باعث مرگ و میر ۱۰۰ درصد لاروهای کرم‌میوه‌خوار گوجه‌فرنگی شده است. در این غلظت‌ها تلفات مربوط به لارو اسانس گیاهان رزماری (*R. officinalis*) و اکالیپتوس (*E. salmonophila*) به ترتیب ۹۱، ۸۹ و ۸۶ درصد بوده است (جدول ۲).

با توجه به اینکه گزارش‌های متعددی از سمیت ترکیبات آلکالونیدی و ترینویدی روی حشرات وجود دارد و بر اساس پژوهش‌های انجام شده گونه‌های گیاهی فوق نیز دارای مقادیر بالایی از ترکیبات ثانویه هستند. بنابراین خاصیت حشره‌کشی گیاهان فوق نیز احتمالاً مربوط به این ترکیبات می‌باشد (Dastjerdi & Bandani, 2012). با در نظر گرفتن آثار مخرب زیست‌محیطی سموم شیمیایی در محیط تجزیه شده و تاثیر منفی روی محیط‌زیست ندارد، از طرفی به دلیل افزایش هزینه تولید و توسعه حشره‌کش‌های جدید، افزایش مقاومت حشرات به حشره‌کش‌های مصنوعی، هزینه بالای استفاده از حشره‌کش‌های مصنوعی وارداتی ثر کشورهای در حال توسعه، استفاده از ترکیبات گیاهی مقرون به صرفه‌تر خواهد بود. از این گونه ترکیبات پس از انجام مطالعات بیشتر و تعیین دز مناسب آن‌ها می‌توان در کوتاه مدت به‌عنوان جایگزین مناسب‌تری در کنترل آفات استفاده نمود.

جدول ۱- مقادیر LC_{50} محاسبه شده اثر سمیت تنفسی اسانس‌های خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس روی لارو سن سوم کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی

Table 1- Values of LC_{50} the three essential oils extracted from *M. charantia*, *R. officinalis*, and *E. salmonophila* on third instar larvae of *H. armigera*

Essential oil	LC_{50}	$b \pm SE$
<i>M. charantia</i>	0/34	2/48±0/26
<i>R. officinalis</i>	0/44	2/01±0/12
<i>E. salmonophila</i>	0/51	1/91±0/17

مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف اسانس گیاهان رزماری، اکالیپتوس و خیار تلخ نشان می‌دهد که اثر اسانس‌ها با یکدیگر اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول ۲). زی و همکاران (Xie, et al., 1995) طی تحقیقی نشان دادند. محاسبه مقادیر LC_{50} نیز اختلاف سمیت تنفسی اسانس‌های مورد مطالعه روی لارو کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی را نشان می‌دهد. بر این اساس مقادیر محاسبه LC_{50} شده بعد از گذشت ۲۴ ساعت برای اسانس گیاهان خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس به ترتیب ۰/۳۴، ۰/۴۴ و ۰/۵۱ میکرولیتر بر لیتر محاسبه شد که با در نظر گرفتن حدود اطمینان ۹۵ درصدی بین مقادیر LC_{50} سه اسانس خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس اختلاف معنی‌دار از نظر تلفات ایجاد شده روی آفت مشاهده می‌شود. که بر این اسانس تلفات ایجاد شده به‌وسیله اسانس خیار تلخ با سایر اسانس‌های گیاهی اختلاف معنی‌داری داشت که بیانگر سمیت تنفسی بیشتر نسبت به دو اسانس مورد مطالعه می‌باشد (جدول‌های ۱ و ۳).

جدول ۲- تجزیه واریانس اثر سمیت تنفسی اسانس‌های خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس روی لارو سن سوم کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی
Table 2- ANOVA of the fumigant toxicity of the essential oils extracted from *charantia*, *R. officinalis*, *E. salmonophila* on third instar larvae of *H. armigera*

Variation resources	Df	MS (percentage of Death)	MS (deterrence)
Essential type	2	3120**	1415.56**
Concentration	4	11441**	4974.44**
Essential*Concentration	8	89.44 ^{ns}	79.44**
Error	30	73.33	31.11
CV (%)	-	13.64	10.94

جدول ۳- مقایسه میانگین مرگ و میر لاروهای سن سوم و خاصیت دورکنندگی حشرات کامل کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی
Table 3- Mean comparison of the mortality of third instar larvae and adults deterency of *H. armigera* exposed to three essential oils

Treatment	Treatment type	MS (percentage of Death)	MS (deterrence)
Essential oil type	<i>Eucalyptus salmonophloia</i>	42.67 ^c	16.32 ^b
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	50.67 ^b	16.78 ^b
	<i>Momordica charantia</i>	70.67 ^a	20.12 ^a
Concentration (ppm)	20	25.56 ^c	20.12 ^a
	120	42.22 ^d	29.08 ^d
	240	53.33 ^c	14.36 ^c
	360	71.11 ^b	51.79 ^b
	480	81.11 ^a	60.48 ^a

بررسی اثر اسانس‌های گیاهی روی بازدارندگی تخم‌ریزی لارو کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اسانس گیاهان رزماری، خیار تلخ و اکالیپتوس از نظر خاصیت بازدارندگی تخم‌ریزی حشرات کامل در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشند. همچنین بین غلظت‌های مختلف اسانس از نظر بازدارندگی تخم‌ریزی اختلافاتی وجود داشته است، به طوری که این بازدارندگی در بالاترین غلظت (۴۸۰ پی‌پی‌ام) اسانس خیار تلخ ۸۰ درصد، رزماری ۷۶ درصد و در همین غلظت اسانس اکالیپتوس ۶۲ درصد بازدارندگی نشان داد. همچنین در پایین‌ترین غلظت (۲۰ پی‌پی‌ام) میزان بازدارندگی تخم‌ریزی اسانس گیاهان خیار تلخ، رزماری و اکالیپتوس ۲۰، ۱۶ و ۱۶ درصد به دست آمد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت اسانس هر سه گیاه میزان بازدارندگی تخم‌ریزی افزایش یافته است، به این صورت که اسانس خیار تلخ از غلظت ۲۰ به ۴۸۰ پی‌پی‌ام میزان بازدارندگی تخم‌ریزی به مقدار ۶۰ درصد افزایش داده می‌شود. در کل می‌توان گفت اسانس گیاه خیار تلخ میزان بازدارندگی بیشتری نسبت به اسانس رزماری و اکالیپتوس داشته است. همچنین اثرات متقابل بین غلظت و اسانس در مورد بازدارندگی تخم‌ریزی در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد.

اسانس استخراج شده از گیاه رزماری دارای ترکیب‌های عمده بورنتول، لیمونن و سینوئل، اسانس خیار تلخ دارای ترکیب‌های عمده آنتی اکسیدان و آلیل پروپیل دی‌سولفید و اسانس اکالیپتوس دارای ترکیبات عمده سینئول و کارپوتول می‌باشد که با توجه به ترکیب‌های مونوترپنوییدی موجود در این دو گیاه ممکن است بازدارندگی تخم‌ریزی آن‌ها به علت

وجود این ترکیب‌ها باشد (Mavi et al., 2004). طبق گزارش‌های Xie, et al., 1995 اسانس گیاه رزماری و اکالپتوس در غلظت ۳۷۰ پی‌پی‌ام به ترتیب دارای ۹۱ و ۸۵ درصد بازدارندگی تخم‌ریزی روی کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی می‌باشد که میزان تاثیر آن از نتایج حاصل از این تحقیق بیشتر می‌باشد.

با توجه به اینکه کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی از آفات کلیدی گوجه‌فرنگی در ایران است که هر ساله باعث خسارت کمی و کیفی محصول می‌شود، کشاورزان برای کنترل این آفت چندین بار از سموم شیمیایی استفاده می‌کنند، هرچند در سال‌های اخیر در برخی مناطق برای مبارزه با کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی از زنبور پارازیتوئید براکون استفاده می‌شود. نتایج این تحقیق و تاثیرات مثبت اسانس گیاهان مورد استفاده به‌ویژه خیار تلخ در بازدارندگی کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی نشان می‌دهد که می‌توان از اثر حشره‌کشی و دورکنندگی اسانس‌های گیاهی در کنترل این آفت استفاده کرد. استفاده از اسانس گیاهان برای کنترل آفات علاوه بر قابلیت تجزیه و کاهش اثرات منفی روی محیط زیست، تهیه آن برخلاف آفت‌کش‌ها نیازمند عملیات پیچیده نمی‌باشد. همچنین مشکلات دیگر آفت‌کش‌ها که شامل هزینه تولید و توسعه بالا، افزایش مقاومت حشرات و هزینه‌های بالای واردات، استفاده از ترکیبات گیاهی را توجیه‌پذیر می‌کند. لذا با توجه به فراوانی این سه گیاه در اکوسیستم‌های مختلف کشور و سمیت بسیار کم برای انسان می‌توان از اسانس این گیاهان و یا ترکیبات تریپنوییدی موجود در این اسانس‌ها برای کرم میوه‌خوار گوجه‌فرنگی با عنوان مدلی برای سنت سموم کم‌خطر استفاده نمود.

References

- Akbari, S., Sfavi, S. A., Ghosta, Y. and Mosavi, M. 2014.** Insecticidal effects of essential oils of *Trachyspermum coticum* the adults of the cabbage aphid (*Brevicoryne brassicae* L. Hemiptera: Aphididae) in vitro. 21th Plant Protection Congress in iran. (In Persian).
- Annis, P. C. and Waterford, C. J. 1996.** Alternatives - chemicals. pp. 275-321 in Bell, C. H., Price, N. & Chakrabrat, B. (Eds) *The methyl bromide issue*. 307 pp. John Wiley & Sons.
- Armes, N., Bond, G. S. and Cooter, R. J. 1992.** The laboratory culture and development of *Helicoverpa armigera*. Natural Resources Inst. Bull. 57. Chatham, United Kingdom: Natural Resources Institute.
- Chaubey, M. K. 2007.** Toxicity of essential oils from *Cuminum cyminum* (Umbelliferae), *Piper nigrum* (Piperaceae) and *Foeniculum vulgare* (Umbelliferae) against stored-product beetle *Tribolium castaneum* Herbst (Coleoptera: Tenebrionidae). *Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry*, 34: 1719-1727 pp.
- Cleary, A. J., Cribb, B. W. and Murray, D. A. H. 2006.** *Helicoverpa armigera* (Hübner) can what stubble protect cotton from attack. *Australian Journal of Entomology*, 45: 10-15.
- Dastjerdi, M. and Bandani, A. 2012.** Effect of proteinaceous extract of triticale seed extract on α -amylase activity of *Helicoverpa armigera*. *Plant Pests Research* Vol. 2, No. 1. 49-58.
- Enan, E. 2001.** Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 130(3): 325-337 pp.
- Fitt, G. P. 1989.** The ecology of *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) role of certain plant attributes. *Australian Journal of zoology*, 37: 678-833pp.
- Gringe, M. and Ahmed, S., 1988.** *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. Wiley-Interscience Publication, New York, 470p.
- Guleria, S. and Tika, A. 2009.** Botanicals in pest management: current status and future perspective, 317-329, In: Peshin, R., and Dhawon, A. K., (Eds.), *integrated pest management: innovation development process, biomedical and life science*, Jammu, India.
- Isman, M. B. 2000.** Plant essential oils for pest and disease management, *Crop protection*, 19: 603-608 pp.
- Isman, M. B., Miresmailli, S., and Machial, C. 2011.** Commercial opportunities for pesticides based on plant essential oils in agriculture, industry and consumer products, *Phytochemistry review*, 10: 197-204 pp.
- Jbilou, R., Ennabili, A. and Sayah, F. 2006.** Insecticidal activity of four medicinal plant extracts against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *African Journal of Biotechnology*, 5(10): 936-940 pp.
- Keita, S. M., Vincent, C., Schmit, J., Remaswamy, S. and Belanger, A. 2000.** Effect of various essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 36(4): 355-364 pp.
- Lale, N. E. S. and Abdulrahman, H. T. 1999.** Evaluation of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed oil obtained by different methods and neem powder for the management of *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpea. *Journal of Stored Products Research*, 35: 135-143.
- Ling, M. A., G. Gordon and Zalucki, M. 2000.** Biological effects of plant essential oils on *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera, Noctuidae) fed on cotton and artificial diet. *Aust. J. Entomol.* 39: 301-304 pp.
- Mahmoodi, L., Vali-zadegan, O. and Mosavi, M. 2014.** Effect of essential oil of Marigold (*Petroselinum sativum*) on mortality of adult greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood) (Hemiptera: Aleyrodidae) in greenhouse. 21th Plant Protection Congress in iran. (In Persian).
- Mavi, A., Terzi, Z., Ozgen, U., Yildirim, A. and Coskun, M. 2004.** Antioxidant properties of some medicinal plants: *Prangos ferulacea* (Apiaceae), *Sedum sempervivoides* (Crassulaceae), *Malva neglecta* (Malvaceae), *Cruciata taurica* (Rubiaceae), *Rosa pimpinellifolia* (Rosaceae), *Momordica charantia* (Cucurbitaceae), *Galium verum* subsp. verum (Rubiaceae), *Eucalyptus*

- salmonophloia* (Myrtaceae) *Urtica dioica* (Urticaceae) *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae). Biol Pharm Bull. May; 27(5): 702-5.
- Miresmailli, S., Bradbury, R., and Isman, M. B., 2006.** Comparative toxicity of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil and blends of its major constituents against *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) on two different host plants, *Pest Management Science*, 62, 366-371 pp.
- Murugan, K., Jeyabalan, D., Senthil-Kumar, N., Babu, R., Sivaramakrishnan, S. and Senthil-Nathan, S. 1998.** Antifeedant and growth-inhibitory properties of neem limonoids against the *Helicoverpa armigera* (Hubner). *Insect Sci. Aplic*, 18: 157-162 pp.
- Negahban, M., Moharrami-poor, M., Shakarami, J., Fathi-poor, Y. and Talebi, A.A. 2004.** Effect of essential oil of *Artemisia sieberi* on Flour beetle (*Tribolium castaneum*). 16 th plant protection congress in iran, 219 pp.
- Riebeiro, B. M., Guedes, R. N. C., Oliveira, E. E. and Santos, J. P. 2003.** Insecticide resistance and synergism in Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*, 39(1): 21-31 pp.
- Roh, H. S., Lim, E. G. and Kim, J. 2011.** Acaricidal and oviposition deterring effects of santalol identified in sandalwood oil against two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae), *Journal of Pest Science*, 84: 495-501 pp.
- Sahaf, B. Z., and Moharramipour S. 2008.** Fumigant toxicity of *Carum copticum* and *Vitex pseudonegundo* essential oils against eggs, larvae and adults of *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Pest Science*, 81: 213-220 pp.
- Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. and Sukprakam, C. 1997.** Plant oils as fumigants and contact insecticide for the control of stored-product insects. *Journal of Stored Products Research* 33(1): 7-15 pp.
- Shabanipoor, M. 2010.** The study of spatial distribution tomato fruit-worm *Helicoverpa armigera* (Hünber) (Lep., Noctidae) and the relation parasitoid wasp in region Gorgan. M.Sc Thesis in plant protection subject in Gorgan university of agricultural research and natural resources, 101 pp.
- Tapondjou, A. L., Adler, C., Fontem, D. A., Bouda, H. and Reichmuth, C. 2005.** Bioactivities of cymol and essential oils of *Cupressus sempervirens* and *Eucalyptus saligna* against *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium confusum* du Val. *Journal of Stored Products Research*, 41: 91-102 pp.
- Tripathi, A. K., Prajapati, V., Verma, N., Bahl, J. R., Bansle, R. P., Khanuja, S. P. and Kumar, S. 2002.** Bioactivities of the leaf essential oil of *Curcuma longa* on the three species of stored-product beetles (Coleoptera). *Journal of Economic Entomology*, 95(1): 183-189 pp.
- Valencia, A., Bustillo, A. E., Ossa, G. E. and Chrispeels, M. J. 2000.** α -amylase of the coffee berry borer (*Hypothenemus hampei*) and their inhibition by two plant amylase inhibitors. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 30: 207-213.
- Yanquin, D. C., .and shijun, M. f. 1985.** Distribution and economic importance of *Heliothis armigera* and its natural enemies in China. See R e f . l . seasonal occurrence for host crops in the Texas Rolling Plains *Entomol*, 4: 44-446 pp.
- White, N. D. G. 1995.** Insects, mites and insecticides in stored grain ecosystems: 123-167. In: Jayas, D.S., White, N.D.G. and Muir, W.E., Eds. *Stored Grain Ecosystems*. Marcel Dekker Science Publications, New York, 757p.
- Wilcox, J. and Howland, A. 1963.** The tomato fruitworm: How to control it. *Entomology Research Division USA Departement of agriculture*, 12: 354-367.
- Xie, Y. S., Fields, P. G. and Isman, M. B. 1995.** Repellency and Toxicity of Azadirachtin and Neem Concentrates to tomato fruit worm. *J. Econ. Entomol*, 88: 1024-1031 pp.
- Zettler, J. L. and Cuperus, G. W. 1990.** Pesticide resistance in *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) and *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae) in wheat. *Journal of Economic Entomology*, 83(5): 1677-1681 pp.

Investigation of toxicity and deterrent of oviposition of 3 essential oils on tomato fruit-worm *Helicoverpa armigera* (Hünber) (Lep., Noctidae)

F. Bidarnamani^{1*}, *M. Shabanipoor*²

1- Institute of Agricultural Science, University of Zabol, Zabol, Iran

2- Ph.D. student, Agricultural entomology, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

The effects of essential oils of *Eucalyptus salmonophloia*, *Rosmarinus officinalis* and *Momordica charantia* on mortality of larvae and oviposition deterrence were investigated. For each essential oil, five concentrations (20, 120, 240, 360 and 480 ppm) were tested. The effect of essential oils on the mortality of larvae and oviposition deterrence increased with increasing the concentration of essential oils. The essential oils of *M. charantia*, *R. officinalis* and *E. salmonophila* in the maximum concentration (480 ppm) caused 100, 91 and 86 percent mortality of larvae of tomato fruit-worm, respectively. This essential oils reduced the oviposition rate of pests significantly. The essential oils of *M. charantia*, *R. officinalis* and *E. salmonophila* in the highest concentration (480 ppm) caused the oviposition deterrence of 86, 81 and 61 percent respectively. The value of calculated LC50 indicated that essential oil of *M. charantia* was more effective than the other two essences.

Key words: *Helicoverpa armigera*, plant essential oil, oviposition deterrence, larvicide

* Corresponding Author, E-mail: bidarnamani65@uoz.ac.ir

Received: 11 Nov. 2014– Accepted: 25 May. 2016