

بررسی اثر تخم‌کشی اسانس سه گونه گیاهی روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* F. (Col., Bruchidae)

جهانشیر شاکرمی^{۱*}، لیلا پورحسینی^۲، رضا وفایی شوشتری^۲، شیلا گلداسته^۲

۱- دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم‌آباد

۲- دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک

چکیده

برای یافتن مواد حشره‌کش جدید که تجدید شونده، سازگار با محیط‌زیست بوده و به آسانی قابل تهیه باشند، اسانس سه گونه گیاه شامل *Mentha aquatica* L.، *M. piperita* L. و *Anethum graveolens* L. از نظر اثر روی تفریح تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفتند. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمایش فاکتوریل با شش تکرار انجام شد. اسانس‌های گیاهی با استفاده از روش تقطیر با آب تهیه شدند. آزمایش در شرایط دمایی 30 ± 2 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 60 ± 5 درصد در تاریکی انجام شد. هر سه گونه اسانس گیاهی مورد مطالعه به‌طور معنی‌داری میزان تفریح تخم را کاهش دادند. در غلظت $37/03$ میکرولیتر بر لیتر اسانس گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens* به ترتیب باعث ۱۰۰، ۱۰۰ و $92/73$ درصد مرگ و میر تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات شدند. مقادیر LC_{50} برای گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens* به ترتیب $2/628$ ، $3/806$ و $4/468$ میکرولیتر بر لیتر محاسبه شد.

واژه‌های کلیدی: اسانس گیاهی، تخم‌کشی، سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات

مقدمه

سمیت بالای سموم آفت‌کش متداول برای انسان و آلودگی زیست‌محیطی این سموم، به‌همراه پیدایش مقاومت آفات، موجب شده که در سال‌های اخیر تلاش زیادی برای معرفی ترکیبات کم‌خطر برای کنترل عوامل خسارت‌زای گیاهی صورت گیرد (Bekele & Hassanali, 2001; Park et al., 2003). تحقیقات زیادی درباره فعالیت بیولوژیکی اسانس‌های گیاهی صورت گرفته و مشخص شده است که این ترکیبات دارای اثرات حشره‌کشی، قارچ‌کشی، باکتری‌کشی و کنه‌کشی هستند (Bouda et al., 2001; Ketoh et al., 2002; Lee et al., 2006; Mahboubi & Haghi, 2008). بعضی از شرکت‌ها

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: shakarami.j@lu.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله (۸۸/۴/۳۰) - تاریخ پذیرش مقاله (۸۸/۷/۷)



امروزه اسانس‌های گیاهی را به شکل‌های قابل استفاده فرموله و به‌منظور کنترل آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی به بازار عرضه نموده‌اند (Lentz et al., 1998). ترکیبات با منشا گیاهی نسبت به سموم متداول برای انسان و محیط‌زیست پیرامون وی بسیار کم‌خطر بوده، به‌طوری‌که در موارد زیادی همین ترکیبات توسط انسان به‌عنوان داروهای ضدسرفه، ضدانگل-داخلی، ضدعفونی‌کننده، ضدرماتیسم و غیره مصرف می‌شوند (Bouda et al., 2001).

بر اساس گزارشات ایسمان سمیت Eugenol موجود در اسانس گیاه *Oncorhynchus mykiss* Baiser برای پستانداران ۱۵۰۰ بار کمتر از پیرترین و ۱۵۰۰۰ بار کمتر از سم آزینفوس متیل است (Isman, 2000).

محصولات انباری به‌خصوص حبوبات در طول انبارداری به‌وسیله حشرات خسارت می‌بینند و گاهی در انبارهای سنتی خسارت به صددرصد می‌رسد (Bagheri-Zenouz, 1986; Modarres, 2002; Shaaya et al., 1997). یکی از مهمترین آفات انباری حبوبات سوسك چهارنقطه‌ای است که به طیف وسیعی از حبوبات انباری شامل لوبیا چشم بلبلی، باقلا، نخود، ماش و عدس خسارت وارد می‌نماید. این آفت علاوه بر خسارت کمی بر قوه نامیه بذور اثر گذاشته و در آلودگی شدید منجر به کاهش کیفی و رشد کپک‌ها در محصول می‌شود (Bagheri-Zenouz, 1986). تحقیقات وسیعی در رابطه با اثر ترکیبات گیاهی روی مراحل مختلف زندگی این آفت صورت گرفته است (Keita et al., 2001; Ketoh et al., 2002; Moharramipour, 2007; Shakarami et al., 2004a; Negahban &

تحقیقات رحمان و اشمیت نشان داد که اسانس گیاه *Acorus calamus* L. در مدت ۷۲ ساعت در غلظت ۲۵ میکرولیتر بر لیتر ۹۷ درصد تخم‌های سوسك چهارنقطه‌ای حبوبات را از بین می‌برد. بر اساس گزارش Ketoh et al., 2002 اسانس گیاهان *Cymbopogon nardus* L. و *Ocimum basilicum* L. برای مرحله تخم سوسك چهارنقطه‌ای حبوبات سمی‌تر از حشرات بالغ می‌باشند به‌طوری‌که در غلظت ۱/۷۵ میکرولیتر بر لیتر اسانس این گیاهان باعث صددرصد تلفات تخم آفت شدند (Rahman & Schmidt, 1999). در تحقیق دیگری کتو و همکاران گزارش نمودند که اسانس گیاه *Cymbopogon schoenanthus* L. در غلظت ۳۳/۳ میکرولیتر بر لیتر باعث تلفات کامل تخم سوسك چهار-نقطه‌ای حبوبات گردید (Ketoh et al., 2005).

از نظر نحوه اثر اسانس‌های گیاهی گزارشات مختلفی وجود دارد. به‌نظر می‌رسد که محل تاثیر این ترکیبات با هم متفاوت باشد، ممکن است اختلال در فعالیت آنزیم Mono-oxygenase و یا مهار آنزیم استیل‌کولین‌استراز (Lee et al., 2001) و یا دخالت در فعالیت اکتوپامین و گابا باعث مسمومیت حشرات شود (Isman, 2006). مطالعات کیم در رابطه با نحوه اثر اسانس‌ها روی آفات انباری نشان داد که سمیت اسانس‌های گیاهی برای حشرات بیشتر به‌صورت تنفسی می‌باشد و در این تحقیق اسانس‌های گیاهی مورد مطالعه فقط در ظروف در بسته باعث تلفات بالای آفت شدند که نشان دهنده سمیت تنفسی این ترکیبات است (Kim et al., 2003).

در این تحقیق اثر اسانس سه گونه گیاه بومی منطقه شامل *Anethum graveolens* و *M. piperita* *Mentha aquatica* روی مرحله تخم سوسك چهارنقطه‌ای حبوبات در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری گیاهان

گیاه *Mentha aquatica* از تیره Lamiaceae در تیرماه سال ۱۳۸۷ از منطقه ویسیان در ۲۰ کیلومتری شهرستان خرم‌آباد، گیاه *M. piperita* از تیره Lamiaceae در مهرماه ۱۳۷۸ از شهرستان دورود و گیاه *Anethum graveolens* از تیره Apiaceae در شهریورماه سال ۱۳۸۷ از منطقه سراب چنگایی واقع در پنج کیلومتری شهرستان خرم‌آباد در مرحله گل‌دهی جمع‌آوری گردیدند.

تهیه اسانس

جهت تهیه اسانس، این گیاهان در آزمایشگاه و در شرایط سایه و تهویه مناسب خشک گردیدند. گیاه خشک‌شده با دست‌به‌شکل پودر درآمد. هر بار ۶۰ گرم پودر گیاهی همراه با ۷۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با کمک دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای مدل Cleavenger (ساخته شده در واحد شیشه‌گری سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران) در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس اسانس‌گیری شد. زمان اسانس‌گیری برای هر نمونه ۹۰ دقیقه بود. اسانس‌های جمع‌آوری شده با کمک سولفات سدیم آب‌گیری شده و تا زمان استفاده در ظروف شیشه‌ای به حجم ۲ میلی‌لیتر با روپوش آلومینیومی در یخچال نگهداری شدند.

پرورش حشرات

سوسک چهارنقطه‌ای *C. maculatus* از دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان تهیه و در شرایط دمایی 2 ± 30 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 5 ± 60 درصد و تاریکی نگهداری و روی دانه‌های لوبیا چشم‌بلبلی پرورش داده شد.

اثر اسانس روی تخم سوسک چهارنقطه‌ای

این آزمایش بر اساس روش کتو با اندکی تغییرات انجام شد (Ketoh et al., 2002). تعداد ۶۰ جفت حشره نر و ماده ۱-۳ روزه سوسک چهارنقطه‌ای حیوانات در شرایط آزمایش روی ۲۰۰ گرم دانه‌های غیرآلوده لوبیای چشم‌بلبلی رها و اجازه داده شد به مدت یک روز تخم‌ریزی کنند. سپس حشرات بالغ با کمک اسپیراتور جمع‌آوری و دانه‌های لوبیای حاوی یک عدد تخم جدا شدند، در صورت وجود تعداد بیشتری تخم روی هر دانه در زیر استریومیکروسکوپ با کمک پنس آزمایشگاهی ظریف به یک عدد کاهش داده شدند. تعداد ۱۰ دانه لوبیا که روی هر کدام یک عدد تخم قرار داشت در ظروف شیشه‌ای درپوش‌دار به حجم ۲۷ میلی‌لیتر (به قطر ۲/۲ و ارتفاع ۷ سانتی‌متر) قرار داده شد. بر اساس آزمایشات اولیه با کمک میکروپیپت مقادیر ۰/۰۵، ۰/۰۷، ۰/۱، ۰/۵ و ۱ میکرولیتر اسانس گیاهان مورد مطالعه معادل ۱/۸۵، ۲/۵۹، ۳/۷۰، ۱۸/۵۱ و ۳۷/۰۳ میکرولیتر بر لیتر همراه با استون روی یک قطعه کاغذ صافی به قطر ۲ سانتی‌متر ریخته و برای پخش شدن یکنواخت اسانس، کاغذ صافی در داخل درپوش ظرف شیشه‌ای قرار داده شد. پس از تبخیر کامل استون در ظرف بسته و در شرایط آزمایش قرار داده شدند. در ظروف شاهد فقط استون استفاده گردید. در این آزمایش هر تیمار شش تکرار داشت. پس از پنج روز با کمک استریومیکروسکوپ تعداد تخم تفریخ شده در هر ظرف شمارش گردید. ملاک تفریخ تخم، ورود لارو سن اول به‌داخل بذر بود که به‌صورت یک سوراخ گرد روی بذر مشخص می‌شود. درصد مرگ و میر اصلاح شده طبق فرمول Abbott (Matsumura, 1985) محاسبه شد و به کمک نرم افزار SAS ver. 9.1 داده‌ها

تجزیه و تحلیل شدند. داده‌ها در صورت معنی دار شدن با استفاده از آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه آماری شدند. قبل از تجزیه آماری داده‌ها با تبدیل شدن به $\text{Arcsin}\sqrt{x}/100$ نرمال شدند. برای برآورد مقدار LC_{50} اسانس‌های گیاهی روی تخم آفت از نرم‌افزار Polo-PC استفاده شد.

نتایج و بحث

در این تحقیق مشخص شد که اسانس‌های مورد مطالعه اثر کشندگی بالایی روی مرحله تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات دارند و این موضوع یعنی اثر تخم‌کشی اسانس‌های گیاهی قبلاً نیز توسط محققین مختلفی گزارش شده است (Keita et al. 2000; Keita et al. 2001; Ketoh et al. 2002; Shakarami et al., 2004). تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر اسانس گیاهان مورد مطالعه روی مرحله تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات نشان داد که از نظر تلفات ایجاد شده بین این اسانس‌ها اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد وجود دارد (جدول ۱) و اسانس گیاه *M. aquatica* با میانگین ۶۶/۷۰ درصد مرگ و میر تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات بیشترین اثر تخم‌کشی را روی این آفت داشته است. همچنین مشخص شد که بین اسانس گیاه *M. piperita* با میانگین ۵۶/۶۲ درصد مرگ و میر و اسانس گیاه *A. graveolens* با میانگین ۵۳/۱۹ درصد مرگ و میر اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ولی اسانس *M. aquatica* با دو اسانس دیگر مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۲).

مقایسه تجزیه واریانس داده‌های حاصل از اثر غلظت‌های مختلف اسانس‌های مورد مطالعه روی تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات اختلاف معنی‌داری را در سطح ۱ درصد نشان داد (جدول ۱) و با افزایش غلظت درصد مرگ و میر هر اسانس افزایش داشته و بالاترین تخم‌کشی در بالاترین غلظت اسانس (۳۷/۰۳ میکرولیتر بر لیتر) مشاهده شد (جدول ۳). محققین دیگری نیز غلظت اسانس را عامل مهمی در میزان تلفات گزارش نموده‌اند (Ketoh et al., 2002).

در پایین‌ترین غلظت (۱/۸۵ میکرولیتر بر لیتر) اسانس گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens* به ترتیب باعث ۲۳/۹۸، ۱۹/۵۴ و ۱۷/۵۹ مرگ و میر روی تخم آفت شدند که اختلاف معنی‌داری را با هم نشان نمی‌دهند (جدول شماره ۳) و در بالاترین غلظت یعنی ۳۷/۰۳ میکرولیتر بر لیتر اسانس *M. aquatica* و *M. piperita* باعث ۱۰۰ درصد تلفات تخم این آفت شد. اسانس دیگر مورد مطالعه در این تحقیق ۹۲/۷۳ درصد مرگ و میر ایجاد نمود که در این غلظت اختلاف معنی‌داری بین درصد مرگ و میر ایجاد شده توسط هر سه گونه اسانس مورد تحقیق وجود نداشت (جدول ۳).

بر اساس گزارش کیتا و همکاران اسانس گیاه *Ocimum basilicum* L. در غلظت ۰/۰۲ میکرولیتر بر لیتر باعث مرگ و میر ۹۰ درصد تخم‌های سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات گردیده‌است (Keita et al., 2001) ولی اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق در غلظت بسیار پایین‌تری (۳۷/۰۳ میکرولیتر بر لیتر) باعث تلفات ۱۰۰ درصدی تخم‌های سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات شده‌اند. همچنین اسانس‌های مورد مطالعه از نظر تخم‌کشی در غلظت‌های مشابه اثر قوی‌تری نسبت به اسانس‌های گیاهی به کار رفته در تحقیق Keita et al. (2000) داشته‌اند (جدول ۳).

بر اساس گزارش Ketoh et al. (2002) مقدار اسانس مورد نیاز از گیاهان *Ocimum basilicum* و *Cymbopogon nardus* برای ۱۰۰ درصد تلفات تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات ۰/۰۱۷ میکرولیتر بر لیتر بوده‌است ولی در این تحقیق اسانس مورد نیاز برای تلفات ۱۰۰ درصد در هر سه اسانس گیاهی مورد مطالعه بیشتر از اسانس فوق بوده که بیان‌کننده اثر تخم‌کشی کمتر اسانس‌های فوق نسبت به این اسانس می‌باشد. محققین LC_{50} محاسبه شده برای گیاهان

O. basilicum و *C. nardus* به ترتیب برابر با ۰/۸۴ و ۰/۷۷ میکرولیتر بر لیتر گزارش کرده‌اند. ولی پایین‌ترین مقدار LC_{50} محاسبه شده در این تحقیق ۲/۶۲۸ میکرولیتر بر لیتر مربوط به اسانس گیاه *M. aquatica* بوده است (جدول ۴). اسانس گیاه *Acorus calamus* L. در مدت ۷۲ ساعت در غلظت ۲۵ میکرولیتر بر لیتر توانسته است تا ۹۷ درصد تخم‌های سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات را از بین ببرد که اثر اسانس فوق بیشتر از اسانس‌های مورد مطالعه بوده است (Rahman & Schmidt, 1999). همچنین اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق نسبت به اسانس گیاهان *Artemisia* *Shakarami et al.*, 2004، *Nepeta cataria* L. و *Salvia bracteta* Banks & Sol *laucheri* Boiss اثر تخم‌کشی قوی‌تر داشته‌اند.

بر اساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس اثر متقابل اسانس و غلظت معنی‌دار نشد، یعنی این تحقیق نشان داد که با افزایش غلظت در این سه اسانس افزایش تقریباً یکنواختی در تخم‌کشی ایجاد شده است و بین آنها اختلاف معنی‌داری نبوده است. همچنین در این تحقیق مقادیر LC_{50} محاسبه شده برای این سه اسانس گیاهی تأیید می‌کند که اسانس گیاه *M. aquatica* با LC_{50} برابر با ۲/۶۲۸ میکرولیتر بر لیتر بیشترین اثر تخم‌کشی را داشته است و دو گیاه *M. piperita* و *A. graveolens* به ترتیب LC_{50} برابر با ۳/۸۰۶ و ۴/۴۶۸ میکرولیتر بر لیتر داشته‌اند (جدول ۴). محققین مختلفی (Keita et al., 2000; Keita et al., 2001; Tunc et al., 2000) اثر تخم‌کشی اسانس‌های گیاهی را بررسی کرده و گزارش نمودند که میزان مرگ و میر تخم بستگی به نوع اسانس، غلظت اسانس و زمان اسانس‌دهی دارد که مشاهده می‌شود در این تحقیق نیز میزان تخم‌کشی در اسانس‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌داری داشته و با افزایش غلظت درصد مرگ و میر افزایش می‌یابد.

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس اثر تخم‌کشی اسانس گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens*، روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات در غلظت‌های مختلف

Table 1- Analysis of variance for The effect of different concentrations of essential oils extracted from *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens* on egg hatching of *C. maculatus*

| Source of variation | df | MS | F |
|-----------------------------|----|-------|----------|
| Essential oil | 2 | 0.302 | 10.63** |
| Cocentration | 4 | 3.103 | 109.03** |
| Essential oil concentration | 8 | 0.029 | 1.04 ns |
| Error | 75 | 0.028 | |

** significantly different at 1%
ns not significantly different

جدول شماره ۲- میانگین درصد مرگ و میر (±خطای معیار) توسط اسانس گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens* روی تخم سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات

Table 2- Mean (±SE) of mortality by essential oil from *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens* on eggs of *C. maculatus*

| Mean of mortality ± SE | Essential oil |
|------------------------|---------------------------|
| 66.70 ± 5.71 a | <i>Mentha aquatica</i> |
| 56.62 ± 5.73 b | <i>Mentha piperita</i> |
| 53.19 ± 5.46 b | <i>Anethum graveolens</i> |

* Mean within The column followed by the same letters are not significantly different

جدول شماره ۳- میانگین درصد مرگ و میر \pm خطای معیار توسط اسانس گیاهان *M. piperita*، *M. aquatica* و *A. graveolens* روی تخم سوسک چهارنقطه‌ای حیوانات در غلظت‌های مختلف

Table 3- Mean (\pm SE) egg mortalities of *C. maculatus* by different concentration of essential oils extracted from *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens*

| Essential oil | Mean of mortality \pm SE | | | | |
|---------------------------|------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| | Concentration (μ l / l) | | | | |
| | 1.85 | 2.59 | 3.70 | 18.51 | 37.03 |
| <i>Mentha aquatica</i> | 23.98 \pm 3.61 hg | 40.88 \pm 4.34 fe | 76.11 \pm 6.04 b | 92.55 \pm 2.38 a | 100.00 \pm 0.00 a |
| <i>Mentha piperita</i> | 19.54 \pm 4.01 h | 34.68 \pm 6.70 fg | 58.10 \pm 6.25 dc | 70.79 \pm 7.89 c | 100.00 \pm 0.00 a |
| <i>Anethum graveolens</i> | 17.59 \pm 4.65 h | 31.34 \pm 5.38 hfg | 51.25 \pm 5.19 de | 73.06 \pm 6.42 b | 92.73 \pm 2.33 a |

* Mean within a column followed by the same letter are not significantly different

جدول شماره ۴- مقادیر LC_{50} محاسبه شده اثر اسانس گیاهان *M. aquatica*، *M. piperita* و *A. graveolens* روی

تفریح تخم سوسک چهارنقطه‌ای حیوانات

Table 4- Estimated LC_{50} of essential oils extracted from *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens* on eggs of *C. maculatus*

| Confidency Limit 95% | | LC_{50} (μ l / l) | Slope \pm SE | X^2 (df) | N | Essential oil |
|----------------------|-------|--------------------------|-----------------|--------------|-----|---------------------------|
| Upper | Lower | | | | | |
| 5.140 | 0.623 | 2.628 | 2.21 \pm 0.55 | 10.84(3) | 600 | <i>Mentha aquatica</i> |
| 14.161 | 0.194 | 3.806 | 1.55 \pm 0.43 | 16.84(3) | 600 | <i>Mentha piperita</i> |
| 5.739 | 3.414 | 4.468 | 1.44 \pm 0.17 | 5.29(3) | 600 | <i>Anethum graveolens</i> |

References

- Bagheri-Zenouz, E. 1986. Storage pests and their control Vol. 1. Sepenhar press. 309pp. [In Persian]
- Bekele, J. and Hassanali, A. 2001. Blend effects in the toxicity of the essential oil constituents of *Ocimum kilimandscharium* and *Ocimum kenyense* (Labiatae) on two post-harvest insect pests. *Phytochemistry*, 57: 385–391.
- Bouda, H., Taponjou, L. A., Fontem, D. A. and Gumedzoe, M. Y. D. 2001. Effect of essential oils from leaves of *Ageratum conyzoides*, *Lantana camara* and *Chromolaena odorata* on the mortality of *Sitophilus zeamais* (Col.: Curculionidae). *Journal of Stored Products Research*, 37: 103–109.
- Isman, M. B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop protection*, 19: 603–608.
- Isman, M. B. 2006. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual review of entomology*, 51: 45–66.
- Keita, S. M., Vincent, C., Schmidt, J. P. and Arnason, J. T. 2000. Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* (Cupressaceae) essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). *Canadian Journal of Plant Science*, 81(1): 173–177.
- Keita, S. M., Vincent, C., Schmit, J., Arnason, J. T. and Belanger, A. 2001. Efficacy of essential oil of *Ocimum basilicum* L. and *O. gratissimum* L. applied as an insecticidal fumigant and powder to control *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 37(2): 339–349.
- Ketoh, C. K., Glitoh, A. I. and Huignard, J. 2002. Susceptibility of the bruchid *Callosobruchus maculatus* (Col.: Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Hym.: Pteromalidae) to three essential oils. *Journal of Economic Entomology*, 95(1) : 174–182.
- Ketoh, G. K., Komaglo, H. K. and Glitoh, I. 2005. Inhibition of *Callosobruchus maculatus* (Bruchidae: Coleoptera) development with essential oils extracted from *Cymbopogon schoenanthus* and the wasp *Dinarmus basalis*. *Journal of Stored Products Research*, 41(2): 363–371.
- Kim, M., Park, C., Ohh, M., Cho, H. and Ahn, Y. 2003. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). *Journal of Stored Products Research*, 37(3): 127–132. 39: 11–19.

- Lee, C., Sung, L. and Lee, H. 2006.** Acaricidal activity of fennel seed oils and their main component against *Thyrophagus putrescentiae* a stored food mite. *Journal of Stored Products Research*. 42: 8 – 14.
- Lentz, D. L., Clark, A. M., Hufford, C. D., Grimes, B., Passreiter, C. M., Cordero, J., Ibrahimi, O. and Okunade, A. 1998.** Antimicrobial properties of Hunduran medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 63: 253-263.
- Mahboubi, M. and Haghi, G. 2008.** Antimicrobial activity and chemical composition of *Mentha pulegium* L. essential oil. *Journal of ethnopharmacology*, 119(2): 325-327.
- Mahfuz, M. and Khalequzzaman, M. 2007.** Contact and fumigant toxicity of essential oils against *Callosobruchus maculatus*. *Rajshahi university*, 26: 63-66.
- Matsumura, F. 1985.** *Toxicology of Insecticides*. Plenum press, 598pp.
- Modarres, S. S. 2002.** Damage assessment of stored product pests of wheat and barley in Sistan region. *Proceeding of the 15th Iranian plant protection congress*, p. 144.
- Negahban, M., Moharramipour, S. and Sefidkon, F. 2007.** Fumigation toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* against three stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*. 43(1): 123-128.
- Nimal, K. A., Bandara, P., Kumar, V., Saxena, R. and Ramdas, P. 2005.** Bruchid (Coleoptera: Bruchidae) ovicidal phenybutanoid from *Zingiber purpureum*. *Journal of Economic Entomology*. 98(4): 1163-1169.
- Park, I. K., Lee, S. G., Choi, D. H., Park, J. D. and Ahn, Y. J. 2003.** Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of *Chamaecyparis obtusa* against *Callosobruchus chinensis* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.). *Journal of Stored Products Research*, 39(4): 375–384.
- Rahman, M. M. and Schmidt, G. H. 1999.** Effect of *Acorus calamus* (L.) (Aceraceae) essential oil vapours from various origins on *Callosobruchus phaseoli* (Gyllenhal) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 35(2): 285–295.
- Shaaya, E., Kostjukovski, M., Eilberg, J. and Sukprakarn, C. 1997.** Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insect. *Journal of Stored Products Research*, 33(1): 7-15.
- Shakarami J., Kamali K., Moharramipour S., Meshkatassadat M. H. 2004.** Effects of three plant Essential oils on biological activity of *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae). *Iranian Journal of Agricultural Science*, 35(4): 972-974. [In Persian with English summary]
- Tunc, I., Berger, B. M., Erler, F. and Dagli, F. 2000.** Ovicidal activity of essential oils from plants against two stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*, 36(2): 161–168.

Ovicidal effect of three plant essential oils on *Callosobruchus maculatus* F. (Col., Bruchidae)

J. Shakarami^{1*}, L. Pourhosseini², R. Vafaei-Shoushtari², S. Goldasteh²

1- Department of Agriculture, Lorestan University, Khoramabad, Iran

2- Entomology Department, Agricultural faculty, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

In order to find recyclable, environment friendly and easy accessible insecticides, the essential oils of three plant species including *Mentha aquatica* L., *M. piperita* L. and *Anethum graveolens* L. were used against the eggs of *Callosobruchus maculatus*. The experiment was conducted in 6 replications using a completely randomized design of factorial experiment. The essential oils were prepared by water distillation method. Experiment was carried out at 30 ± 2 °C and $60\pm 5\%$ R. H. under dark condition. Results show that all three plant essential oils reduced percentage of egg hatching significantly. At the concentration of 37.03 $\mu\text{l/l}$ essential oils of *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens* caused 100, 100 and 92.73% mortalities of eggs, respectively. Values of 50% lethal concentration on eggs were 2.628, 3.806 and 4.468 $\mu\text{l/l}$ for *M. aquatica*, *M. piperita* and *A. graveolens*, respectively.

Key Words: Essential oil, *Callosobruchus maculatus*, Ovicidal

* Corresponding Author, E-mail: shakarami.j@lu.ac.ir
Received: 21 Jul 2009 – Accepted: 29 Sep 2009

