نشریهٔ پژوهش‌های حبوبات ایران
جلد۵ شمارهٔ۲، صفحهٔ ۱۳۸-۱۳۱ نیمهٔ دوم۱۳۹۳

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 5, No. 2, 2014, p. 131-138

بررسی اثرات دورکنندگی اسانس گیاهان اسطوخودوس و آویشن‌شیرازی روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات و ارتباط آن با ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس‌ها

زهرا گلستانی کلات[۱]، غلامحسین مروج[۲*] و مجید عزیزی ارانی[۳]

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
۲- استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۳- دانشیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۰۳/۲۷
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۵/۲۰

چکیده

در دو دهه گذشته تلاش‌های قابل توجه در انتخاب گیاهان مناسب جهت تولید و معرفی حشره‌کش‌های گیاهی جدید انجام شده است. در بررسی حاضر اثر دورکنندگی اسانس گیاهان اسطوخودوس (*Lavandula angustifolia*) و آویشن‌شیرازی (*Zataria multiflora*) روی حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* مورد بررسی قرار گرفت. اسانس‌ها به روش تقطیر با آب استخراج شدند. آزمایشات در شرایط دمایی ۱±۳۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و تاریکی انجام گرفت. نتایج نشان داد که اسانس اسطوخودوس نسبت به آویشن‌شیرازی اثر دورکنندگی بیشتر داشت. هم‌چنین میزان دورکنندگی هر دو اسانس روی حشرات نر بیش از حشرات ماده بود. میزان دورکنندگی علیه حشرات نر در اثر غلظت‌های ۱۷/۶۹ و ۳۰/۷۷ میکروگرم بر لیتر از اسانس‌های اسطوخودوس و آویشن‌شیرازی به‌ترتیب معادل ۹۲/۸۰ و ۷۷/۶۰ درصد به‌دست آمد. میزان دورکنندگی علیه حشرات ماده در اثر غلظت‌های ۲۳/۰۸ و ۳۰/۷۷ میکروگرم بر لیتر از اسانس‌های اسطوخودوس و آویشن‌شیرازی به‌ترتیب معادل ۷۶/۸۰ و ۶۸/۴۰ درصد بود. آنالیز شیمیایی اسانس‌ها توسط دستگاه GC-MS نشان داد که ترکیبات اصلی اسانس اسطوخودوس، لینالول، ۱، ۸-سینئول، روزفوران اپوکساید، منتون، ایزومنتول و ترانس-دی هیدروکاروون و ترکیبات اصلی اسانس آویشن‌شیرازی تیمول، لینالول و پارا-سیمن بودند. با توجه به نتایج این بررسی به نظر می‌رسد، اسانس گیاهان مذکور خصوصاً گیاه اسطوخودوس جهت حفاظت محصولات خاصیت دورکنندگی مناسبی علیه سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات داشته باشد.

واژه‌های کلیدی: اسانس‌های گیاهی، حفاظت محصولات انباری، کروماتوگرام، GC-MS

مقدمه

سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* (F.) از مهم‌ترین آفات انباری حبوبات به‌ویژه لوبیاچشم بلبلی *Vigna unguiculata* (L.) Walp در آسیا و آفریقا است که در سراسر مناطق استوایی و نیمه استوایی پراکنده است. برای کنترل این آفت و سایر آفات انباری، بیشتر از سموم تدخینی استفاده می‌شود که مشکلاتی ازجمله بروز مقاومت، آلودگی‌های زیست‌محیطی و ایجاد مسمومیت در انسان و سایر موجودات غیر هدف را به دنبال دارد (Talukder & Howse, 1995; Lee *et al*., 2001; Talukder *et al*., 2002). با توجه به این مشکلات، توجه جامعه جهانی به سمت توسعه استراتژی‌های جایگزین و تولید ترکیبات جدید حشره‌کش با منشأ گیاهی جلب شده است. از خواص مطلوب این ترکیبات، اختصاصی بودن آن‌ها برای آفات، کاهش اثرات سوء زیست محیطی و سمیت کمتر روی انسان و موجودات مفید است. این ترکیبات معمولاً روی آفات مقاومت کمتر ایجاد می‌کنند و از طرف دیگر از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه می‌باشند (Iqbal, 2005). اسانس‌های گیاهی مواد شناخته‌شده‌ای هستند که روی حشرات خصوصاً حشرات آفت انباری مورد آزمایش قرار گرفته‌اند. گزارش‌های متعدد نشان می‌دهد که مخلوط کردن مواد انباری با اسانس برخی گیاهان دارویی و معطر باعث دورشدن حشرات کامل خانواده Bruchidae و نیز کاهش میزان خسارت می‌گردد (Papachristos & Stamopoulos, 2002; Shakarami *et al*, 2005; Negahban & Moharramipour, 2006; Ogendo *et al*., 2008). در مورد خواص دورکنندگی اسانس

*نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۵۰۹۰۷۳۸، Moravej@ferdowsi.um.ac.ir

گیاهان آویشن‌شیرازی و اسطوخودوس تاکنون هیچ مطالعه‌ای صورت نگرفته است و در این تحقیق این خاصیت و نیز ارتباط آن با ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس‌ها برای اولین بار مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روش‌ها

پرورش حشرات

سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات از بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی مؤسسه آفات و بیماری‌های گیاهی تهران تهیه و روی دانه‌های لوبیا چشم بلبلی پرورش داده شد. پرورش حشرات و آزمایشات زیست‌سنجی در شرایط دمایی ۱±۳۰ درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد و تاریکی انجام شد. حشرات کامل در سن ۱ تا ۲ روزه برای انجام آزمایشات زیست‌سنجی مورد استفاده قرار گرفتند. آزمایشات برای هر یک از جنس‌های نر و ماده به‌طور جداگانه انجام شد. تشخیص جنس حشرات زیر استریومیکروسکوپ از روی اندازه کلی بدن، طرح رنگ بالپوش‌ها و به‌ویژه رنگ‌آمیزی و اندازه نیم‌حلقه پشتی انتهایی شکم[1] صورت گرفت (Brown & Downhower, 1988).

تهیه اسانس‌ها

در اوایل تیر ماه تا اواخر مرداد ماه ۱۳۸۷ و هم‌زمان با گلدهی گیاه اسطوخودوس شاخه‌های گل‌دهنده آن از پردیس دانشگاه فردوسی مشهد جمع‌آوری و پس از حذف شاخه‌ها، گل‌ها در شرایط سایه و تهویه مناسب به‌مدت سه روز خشک شدند. گل‌های خشک به‌وسیله آسیاب برقی خرد شدند. گیاه آویشن‌شیرازی از بازار محلی در مشهد خریداری و آسیاب گردید. تأیید نام‌های علمی و خلوص گیاهان جمع‌آوری شده یا خریداری شده به‌ترتیب توسط پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد و بخش گیاهان دارویی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی صورت گرفت. اسانس‌گیری توسط دستگاه کلونجر[2] گروه باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. اسانس‌های جمع‌آوری شده به کمک سولفات سدیم آبگیری و تا زمان استفاده در ظروف شیشه‌ای تیره با درپوش آلومینیومی در یخچال در دمای چهار درجه سانتیگراد نگه‌داری شدند.

1- Pygidium

2- Clavenger (Labor Műszeripari Művek Esztergom, Made in Hungary)

آزمایشات زیست‌سنجی

۱-دورکنندگی اسانس‌ها

بر اساس روش Fields *et al.* (2001) با اندکی تغییرات، در دو سمت یک ظرف پلاستیکی درپوش‌دار به حجم ۱۳۰ میلی‌لیتر دو سوراخ تعبیه شد. هر سوراخ به کمک یک لوله پلاستیکی به قطر یک و طول سه سانتی‌متر به یک ظرف پلاستیکی مشابه دیگر متصل شد. به‌منظور یافتن غلظت‌های مناسب، آزمایشات مقدماتی انجام گرفت. انتخاب غلظت‌ها بر اساس غلظت‌های به‌کار رفته در آزمایشات بررسی سمیت تنفسی اسانس‌های مذکور و در مقادیر زیر کشندگی بود (Golestani Kalat *et al.*, 2011). از اسانس آویشن‌شیرازی مقادیر ۰/۱، ۱، ۲، ۴، ۷/۳ و ۱۰ میکرولیتر (به‌ترتیب معادل ۰/۷۷، ۷/۶۹، ۱۵/۳۸، ۳۰/۷۷، ۵۶/۱۵ و ۷۶/۹۲ میکرولیتر بر لیتر هوا) برای هر دو جنس نر و ماده و از اسانس اسطوخودوس مقادیر ۰/۱، ۰/۴۴، ۱، ۱/۵، ۲ و ۲/۳ میکرولیتر (به‌ترتیب معادل ۰/۷۷، ۳/۳۸، ۷/۶۹، ۱۱/۵۴، ۱۵/۳۸ و ۱۷/۶۹ میکرولیتر بر لیتر هوا) برای جنس نر و مقادیر ۰/۱، ۰/۷، ۱، ۱/۵، ۲ و ۳ میکرولیتر (به‌ترتیب معادل ۰/۷۷، ۵/۳۸، ۷/۶۹، ۱۱/۵۴، ۱۵/۳۸ و ۲۳/۰۸ میکرولیتر بر لیتر هوا) برای جنس ماده در یک میلی‌لیتر استون حل شده و با بیست دانه لوبیا چشم بلبلی به‌خوبی مخلوط شدند. در شاهد دانه‌های لوبیا چشم بلبلی فقط با یک میلی‌لیتر استون مخلوط شدند. پس از گذشت ده دقیقه و بخار شدن استون، در یکی از ظروف جانبی لوبیای تیمار شده با اسانس و در ظرف جانبی دیگر لوبیای تیمار شده با استون ریخته شد. پنجاه حشره کامل (۲۵ حشره نر و ۲۵ حشره ماده) ۱ تا ۲ روزه سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات که به مدت سه ساعت گرسنه نگه‌داری شده بودند، در ظرف میانی رها شدند. پس از ۲۴ ساعت تعداد حشرات در هر یک از ظروف جانبی (شاهد و تیمار) شمارش و درصد دورکنندگی اسانس طبق فرمول (%R)=2 (X-50) که در آن X درصد حشرات در ظرف شاهد می‌باشد، محاسبه شد (Owusu, 2001). آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در پنج تکرار انجام شد.

۲- روش شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس‌ها

اسانس به‌دست آمده پس از آبگیری با سولفات سدیم بدون آب، توسط دستگاه گاز کروماتوگراف متصل به طیف سنج جرمی GC-MS[3] مدل Varian-star-3400 cx تجزیه شد و شناسایی ترکیبات تشکیل‌دهنده هر اسانس با محاسبه زمان بازداری ترکیبات[4]، اندیس کواتس[1] و مطالعه طیف‌های جرمی

3- Gas Chromatography-Mass Spectrometry

4- Retention time

هر یک از اجزای اسانس و بررسی الگوی شکست آن‌ها و مقایسه آن‌ها با طیف‌های استاندارد و با استفاده از منابع معتبر صورت گرفت (Adams, 2001). دستگاه مجهز به ستون موئینه DB-5 با قطر داخلی ۰/۲۵ میلی‌متر، ضخامت فیلم ۰/۲۵میکرومتر و طول ستون سی متر بود. از گاز هلیوم به‌عنوان گاز حامل با سرعت جریان دو میلی‌متر در دقیقه استفاده شد. درصد نسبی هر یک از ترکیبات تشکیل‌دهنده اسانس‌ها با توجه به سطح زیر منحنی هر یک از پیک‌های کروماتوگرام GC و مقایسه آن با سطح کل زیر منحنی تعیین گردید (شکل‌های ۱ و ۲).

۳-آنالیز داده‌ها

به‌منظور بررسی اثر غلظت اسانس، تجزیه واریانس یک‌طرفی روی داده‌های مربوط به درصد دورکنندگی هر اسانس روی جنس‌های نر و ماده حشره انجام گردید. در صورت معنی‌دار بودن تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد. در هر جنس روابط بین درصد دورکنندگی و غلظت اسانس توسط تجزیه رگرسیون خطی مورد بررسی قرار گرفت. آنالیزهای آماری توسط نرم افزار SPSS V.16 انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت اسانس معنی‌دار بود ($P<0.001$). با افزایش غلظت هر یک از اسانس‌ها، درصد دورکنندگی حشرات افزایش یافت. در اسانس آویشن‌شیرازی میزان دورکنندگی در پایین‌ترین غلظت مورد آزمایش (۰/۷۷ $\mu l.L^{-1}$) روی حشرات ماده ۸/۴ درصد و روی حشرات نر ۴/۴ درصد بود. اثر دورکنندگی بالاترین غلظت مورد آزمایش از اسانس آویشن‌شیرازی (۷۶/۹۲ $\mu l.L^{-1}$) روی حشرات نر صد درصد بود (شکل ۳ A, B). در اسانس اسطوخودوس پایین‌ترین غلظت مورد آزمایش (۰/۷۷$\mu l.L^{-1}$) روی حشرات نر و ماده به‌ترتیب ۱۱/۲ و ۱۶/۴ درصد دورکنندگی ایجاد کرد. بیش‌ترین میزان دورکنندگی اسانس مذکور روی حشرات نر (۹۲/۸ درصد) در اثر غلظت $\mu l.L^{-1}$ ۱۷/۶۹ و روی حشرات ماده (۷۶/۸ درصد) در اثر غلظت $\mu l.L^{-1}$ ۲۳/۰۸ حاصل شد (شکل ۳ C, D). روابط بین درصد دورکنندگی حشرات و غلظت اسانس‌ها توسط تجزیه رگرسیون بررسی گردید. نتایج به‌دست آمده نشان داد که رابطه مثبت و معنی‌دار بین این دو متغیر وجود داشت. ضرایب همبستگی برای حشرات نر و ماده در اثر اسانس آویشن‌شیرازی به‌ترتیب ۷۶ و ۸۸ درصد و در اثر اسانس اسطوخودوس به‌ترتیب ۹۵ و ۹۳ درصد بود (جدول ۱).

نتایج حاصل از آنالیز اسانس‌ها نشان داد که تیمول[۲]، لینالول[۳] و پارا-سیمن[۴] ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس آویشن‌شیرازی و لینالول، ۱، ۸- سینئول[۵]، روزفوران اپوکساید[۶] منتون[۷]، ایزو منتول[۸]، دی هیدروکاروون[۹] ترکیبات اصلی تشکیل‌دهنده اسانس اسطوخودوس مورد مطالعه در این تحقیق بودند. در جدول ۲ ترکیبات تشکیل‌دهنده دو اسانس مذکور با مشخصات طیفی مانند زمان بازداری، شاخص کوآتس و درصد نسبی هر ترکیب نشان داده شده است.

با افزایش غلظت، میزان دورکنندگی اسانس‌ها روی هر دو جنس نر و ماده افزایش یافت. اثر غلظت روی میزان دورکنندگی اسانس‌ها در گزارشات محققان مختلف ذکر شده است. چنان‌که، اثر دورکنندگی اسانس درمنه دشتی *Artemisia sieberi* روی حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات *C. maculatus*، شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه قرمز آرد *Tribolium castaneum* (Nahbaneg & Moharramipour, 2006)، اسانس *A. princeps* و کافور *Cinnamomum camphora* روی حشرات کامل شپشه برنج و سوسک باقلا *Bruchus rufimanus* (Liu *et al.,* 2006)، اسانس ریحان *Ocimum basillicum* روی حشرات کامل شپشه برنج، شپشه قرمز آرد، سوسک چینی حبوبات *C. chinensis* وسوسک ریز غلات *Rhyzopertha dominica* (Ogendo *et al.,* 2008) و اسانس‌های سروناز *Cupressus sempervirens* و نوعی اکالیپتوس *Eucalyptus saligna* روی حشرات کامل شپشه ذرت *S.zeamais* و شپشه گیج آرد *T. confusum* (Tapondjou *et al.,* 2005) با افزایش غلظت افزایش یافت.

مقایسه شیب خطوط رگرسیون در دو اسانس مورد مطالعه نشان داد که شیب خط رگرسیون مربوط به اسانس اسطوخودوس بیشتر از اسانس آویشن‌شیرازی بود و به بیان دیگر، به‌ازای هر واحد افزایش در غلظت این اسانس، درصد دورکنندگی در مقایسه با اسانس آویشن‌شیرازی بیشتر افزایش یافت. هم‌چنین در هر اسانس، شیب خطوط رگرسیون مربوط

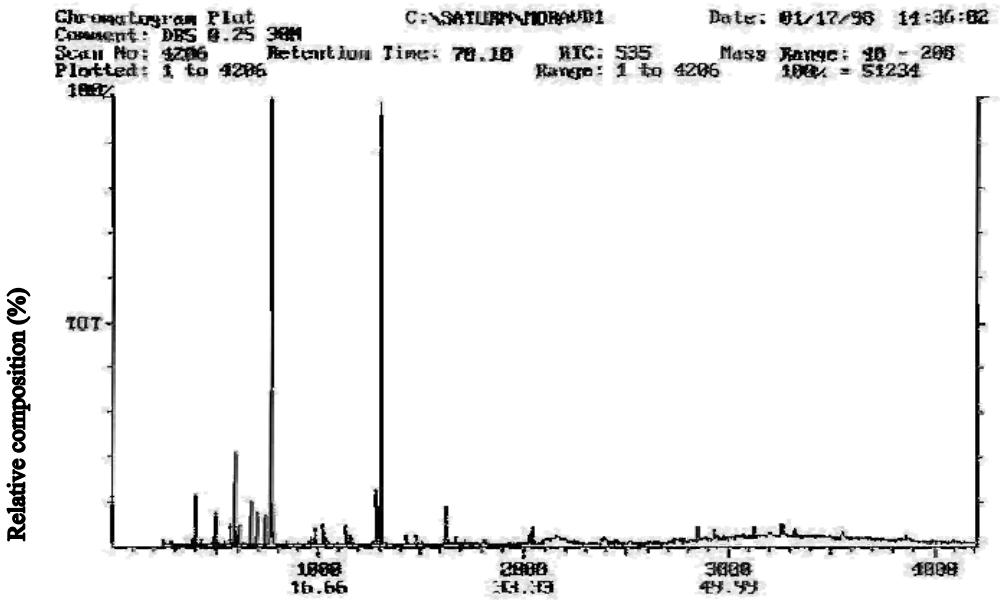
1- Kováts Index

2- Thymol
3- Linalool
4- p-Cymene
5- 1, 8-Cineol
6- Rosefuran epoxide
7- Menthone
8- Isomenthol
9- Dihydro carvone

به حشرات نر بیشتر از حشرات ماده بود و این نیز بدان معنی است که در حشرات نر در مقایسه با افراد ماده، به‌ازای هر واحد افزایش در غلظت اسانس، درصد دورکنندگی افزایش بیشتر نشان می‌دهد. به‌عبارت دیگر حساسیت حشرات نر نسبت به حشرات ماده به اثر دورکنندگی اسانس‌ها بیشتر می‌باشد. این تفاوت حساسیت توسط برخی محققان نیز گزارش شده است. چنان‌که Moravvej *et al*. (2011) نشان دادند که حشرات نر شپشه قرمز آرد در مقایسه با حشرات ماده نسبت به اسانس‌های هل (*Elletaria caradamomum* (L.) و زیره سیاه (*Bunium persicum* (Boiss.) حساسیت بیشتر داشتند.

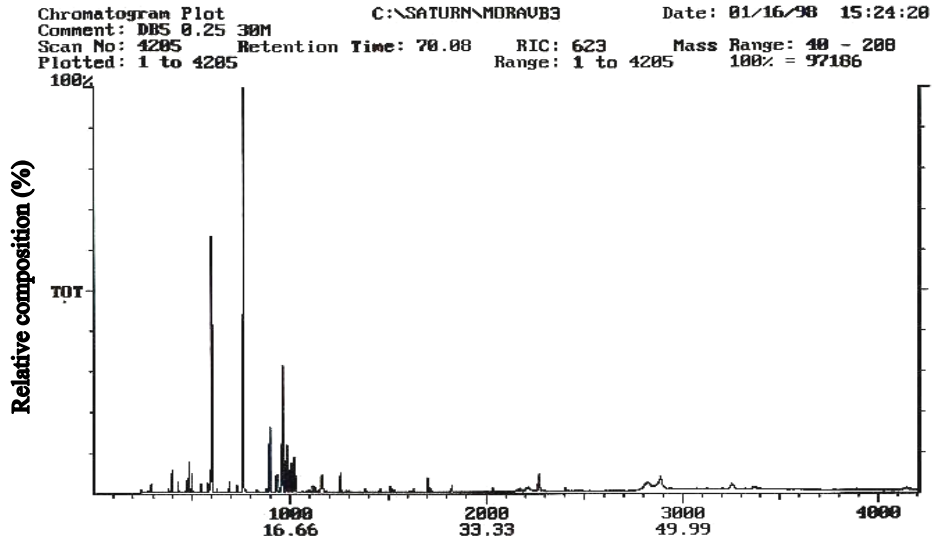
طبق گزارشات Negahban & Moharramipour (2006)، درصد دورکنندگی اسانس درمنه دشتی در غلظت $20\ \mu l.L^{-1}$ روی حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات بیش از هشتاد درصد بود. در تحقیق حاضر اسانس آویشن-شیرازی در غلظت $30/77\ \mu l.L^{-1}$ روی حشرات ماده ۶۸/۴۰ درصد و روی حشرات نر ۷۷/۶۰ درصد دورکنندگی داشت. میزان دورکنندگی اسانس اسطوخودوس روی حشرات ماده در غلظت $23/08\ \mu l.L^{-1}$ برابر ۷۶/۸۰ درصد و روی حشرات نر در غلظت $17/69\ \mu l.L^{-1}$ برابر ۹۲/۸۰ درصد بود. بر اساس مقایسه اثرات دورکنندگی اسانس‌ها در غلظت‌های مورد آزمایش در تحقیق حاضر با نتایج مطالعات Negahban & Moharramipour، به نظر می‌رسد که اثر دورکنندگی اسانس درمنه دشتی بیشتر از اسانس آویشن‌شیرازی و تقریباً معادل با اسانس اسطوخودوس می‌باشد.

در آنالیز شیمیایی اسانس‌های آویشن‌شیرازی و اسطوخودوس با استفاده از دستگاه گاز کروماتوگراف مشخص شد که اجزای اصلی اسانس آویشن شیرازی شامل تیمول، لینالول و پارا- سیمن و اجزای اصلی اسانس اسطوخودوس شامل لینالول، ۱، ۸- سینئول، منتون، ایزو منتول، دی هیدروکاروون و روزفوران اپوکساید بود (شکل های ۱ و۲، جدول ۲) که اثرات زیست شناسی متنوع ازجمله دورکنندگی برخی از آن‌ها روی حشرات توسط تعدادی از محققان مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است.



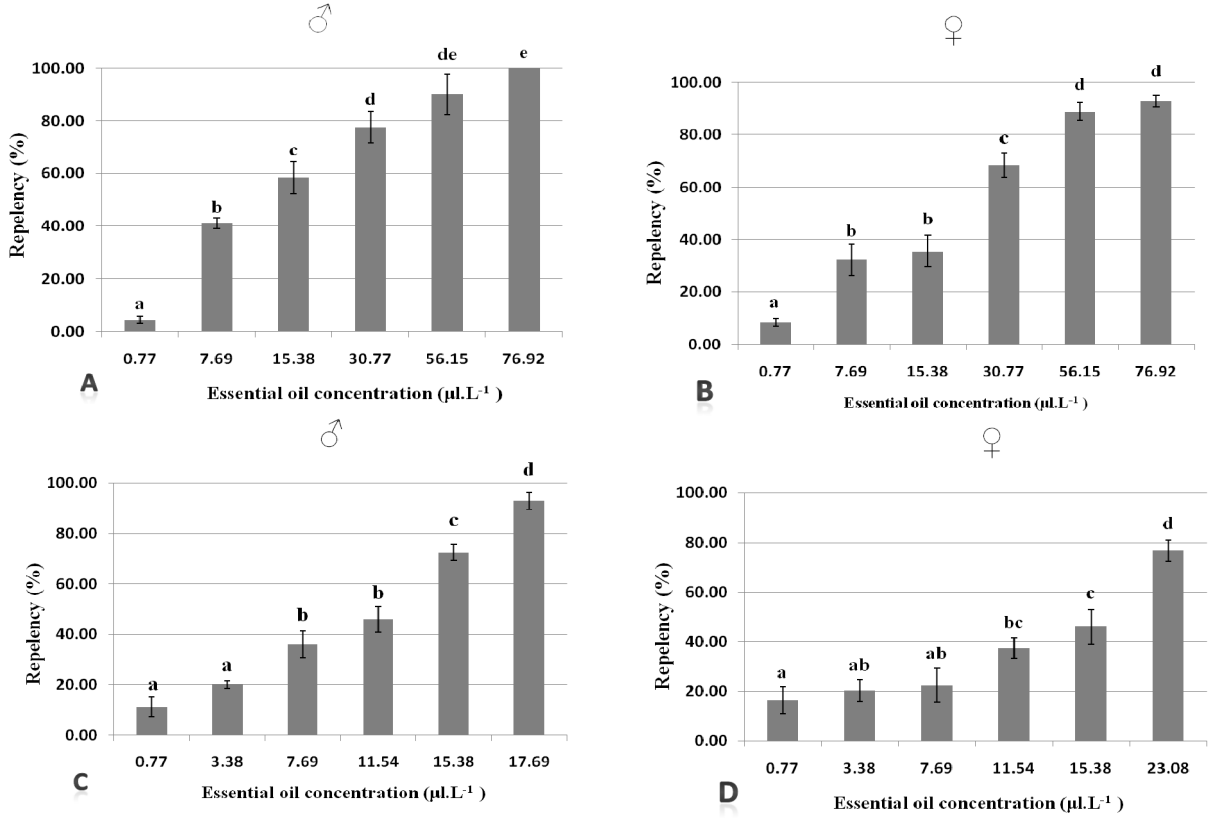
شکل ۱- کروماتوگرام اسانس آویشن‌شیرازی *Zataria multiflora* آنالیز شده با دستگاه GC-MS در گروه شیمی دارویی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۸۷ (عکس اصلی)

Fig. 1. Chromatogram of *Zataria multiflora* essential oil analyzed by GC-MS apparatus in Department of Medical Chemistry, School of Pharmacology, Mashhad University of Medical Sciences in 2009



شکل ۲-کروماتوگرام اسانس اسطوخودوس *Lavandula angustifolia* آنالیز شده با دستگاه GC-MS در گروه شیمی دارویی دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی مشهد در سال ۱۳۸۷ (عکس اصلی)

Fig. 2. Chromatogram of *Lavandula angustifolia* essential oil analyzed by GC-MS apparatus in Department of Medical Chemistry, School of Pharmacology, Mashhad University of Medical Sciences in 2009



شکل۳- درصد دورکنندگی اسانس‌های اویشن‌شیرازی (A, B) و اسطوخودوس (C, D) روی حشرات کامل نر و ماده *Callosobruchus maculatus* در غلظت‌های مختلف پس از۲۴ ساعت اسانس‌دهی

Fig. 3. Repellency percent (Mean±SE, n=5) of male and female of *Callosobruchus maculatus* exposed for 24 h to different concentrations of *Zataria multiflora* (A, B) and *Lavandula angustifolia* (C, D) essentials oils

جدول ۱- نتایج تجزیه رگرسیون بین میزان دورکنندگی (٪) و غلظت ($\mu l.L^{-1}$) اسانس‌های آویشن‌شیرازی و اسطوخودوس روی حشرات کامل نر و ماده *Callosobruchus maculatus* ¥

Table 1. Regression analysis between repellency (%) and concentration ($\mu l.L^{-1}$) of *Zataria multiflora* and *Lavandula angustifolia* essential oils on male and female adults of *C. maculatus*.

منبع اسانس Essential oil	جنس حشره Sex	تعداد حشرات Number of insects	خطای معیار±شیب رگرسیون Regression Slope (±SE)	ضریب همبستگی Coefficient of determination	F	*P*
آویشن‌شیرازی *Zataria multiflora*	ماده Female	750	1.09±0.18	0.88	36.79	=0.004
	نر Male	750	1.07±0.26	0.76	16.84	=0.015
اسطوخودوس *Lavandula angustifolia*	ماده Female	750	2.83±0.35	0.93	64.71	<0.001
	نر Male	750	4.75±0.48	0.95	92.30	<0.001

¥ اسانس در استون حل گردید و پس از مخلوط کردن با بیست عدد دانه لوبیا چشم بلبلی به ظروف پلاستیکی به حجم ۱۳۰ سانتی‌متر مکعب منتقل شد.

¥ Essential oils were dissolved in acetone, mixed with 20 cowpea seeds and transferred to 130 cm^3 polyethylene cylinders.

جدول ۲-آنالیز شیمیایی اسانس‌های آویشن‌شیرازی و اسطوخودوس جمع‌آوری شده در سال ۱۳۸۷ از مشهد

Table2. Chemical constituents of *Lavandula angustifolia* and *Zataria multiflora* essential oils collected from Mashhad region in 2009

منبع اسانس Essential oil	ترکیب Constituents	زمان بازداری Retention time	شاخص کوآتس Kováts index	درصد نسبی Relative percent
آویشن‌شیرازی *Zataria multiflora*	Thymol	21.73	1291	55.00
	Linalool	12.75	1094	37.80
	p-Cymene	9.76	1025	7.20
اسطوخودوس *Lavandula angustifolia*	Linalool	12.75	1094	42.80
	1,8-Cineol	10.06	1031	23.40
	Rosefuran epoxide	16.06	1175	14.00
	Menthone	14.98	1150	6.80
	Isomenthol	16.39	1183	5.20
	Dihydro carvone (trans)	17.40	1200	4.30

در تحقیقات Obeng-Ofori *et al.* (1997) ۸،۱-سینئول ترکیب اصلی تشکیل‌دهنده اسانس *Ocimum kenyense* (Ayobangira) به‌عنوان مونوترپنی با اثر دورکنندگی بالا روی حشرات کامل شپشه گندم *S. granarius*، شپشه ذرت *S. zeamais* و شپشه قرمز آرد و *Prostephanus truncatus* معرفی گردید. پارا-سیمن (سیمول[1]) ترکیبی با خاصیت دورکنندگی روی حشرات کامل شپشه ذرت و شپشه قرمز آرد گزارش شده است (Tapondjou *et al.*, 2005). بنابراین، بر اساس نتایج مذکور به نظر می‌رسد اثر دورکنندگی اسانس‌های مورد بررسی در این تحقیق ناشی از ترکیبات مونوترپنی تشکیل‌دهنده آن‌ها باشد. با توجه به میزان دورکنندگی مطلوب اسانس‌های آویشن‌شیرازی و اسطوخودوس در غلظت‌های زیرکشندگی، سمیت تنفسی و تماسی بالای آن‌ها علیه سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات و نیز ایمنی اسانس‌ها برای انسان و محیط زیست، استفاده از این ترکیبات در برنامه‌های کنترل تلفیقی آفات انباری به‌عنوان جایگزین مناسب سموم شیمیایی مصنوعی توصیه می‌گردد.

1- Cymol

سپاسگزاری

تحقیق حاضر بخشی از پایان نامه نگارنده اول می‌باشد که بدین وسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد به جهت حمایت‌های مالی کمال تشکر را می‌نماییم. هم‌چنین از آقای دکترحسن‌زاده خیاط به خاطر همکاری در آنالیز اسانس‌ها و آقای مهندس هاتفی به خاطر همکاری در تهیه لوازم مورد نیاز آزمایش‌ها نهایت سپاسگزاری را داریم.

منابع

1. Adams, R.P. 2001. Identification of essential oil Components by gas chromatography/quadropole mass spectroscopy. Allured Publishing Corporation, Carol Stream, IL.
2. Brown, L., and Downhower, J.F. 1988. Analyses in Behavioral Ecology: A Manual of Lab and Field. Sinauer Associates.
3. Fields, P.G., Xie, Y.S., and Hou, X., 2001. Repellent effect of pea (*Pisum sativum*) fractions against stored-product insects. Journal of Stored Products Research 37: 359-370.
4. Golestani Kalat, Z., Moravvej, Gh., Azizi Arani, M., and Hatefi, S. 2011. Fumigant toxicity of the essential oils from *Lavandula angustifolia* Mill and *Zataria multiflora* Boiss on cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Plant Protection 25 (3): 286-295. (In Persian with English Summary).
5. Iqbal, J. 2005. Growth inhibiting and deterrent effects of plant extracts on major insects of stored grains Arid Agriculture. Ph.D Thesis, Rawalpindi University of Pakistan.
6. Lee, B.H., Choi, W.S., Lee, S.E., and Park, B.S. 2001. Fumigant toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.). Crop Protection 20: 317-320.
7. Liu, C.H., Mishra, A.K., Tan, R.X., Tang, C., Yang, H., and Shen, Y.F. 2006. Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean. Bioresource Technology 97: 1969-1973.
8. Moravvej, Gh., Of-Shahraki, Z., and Azizi Arani, M. 2011. Contact and repellent activity of *Elletaria cardamomum* (L.) Maton. and *Bunium persicum* (Boiss.) Fedtsch. Oils against *Tribolium castaneum* (Herbst) adults (Coleoptera: Tenebrionidae). Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants 27 (2): 224-238. (In Persian with English Summary).
9. Negahban, M., and Moharramipour, S. 2006. Repellent activity and persistence of essential oil from *Artemisia sieberi* Besser on three stored-product insect species. Iranian Journal of Medical and Aromatic Plants 22(4): 293-302. In Persian with English Summary.
10. Obeng-Ofori, D., Reichmuth, C., Bekele, A.J., and Hassanali, A. 1997. Biological activity of 1,8-cineole, a major component of essential oil of *Ocimum kenyense* (Ayobangira) against stored product beetles. Journal of Applied Entomology 121 (4): 237-243.
11. Ogendo, J.O., Kostyukovsky, M., Ravid, U., Matasyoh, J.C., Deng, A.L., Omolo, E.O., Kariuki, S.T., and Shaaya, E. 2008. Bioactivity of *Ocimum gratissimum* L. oil and two of its constituents against five insect pests attacking stored food products. Journal of Stored Products Research 44: 328-334.
12. Owusu, E.O. 2001. Effect of some Ghanaian plant components on control of two stored product insect pests of cereals. Journal of Stored Products Research 37 (1): 85-91.
13. Papachristos, D.P., and Stamopoulos, D.C. 2002. Repellent, toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapors on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research 38: 117-128.
14. Shakarami, J., Kamali, K., and Moharramipour, S. 2005. Fumigant toxicity and repellency of essential oil of *Salvia bracteata* on four species of stored pest. Journal of Entomological Society of Iran 24 (2): 35-50. (In Persian with English Summary).
15. Shakarami, J., Kamali, K., Moharramipour, S., and Meshkatassadat, M.H. 2004. Fumigant toxicity and repellency of essential oil of *Artemisia aucheri* on four species of stored pest. Journal of Plant Pests and Diseases 71 (2): 61-75. (In Persian with English Summary).
16. Talukder, F.A., and Howse, P.E. 1995. Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum*. Journal of Stored Products Research 31 (1): 55-61.
17. Tapondjou, L.A., Adler, C., Bouda, H., and Fontem, D.A. 2002. Efficacy of powder and essential oil from *Chenopodium ambrosioides* as post-harvest grain protectants against six-stored product beetles. Journal of Stored Products Research 38 (4): 395-402.
18. Tapondjou, L.A., 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 castaneum* du Val. Journal of Stored Products Research 41: 91-102.

Iranian Journal of Pulses Research
Vol. 5, No. 2, 2014, p. 131-138

Repellent effects of the essential oils of *Lavandula angustifolia* Mill. *and Zataria multiflora* Boiss. on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) with reference to their chemical compositions

Golestani kalat[1], Z., Moravvej[2]*, G. & Azizi Arani[3], M.

1- MSc. Student, Dept. of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
2- Assistant Professor, Dept. of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
3- Associate Professor, Dept. of Horticulture, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran

Received: 16 June 2012
Accepted: 11 August 2014

Abstract

In last two decades, considerable attempts have been made to introduce new botanical based insecticides. In this study, repellent effects of the essential oils taken from *Lavandula angustifolia and Zataria multiflora* on *Callosobruchus maculatus* adults were evaluated. The essential oils were extracted using a Clevenger apparatus. Bioassays were conducted under 30±1ºC, 60±5% RH and dark condition. The results indicated that *L. angustifolia* oil was more repellent than *Z. multiflora* oil. Also repellent effects of both oils on males were greater than those on females. The repellent activity rate of was % on adults essential oil at concentration of males and females The essential oils analysis by GC-MS showed that the main compounds of *L. angustifolia* oil were linalool, 1,8-cineol, rosefuran epoxide, menthone, isomenthol and dihydro carvone (trans) and those of *Z. multiflora* oil were thymol, linalool and *p*-cymene. According to these results, it seems that these two essential oils especially *L. angustifolia* oil are potentially good candidates for protection of stored products against *C. maculatus.*

Key words: Essential oils, Stored product protection, Chromatogram, GC-MS

* **Corresponding Author:** moravej@ferdowsi.um.ac.ir