دوماهنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۳۰، شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۳۳-۱۲۳ (۱۳۹۳)

اثر حشره‌کشی اسانس میوه سرو کوهی (*Thuja occidentalis* L.)، روی حشرات کامل سوسک توتون (*Lasioderma serricorne* F. (Col.: Anobiidae)) در شرایط آزمایشگاهی

جعفر حسین‌زاده[1*]، حسین فرازمند[2] و یونس کریم‌پور[3]

۱*- نویسنده مسئول، دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
پست الکترونیک: Jafar.entomologist@gmail.com
۲- استادیار، بخش تحقیقات حشره‌شناسی کشاورزی، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی
۳- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۹۰ تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۱

چکیده

برای یافتن مواد حشره‌کش جدید که تجدیدشونده، سازگار با محیط زیست و به آسانی قابل تهیه باشند، اسانس میوه سرو کوهی (*Thuja occidentalis* L.)، روی حشرات بالغ سوسک توتون (*Lasioderma serricorne*)، در شرایط آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گرفت. بررسی و آنالیز اسانس میوه سرو کوهی به‌وسیله گاز کروماتوگرافی (GS/MS)، نشان داد که این اسانس شامل ۲۲ ماده مختلف است که مهمترین آنها عبارتند از: آلفا-توجون (٤٩/٦٤٪)، فنکون (١٤/٠٦٪) و بتا-توجون (٨/٩٨٪). این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ تیمار (٥ غلظت مختلف از اسانس به همراه شاهد)، انجام شد. اسانس با استفاده از روش تقطیر با آب و توسط دستگاه کلونجر تهیه گردید. آزمایش در شرایط دمایی ۲ ± ۳۰ درجه سیلسیوس و رطوبت نسبی ٥ ± ٦٠٪ و در تاریکی انجام شد. تیمارها شامل ٥ غلظت مختلف از اسانس به همراه شاهد، که هر غلظت در ۳ تکرار و هر تکرار شامل ۲۰ حشره بالغ ۷ تا ١٤ روزه بود. نتایج نشان داد که اسانس مورد استفاده کشندگی معنی‌داری را در ٢٤ ساعت از خود روی حشرات بالغ آفت مورد مطالعه نشان داد. مقدار LC_{50} برای اسانس میوه سرو کوهی (*T. occidentalis*)، در این آزمایش ٢٤٦ میکرولیتر بر لیتر هوا محاسبه گردید.

واژه‌های کلیدی: سرو کوهی (*Thuja occidentalis* L.)، سوسک توتون (*Lasioderma serricorne*)، اسانس‌های گیاهی، LC_{50}، کشندگی.

مقدمه

سمّیت بالای سموم آفت‌کش متداول برای انسان و آلودگی‌های زیست محیطی این سموم، به همراه مسئله بسیار مهم مقاومت آفات، موجب شده که در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای معرفی ترکیب‌های کم‌خطر برای کنترل عوامل خسارت‌زای گیاهی صورت گیرد (Park *et al*., 2003؛ Bekele & Hassanali, 2001). تحقیقات زیادی درباره‌ی فعالیت بیولوژیکی اسانس‌های گیاهی صورت گرفته و مشخص شده‌است که این ترکیب‌ها دارای اثرات حشره‌کشی، قارچ‌کشی، باکتری‌کشی و کنه‌کشی هستند (Mahboubi & Haghi, 2008؛ Bouda *et al*., 2001؛ Ketoh *et al*., 2002؛ Lee

Archive of SID

www.SID.ir

et al., 2006). بعضی از شرکت‌ها 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). ترکیب‌های با منشأ گیاهی نسبت به سموم متداول، برای انسان و محیط زیست پیرامون آن بسیار کم‌خطر بوده، به‌طوری که در موارد زیادی همین ترکیب‌ها توسط انسان به‌عنوان داروهای ضد سرفه، ضد انگل داخلی، ضدعفونی‌کننده، ضد رماتیسم و غیره مصرف می‌شوند (Bouda *et al*., 2001). از زمان‌های قدیم بومیان آمریکا از اسانس قسمت‌های مختلف سرو کوهی مانند برگ و میوه و پوست درختچه‌ی آن به‌عنوان ماده دارویی استفاده می‌کردند و گزارشهای این مصارف در طی تحقیقات محققان در طی سال‌های مختلف به‌صورت کتاب یا مقاله ارائه شده‌است (Keita *et al*., 2001a). محصولات کشاورزی به‌خصوص مواد انبار شده، مانند مواد خشک و برگ‌های توتون در طول انبارداری به‌وسیله حشرات خسارت می‌بینند و گاهی در انبارهای سنتی خسارت به صددرصد می‌رسد (مدرس، ۱۳۸۱؛ Shaaya *et al*., 1997). در بین آفات انباری سوسک توتون (*L. serricorne*)، از جایگاه خاصی برخوردار است، این حشره آفتی همه‌چیزخوار بوده و به همه‌ی میوه‌های خشک مانند انجیر، کشمش، خرما و همین طور ماهی خشک، بیسکویت، شیرینی‌جات، ادویه، گیاهان خشک شده مانند گیاهان دارویی و غیره حمله کرده و زیان‌های سنگینی به‌وجود می‌آورد. این حشره به کتاب، کاغذ، کارتن، مبل، قالی، خز، ابریشم، چرم، پارچه و غیره نیز خسارت زیادی وارد می‌کند، ولی مهمترین خسارت آن مربوط به برگ‌های خشک توتون و سیگار می‌باشد که مقدار آن هر سال به میلیون‌ها دلار می‌رسد (معروف و همکاران، ۱۳۸۸). خسارت اقتصادی آفت به‌واسطه ایجاد حفره و دالان در برگ‌های توتون و ایجاد شکستگی و در نهایت خرد شدن برگ‌های خشک توتون است (Ashworth, 1993). این آفت در سراسر دنیا انتشار داشته و در یک بررسی جهانی از ٦١ کشور جهان جمع آوری شده‌است (Geneve, 1994). در ایران نیز از خیلی از استان‌های کشور گزارش شده و مهمترین آفت انباری توتون می‌باشد (مصباح، ۱۳۷۷). متأسفانه تاکنون هنوز میزان خسارت اقتصادی سوسک توتون در ایران مشخص نشده‌است (معروف و همکاران، ۱۳۸۸). این آفت علاوه‌بر خسارت‌های اقتصادی، با تغذیه از توتون‌های انباری و سیگار، موجب افزوده شدن فضولات به توتون شده که در نهایت مشکلات بهداشتی و تنفسی را برای مصرف‌کننده به دنبال دارد (Massey, 1999). روشهای کنترل آفت شامل استفاده از ترکیب‌های تدخینی، ترکیب‌های شیمیایی حشره‌کش، استفاده از تله‌های فرمونی، استفاده از روشهای فیزیکی، استفاده از قارچ‌ها و ویروس‌های بیماری‌زای حشرات و غیره می‌باشد (Eberhardt, 1997). در بین ترکیب‌های تدخینی، فسفین کاربرد فراوانی در کنترل این آفت دارد و به خوبی تمامی مراحل رشدی آن را کنترل می‌کند، اما در حال حاضر آفت به فسفین مقاوم شده و همچنین مصرف آن به دلایل زیست محیطی منسوخ شده‌است (معروف و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به اثرات زیست محیطی سموم و ایجاد مقاومت در آفات و همچنین اثرات نامطلوب بر روی انسان و محیط زیست، در حال حاضر استفاده از ترکیب‌های کم‌خطر برای کنترل عوامل خسارت‌زای گیاهی رو به گسترش گذاشته است (Isman, 2006). مطالعات در رابطه با نحوه اثر اسانس‌ها روی آفات انباری نشان داد که سمّیت اسانس‌های گیاهی برای حشرات

www.SID.ir

بیشتر به‌صورت تنفسی می‌باشد، اسانس گیاهی مورد مطالعه فقط در ظروف دربسته باعث تلفات بالای آفت شد که نشان‌دهنده سمّیت تنفسی این ترکیب‌هاست (Kim *et al*., 2003). در این تحقیق برای از بین بردن اثرات زیست محیطی سموم و همچنین برای حذف یا به تعویق انداختن مقاومت در سوسک توتون (*L. serricorne*)، از اسانس میوه درخت سرو کوهی (*T. occidentalis*)، به‌صورت تدخینی در ظروف دربسته براساس روش (Keita *et al*., 2001b)، استفاده گردید.

مواد و روشها

جمع‌آوری میوه سرو

میوه‌های سرو کوهی *T. occidentalis*، از درختان موجود در محوطه بخش حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه در بهار سال ۱۳۸۹ تهیه و برای اسانس‌گیری مورد استفاده قرار گرفتند.

تهیه اسانس

برای تهیه اسانس میوه تازه و تر، له شده و به مقدار ۱۰۰ گرم همراه با ۷۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با کمک دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای مدل Cleavenger، در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس و در مدت زمان ۹۰ دقیقه اسانس‌گیری شد. اسانس بدست آمده با دستگاه Rota Evaporator-Buchi (R-3000)، آبگیری و تا زمان استفاده در ظروف شیشه‌ای به حجم ۲ میلی‌لیتر به رنگ قهوه‌ای تند با روپوش آلومینیومی در یخچال نگهداری شد.

پرورش حشرات

سوسک توتون (*L. serricorne*)، از بخش حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه تهیه و در شرایط دمایی ۲ ± ۳۰ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۶۰٪ و در تاریکی نگهداری و روی دانه‌های لوبیا چشم بلبلی، گندم و حبوبات موجود در اتاق آفات انباری پرورش داده شد.

اثر اسانس روي مرحله بالغ سوسك توتون

این آزمایش براساس روش Keita و همکاران (۲۰۰۱)، در ظروف شیشه‌ای درپوش‌دار به حجم ۲۷ میلی‌لیتر (به قطر ۲/۲ و ارتفاع ۷ سانتی‌متر)، انجام شد. برای هر غلظت از اسانس تعداد ۶۰ حشره بالغ ۷ تا ۱۴ روزه در ۳ تکرار و هر تکرار حاوی ۲۰ حشره به همراه شاهد استفاده گردید. حشرات در قوطی های فیلم عکاسی که یک طرف آنها بریده و با توری پوشانده شده بود، رها شده و بعد از محکم کردن درب قوطی‌ها، در داخل ظروف شیشه‌ای مورد نظر قرار داده شدند. اسانس را توسط میکروسمپلر برداشته و در غلظت‌های مختلف روی کاغذ صافی به قطر ۲ سانتی متر ریخته و برای پخش شدن یکنواخت اسانس، کاغذ صافی در داخل درپوش ظرف شیشه ای قرار داده شد. اسانس با غلظت‌های صفر، ۳/۷۵، ۴/۹۳، ۶/۵۰، ۸/۵۵، ۱۱/۲۵ میکرولیتر که معادل با صفر، ۱۳۹، ۱۸۳، ۲۴۱، ۳۱۷ و ۴۱۷ میکرولیتر بر لیتر هوا می‌باشند، استفاده شد. تبدیل غلظت‌ها با فرمول زیر صورت گرفت:

غلظت به میکرولیتر بر لیتر هوا (µL/L Air) =

$$\frac{\text{غلظت برداشت شده از اسانس با میکروسمپلر}}{\text{حجم ظرف مورد آزمایش به میلی لیتر}} \times ۱۰۰۰$$

Archive of SID

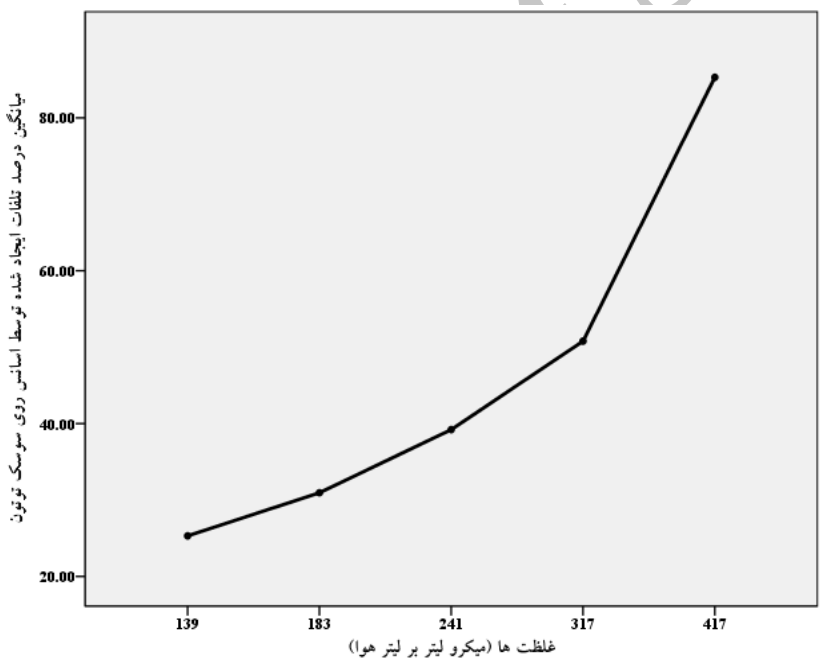
www.SID.ir

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تلفات بعد از ٢٤ ساعت بررسی و تعداد حشرات مرده در ظروف تیمار و شاهد شمارش و درصد مرگ و میر طبق فرمول Abbott محاسبه گردید (Abbott, 1987). در این آزمایش حشراتی که با نزدیک کردن سوزن داغ به پاها و شاخک‌هایشان حرکتی نمی‌کردند، مرده تلقی شدند. این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با شش تیمار در شرایط دمایی ۲ ± ۳۰ درجه سیلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ٦۰٪ در تاریکی انجام گرفت. داده‌های بدست آمده به $Arcsin\sqrt{x}$ تبدیل شده و با نرم‌افزار SPSS (V. 20) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. مقادیر LC_{50} و LC_{95} بعد از ٢٤ ساعت برای اسانس محاسبه گردید. برای مقایسه میانگین میزان تأثیر غلظت‌های مختلف اسانس از آزمون توکی (Tuky)، در سطح آماری ۱٪ و از روش One Way ANOVA استفاده شد (SPSS, 2012).

نتایج

در این تحقیق مشخص شد که اسانس مورد مطالعه اثر کشندگی بالایی روی مرحله حشره بالغ سوسک توتون دارد. نتایج نشان می‌دهد که با افزایش غلظت درصد مرگ و میر افزایش یافته‌است (شکل ۱).



شکل ۱- میانگین درصد تلفات ایجاد شده توسط اسانس روی سوسک توتون با غلظت‌های مختلف

با توجه به آنالیز اسانس با گاز گروماتوگرافی (GS/MS)، معین شد که این اسانس از ۲۲ ماده تشکیل شده و مهمترین آنها که باعث حالت تدخینی می شوند، عبارتند از: آلفا-توجون (٤۹/٦٤٪)، فنکون (۱٤/۰٦٪) و بتا-توجون (۸/۹۸٪). در جدول ۱ نتیجه آنالیز مواد موجود در اسانس میوه سرو کوهی (*T. occidentalis*)، آورده شده‌است (Svajdlenka *et al.*, 1999؛ Keita *et al.*, 2001a؛ Tsiri *et al.*, 2009).

www.SID.ir

جدول ۱- آنالیز اسانس میوه سرو کوهی (*T. occidentalis*)، با گاز کراماتوگرافی (GS/MS)

شماره	ترکیب‌ها	شاخص Kovat		درصد	
		غیرفعال برای ترکیب پایه (ستون قطبی)	ستون فاز ثابت اپیلاسیون (ستون غیرقطبی)	غیرفعال برای ترکیب پایه (ستون قطبی)	ستون فاز ثابت اپیلاسیون (ستون غیرقطبی)
۱	α-pinene	–	۱۰۰٤	۳/۳۱	۳/۲۵
۲	camphene	–	۱۰٤۱	۳/۰٤	۳/٦٤
۳	α-fenchene	–	۱۰۳٤	–	۱/۵۱
٤	sabinene	–	۱۰۹٤	۳/۹۵	۳/۸۰
۵	β-pinene	–	۱۰۷۹	–	۰/۱۹
٦	myrcene	–	۱۱۳۹	۱/۳٦	۱/۳۷
۷	α-terpinene	۱۰۰٦	۱۱٤۹	۰/٤۷	۰/٤۷
۸	p-cymene	۱۰۰۹	۱۲۳۱	۱/۲۷	۱/۲۵
۹	limonene	۱۰۱۸	۱۱٦۷	۱/۸٦	۱/۷۲
۱۰	γ-terpinene	۱۰٤۹	۱۲۱۰	۰/۷۹	۰/۷۹
۱۱	fenchone	۱۰٦۲	۱۳٤۵	۱٤/۰۳	۱٤/۰٦
۱۲	terpinolene	۱۰۷۷	۱۲٤٦	۰/۷۵	۰/۲۳
۱۳	α-thujene	۱۰۸۳	۱۳۷۳	٤۹/٦٤	٤۹/٦۰
۱٤	linalool	۱۰۸۷	۱۵۰٦	۰/۷٦	۰/۳۲
۱۵	β-thujone	۱۰۹۱	۱۳۸۷	۹/۰۵	۸/۹۸
۱٦	camphor	۱۱۰۹	۱٤۵۰	۲/٤۵	۲/۵۹
۱۷	borneol	۱۱٤۳	۱٦٤٤	۰/۷۳	۰/۲۵
۱۸	4-terpineol	۱۱۵٦	۱۵٤۸	۱/۸۱	۱/۷۹
۱۹	α-terpineol	۱۱٦۹	۱٦٤۲	۰/۹۲	۰/۳۹
۲۰	bornyl acetate	۱۲٦۲	۱۵۲٦	۲/٤۸	۲/۳۰
۲۱	thymol	۱۲۷٤	۲۱۱۰	۰/٤۲	۰/۳۱
۲۲	α-terpinelyl acetate	۱۳۲٦	۱٦٤۰	۰/۹۱	۱/۱۹

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان می‌دهد که اسانس *T. occidentalis*، آفت سوسک توتون (*L. serricorne*) را در مدت ۲٤ ساعت به خوبی کنترل کرده‌است و میزان غلظت مصرفی در این اسانس بسیار پایین می‌باشد. با توجه به نتایج با افزایش میزان غلظت مصرفی از اسانس، میزان کشندگی نیز افزایش یافته و LC_{50} اسانس در مدت ۲٤ ساعت برابر با ۲٤٦ میکرولیتر بر لیتر هوا محاسبه گردید (جدول ۲).

نتایج تجزیه و تحلیل آماری بررسی حاضر نشان داد که بین تیمارهای آزمایشی اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد (جدول ۳).

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۲- میزان LC_{50} و LC_{95} اسانس *T. occidentalis*، در مدت ۲٤ ساعت برای *L. serricorne*

نام آفت	زمان (ساعت)	LC_{50} [µl/l Air]	LC_{95} [µl/l Air]	Intercept(a)+5	Slop(b)±SE	Chi-Square	X^2 [DF = 3]
سوسک توتون	۲٤	۲٤٦	٥٤٧	۷/۸۸۲	٤/۷۳ ± ۰/٥۲٥	۱۲/۳۰۹	۰/۰۰٦ **

**: معنی‌دار در سطح آماری ۱٪

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر اسانس میوه سرو کوهی روی حشرات بالغ سوسک توتون در تیمارهای مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	٥	۳۲۱۷۲/٥۷۱	٦٤۳٤/٥۱٤۲	۱٦٥۸/۸٥۸ **	۰/۰۰۰۱
غلظت	٤	٦۸۰٦/۳۸٤	۱۷۰۱/٥۹٦	۸۷/۷۳٦ **	
خطا	۱۰	۱۹۳/۹٤٤	۱۹/۳۹٤		
کل	۱۹	۳۹۱۷۲/۹۰۰			

**: معنی‌دار در سطح آماری ۱٪، ns: عدم اختلاف معنی‌دار

جدول ٤- مقایسه میانگین میزان تأثیر اسانس میوه سرو کوهی روی حشرات بالغ سوسک توتون در تیمارهای مختلف

غلظت‌ها (میکرولیتر بر لیتر هوا)	گروه‌بندی با آزمون توکی (Tuky) در سطح آماری ۱٪ با روش One Way ANOVA		
	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۳
۳۱۹	۲٥/۳۰٥٥		
۱۸۳	۳۰/۹٤٥٤		
۲٤۱	۳۹/۲۱۱۰	۳۹/۲۱۱۰	
۳۱۷		٥۰/۷۸۹۰	
٤۱۷			۸٥/۳۱۱۰

براساس مقایسه میانگین تیمارهای مختلف که با روش One Way ANOVA انجام شد، مشخص گردید که غلظت پنجم اسانس با ۸٥٪ کشندگی در گروه سوم قرار گرفته و بالاترین درصد کشندگی را ایجاد نموده است. غلظت‌های سوم و چهارم در گروه دوم بوده و البته غلظت سوم به لحاظ کشندگی به همراه غلظت‌های اول و دوم در گروه اول نیز قرار می‌گیرد. نتایج مقایسه میانگین تیمارهای مختلف در جدول ٤ دیده می‌شوند.

با توجه به نتایج بدست آمده با افزایش غلظت اسانس میزان تلفات آفت نیز بیشتر شده است. بنابراین، این اسانس به‌عنوان یک حشره‌کش گیاهی در دسترس و بدون اثرات جانبی روی مواد غذایی، محیط زیست و مصرف‌کنندگان

Archive of SID

www.SID.ir

جهت کنترل انواع آفات انباری توصیه می‌گردد.

بحث

اثر کشندگی برخی از اسانس‌های گیاهی روی مرحله بالغ سوسک توتون قبلاً نیز توسط برخی محققان گزارش شده‌است که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت می‌کند (Ebadollahi et al., 2010). دو نکته کلیدی در اجرای یک عملیات موفق تدخین، مدت زمان تدخین و دوز مورد استفاده از ترکیب تدخینی می‌باشد. برخی محققان غلظت اسانس را عامل مهمی در میزان تلفات گزارش نموده‌اند (Ketoh *et al*., 2002)، که در بررسی حاضر غلظت‌های بکار رفته به لحاظ حجم مصرفی بسیار کم با قدرت اثر زیاد می‌باشند. برخی دیگر مدت زمان قرارگیری آفت در معرض اسانس را در میزان تلفات مهم دانسته‌اند (Park, 2000)، که در تحقیق حاضر این مدت ۲٤ ساعت بود که تلفات در حجم کم استفاده شده تا ۸۵٪ رسیده‌است. با توجه به منابع، میزان حساسیت این آفت در مقابل غلظت‌های مختلف اسانس در طی زمان‌های مختلف متفاوت است. در تحقیقات عباداللهی و همکاران اثرات حشره‌کشی اسانس گیاه *Agastache foeniculum* (Pursh)، را علیه سوسک توتون *Lasioderma serricorne* و *Oryzaephilus surinamensis*، در غلظت‌های مختلف با زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت بررسی نمودند که نتایج نشان داد، در ۲٤ ساعت اول حساسیت حشره *O. surinamensis* نسبت به اسانس بیشتر است اما با گذشت زمان به ماده کنترل‌کننده مقاوم می‌شود، اما سوسک توتون در ۲٤ ساعت اول از خود نسبت به اسانس مقاومت نشان داده اما بعد از گذشت این زمان میزان تلفات افزایش می‌یابد (Ebadollahi et al., 2010b)، اما در تحقیق حاضر نتایج نشان داد که هر قدر غلظت مصرفی بالا می‌رود، کشندگی نیز افزایش می‌یابد و با توجه به نتایج تحقیق سایر محققان چون سوسک توتون بعد از ۲٤ ساعت تلفاتش بالا می‌رود مطمئناً در اثرات بالای ۲٤ ساعت به خصوص در ٤۸ و ۷۲ ساعت نیز میزان تلفات نیز بالاتر خواهد رفت. در تحقیق دیگری (Ebadollahi et al., 2010a) اثرات حشره‌کشی اسانس گیاه *Lavandula stoechas* L.، را علیه سه گونه آفات انباری *Tribolium castaneum*، *Lasioderma serricorne* و *Rhyzopertha dominica* بررسی کردند، که نتایج حاصل از تحقیق نشان از حساسیت بالای هر سه آفت مذکور در طی زمان‌های ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت به غلظت‌های مختلف اسانس‌های بکار برده شده بود و هر قدر مدت زمان افزایش یافت میزان تلفات نیز افزایش یافته بود. در تحقیق حاضر نیز در طی ۲٤ ساعت اسانس مورد استفاده اثر کنترلی بسیار خوبی روی آفت مورد مطالعه از خود نشان داده‌است. در تحقیقی اسانس چهار گیاه *Mentha piperita*، *Ocimum basilicum*، *C. limon* و *Citrus sinensis*، علیه دو گونه از آفات انباری *Attagenus fasciatus* و *Lasioderma serricorne*، بررسی شدند که نتایج بدست آمده نشان از اثرات حشره‌کشی بالای اسانس گیاه *Mentha piperita*، روی هر دو گونه آفت در طی زمان‌های بالای ۲٤ ساعت داشت. همچنین لاروهای این دو گونه نسبت به حشرات کامل حساسیت بیشتری نسبت به اسانس‌های مورد استفاده داشتند و تلفات زیادی را در برابر این اسانس‌ها متحمل شدند (Bakr *et al*., 2010)، اما در تحقیق حاضر تلفات در مدت ۲٤ ساعت برای آفت مورد مطالعه تا ۸۵٪ رسیده است که نشان از قدرت تدخینی بالای اسانس میوه سرو کوهی روی آفت است. در تحقیقی مشابه، اثرات کنترلی اسانس چندین گونه

Archive of SID

www.SID.ir

گیاهی که از برخی گیاهان معطر بدست آمده بودند در کنترل سه گونه آفت انباری *Lasioderma serricorne* (F.)، *Ephestia kuehniella* (Zell.) و *Sitophilus granarius* (L.)، استفاده گردید، که *E. kuehniella* نسبت به دو گونه دیگر حساسیت بسیار بالایی در برابر اسانس‌های گیاهی نشان داد. تا ٢٤ ساعت این اسانس‌ها تلفات بالایی را روی این آفت ایجاد کردند، اما در دو گونه دیگر تا مدت زمان ٢٤ ساعت هنوز مقاوم بودند و بعد از آن تلفات رو به افزایش گذاشت (Aslan *et al*., 2005). نتایج تحقیق حاضر نشان از اثر خوب و بالای اسانس سرو میوه کوهی در ٢٤ ساعت روی آفت سوسک توتون دارد و تا حد ١٠٠٪ نیز آفت را کنترل می‌کند و هیچ نشانی از وجود مقاومت دیده نمی‌شود. در تحقیقی اسانس گیاه *Pistacia lentiscus*، روی *Tribolium castaneum* (Herbst) و *Lasioderma serricorne* (F.)، مورد بررسی قرار گرفت که نتایج حکایت از حساس‌تر بودن سوسک توتون (*L. serricorne*)، نسبت به *T. castaneum*، در برابر غلظت‌های مختلف اسانس این گیاه در زمان‌های مختلف داشت، به‌طوری که *T. castaneum*، در برابر اسانس مورد بررسی مقاوم‌تر از سوسک توتون (*L. serricorne*) بود (Bachrouch *et al*., 2010). نتایج تحقیق حاضر نیز با نتایج تحقیق Bachrouch و همکاران (٢٠١٠) مطابقت دارد، اسانس میوه سرو کوهی روی سوسک توتون در ٢٤ ساعت بسیار خوب اثر کرده و نشان از قدرت بالای کنترلی اسانس مورد استفاده روی آفت است. Svajdlenka و همکاران (١٩٩٩)، برای اولین بار مواد موجود در اسانس میوه انواع سرو کوهی در اسلوونی را با GS/MS بررسی کردند و به ٣١ ماده در آن پی بردند. Keita و همکاران (٢٠٠١) مواد موجود در اسانس میوه سروهای کوهی کانادا را بررسی کردند و به ٢٢ ماده دست یافتند. Tsiri و همکاران (٢٠٠٩) این بررسی را روی سروهای کوهی لهستان انجام دادند که این محققان نیز به ٢٧ تا ٣١ ماده با توجه به نوع سروهای بکار رفته دست پیدا کردند. به لحاظ مواد موجود در سروهای کوهی مورد استفاده در این تحقیق مواد موجود در اسانس میوه بکار رفته (جدول ١)، با نتایج این محققان همخوانی و مطابقت کامل دارد (Svajdlenka *et al*., 1999؛ Keita *et al*., 2001a؛ Tsiri *et al*., 2009). در تحقیقات قبلی، اثر اسانس میوه سرو کوهی به همراه پودر کائولن روی مراحل تخم و حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobruchus maculatus* F. بررسی شده است (Keita *et al*., 2001a). نتایج نشان داد که میزان LC_{50} برای ٣، ٦، ٩ و ١٢ ساعت تدخین به‌ترتیب ١/١، ٠/٧، ٠/٥ و ٠/٢ میکرولیتر بر هر حشره است و با افزایش زمان میزان LC_{50} کم شده و بر تلفات حشره افزوده می‌شود که این نتیجه با نتیجه تحقیق حاضر مطابقت کامل دارد. در تحقیقات قبلی (Keita *et al*., 2001a) برای بالا بردن اثر اسانس همراه آن از پودر کائولن استفاده کردند و با ١٠٠ میلی‌گرم پودر ٣ میلی‌لیتر بر گرم اسانس استفاده شد که باعث تلفات ٩٥ درصدی ماده‌ها و صد درصدی نرها در مدت ٦ ساعت تدخین شد و نتایج نشان داد این دو ماده بر هم اثر سینرژیستی دارند. تخم‌های آفت نیز مورد بررسی قرار گرفتند که در مدت ٥ روز تدخین ١/٢٪ تخم‌هایی که در تیمار اسانس با پودر بودند تفریخ شدند و در خود کائولن ٤١٪ تفریخ و در اسانس ٤٤٪ تفریخ رخ داد که این نشان از اثر سینرژیستی پودر کائولن به همراه اسانس میوه سرو کوهی است. در طی یک نسل زیستی آفت که ٣٠ روز است نیز این آزمایش انجام گرفت و در تیمار اسانس با کائولن هیچ حشره بالغی ایجاد نشد، اما در تیمار کائولن

Archive of SID

www.SID.ir

۸۰٪ حشره بالغ ایجاد شد. در نهایت تأثیر این اسانس و کائولن روی جوانه‌زنی بذر لوبیا بررسی گردید که ۵ روز بعد از کاشت در تیمار اسانس با کائولن ۸۸٪ و در تیمارهای کائولن و اسانس میوه سرو کوهی ۹۷٪ جوانه‌زنی دیده شد، ولی در تیمار شاهد ۱۵٪ جوانه‌زنی مشاهده گردید (Keita *et al*., 2001a). با توجه به نتایج تحقیق حاضر به لحاظ کشندگی و تدخین با نتایج تحقیق Keita و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت کامل دارد و اگر یک ماده سینرژیست با این اسانس استفاده گردد مطمئناً میزان مصرف اسانس کم شده ولی بر میزان تلفات آفات افزوده خواهد شد. در تحقیق Tsiri و همکاران (۲۰۰۹) در کشور لهستان، کاربرد دارویی و ضدمیکروبی اسانس ٤ گونه سرو کوهی مورد بررسی قرار گرفت که عبارتند از: *T. occidentalis* Globosa، *T. occidentalis* Aurea، *T. plicata* Aurea و *T. plicata* Gracialis. از آنالیز اسانس میوه این سروها با GS/MS، ۲۷ تا ۳۱ ماده بدست آمد که مهمترین آنها آلفا و بتا–توجون، فنکون و سابینن بودند. اسانس‌های مورد بررسی علیه ٦ باکتری گرم مثبت و منفی و ۳ قارچ پاتوژن استفاده شدند. نتایج نشان داد که اسانس دو گونه *T. plicata* اثر ضدمیکروبی بسیار قوی دارند که با توجه به بررسی‌ها و نتایج این محققان آلفا و بتا–توجون در فعالیت ضدمیکروبی این اسانس‌ها بهترین عملکرد را داشتند که با تحقیق حاضر و نتایج بدست آمده به لحاظ مواد مهم در تدخین و کشندگی آفات مطابقت کامل دارد. با توجه به نتایج بدست آمده و با توجه به اینکه درخت سرو کوهی *T. occidentalis*، در اغلب جاهای کشور وجود دارد و اسانس‌گیری با دستگاه Cleavenger، به راحتی انجام می‌گیرد و همچنین با توجه به غلظت‌های کم مصرف شده از اسانس و اثرات کشندگی بالای آن روی آفات تست شده می‌توان این اسانس را به‌عنوان یک حشره‌کش گیاهی و کاملاً در دسترس و همچنین امن برای انسان و محیط زیست و یک عامل بسیار مناسب کنترل‌کننده آفات از راسته‌های مختلف در انبارها بکار گرفت، به شرطی که با کاشت آن از نابودی این گونه گیاهی در کشور ممانعت بعمل آید. با توجه به نتایج و بررسی‌ها هر قدر میزان ساعات بکارگیری اسانس بالاتر می‌رود، میزان تلفات نیز افزایش می‌یابد و اگر یک عامل سینرژیست در کنار این اسانس مورد استفاده قرار گیرد غلظت‌های مصرفی بسیار کم شده و میزان تلفات آفات نیز افزایش خواهد یافت، به‌طوری که در همان ٢٤ ساعت بهترین اثر را روی همه مراحل زیستی آفات ایجاد خواهد کرد.

منابع مورد استفاده

- مدرس، س.ص.، ۱۳۸۱. بررسی میزان خسارت آفات انباری روی گندم و جو در منطقه سیستان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۲۰–۱٦ شهریور: ١٤٤.
- مصباح، م.، ۱۳۷۷. آفات انباری توتون و راههای کنترل آنها. انتشارات مرکز تحقیقات توتون گیلان، ۱۰٦ صفحه.
- معروف، ع.، شایسته، ن. و رستم کلایی مطلق، س.ا.، ۱۳۸۸. بررسی کارایی روش رایج کنترل سوسک توتون *Lasioderma serricorne* F. (Col., Anobiidae)، با استفاده از فسفید آلومینیوم در انبارهای توتون ایران. تحقیقات حشره‌شناسی، ۱(۳): ۲۵۹–۲٤۹.
- Abbott, W.S., 1987. A method for computing the effectiveness of an insecticide, 1925. Journal of the American Mosquito Control Association, 3(2): 302-303.
- Ashworth, J.R., 1993. The biology of *Lasioderma serricorne*. Journal of Stored Products Research, 29(4): 291-303.
- Aslan, I., Calmashur, O., Sahin, F. and Caglar, O., 2005. Insecticidal effects of essential plant oils against *Ephestia kuehniella* (Zell.), *Lasioderma serricorne* (F.) and *Sitophilus granarius* (L.). Journal of Plant Diseases and Protection, 112(3): 257-267.

Archive of SID

www.SID.ir

- Bachrouch, O., Jemaa, J.M.B., Talou, T., Marzouk, B. and Abderraba, M., 2010. Fumigant toxicity of *Pistacia lentiscus* essential oil against *Tribolium castaneum* and *Lasioderma serricorne*. Bulletin of Insectology, 63(1): 129-135.
- Bakr, R.F.A., Fattah, H.M.A., Salim, N.M. and Atiya, N.H., 2010. Insecticidal activity of four volatile oils on two museum insects pests. Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, 2(2): 57-66.
- Bekele, J. and Hassanali, A., 2001. Blend effects in the toxicity of the essential oil constituents of *Ocimum kilimandscharium* and *Ocimum kenyense* (Labiateae) on two pests-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: Culculionidae). Journal of Stored Products Research, 37(2): 103-109.
- Ebadollahi, A., Safaralizadeh, M.H. and Pourmirza, A.A., 2010. Fumigant toxicity of *Lavandula stoechas* L. oil against three insect pests attacking stored products. Journal of Plant Protection Research, 50(1): 56-60.
- Ebadollahi, A., Safaralizadeh, M.H., Pourmirza, A.A. and Gheibi, S.A., 2010. Toxicity of essential oil of *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze to *Oryzaephilus surinamensis* L. and *Lasioderma serricorne* F. Journal of Plant Protection Research, 50(2): 215-219.
- Eberhardt, H.J., 1997. Alternative form of storage protection: Biological insecticides for the control of the cigarette beetle *Lasioderma serricorne* and the tobacco moth *Ephestia elutella*. Beitrage zur tabakforschung international, 17(28): 31-47.
- Geneve, R., 1994. International survey of pests and mould in stored tobacco. SEITA. pp: 58-67, http://legacy.library.ucsf.edu/tid/ecc13c00.
- 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. 2001a. Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* L. (Cupressaceae) essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Col.: Bruchidae). Canadian Journal of Plant Science, 81: 173-177.
- Keita, S.M., Vincent, C., Schmit, J.P., Arnason, J.T. and Belanger, A., 2001b. 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(4): 339-349.
- Ketoh, G.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.
- Kim, S., Park, C., Ohh, M.H., Cho, H.C. and Ahn, Y.J., 2003. Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne* (Coleoptera: Anobiidae). Journal of Stored Products Research, 39(1): 11-19.
- Lee, C.H., Sung B.K. and Lee, H.S., 2006. Acaricidal activity of fennel seed oils and their main component against *Tyrophagus putrescentiae*, a stored food mite. Journal of Stored Products Research, 42: 8-14.
- Lentz, D.L., Clark, A.M., Hufford, C.D., Meurer-Grimes, B., Passreiter, C.M., Cordero, J., Ibrahimi, O. and Okunade, A., 1998. Antimicrobial properties of Honduran medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, 63(3): 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.
- Massey, E.D., 1999. Stored tobacco: insects and their control: 241-248. In: Davis, D.L. and Nielsen, M.T., (Eds.). Tobacco Production Chemistry and Technology. Black Well Science, London, England, 467p.
- Park, C., 2000. Insecticidal activity of basarone derived from *Acorus gramineus* root against insect pests. MSc. Thesis, Seoul National University.
- 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.
- 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.
- SPSS, 2012. Statistical package for the social science incorporation. Chicago, IL 60606-6307, USA.
- Svajdlenka, E., Mártonfi, P., Tomasko, I., Grancai, D. and Nagy, M. 1999. Essential oil composition of *Thuja occidentalis* L. samples from Slovakia. Journal of Essential Oil Research, 11(5): 532-536.
- Tsiri, D., Graikou, K., Pobłocka-Olech, L., Krauze-Baranowska, M., Spyropoulos, C. and Chinou, I., 2009. Chemosystematic value of the essential oil composition of *Thuja* species cultivated in Poland-antimicrobial activity. Molecules, 14(11): 4707-4715.

Archive of SID

www.SID.ir

Insecticidal effects of *Thuja occidentalis* L. essential oil on adults of *Lasioderma serricorne* F. (Col.: Anobiidae) under laboratory conditions

J. Hosseinzadeh[1*], H. Farazmand[2] and Y. Karimpour[3]

1*- Corresponding author, Student Ex of MSc., Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Science, Urmia University, Urmia, Iran, E-mail: Jafar.entomologist@gmail.com
2- Assistant Professor, Department of Agricultural Entomology, Iranian Research Institute of Plant Protection, Tehran, Iran
3- Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture Science, Urmia University, Urmia, Iran

Received: June 2011 Revised: May 2012 Accepted: July 2012

Abstract

In order to find recyclable, environment friendly and easy accessible insecticides, the essential oils of *Thuja occidentalis* L. (Cupressaceae), was used against the adults of *Lasioderma serricorne* F. (Col.: Anobiidae). The analysis of *T. occidentalis* essential oil used for insect fumigation by phase gas chromatography revealed the presence of 22 compounds including α-thujone (49.64%), fenchone (14.06%), and β-thujone (8.98%). The experiment was conducted in 6 replications using a completely randomized design of factorial experiment. The essential oil was extracted by water distillation method. Experiment was carried out at 30 ± 2 °C and 60 ± 5% R. H. under dark condition. Treatments consisted of 5 concentrations of essential oil with three replications for each concentration. Each replication contained 20 adults of 7-14-day old. According to the results, the studied oil showed a significant lethality against the adults of *Lasioderma serricorne*. LC_{50} value for the oil of *T. occidentalis*, in this experiment was 246 µl/l airs for *L. serricorne*.

Key words: *Thuja occidentalis* L., *Lasioderma serricorne*, essential oil, Lc_{50}, mortality.

Archive of SID

www.SID.ir