

اثر دورکنندگی و دوام اسانس *Artemisia sieberi* Besser روی سه گونه حشره انباری

مریم نگهبان^۱ و سعید محرمی پور^۱

۱-دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی کشاورزی، E-mail: moharami@modares.ac.ir

چکیده

در این تحقیق اثرات دورکنندگی و دوام اسانس گیاه درمنه *Artemisia sieberi* Besser روی حشرات کامل سه گونه آفت انباری شامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات، *Callosobruchus maculatus* F.، شپشه برنج *Sitophilus oryzae* L. و شپشه آرد *Tribolium castaneum* (Herbst) در شرایط دمایی 27 ± 1 درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد و در تاریکی مورد بررسی قرار گرفت. اسانسها به روش تقطیر با آب استخراج شدند. با توجه به LT_{50} محاسبه شده، سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات در مقایسه با شپشه برنج و شپشه آرد حساسیت بیشتری از خود نشان داده و سریعتر تلف شدند. همچنین دوام سمیت تنفسی یا نیمه عمر اسانس در سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات به طور معنی‌داری نسبت به شپشه برنج و شپشه آرد بیشتر بود. اما اثرات دورکنندگی اسانس درمنه به طور معنی‌داری روی حشرات کامل شپشه آرد بیشتر از شپشه برنج و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات بود. نتایج بدست آمده کارایی اسانس *A. sieberi* را برای کنترل آفات انباری به اثبات رساند.

واژه های کلیدی: *Artemisia sieberi*، سمیت تنفسی، دورکنندگی، نیمه عمر اسانس، حشرات محصولات انباری.

مقدمه

با توجه به خسارت بالای آفات انباری و اثر سوء سموم شیمیایی، استفاده از ترکیبهای گیاهی یکی از بهترین روشهای کنترل آفات انباری محسوب می گردد. (Hill & Schoonoven, 1981; Desmarchelier, 1994; Keita et al., 2000; Enan, 2001; Papachristos & Stamopoulos, 2002). تا جایی که امروزه در دنیا تحقیقات گسترده‌ای در مورد استفاده از این ترکیبها به عنوان حشره‌کش‌های گیاهی صورت می‌گیرد. به طور کلی ثابت گردیده است که گیاهان اسانس‌دار دارای ترکیب‌های فوق العاده قوی هستند که علاوه بر خاصیت دورکنندگی و بازدارندگی تغذیه و تخم‌ریزی، در مدت کوتاهی منجر به مرگ حشره می گردند (Arnason et al., 1989; Jacobson, 1989; Negahban et

al., 2004). اسانس‌های گیاهی علاوه بر این که برای انسان و سایر پستانداران کم خطر هستند، دارای خواص دارویی و غذایی بوده و در طبیعت نیز به سرعت تجزیه می‌شوند (Tamas, 1990; Isman, 2000). گیاهان جنس *Artemisia* از جمله گیاهان اسانس‌داری هستند که برخی از خواص حشره‌کشی و دارویی آنها مورد تحقیق قرار گرفته است (Ignatowicz & Wesolowska, 1994; Moharramipour & Negahban, 2005; Tripathi et al., 2000; Dunkel & Sears, 1998). با توجه به این که سمیت تنفسی *Artemisia sieberi* روی برخی از حشرات انباری گزارش شده است (Negahban et al., 2007; Negahban et al., 2006) در این تحقیق اثر دورکنندگی و دوام اسانس *A. sieberi* روی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات

تهیه اسانس

در هر نوبت اسانس گیری ۵۰ گرم پودر گیاهی همراه با ۶۵۰ میلی لیتر آب مقطر با استفاده از دستگاه اسانس گیر شیشه‌ای Clevenger در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به روش تقطیر با آب اسانس گیری شد. زمان اسانس گیری برای هر نمونه ۴ ساعت بود. اسانس های جمع آوری شده با کمک سولفات سدیم آبگیری شد و تا زمان استفاده در ظرفهای شیشه‌ای به حجم ۲ میلی لیتر با روپوش آلومینیومی در داخل یخچال در شرایط دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد.

آزمایشهای زیست سنجی

اثر اسانس *Artemisia sieberi* روی سرعت مرگ

ومیر حشرات کامل

براساس روش Keita و همکاران (2001) کاغذهای صافی به قطر ۲ سانتیمتر را به کمک میکروپیپت با غلظت های مختلف ۳۷، ۱۸۵ و ۳۷۰ میکرولیتر بر لیتر اسانس آغشته کرده و داخل در پوش ظرف شیشه‌ای به حجم ۲۸۰ میلی لیتر قرار داده شدند. در هر شیشه مجموع ۱۰ عدد حشره بالغ ۱ تا ۷ روزه (مخلوط نر و ماده) ریخته، در پوش شیشه‌ها محکم بسته شدند و با نوار پارا فیلم نیز غیر قابل نفوذ گردیدند، به طوری که بخار اسانس به بیرون نفوذ نکند. سپس مرگ و میر حشرات کامل در هر ساعت یکبار مورد مطالعه قرار گرفت تا زمانی که دیگر هیچ حشره زنده‌ای باقی نماند. حشراتی که قادر به حرکت دادن پاها و شاخک خود نبودند مرده تلقی می شدند. این آزمایش در ۵ تکرار انجام و مقادیر LT₅₀ از روی حشراتی که مرگ و میر حدود ۱۰ تا ۹۰ درصد داشتند، محاسبه شد. این محاسبات به روش Finney (1971) و با استفاده از نرم افزار SAS 6.12 انجام شد.

Sitophilus maculatus، شپشه برنج *Callosobrachus maculatus* و شپشه آرد *Tribolium castaneum* در شرایط آزمایشگاه مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

پرورش حشرات

آفات انباری مورد آزمایش در این تحقیق شامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *C. maculatus*، شپشه برنج *S. oryzae* و شپشه آرد *T. castaneum* بودند. حشرات در دمای ۱±۲۷ سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵± درصد و در شرایط تاریکی در دستگاه ژرمیناتور Binder KBWF 240 Liter پرورش داده شدند. سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات، شپشه برنج و شپشه آرد به ترتیب روی غذای طبیعی لوبیا چشم بلبلی (رقم پرستو)، دانه‌های برنج (رقم علی کاظمی) و آرد گندم (آرد گندم با مخمر نان به نسبت ۱۰ به ۱ مخلوط گردید)، در ظرفهای یک لیتری تکثیر داده شدند.

جمع‌آوری گیاه مورد مطالعه

در اوایل فصل پاییز ۱۳۸۳ در زمان گلدهی گیاهان مزبور، اندامهای هوایی درمنه *A. sieberi* از اطراف دریاچه قم با کمک متخصصان گیاه‌شناسی از رویشگاه طبیعی آنها جمع‌آوری گردیدند. اندام های هوایی جمع‌آوری شده که شامل جوانه، برگ و گل بودند را در محل کاملاً تاریک و خشک قرار داده و پس از خشک شدن، شاخه‌های چوبی گیاهان حذف گردید و سایر قسمت ها در پاکت های کاغذی داخل فریزر در دمای ۲۴- درجه سانتیگراد نگهداری شدند.

ریخته شد. روی دانه‌ها غلظت‌های مختلف ۰/۲، ۰/۴، ۰/۶، ۰/۸، ۱، ۲، ۳ و ۴ میکرولیتر اسانس در ۱ میلی‌لیتر استون ریخته و ۲۰ دقیقه صبر گردید تا استون بخار شود. درب ظرفها در حین آزمایش باز و با توری پوشیده شده بود. پس از ۲۴ ساعت تعداد حشره در هر ظرف شمارش گردید. درصد دورکنندگی اسانس طبق فرمول $\text{Percentage repulsion (\%R)} = 2(X-50)$ که X درصد حشرات در ظرف شاهد می‌باشد، محاسبه شد (Owusu, 2001). این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل در پنج تکرار در شرایط دمایی 1 ± 27 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 5 ± 60 درصد و تاریکی انجام گرفت.

نتایج

اثر اسانس *Artemisia sieberi* روی سرعت مرگ و

میر حشرات کامل

نتایج نشان می‌دهند که سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات در مقایسه با شپشه برنج و شپشه آرد حساسیت بیشتری از خود نشان می‌دهد (جدول ۱). مقادیر بدست آمده LT_{50} برای سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات در غلظت های ۳۷، ۱۸۵ و ۳۷۰ میکرولیتر بر لیتر به ترتیب ۴/۰۲، ۳/۹۰ و ۳/۳۰ ساعت محاسبه شد. LT_{50} محاسبه شده برای شپشه برنج در غلظت های مشابه به ترتیب ۹/۷۷، ۶/۸۹ و ۶/۵۱ و برای شپشه آرد به ترتیب ۱۰/۹۳، ۷/۵۰ و ۶/۶۹ ساعت بدست آمد. LT_{50} بدست آمده برای سوسک چهار نقطه ای حبوبات در غلظت های مختلف دارای اختلاف معنی داری بود (وجود اختلاف معنی دار از طریق عدم همپوشانی حدود اطمینان در سطح ۹۵٪ تعیین گردید). در شپشه برنج و شپشه آرد LT_{50} بدست آمده در غلظت ۳۷ میکرولیتر بر لیتر با غلظت های ۱۸۵ و ۳۷۰ میکرولیتر بر لیتر اختلاف معنی دار

بررسی دوام اسانس *Artemisia sieberi*

دوام سمیت تنفسی اسانس *A. sieberi* در غلظت ۹۲۶ میکرولیتر بر لیتر در زمانهای مختلف روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات، شپشه برنج و شپشه آرد، به همراه شاهد مورد بررسی قرار گرفت. با کمک میکروپیپت اسانس گیاهی در داخل شیشه‌های آزمایش به حجم ۲۷ میلی لیتر ریخته شد. پس از ۳ روز از تاریخ اسانس دهی، تعداد ۱۰ حشره به داخل شیشه های آزمایش ریخته شد و ۲۴ ساعت بعد تعداد حشرات مرده شمارش گردید. همین روند برای ۵، ۷، ۹، ۱۱ و تا هر دو روز یکبار تا حداکثر زمانی که پس از اسانس دهی هیچ مرگ و میری مشاهده نشود ادامه یافت. درب ظرفها قبل از انتقال حشرات کاملا بسته بوده و پس از این که حشرات کامل داخل ظرف ریخته شد، درب ظرف دوباره بسته و در تمام طول این مدت مسدود باقی ماند. این آزمایش در ۵ تکرار انجام شد.

اثر دور کنندگی اسانس

براساس روش Smith و همکاران (1994) با اندکی تغییرات در دو سمت یک ظرف پلاستیکی مکعبی شکل در پوش دار به حجم ۶۵ میلی لیتر سوراخی تعبیه شد و هر سوراخ با کمک یک لوله پلاستیکی به قطر ۲ و طول ۴ سانتیمتر به یک ظرف پلاستیکی دیگر با همان ابعاد متصل گردید. در دو ظرفی که در طرفین ظرف وسط قرار داشت، یک ظرف به عنوان شاهد و ظرف دیگر به عنوان ظرف تیمار در نظر گرفته شد. ظرف وسط به عنوان ظرف مبنا برای رها سازی ۵۰ عدد حشره کامل ۱ تا ۷ روزه ای که ۲۴ ساعت گرسنه نگه داشته شده بودند، در نظر گرفته شد. در ظرف شاهد ۲۰ دانه لوبیا چشم بلبلی و یا ۴۰ دانه برنج و گندم (همراه با یک میلی لیتر استون)

داشته، ولی در غلظت های ۱۸۵ و ۳۷۰ میکرولیتر بر لیتر هیچ گونه اختلاف معنی داری از خود نشان نداد. در هر یک از غلظت های مورد آزمایش مقدار LT_{50} بدست آمده برای سوسک چهار نقطه ای حبوبات نسبت به شپشه برنج و شپشه آرد به طور معنی داری کوتاه تر بود، ولی مقدار آن برای شپشه برنج و شپشه آرد در همین غلظت ها اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند.

اثر دور کنندگی *Artemisia sieberi*

نتایج تجزیه واریانس حاصل از اثر دورکنندگی اسانس گیاه *A. sieberi* روی حشرات مورد مطالعه نشان داد که درصد دورکنندگی این حشرات در سطح ۱ درصد اختلاف معنی داری دارند (جدول ۳). نتایج نشان داد که درصد دور کنندگی اسانس روی شپشه آرد (۶۵/۹۰ درصد) به طور معنی داری نسبت به شپشه برنج (۵۹/۷۰ درصد) و سوسک چهار نقطه ای حبوبات (۵۵/۸۰ درصد) بیشتر است (جدول ۴). درصد دورکنندگی اسانس در غلظت های مختلف با هم اختلاف معنی داری در سطح ۱ درصد داشت. با افزایش غلظت اسانس درصد دورکنندگی نیز در همه حشرات افزایش یافت. بیشترین درصد دورکنندگی ($۷۷/۰۷ \pm ۰/۸۳$ درصد) در غلظت ۴ میکرولیتر در یک میلی لیتر استون روی شپشه آرد مشاهده گردید (شکل ۲). در این آزمایش اثرات متقابل درصد دورکنندگی حشرات با غلظت های مختلف معنی دار شد. این نتیجه نشان می دهد که حشرات مورد مطالعه بسته به غلظت اسانس می توانند واکنش های متفاوتی نشان دهند. اما در غلظت های خیلی بالا قدرت دورکنندگی در تمام گونه ها تقریباً مشابه بوده است.

بحث

نتایج بدست آمده برای LT_{50} اسانس گیاهی نشان داد که مقدار LT_{50} با توجه به گونه حشره و غلظت فرق می کند. بر اساس نتایج بدست آمده سوسک چهار نقطه ای حبوبات در تمام غلظت های مورد مطالعه به طور

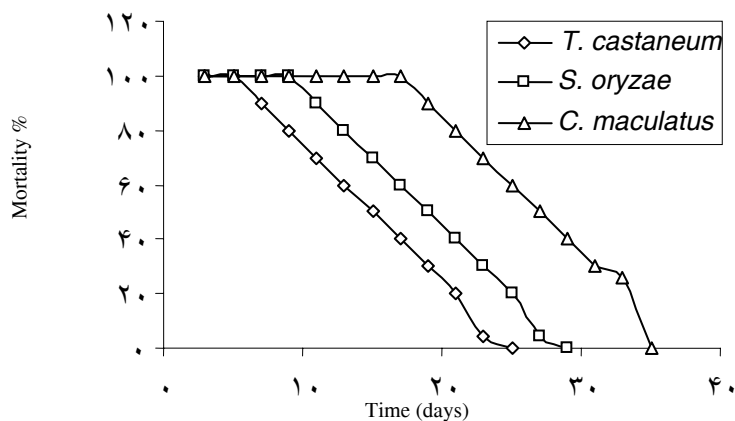
نتایج بدست آمده نشان داد که تأثیر اسانس با گذشت زمان کاهش یافته و مدت زمان دوام آن برای سوسک چهار نقطه ای حبوبات بیشتر از شپشه برنج و شپشه آرد می باشد (شکل ۱). دوام اسانس *A. sieberi* در غلظت ۹۲۶ میکرولیتر بر لیتر روی سوسک چهار نقطه ای حبوبات، شپشه برنج و شپشه آرد به ترتیب ۲۹، ۳۵ و ۲۵ روز بدست آمد. میزان مرگ و میر در سوسک چهار نقطه ای حبوبات بعد از گذشت ۱۷ روز از مدت اسانس دهی در حدود ۱۰۰ درصد و در شپشه برنج و شپشه آرد در مدت زمان مشابه به ترتیب ۶۰ و ۴۰ درصد بدست آمد. در شپشه آرد پس از گذشت ۲۳ روز از اسانس دهی، مرگ و میر به ۳ درصد رسید، در حالی که میزان مرگ و میر در سوسک چهار نقطه ای حبوبات پس از همین مدت زمان ۷۰ درصد و برای شپشه برنج ۳۰ درصد بوده است.

بررسی دوام سمیت تنفسی اسانس *Artemisia sieberi*

LT_{50} محاسبه شده جهت بررسی دوام اسانس *A. sieberi* برای سوسک چهار نقطه ای حبوبات، شپشه برنج و شپشه آرد به ترتیب ۲۶/۹۷، ۱۸/۵۹ و ۱۴/۴۴ روز تعیین گردید (جدول ۲). با توجه به حدود اطمینان ۹۵ درصد دوام اسانس روی سوسک چهار نقطه ای حبوبات به طور معنی داری بسیار بالاتر از شپشه برنج و شپشه آرد

دست آمده از این تحقیق، با نتایج حاصل از آزمایشهای شاکرمی و همکاران (۱۳۸۲) در مورد اثر اسانس *Artemisia aucheri* Boiss روی حشرات انباری مطابقت دارد. اما دور کنندگی اسانس گیاه مورد مطالعه بیشتر از اثر گیاهان *Artemisia annua* L. و *Artemisia vulgaris* L. روی برخی از حشرات انباری بوده است (Tripathi et al. 2000; Wang et al. 2006). به طوری که حتی پائین ترین غلظت (۰/۲ میکرولیتر بر یک میلی لیتر استون)، دارای اثر دور کنندگی ۶۱۳ درصد بود. در این مطالعه با افزایش غلظت اسانس، درصد دور کنندگی در همه حشرات افزایش یافت که این موضوع در گزارشهای سایر محققان نیز ذکر گردیده است (Owusu 2001; Wang et al., 2006). بنابراین با توجه به سمیت تنفسی، دوام و اثر دور کنندگی بالای اسانس گیاه *A. sieberi* روی آفات انباری مورد مطالعه و کم خطر بودن این ترکیبها برای انسان و سایر پستانداران، اسانس این گیاه میتواند جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی در کنترل آفات انباری باشد و در مدیریت تلفیقی آفات برای کاهش مصرف سم به همراه سموم شیمیایی مورد استفاده قرار گیرد.

معنی داری حساس تر از شپشه برنج و شپشه آرد بود. نتایج حاصل از LT_{50} اسانس *A. sieberi* نشان داد بیشتر تلفات در هر سه گونه حشره در ساعات اولیه اتفاق می افتد و بر این اساس اسانس های فوق احتمالاً دارای خاصیت Knock down هستند. با توجه به آزمایشهای محققان مختلف، عامل اصلی حشره کشی اسانس های گیاهی را می توان به ترکیب های ترپنوئیدی که بیشتر فرار هستند نسبت داد (Keita et al., 2000; Papachristos & Stamopoulos, 2002). ترکیب های شیمیایی اسانس *A. sieberi* نشان داده است که ترکیب غالب در اسانس این گیاه Camphor می باشد (Negahban et al., 2006; Negahban et al., 2007). با توجه به نتایج بدست آمده ممکن است بتوان دلیل ماندگاری زیاد اسانس درمنه را به منو ترین کامفر نسبت داد که البته لازم است در این مورد تحقیقات بیشتری انجام شود. در این مطالعه اثر دور کنندگی اسانس درمنه روی شپشه آرد به طور معنی داری نسبت به سوسک چهار نقطه ای حبوبات و شپشه برنج بیشتر بود. برخی از محققان قدرت تحرک بالای شپشه آرد را عامل افزایش درصد دور کنندگی این حشره ذکر کرده اند (Tripathi et al., 2000; Liu & Ho, 1999). نتایج به



شکل ۱- سمیت تنفسی دوام اسانس *Artemisia sieberi* روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه ای حبوبات

Tribolium castaneum, شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Callosobruchus maculatus*

جدول ۱- اثر اسانس *Artemisia sieberi* روی سرعت مرگ و میر حشرات کامل سوسک چهار نقطه ای حبوبات

Tribolium castaneum, شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Callosobruchus maculatus*

LT ₅₀ (h) ³	b ± SE ²	a ± SE ¹	X ² (df)	P-Value	غلظت (میکرولیتر بر لیتر)	گونه حشرات
۴/۰۲ (۳/۴۶-۵/۰۹)	۴/۴۱±۰/۴۳	۰/۲۹ ±-۲/۶۱	۲/۵۵ (۵)	۰/۷۷	۳۷	سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات
۳/۹۰ (۳/۵۶-۴/۲۲)	۲/۷۸±۰/۶۴	۰/۳۵ ±-۱/۶۸	۲/۲۸ (۲)	۰/۳۲	۱۸۵	
۳/۳۰ (۲/۷۹-۴/۰۴)	۲/۲۷±۰/۳۷	۰/۱۹ ±-۱/۱۸	۰/۱۴ (۳)	۰/۱	۳۷۰	
۹/۹۸ (۹/۷۷-۱۰/۴۸)	۳/۳۷±۰/۳۷	۰/۳۹ ±-۳/۳۳	۱/۳۴ (۱۱)	۰/۹۹	۳۷	
۶/۸۹ (۶/۴۴-۷/۳۸)	۴/۹۳±۰/۵۸	۰/۴۹ ±-۴/۱۳	۷/۶۶ (۵)	۰/۱۷	۱۸۵	شپشه برنج
۶/۵۱ (۵/۹۲-۷/۴۷)	۳/۶۵±۰/۵۸	۰/۴۴ ±-۲/۹۷	۱/۲۹ (۴)	۰/۸۶	۳۷۰	
۱۰/۹۳ (۱۰/۰۳-۱۱/۶۹)	۳/۷۶±۰/۳۷	۰/۴۰ ±۳/۹۰	۱/۱۷ (۱۱)	۰/۹۹	۳۷	شپشه آرد
۷/۵۰ (۷/۰۴-۷/۹۵)	۵/۵۸±۰/۶۷	۰/۶۰ ±-۴/۸۸	۱/۵۷ (۵)	۰/۹۰	۱۸۵	
۶/۶۹ (۶/۱۳-۷/۰۷)	۴/۶۵±۰/۵۷	۰/۴۸ ±-۳/۸۱	۱/۹۶ (۵)	۰/۸۵	۳۷۰	

1. a: intercept

2. b: slope

۳- اعداد داخل پرانتز در این ستون حدود اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

جدول ۲- مقادیر LT_{50} محاسبه شده برای دوام اسانس *Artemisia sieberi* روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای *Callosobruchus maculatus* شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Tribolium castaneum* در غلظت ۹۲۶ میکرولیتر بر لیتر

گونه حشرات	تعداد افراد مورد آزمایش	P-Value	X^2 (df)	$a \pm SE^1$	$b \pm SE^2$	LT_{50} (h) ³
سوسک چهار نقطه‌ای حبوبیات	۴۰۰	۰/۹۹	۰/۲۵ (۶)	۱۱/۴۱ ± ۱/۳	-۷/۹۷ ± ۰/۹	۲۶/۹۷ (۲۵/۹۶-۲۸/۱۲)
شپشه برنج	۴۰۰	۰/۹۹	۰/۵۳ (۸)	۷/۲۵ ± ۰/۸۰	-۵/۷۱ ± ۰/۶	۱۸/۵۹ (۱۷/۶۲-۱۹/۶۹)
شپشه آرد	۴۰۰	۰/۹۸	۰/۹۷ (۵)	۴/۹۹ ± ۰/۵۶	-۴/۳۱ ± ۰/۴	۱۴/۴۴ (۱۳/۴۵-۱۵/۵۸)

1 a: intercept

2 b: slope

۳- اعداد داخل پرانتز در این ستون حدود اطمینان ۹۵ درصد می‌باشد.

جدول ۳- تجزیه واریانس درصد دورکنندگی اسانس *Artemisia sieberi* روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبیات *Callosobruchus maculatus*، شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Tribolium castaneum* پس از ۲۴ ساعت

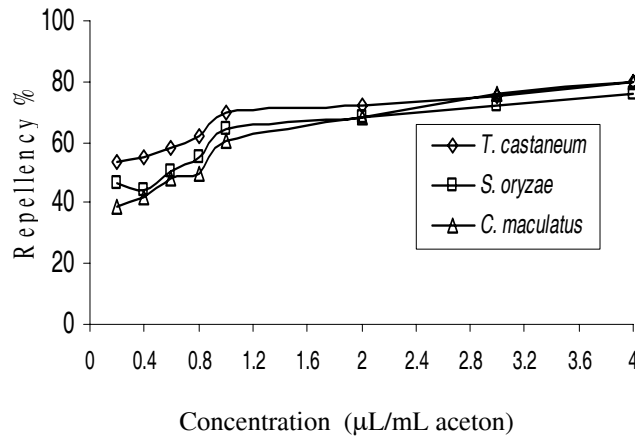
منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F
حشره	۲	۰/۱۱۲	۳۳۷/۲۲۴**
غلظت	۷	۰/۲۲۷	۶۸۰/۵۲۳**
حشره × غلظت	۱۴	۰/۰۰۲	۵/۷۶۱**
اشتباه	۹۶	۰/۰۰۰	

** اختلاف معنی دار در سطح یک درصد

جدول ۴- میانگین کل درصد دورکنندگی اسانس *Artemisia sieberi* (خطای معیار) روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای حبوبیات *Callosobruchus maculatus*، شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Tribolium castaneum* پس از ۲۴ ساعت

گونه حشره	خطای معیار ± میانگین درصد دورکنندگی
سوسک چهار نقطه ای حبوبیات	۵۵/۸۰ ± ۱/۹۹ ^c
شپشه برنج	۵۹/۷۰ ± ۱/۸۸ ^b
شپشه آرد	۶۵/۹۰ ± ۱/۴۸ ^a

حروف غیر مشابه در ستون بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد اختلاف معنی دار دارند.



شکل ۲- درصد دورکنندگی اسانس *Artemisia sieberi* روی حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای *Callosobruchus maculatus*، شپشه برنج *Sitophilus oryzae* و شپشه آرد *Tribolium castaneum* پس از ۲۴ ساعت

- Enan, E., 2001. Insecticidal activity of essential oil: Octapaminergic sites of action. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 130: 325-337.
- Finney, D.J., 1971. *Probit Analysis*, 3rd Edition. Cambridge University Press, London, UK.
- Hill, J.M. and Schoonhoven, A.V., 1981. The use of vegetable oils in controlling insect infestations in stored grains and pulses. *Recent Advances in Food Science and Technology*, 1: 473-481.
- Ignatowicz, S. and Wesolowska. B., 1994. Insecticide and deterrent properties of extracts from herbaceous plants. *Ochroa Roslin*, 38(9): 14-15.
- Isman, M.B., 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, 19: 603-608.
- Jacobson, M., 1989. Botanical pesticides: past, present, and future. In: *Insecticides of Plant Origin*, eds. Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. and Morand, P., pp. 1-10. ACS Symposium Series No. 387. American Chemical Society, Washington DC.
- 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.)

منابع مورد استفاده

- شاکرمی، ج، کمالی، ک، محرمی پور، س. و مشکوه السادات، م.ه، ۱۳۸۲. سمیت تنفسی و دورکنندگی اسانس گیاه درمنه کوهی *Artemisia aucheri* Boiss روی چهار گونه آفت انباری. *مجله آفات و بیماریهای گیاهی*، ۷۱(۲): ۷۵-۶۱.
- Arnason, J.T., Philogene, B.J.R. and Morand, P., 1989. *Insecticides of plant origin*. American Chemical Society, Washington DC.
- Desmarchelier, J.M., 1994. Grain protectants: Trends and developments. 722-728. In: Highley, E., Wright, E.J., Banks, H.J., and Champ, B.R. (Ed.). *Stored Product Protection*. CAB International, Wallingford, UK.
- Dunkel F.V. and Sears, L.J., 1998. Fumigant properties of physical preparations form *Artemisia tridentata* for stored grain insect. *Journal of Stored products Research*, 34 (4): 307-321.

- scoparia* Waldst et Kit. against *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Proceedings of The Forth International Iran and Russian Conference, Agriculture and Natural Resources. 261-266.
- 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: 85-91.
 - Papachristos, D.P. and Stamopoulos, D.C., 2002. Toxicity of vapors of three essential oils to the immature stages of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 38: 365-373.
 - Smith, C. M., Khan, Z.R. and Pathak, M.D., 1994. Techniques for evaluating insect resistance in crop plants, CRC Press, Florida, USA, 319 pp.
 - Tamas, K.T., 1990. Study on the production possibilities of botanical pesticides in developing African countries. Unido Press, pp. 98.
 - Tripathi, A.K., Prajapati, V., Aggarwal, K.K., Khanuja, S.P.S and Kumar, S., 2000. Repellency and toxicity of oil from *Artemisia annua* to certain stored-product beetles. *Journal of Economic Entomology*, 93(1): 43-47.
 - Wang, J., Zhu, Zh ou, X.M., Niu, C.Y. and Lei, C.L., 2006. Repellent and fumigant activity of essential oil from *Artemisia vulgaris* to *Tribolium castaneum* (Herbst.) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Stored Products Research*, 42: 339-347.
 - (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 37: 339-349.
 - Keita, S.M., Vincent, C., Schmit, J., Ramaswamy, S. and Belanger, A., 2000. Effect of various essential oils on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, 36: 355-364.
 - Liu, Z.I. and Ho, S.H., 1999. Bioactivity of the essential oil extracted from *Evodia rutaecarpa* Hook against the grain storage insects, *Sitophilus zeamais* Motsch. And *Tribolium castaneum* Herbst. *Journal of Stored Products Research*, 35: 317-328.
 - Moharramipour, S. and Negahban, M., 2005. Efficiency of essential oil from *Artemisia sieberi* against *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae). 5th Asia-Pacific Congress of Entomology; Insect, Nature and Human., 210
 - Negahban, M., Moharramipour, S. and Sefidkon, F., 2007. Fumigant toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* Besser against three stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*, 43: 123-128.
 - Negahban, M., Moharramipour, S. and Sefidkon, F., 2007. Insecticidal activity and chemical composition of *Artemisia sieberi* Besser essential oil from Karaj, Iran. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 9: 61-66.
 - Negahban, M., Moharramipour, S. and Yousefelahi, M., 2004. Efficiency of essential oil from *Artemisia*

Repellent Activity and Persistence of Essential Oil from *Artemisia sieberi* Besser on Three Stored-Product Insect Species

M. Negahban¹ and S. Moharramipour¹

1- Department of Entomology, College of Agriculture, Tarbiat Modares University, P. O. Box 14115-336, Tehran, Iran, Email: moharami@modares.ac.ir

Abstract

Repellent activity and persistence of essential oil of *Artemisia sieberi* Besser were investigated against three stored product insect species *Callosobruchus maculatus* F., *Sitophilus oryzae* L. and *Tribolium Castaneum* Herbst at $27\pm 1^\circ\text{C}$, $65 \pm 5\% \text{RH}$ under dark condition. In this study, dry ground leaves were subjected to hydrodistillation using a modified clevenger-type apparatus. On the basis of the $\text{LT}_{50\text{s}}$, *C. maculatus* was killed faster than *S. oryzae* and *T. castaneum*. Also, persistence or half-life time of the oil for *C. maculatus* was significantly longer than *S. oryzae* and *T. castaneum*. However, the essential oil was significantly more repellent to *T. castaneum* than *S. oryzae* and *C. maculatus*. These results demonstrated the efficacy of *A. sieberi* oil for applying in organic food protection.

Key words: *Artemisia sieberi*, fumigant toxicity, repellency, half-life time, stored product insects.