

دوام سمیت اسانس‌های گندناهی کوهی (*Ballota aucheri* (Lamiaceae) و

چویل (*Ferulago angulata* (Apiaceae) روی سه گونه آفت انباری

نازنین آتشی^۱ و مصطفی حقانی^{۲*}

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج

*۲- نویسنده مسوول: استادیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه یاسوج (Haghanima@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱/۳۰

تاریخ دریافت: ۹۱/۹/۱۵

چکیده

امروزه استفاده از اسانس‌های گیاهی به عنوان جایگزین حشره‌کش‌های پرخطر به خصوص در مورد آفات انباری مورد توجه زیادی قرار گرفته‌است. در این بررسی دوام اسانس‌های گیاهی چویل *Ferulago angulata* Boiss (schlecht) و گندناهی کوهی *Ballota aucheri* Boiss روی سه گونه از آفات پر زیان انباری مورد مطالعه قرار گرفت. این آزمایش، در شرایط دمایی 27 ± 1 و رطوبت نسبی 60 ± 5 درصد و در شرایط تاریکی صورت گرفت. سرعت مرگ و میر ۵۰٪ از حشرات کامل سوسک کشیش *Rhyzopertha dominica* (Fabricous)، شپشه دندانه‌دار *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus) و شپشه قرمز آرد *Tribolium castaneum* (Herbst) در غلظت‌های مختلف توسط اسانس چویل به‌طور معنی‌داری از اسانس گندناهی کوهی بیشتر بود. همچنین سمیت تنفسی گیاه چویل روی این سوسک‌ها نسبت به گندناهی کوهی دوام بیشتری را نشان داد. نتایج بدست آمده نشان‌دهنده تأثیر بالای اسانس‌ها بر روی حشرات کامل ذکر شده می‌باشد.

کلید واژه‌ها: *Ballota aucheri*, *Ferulago angulata*, LT_{50} آفات انباری، دوام سمیت

مقدمه

یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل آفات انباری استفاده از ترکیبات تدخینی مانند متیل بروماید و فسفین می‌باشد. در سال ۱۹۹۲ متیل بروماید را در فهرست ترکیبات مخرب لایه ازن قرار دادند (تایلور^۱، ۱۹۹۶). با محدودیت‌های ایجاد شده در مورد این ترکیبات، فسفین به عنوان تنها ترکیب تدخینی دارای کاربرد آسان و دامنه تأثیر مناسب به‌صورت وسیع مورد استفاده قرار گرفت و امروزه به‌عنوان جایگزین متیل بروماید استفاده می‌شود. اما مسئله مقاومت آفات انباری به این ترکیب می‌باشد. هم‌اکنون در ۱۱ گونه از آفات انباری در ۴۵ کشور جهان مقاومت به فسفین دیده شده است (ایسمن^۲، ۲۰۰۶).

سمیت بالای سموم آفت‌کش و همچنین مشکلات مربوط به مقاومت در سال‌های اخیر باعث شد که تلاش زیادی برای معرفی ترکیبات کم‌خطر برای کنترل عوامل خسارت‌زای گیاهی صورت گیرد (بکل و حسنعلی^۳، ۲۰۰۱؛ پارک و همکاران^۴، ۲۰۰۳). رابطه متقابل گیاهان با آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی طی میلیون‌ها سال سبب پیدایش ترکیبات کنترل‌کننده (ترکیبات ثانویه متابولیکی گونه‌های گیاهی از نظر شیمیایی) شده‌اند (تایلور، ۱۹۹۶). تحقیقات گسترده نشان داده که گیاهان یک دامنه وسیع از مواد متابولیکی ثانویه شامل ترپنویدها، آلکالوئیدها، پلی‌استیلین‌ها، فلاونوئیدها، آمینواسیدها و قندها تولید می‌کنند. برخی

مواد و روش‌ها

این آزمایش در ۳ مرحله انجام گرفت، جمع‌آوری گیاهان مورد آزمایش از رویشگاه طبیعی، خشک کردن و نگهداری پودر گیاهی، تهیه اسانس از گیاهان مورد نظر، جمع‌آوری و پرورش حشرات

جمع‌آوری گیاهان مورد آزمایش

در ۱۰ تیر ۱۳۸۹ از قسمت‌های هوایی مانند برگ و گل گیاه چویل در ارتفاع ۲۸۵۰ متری از سطح دریا به کمک متخصص گیاهشناسی دانشگاه یاسوج در ارتفاعات زاگرس (گردنه بیژن) نمونه‌برداری انجام گرفت و در ۳ مرداد ۱۳۸۸ از میوه چویل و برگ و گل گیاه گندناهی کوهی به همین صورت نمونه‌برداری صورت گرفت. اندام‌های هوایی جمع‌آوری شده به روش استاندارد در محل تاریک و خشک قرار گرفت و پس از خشک شدن در مقواهای تیره رنگ و محل تاریک با تهویه مناسب نگهداری شد.

تهیه اسانس از گیاهان جمع‌آوری شده

توسط دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای^۱

جهت تهیه اسانس، شاخه‌های چوبی گیاهان حذف و مابقی آسیاب شد. در هر نوبت اسانس‌گیری ۵۰ گرم پودر گیاهی همراه با ۶۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با استفاده از دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای در دمای ۱۰۰ درجه سانتیگراد به روش تقطیر با آب اسانس‌گیری شد. زمان اسانس‌گیری برای هر نوبت ۳ ساعت بود. اسانس‌های جمع‌آوری شده تا زمان استفاده برای آزمایشات زیست‌سنجی در ظروف شیشه‌ای تیره به حجم ۲۰ میلی‌لیتر با روپوش آلومینیومی در داخل یخچال در شرایط دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. انجام آزمایشات از ۲۰ فروردین ۱۳۹۰ تا اواخر خرداد ۱۳۹۰ طول کشید.

جمع‌آوری و پرورش حشرات

آفات انباری که در این آزمایشات مورد استفاده قرار گرفت، سوسک کشیش *R. dominica* شیشه‌دندانه‌دار

ترکیبات نیز توسط میکروارگانیزم‌ها و گیاهان آلی تولید می‌شوند. بنابراین می‌توان گفت که برهم کنش گیاهان با عوامل زنده زیستگاه باعث بوجود آمدن ترکیبات ثانویه گیاهان جهت دفاع از خود شده است (مالکوم^۱، ۱۹۹۱؛ مشرام^۲، ۱۹۹۵). تحقیقات زیادی درباره‌ی فعالیت بیولوژیکی اسانس‌های گیاهی صورت گرفته و مشخص شده است که این ترکیبات دارای اثر حشره‌کشی، قارچ‌کشی و کنه‌کشی هستند (بودا و همکاران^۳، ۲۰۰۱؛ کتوه و همکاران^۴، ۲۰۰۲).

بیشتر از ۱۷ هزار گونه گیاهی دارای متابولیت‌های ثانویه هستند و بر روی حشرات آفت اثرات فیزیولوژی و رفتاری نشان می‌دهند (آرناسون و همکاران^۵، ۱۹۸۹). بسیاری از شرکت‌ها امروزه اسانس گیاهی را به شکل قابل استفاده فرموله و به منظور کنترل آفات و عوامل بیماری‌زای گیاهی به بازار عرضه نموده‌اند. از نظر نحوه تاثیر اسانس‌های گیاهی گزارشات مختلفی وجود دارد. به نظر می‌رسد که محل تاثیر این ترکیبات با هم متفاوت باشد، ممکن است اختلال در فعالیت آنزیم Mono-oxygenase و یا مهار آنزیم استیل کولین استراز (لنتز و همکاران^۶، ۱۹۹۸) و یا دخالت در فعالیت اکتوپامین و گابا باعث مسمومیت حشرات شود (لی و همکاران^۷، ۲۰۰۱). در این تحقیق دوام سمیت اسانس دو گونه گیاه چویل *Ferulago angulata* Boiss (schlecht) و گندناهی کوهی *Ballota aucheri* Boiss روی ۳ گونه آفت انباری سوسک کشیش *Rhyzoptera dominica* (Fabricous)، شیشه‌دندانه‌دار آرد *Oryzaephilus surinensis* (Linnaeus) و شیشه‌قرمز آرد *Tribolium castaneum* (Herbst) بررسی شد.

- 1- Malcolme
- 2- Meshram
- 3- Bouda
- 4- Ketoh
- 5- Arnason et al
- 6- Lentz
- 7- Lee

بررسی دوام سمیت تنفسی اسانس چویل و گندنای کوهی روی شپشه‌دندانه‌دار آرد

O. surinamensis

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد تاثیر اسانس با گذشت زمان کاهش یافته و مدت زمان دوام آن برای شپشه‌دندانه‌دار و شپشه آرد بیشتر از سوسک کشیش بود. دوام اسانس چویل و گندنای کوهی در غلظت ۱۵۰ میکرولیتر بر لیتر روی شپشه‌دندانه‌دار هر کدام به ترتیب ۱۹ و ۲۵ روز بود. میزان مرگ و میر این حشره پس از ۷ روز که در معرض اسانس چویل و گندنای کوهی بود، به ترتیب ۸۸ درصد و ۶۴ درصد و پس از ۱۵ روز به ترتیب به ۵۶ درصد و ۱۲ درصد رسید (جدول ۱ و ۳). LT_{50} محاسبه شده جهت بررسی دوام اسانس چویل و گندنای کوهی روی شپشه دندانه‌دار به ترتیب ۴/۵۶ و ۷/۷۹ بود (جدول ۵). این امر نشان می‌دهد چویل نسبت به گندنای کوهی دارای دوام سمیت بالاتری روی شپشه دندانه‌دار است. مرگ و میر حشرات در آزمایش بررسی دوام سمیت اسانس‌های ذکر شده روی سوسک کشیش معنی‌دار بودند (جدول ۲ و ۴).

بررسی دوام سمیت تنفسی اسانس چویل و

گندنای کوهی روی سوسک کشیش

R. dominica

این نتایج نیز نشان داد که دوام اسانس چویل و گندنای کوهی روی سوسک کشیش به ترتیب ۱۷ و ۲۱ روز بود. میزان کشندگی سوسک ذکر شده در مدت زمان ۷ روز در معرض اسانس چویل و گندنای کوهی ۳۸ درصد و ۷۲ درصد بود و این میزان پس از ۱۵ روز به ترتیب ۱۴ درصد و ۲۲٪ رسید. LT_{50} محاسبه شده جهت بررسی دوام این اسانس‌ها روی سوسک کشیش برای گندنای کوهی ۲/۵۲ و برای چویل ۵/۵۸ محاسبه شد (جدول ۵). مرگ و میر حشرات در آزمایش بررسی دوام سمیت اسانس‌های ذکر شده روی سوسک کشیش معنی‌دار بودند (جدول ۲ و ۴).

O. surinamensis و شپشه قرمز آرد *T. castaneum* بودند که از آزمایشگاه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی یاسوج تهیه شد. سوسک کشیش بر روی سبوس و بلغور و شپشه دندانه‌دار و شپشه آرد روی آرد گندم و مخمر به نسبت ۱۰ به یک و پس از پرورش یک نسل و به‌دست آوردن جمعیت همگن (ضمن شناسایی دقیق آن با کلیدهای معتبر علمی) در ظروف پلاستیکی با تهویه مناسب پرورش یافتند.

آزمایشات زیست‌سنجی

دوام سمیت اسانس و محاسبه LT_{50} دوام سمیت

جهت تعیین دوام سمیت تنفسی اسانس گیاهی، بالاترین غلظت اسانس (۱۵۰ میکرولیتر بر لیتر) که به صورت آزمون و خطا بین محدوده‌ای از غلظت‌ها تعیین شد را در زمان‌های مختلف روی حشرات کامل مورد بررسی قرار گرفت. با کمک میکروپیت اسانس گیاهی را درون درب شیشه‌های به حجم ۴۰ میلی لیتر که با کاغذ سترون صافی مفروش شدند آغشته می‌نماییم. پس از ۳ روز از تاریخ اسانس‌دهی، تعداد ۱۰ حشره به‌داخل شیشه‌های آزمایش ریخته شد و ۲۴ ساعت بعد تعداد حشرات مرده شمارش گردید. همین روند برای ۵ و ۷ و ۹ و ۱۱ و ۱۳ و ۱۵ و هر دو روز یکبار تا حداکثر زمانی که پس از اسانس‌دهی هیچ مرگ و میری مشاهده نشد، ادامه یافت. درب ظروف قبل از انتقال حشرات کاملاً بسته بوده و پس از اینکه حشرات کامل داخل ظرف قرار داده شد، درب ظروف دوباره بسته و در تمام طول این مدت مسدود باقی ماند. برای هر روز تعیین شده از یک شیشه جدید که با اسانس آغشته شده در نظر گرفته شده بود، استفاده شد و از شیشه‌های قبلی استفاده نگردید. این آزمایش‌ها در ۵ تکرار انجام شد و محاسبات توسط نرم‌افزار SPSS 16.0 محاسبه شد.

نتایج و بحث

بررسی دوام سمیت تنفسی اسانس‌ها

آتشی و حقانی: دوام سمیت اسانس های گندناهی کوهی...

جدول ۱- مقایسه میانگین درصد مرگ و میر ناشی از دوام سمیت چویل *F. angulata* روی سوسک کشیش *R. dominica* شیشه دندانه دار آرد *O. surinemensis* و شیشه قرمز آرد *T. castaneum*

روز	درصد مرگ و میر سوسک کشیش	درصد مرگ و میر شیشه آرد	درصد مرگ و میر شیشه دندانه دار
شاهد	۰±۰i	۰±۰j	۰±۰l
۱روز	۱۰۰±۰a	۱۰۰±۰a	۱۰۰±۰a
۳روز	۹۶±۵/۷۱a	۹۸±۴/۵۶a	۱۰۰±۰a
۵روز	۷۸±۵/۷۳b	۸۸±۹/۵۱b	۹۴±۵/۸۲b
۷روز	۷۲±۶/۲۱c	۷۴±۷/۴c	۸۸±۵/۰۷c
۹روز	۴۸±۹/۳۱d	۷۰±۱۴/۲۸c	۷۲±۶/۲۰d
۱۱روز	۴۲±۱۰/۶۴e	۵۸±۱۴/۴۳d	۶۸±۶/۵۷de
۱۳روز	۳۰±۲۳/۵۷f	۴۸±۱۷/۴۳e	۶۴±۸/۵۶e
۱۵روز	۲۲±۲۰/۳۲g	۴۲±۱۰/۶۴ef	۵۶±۹/۷f
۱۷روز	۱±۷۰/۷h	۳۶±۱۵/۲۲fg	۵۰±۰g
۱۹روز	۰/۴±۱۳۷i	۳۲±۱۳/۹۶gh	۴۴±۱۲/۴۵h
۲۱روز	۰/۲±۲۲۳/۵i	۲۶±۲۱/۰۷h	۳۶±۱۵/۲۲i
۲۳روز	۰±۰i	۱۶±۳۴/۲۵i	۲۴±۲۲/۸۳j
۲۵روز	۰±۰i	۶±۹۱/۳۳j	۱۴±۳۹/۱۴k
۲۷روز	۰±۰i	۰±۰j	۰±۰l
	← LSD ۰/۰۵	۰/۸۹	۰/۸۸
	← LSD ۰/۰۱	۱/۰۵	۱/۰۳

تعداد تکرار ۵، در هر ستون به ترتیب میانگین ± درصد ضریب تغییرات. حروف غیر مشترک در هر ستون، نشانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می باشد (براساس آزمون دانکن)

جدول ۲- تجزیه واریانس دوام سمیت چویل *F. angulata* روی سوسک کشیش *R. dominica* شیشه دندانه دار آرد *O. surinemensis* و شیشه قرمز آرد *T. castaneum*

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	شیشه دندانه دار آرد	سوسک کشیش	شیشه قرمز آرد
تیمار	۱۴	**۵۸/۵۱۴	**۶۸/۲۹	**۵۸/۳۳
خطا	۶۰	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۳۴
کل	۷۵			

*, ** معنی دار در سطح ۵ و ۱٪

جدول ۳- مقایسه میانگین دوام سمیت گندناهی کوهی *B.aucheri* روی سوسک کشیش *R. dominica*، شیشه دندانه‌دار آرد *T. castaneum* و شیشه قرمز آرد *O. surinemensis*

روز	میانگین درصد مرگ و میر سوسک کشیش	میانگین درصد مرگ و میر شیشه آرد	میانگین درصد مرگ و میر شیشه دندانه‌دار
شاهد	۰±۰h	۰±۰h	۰±۰j
۱روز	۷۴±۷/۴a	۹۰±۷/۸۵a	۹۸±۲۱۹۲/۳۹a
۳روز	۶۴±۸/۵۶b	۷۴±۷/۴b	۸۸±۱۹۶۸/۶۸b
۵روز	۵۴±۱۰/۱۴c	۶۲±۱۳/۵c	۷۴±۱۳۵۰/۳۶c
۷روز	۳۸±۲۲/۰۲d	۵۲±۱۶/۰۹d	۶۴±۱۱۶۷/۸۸d
۹روز	۲۸±۲۹/۸۹e	۴۰±۱۷/۶۷e	۵۲±۱۱۶۳/۳۱e
۱۱روز	۱۸±۴۶/۵f	۳۰±۲۳/۵۶f	۴۰±۵۶۵/۷۷f
۱۳روز	۱۰±۷۰/۷g	۲۲±۳۸/۰۴f	۳۰±۴۲۴/۳۳g
۱۵روز	۴±۱۳۷gh	۱۲±۶۹/۷۵g	۱۸±۲۱۵/۰۵h
۱۷روز	۲±۲۲۳/۵h	۴±۱۳۷gh	۸±۹۵/۵۸i
۱۹روز	۰±۰h	۲±۲۲۳/۵	۴±۷۲/۹۹jz
۲۱روز	۰±۰h	۰±۰h	۰±۰j
	۱/۲۲ ←	۱/۳۷	۱/۲۰
	۱/۴ ←	۱/۶	۱/۴۲

تعداد تکرار ۵، در هر ستون به ترتیب میانگین ± درصد ضریب تغییرات.

حروف غیر مشترک در هر ستون، نشانگر اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ می‌باشد (بر اساس آزمون دانکن)

جدول ۴- تجزیه واریانس دوام اسانس گندناهی کوهی *B.aucheri* روی سوسک کشیش *R. dominica*، شیشه دندانه‌دار آرد *O. surinemensis* و شیشه قرمز آرد *T. castaneum*

منابع تغییرات	درجه آزادی (df)	شیشه دندانه‌دار آرد	سوسک کشیش	شیشه قرمز آرد
تیمار	۱۴	۵۸/۵۱۴**	۳۶/۶۱**	۴۸/۷۵**
خطا	۶۰	۰/۱۸	۰/۳۳	۰/۴۲
کل	۷۵			

*, ** معنی‌دار در سطح ۵ و ۱٪.

بررسی دوام سمیت تنفسی اسانس چویل و گندناهی کوهی روی شیشه قرمز آرد *T. castaneum*

بررسی دوام سمیت روی شیشه قرمز آرد نشان داد میزان دوام سمیت گیاهان چویل و گندناهی کوهی به ترتیب ۲۱ و ۲۵ روز بود. میزان مرگ و میر حشرات کامل سوسک قرمز آرد پس از ۷ روز در معرض اسانس چویل و گندناهی کوهی به ترتیب ۷۴ درصد و ۵۲ درصد

مشاهده شد. میزان مرگ و میر پس از ۱۵ روز به ترتیب به ۴۲ درصد و ۱۲ درصد رسید (جدول ۱ و ۳). میزان LT₅₀ جهت دوام سمیت اسانس گندناهی کوهی ۳/۴۹ و برای چویل ۷/۶۸ محاسبه شد (جدول ۵). در این آزمایش میزان مرگ و میر حشرات معنی‌دار بود. این مشاهدات نشان می‌دهد میزان دوام سمیت گیاه چویل بیشتر از گندناهی کوهی می‌باشد (جدول ۲ و ۴).

جدول ۵- LT₅₀ (Day) دوام سمیت اسانس های چویل *F. angulata* و گندناهی کوهی *B. aucheri* روی سوسک کشیش *R. dominica*، شپشه دنداندار آرد *O. surinemensis* و شپشه قرمز آرد *T. castaneum*

LT ₅₀	تیمار	
۷/۷۹	شپشه دنداندار آرد	
۷/۶۸	شپشه قرمز آرد	چویل
۵/۵۸	سوسک کشیش	
۴/۵۶	شپشه دنداندار آرد	
۳/۴۹	شپشه قرمز آرد	گندناهی کوهی
۲/۵۲	سوسک کشیش	

سرعت مرگ و میر افزایش یافته و حشرات کامل در مدت زمان کوتاه تری تلف شدند. علت این امر را می توان به سرعت فراریت اسانس مربوط دانست (عنان^۲، ۲۰۰۱). با گذشت زمان به علت فرار بودن اسانس ها اثر آن ها کاهش یافت که این یافته با نتایج (نگهبان و محرمی پور ۱۳۸۵؛ صحاف و محرمی پور، ۱۳۸۶؛ تقی زاده ساروکلایی و محرمی پور، ۱۳۸۸؛ شاکرمی و همکاران، ۱۳۸۳) هماهنگی دارد. به طور کلی هر دو گیاه مورد نظر دارای سمیت و دوام مناسب بودند و میزان کشندگی این اسانس ها بالا بود. نتایج نشان داد، دوام سمیت با گذشت زمان کاهش یافته است که این نتایج با نتایج حریری مقدم و همکاران (۱۳۸۸) مطابقت دارد. اسانس های گیاهی، به دلیل فراریت، دوام زیادی در محیط ندارند. اما تحقیقات (صحاف و همکاران، ۲۰۰۳؛ شاکرمی و همکاران، ۱۳۸۳؛ صحاف و محرمی پور، ۱۳۸۶) نشان داد در صورتی که محیط کاملا بسته بوده و تهویه صورت نگیرد اسانس های گیاهی دوام بیشتری داشته و اثر خود را تا مدت طولانی تری حفظ می کنند. با توجه به دوام بالا، سمیت زیاد و بی خطر بودن این ترکیبات برای انسان و سایر پستانداران، این اسانس ها جایگزین

نتایج به دست آمده برای LT₅₀ دوام سمیت اسانس ها نشان می دهد که مقدار LT₅₀ با توجه به گونه حشرات فرق می کند. براساس نتایج بدست آمده، شپشه دنداندار آرد در این مطالعه حساس تر از شپشه قرمز آرد و سوسک کشیش در مقابل اسانس ها بودند و در ضمن اسانس گیاه چویل کشندگی بیشتری روی این سوسک نشان داد. تلفات هر ۳ گونه گیاهی در ساعات اولیه بیشتر بود و بر این اساس اسانس ها دارای خاصیت اثر ضربه هستند (جدول ۵). نتایج به خوبی نشان می دهد که دوام سمیت اسانس چویل بیشتر از گیاه گندناهی کوهی بود و همچنین این دوام برای گونه های حشرات متفاوت عمل کرد. این امر می تواند به دلایل مختلف باشد از جمله میزان کاهش اثر گذاری اسانس روی حشرات و یا میزان تاثیر پذیری متفاوت گونه های حشرات باشد. نتایج مشابهی را می توان به وضوح در مطالعه آلبودو و همکاران^۱ (۲۰۱۰) مشاهده کرد. به طور مثال در این بررسی سوسک کشیش، شپشه دنداندار آرد و شپشه قرمز آرد به ترتیب نسبت به دوام سمیت اسانس گندناهی کوهی حساس تر بودند. مقدار LT₅₀ اسانس های چویل و گندناهی کوهی نشان می دهد که با افزایش غلظت

سپاس گزاری

هزینه اجرای این طرح بعهده معاونت پژوهشی دانشگاه یاسوج تامین شده است که تشکر و قدردانی می شود.

مناسبی برای سموم شیمیایی در کنترل آفات انباری می باشد و می توانند در مدیریت تلفیقی آفات برای کاهش مصرف سموم شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند.

منابع

۱. تقی زاده ساروکلایی، ا و محرمی پور، س. ۱۳۸۸. کارایی اسانس جاشیر کوتوله (*Pregos acaulis* (Dc.) Bornm) بر سوسک چهار نقطه ای حیوانات *Callosobrochus maculatus*. نوزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. صفحه ۴۷۱.
۲. حریری مقدم، ف. محرمی پور، س. و سفیدکن، ف. ۱۳۸۸. اثر دورکنندگی و دوام اسانس *Eucalyptus kingsmillii* (*Eucalyptus salmonophloia* F. Muell) و Maiden & Blackely (Mauden) روی کنه تارکن دونقطه ای (*Tetranychus urticae* Koch). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۳۷(۳): ۳۷۵-۳۸۳.
۳. شاکرمی، ج.، کمالی، ک.، محرمی پور، س. و مشکوه السادات، م. ه. ۱۳۸۳. اثرات سه اسانس گیاهی روی فعالیت های زیستی سوسک چهارنقطه ای حیوانات (*Callosoruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae) مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۵(۴): ۹۶۵-۹۷۲.
۴. صحاف، ب. ز. و محرمی پور، س. ۱۳۸۶. بررسی مقایسه ی اثر اسانس دو گیاه *Carum copticum* و *Vitex Pseudo-negundo* بر بازدارندگی تخم گذاری سوسک چهارنقطه ای حیوانات (*Calosobruchus maculates*) در شرایط آزمایشگاهی. فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳(۴): ۵۲۳-۵۳۱.
۵. نگهبان، م و محرمی پور، س. ۱۳۸۵. اثر دورکنندگی و دوام اسانس *Artemisia sieberi* Besser و درمنه شرقی *Artemisia scoparia* waldst et kit روی سه گونه حشره انباری. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۲(۴): ۳۰۲-۲۹۳.
6. Alboudo, Z., Dabire, L.C.B., Nebie, R.C.H., Dicko, I.O., and Dugravot, S. 2010. Biological activity and persistence of four Essential oil towards the main pest of stored cow peas, *Callosobruchus maculatus* (F) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Product Research, 46: 124-138.
7. Arnason, J., T., Philogene, B.J.R., and Morand, P. 1989. Insecticides of plant origin American Chemical Society, Washington, DC. pp: 44-58.
8. 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
9. 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.
10. Enan, E. 2001. Insecticidal activity of essential oil: Octapaminergic sites of action. Comparative Biochemistry and Physiology, 130: 325-337.
 11. Isman, M.B. 2006. Botanical insecticides, deterrents and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, 51: 45-66.
 12. 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.
 13. Lee, B.H., Choi, W.S., Lee, S.E., and Park, B.S. 2001. Fumigation toxicity of essential oils and their constituent compounds towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* L. Crop Protection, 20: 317-320.
 14. Lentz, D.L., Clark, A.M., Hufford, C.D., Grimes, B., Passreiter, C.M., Cordero, J., Ibrahim, O. and Okunade, A. 1998. Antimicrobial properties of Honduran medicinal plants. Journal of Ethnopharmacology, 63: 253-2638.
 15. Malcolme, S.B. 1991. Cardenolide- mediated interactions between plants and herbivores, In: G.A. Resenthal & M.R. Berenbaum (eds). Herbivores: Their interactions with secondary plant metabolites 2nd edition. Volume I: The chemical Participants. Academic Press, San Diego, pp: 251-296.
 16. Meshram, P.B. 1995. Evaluation of some medicinal and natural extracts against teak skeletonizer *Eutectona machaeralis* Walk, Indian Forester, 121 (6): 528-532.
 17. 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.
 18. Sahaf, B.Z., Moharramipour, S., Meshkatolsadat, M. 2003. Fumigant toxicity and Repellency of essential oil of *Artemisia auucheri* on four species of stored pest. Applied Entomology and Phytopathology, 71:61-75
 19. Taylor, R.W. 1996. Commodity fumigation, beyond the year 2000. Pesticide Outlook, 7(4): 31.