

ارزیابی اثر حشره‌کشی اسانس برخی گیاهان دارویی علیه حشرات بالغ

شپشه آرد (*Tribolium confusum*)

Evaluation of insecticidal effect of essential oil of some medicinal plants against confused flour beetle adults (*Tribolium confusum*)

معصومه درویشی^۱، اکرم مبینی^۱ و ثمین صدیق^{۲*}

دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۵

پذیرش: ۱۳۹۵/۵/۲

چکیده

شپشه آرد، *Tribolium confusum* Jacquelin du Val، از مواد نشاسته‌ای مانند آرد، سبوس، بلغور تغذیه می‌کند. این حشرات نه تنها ضمن تغذیه زیان قابل توجهی را به محصول وارد می‌کنند؛ بلکه به علت افزایش سریع جمعیت، محصول انباری را با مدفوع و پوسته‌های لاروی خود آلوده کرده و از مرغوبیت آن به شدت می‌کاهند. اخیراً تحقیقات زیادی در رابطه با کاربرد اسانس‌های گیاهی یا اجزای سازنده آن‌ها به عنوان جایگزین ایمن برای سموم تدریجی متداول انجام شده است. در این مطالعه، سمیت اسانس سه گیاه رزماری، فلفل سفید و برگ گردو در سه غلظت ۱۰، ۳۰ و ۵۰ میکرولیتر در واحد آزمایشی که شامل پتری-های با قطر ۶ سانتی-متر بود، مورد بررسی قرار گرفت و با عصاره رزماری مقایسه گردید. تمام آزمایش‌ها در شرایط آزمایشگاهی در دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی 30 ± 5 درصد و در دوره روشنایی ۱۴:۱۰ انجام شدند. نتایج این آزمایش نشان داد که استفاده از عصاره رزماری نتوانست آفت را کنترل کند و تفاوت معنی‌داری نیز با شاهد نداشت. اسانس‌های برگ گردو، رزماری و فلفل سفید تفاوت معنی‌داری در مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد ایجاد کردند. با افزایش غلظت، درصد مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد نیز در تمامی اسانس‌ها افزایش یافت و همگی با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. بیش‌ترین درصد تلفات در غلظت ۵۰ میکرولیتر در اسانس فلفل مشاهده گردید. همچنین شرایط بهینه استفاده از اسانس جهت کنترل آفت مزبور به دست آمد. به این ترتیب که بیش‌ترین میزان مرگ و میر آفت در صورت استفاده از غلظت ۵۰ میکرولیتر اسانس‌های فلفل و رزماری به دست خواهد آمد که به ترتیب باعث تلفات ۱۰۰ درصد و ۶۰ درصد آفت شدند.

واژگان کلیدی: اسانس‌های گیاهی، برگ گردو، رزماری، *Tribolium confusum*، فلفل سفید

۱ و ۲- به ترتیب دانشجویان کارشناسی ارشد و استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین-پیشوا، ورامین، ایران

نویسنده مسئول مکاتبات: seddigh@iauvaramin.ac.ir

مقدمه

محصولات کشاورزی و دامی انبار شده توسط بیش از ۶۰۰ گونه از سخت بالپوشان آفت، ۷۰ گونه از بالپولکداران و در حدود ۳۵۵ گونه از کنه‌ها مورد حمله قرار می‌گیرند (Rajendran, 2002). خسارت پس از برداشت که هر سال در اثر فعالیت حشرات، میکروارگانیسم‌ها و دیگر عوامل ایجاد می‌شود حدود ۱۰ تا ۲۰ درصد کل محصول است (Matthews, 1993). در سالیان اخیر برای تدخین انبارها بیش‌تر از متیل بروماید (CH₃Br) و فسفید آلومینیوم (AIP) استفاده می‌شود (Taylor, 1994). متیل بروماید به علت دامنه فعالیت گسترده، برای انسان و کلیه موجودات غیر هدف بسیار سمی است، به لایه ازن آسیب می‌رساند و احتمالاً سرطان‌زا است (Noji and Kelen, 1989). علاوه بر این گزارش شده که فسفین با اثر بر کروموزوم‌های انسان موجب ناهنجاری ژنتیکی می‌شود (Garry et al., 1989). شپشه آرد (*Tribolium confusum* Jacquelin du Val) سوسک کوچکی به طول سه تا چهار میلی‌متر و به رنگ قهوه‌ای-قرمز است. این آفت از مهم‌ترین آفات انباری بوده و حشره‌ای چند خوار است که لاروها و حشرات کامل آن می‌توانند از محصولات انباری مختلف مانند انواع غلات، دانه‌های روغنی، بذر کتان، کرچک و... تغذیه کنند. این آفت به علت تکثیر و تولید مثل سریع قادر است در زمان کوتاه زیان سنگینی به محصولات انباری وارد کند به طوری که با مدفوع و پوسته‌های لاروی خود محصول را آلوده کرده و از مرغوبیت آن به شدت می‌کاهد (باقری زنوز، ۱۳۸۶). از بین روش‌های جایگزین نوین برای کاهش کاربرد حشره‌کش‌های کلاسیک، کنترل اکوشیمیایی بر پایه رابطه گیاه-حشره یکی از امید بخش‌ترین روش‌ها می‌باشد (Regnault-Roger, 1997).

رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) از خانواده نعناعیان (Lamiaceae) گیاهی است همیشه سبز، که در منابع علمی معتبر از برگ‌ها و اسانس آن به عنوان دارو یاد شده است. اندام مورد استفاده این گیاه برگ‌ها هستند (امید بیگی، ۱۳۹۰).

گردو (*Juglans regia* L.) درختی است گلدار از رده دولپه‌ای‌ها، تیره توس‌ها (Juglandaceae) که برگ آن خاصیت دارویی دارد. برگ گردو حاوی حدود ۱۰ درصد تانن بوده و به همین دلیل دارای مزه گس و مایل به تلخ است. مواد مهم دیگر آن، ژوگلون و هیدروژوگلون هستند (صمصام شریعت، ۱۳۸۶).

لفل سفید (*Piper nigrum* L.) از خانواده Piperaceae، درختچه بالا رونده‌ای است که به حالت خودرو و وحشی در مناطق مختلف هند می‌روید. گل‌های آن سفید، به صورت سنبله و میوه آن گرد و کوچک‌تر از نخود است. میوه‌ها ابتدا به رنگ سبز و پس از رسیدن به رنگ قرمز تیره در آمده و به شکل خوشه‌ای از ساقه آویزان می‌شوند. برای به دست آوردن فلفل سفید، دانه‌ها هنگام برداشت باید کاملاً رسیده و به رنگ کبود متمایل به قرمز تیره باشند. دانه‌ها را در آب قرار می‌دهند تا خیس بخورند. سپس تنها مغز دانه‌ها باقی می‌ماند که در جریان خشک شدن رنگ سفید متمایل به زرد پیدا می‌کنند (شیرانی و فیاض، ۱۳۹۰).

امروزه استفاده از خواص آفت‌کشی اسانس‌ها و اجزای آن‌ها بسیار مورد توجه قرار گرفته است. حمزه‌وی و همکاران (۱۳۹۳) خواص حشره‌کشی اسانس‌های اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) و بطری‌شور (*Callistemon viminalis* Gaertn) را بر روی شپشه آرد (*Tribolium confusum* Val.)، شپشه گندم (*Sitophilus granarius* L.) و شپشه دنداندار (*Oryzaephilus surinamensis* L.) بر روی محصولات انباری مقایسه کرد. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که بر اساس مقدار LC 50 شپشه آرد مقاوم‌ترین گونه به اسانس‌های مورد نظر بود. علاوه بر این، اسانس بطری‌شور سمی‌تر از اسانس اکالیپتوس بود. همچنین بر اساس آزمایشات انجام گرفته مشخص گردید، اسانس اکالیپتوس دوام بیش‌تری نسبت به اسانس گیاه بطری‌شور دارد. حیدریان (۱۳۸۹) میزان تاثیر حشره‌کشی و دورکنندگی اسانس گیاهان آویشن، پنج انگشت، و کلپوره را بر روی شپشه آرد (*T. castaneum*) و سوسک چهار نقطه‌ای حیوبات (*Callosobruchus maculatus* Fabricius, 1775) مورد بررسی قرار داد. نتایج حاصل نشان داد در بالاترین غلظت (۴۱۶/۱۶ میکرولیتر بر لیتر) اسانس گیاهان آویشن برگ باریک، پنج‌انگشت و کلپوره به ترتیب باعث ۸۲/۵، ۶۵ و ۸۰ درصد مرگ و میر در حشرات کامل سوسک چهار نقطه‌ای حیوبات و ۴۰، ۸۵ و ۲۷/۵ درصد مرگ و میر حشرات کامل شپشه آرد پس از ۱۲ ساعت شدند. نگهبان و همکاران (۱۳۹۰) به ارزیابی خواص

حشره‌کشی نانو کپسول حاوی اسانس گیاه درمنه (*Artemisia sieberi* L.) بر روی شب پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* L.) و شپشه آرد (*T. castaneum*) پرداخت. نتایج حاصله نشان داد فرمولاسیون نانو کپسول قادر است در مدت ۲۴ ساعت به طور معنی‌دار بهتر از اسانس معمولی این آفات را کنترل کند. باقری ده‌باغی (۱۳۹۰) میزان کارایی سمیت اسانس اکالیپتوس (*Eucalyptus globulus*) را بر روی شپشه آرد *T. confusum* و سوسک *Rhyzopertha dominica* Stephens مورد بررسی قرار داده و غلظت‌های مناسب برای کنترل این آفات را به دست آورد. نیک‌نام شیرینی (۱۳۹۲) مطالعاتی بر روی اثرات سمیت و دور کنندگی اسانس‌های گیاهان رزماری، اسطوخودوس، بومادران، باریجه و پوست پرتقال بر روی شپشه دنداندار غلات (*O. surinamensis*) و شب‌پره آرد (*Ephestia kuehniella* Zeller) انجام داد. بر اساس این مطالعات اسانس‌های رزماری و باریجه دارای بیش‌ترین میزان دور کنندگی به ترتیب بر روی شب‌پره آرد و شپشه دنداندار غلات بودند. نتایج تحقیقات حیدری (۱۳۹۳) بر روی خواص حشره‌کشی اسانس پوست پرتقال (*Citrus sinensis* L.) و گریپ‌فروت (*C. paradisi* Macfad.) روی حشرات کامل شپشه قرمز آرد نشان داد که این حشره به اسانس پرتقال حساسیت بیش‌تری دارد. تاکنون تحقیقی بر روی سمیت یا عدم سمیت اسانس فلفل سفید و برگ گردو انجام نشده است. لذا در این تحقیق میزان سمیت اسانس این دو گیاه با اسانس عصاره رزماری بر روی شپشه آرد (*T. confusum*) مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت تا در آینده بتوان آزمایشاتی در زمینه میزان سمیت آن‌ها و دز مناسب برای بکارگیری این اسانس‌ها به دست آورد.

مواد و روش‌ها

تهیه اسانس و عصاره

جهت تهیه اسانس از گیاهان مختلف، برگ‌های گیاهان رزماری و گردو از سطح شهر تهران جمع‌آوری شده و در دمای ۲۳-۲۵ درجه سلسیوس در سایه به مدت یک هفته قرار داده شدند تا کاملاً خشک شوند. برگ‌های خشک شده در پاکت‌های کاغذی در بسته به طور جداگانه قرار داده شده و جهت اسانس‌گیری به آزمایشگاه منتقل شدند. برای گرفتن اسانس از فلفل سفید نیز از میوه‌های آن استفاده شد به این ترتیب که بافت‌های خشک شده با آسیاب برقی پودر شد و قطر مناسبی از ذرات گیاهی جهت عمل اسانس‌گیری به دست آمد. استخراج اسانس از هر نمونه گیاهی جمع‌آوری شده به روش تقطیر با آب مقطر توسط دستگاه کلونجر صورت گرفت (Mucciarelli et al., 2001). در شروع کار با قرار دادن مقدار مناسبی از پودر گیاه در بالن تقطیر (بالن ۲/۵ لیتری در این آزمایش)، دو سوم حجم بالن با آب پر شده و عملیات اسانس‌گیری انجام شد. میزان نمونه‌های استفاده شده شامل ۲۵۰ گرم فلفل سفید، ۳۰۰ گرم برگ خشک شده رزماری و ۴۵۰ گرم برگ خشک شده گردو بود. پس از آن اسانس‌گیری با رسیدن به دمای جوش طی ۴ ساعت به عمل آمد. در پایان اسانس‌ها به ملایمت از فاز آبی جدا و اسانس حاصل در ظروف شیشه‌ای تمیز تیره رنگ و در یخچال در دمای 4 ± 1 درجه سلسیوس و دور از نور نگهداری شدند. در این بررسی علاوه بر اسانس‌ها از عصاره رزماری نیز استفاده شد. عصاره گیاه رزماری، از برگ‌های این گیاه و با استفاده از دستگاه سوکسله جداسازی گردید. به این ترتیب که حجم مناسبی از برگ‌های این گیاه در بالن ریخته شده و به کمک آب عصاره این گیاه جداسازی گردید. عصاره حاصله نیز در شیشه‌ای تیره در یخچال مشابه شرایط فوق تا انجام آزمایشات نگهداری گردید.

پرورش حشرات

جمعیت اولیه حشرات مورد استفاده در این تحقیق از آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه علوم و تحقیقات تهران تهیه گردید. حشرات کامل در دمای 27 ± 1 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 65 ± 5 درصد پرورش داده شدند. برای پرورش از ظروف پلاستیکی شفاف استفاده گردید. حدود یک سوم ظروف با آرد پر شده و تعداد متفاوتی حشره کامل (جمعیت اولیه یا تازه ظاهر شده) در آن قرار می‌گرفت. بخشی از درب ظروف بریده شده و با پارچه توری

مسدود شد تا امکان تهویه مناسب فراهم گردد. پس از گذشت یک هفته تا ده روز و اطمینان از شروع تخم‌گذاری، حشرات کامل به ظروف دیگری که حاوی آرد سالم بودند، منتقل می‌شدند. این فرآیند برای حشرات کامل هر نسل حداقل سه بار انجام می‌شد. ظروفی که تخم‌گذاری در آن‌ها انجام شده بود، پس از گذشت سه هفته، روزانه بررسی می‌شدند و حشرات کامل تازه ظاهر شده جدا می‌شدند. هدف از این کار به‌دست آوردن حشرات کامل یکنواخت برای آزمایش‌های زیست‌سنجی بود. پس از پرورش یک تا دو نسل اولیه، حشرات کامل تازه ظاهر شده، بخشی برای آزمایش‌ها و بخشی برای ادامه پرورش استفاده شدند. جداسازی حشرات به وسیله الک انجام شد.

آزمایش اثر سمیت

برای ارزیابی سمیت اسانس‌ها به روش نگهبان و محرمی‌پور (۱۳۸۶) دیسک‌هایی از کاغذ صافی بریده شده و در کف پتری‌های با قطر ۶ سانتی‌متر قرار داده شدند. در هر یک از ظروف به وسیله یک قلم موی نرم ۱۰ حشره بالغ نر و ماده قرار داده شد. کاغذهای صافی با غلظت‌های مشخصی از هر یک از اسانس‌ها و عصاره (۱۰، ۳۰ و ۵۰ میکرولیتر) آغشته شدند. سپس، در پوش‌ها روی ظروف قرار گرفته و کاملاً بسته شدند. برای جلوگیری از نشت بخارات اسانس‌ها به بیرون، اطراف دهانه ظروف با نوار پارافیلیم غیر قابل نفوذ شدند. هر ۱۲ ساعت یک بار حشرات مرده و زنده شمارش شدند. همچنین هیچ یک از حشرات مرده پس از هوادهی بازایی نشده به حالت زنده باز نگشتند. حشراتی که پس از تحریک با یک قلم موی نرم پاها و شاخک خود را حرکت نمی‌دادند مرده تلقی شدند.

تجزیه و تحلیل آماری

برای انجام آزمایشات روش فاکتوریل کامل در نظر گرفته شد. هر یک از فاکتور-های مورد آزمایش و سطوح آن‌ها تعیین گردید، به این ترتیب که فاکتور-ها شامل نوع حشره‌کش گیاهی در چهار سطح شامل عصاره رزماری، اسانس‌های رزماری، برگ گردو و فلفل سفید، و فاکتور غلظت در سه سطح شامل غلظت‌های ۱۰، ۳۰ و ۵۰ میکرولیتر در واحد آزمایشی (پتری‌های با قطر ۶ سانتی‌متر) در نظر گرفته شدند. برای سنجیدن شرایط آزمایش از آب به عنوان شاهد استفاده گردید. تمامی آزمایشات در سه تکرار انجام گرفت. درصد مرگ و میر حشرات کامل محاسبه شده و در نهایت داده‌های حاصل از آزمایش به کمک نرم افزار Design Expert 10 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج

با توجه به این‌که بعد از ۲۴ ساعت تعداد حشرات مرده به صفر رسید و تقریباً تمامی داده‌ها صفر بودند، امکان تجزیه و تحلیل بعد از آن تاریخ وجود نداشت. لذا تمامی تجزیه و تحلیل‌ها روی تلفات آفت تا پایان ۲۴ ساعت اول انجام گرفت. بنابراین درصد تلفات در ۲۴ ساعت اول نسبت به جمعیت اولیه مشخص شده و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

طبق تجزیه و تحلیل‌های آماری انجام گرفته و بر اساس جدول تجزیه واریانس (جدول ۱) میزان تأثیر هر یک از فاکتور-ها تعیین گردید. همچنین بر اساس نتایج به‌دست آمده در این بررسی در میزان مرگ و میر حشرات کامل در ۱۲ ساعت اول مقدار R^2 حدود ۰/۹۸، R^2 adj حدود ۰/۹۷ و $Pred R^2$ حدود ۰/۹۵ می‌باشد. بنابراین مقدار بالای R^2 ، و نزدیک بودن آن به سایر مقادیر، هم‌وارینانس بودن خطا‌ها و نرمال بودن باقیمانده‌ها بیانگر قدرت بالای طبق جدول ANOVA هر دو فاکتور مورد بررسی، اثرات معنی‌داری در درصد مرگ و میر حشرات کامل بعد از ۲۴ ساعت اول داشتند. همچنین اثرات متقابل غلظت و نوع اسانس یا عصاره گیاهی نیز دارای اثرات معنی‌داری در آزمایش بود. درصد مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد در شاهد و هنگام استفاده از عصاره رزماری در هر یک از غلظت‌های ۱۰، ۳۰ و ۵۰ میکرولیتر تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (شکل ۱). هنگام استفاده از اسانس‌ها به میزان ۳۰ میکرولیتر درصد تلفات حشرات کامل در هنگام استفاده از فلفل سفید و رزماری تفاوت معنی‌داری با هم

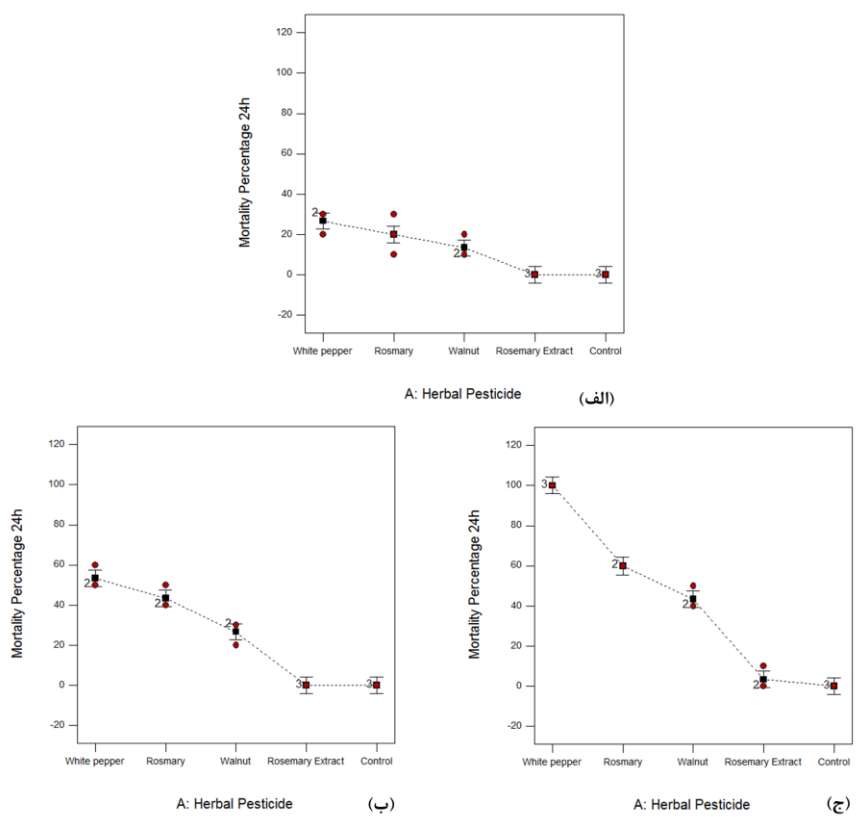
نداشتند و مرگ و میر حدود ۵۰ درصد ایجاد می کردند. اما اسانس برگ گردو به صورت معنی داری تلفات کمتری ایجاد کرد (نمودار ب، شکل ۱). مدل در پیش بینی می باشد.

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس برای مدل مرگ و میر حشرات کامل در ۱۲ ساعت اول

Table 1. Analysis of variance for adult death model in first 12 hours

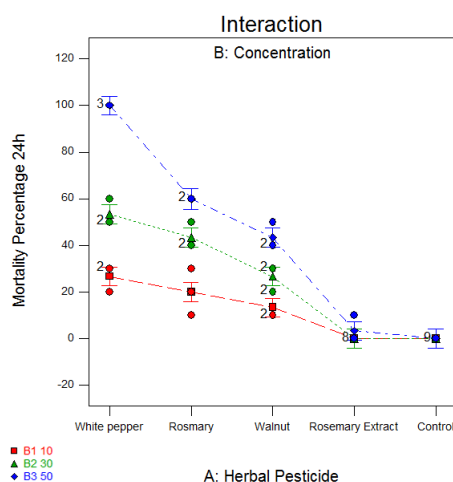
منابع تغییرات	SOV	مجموع مربعات Sum of Squares	درجه آزادی df.	میانگین مربعات MS	ارزش P P-value	ارزش F F Value
مدل	Model	35031.06	14	2502.22	<0.0001	108.85
حشره کش گیاهی (A)	Herbal Pesticide	23788.30	4	5947.08	<0.0001	258.70
غلظت (B)	Concentration	6106.92	2	3053.46	<0.0001	132.83
اثر متقابل غلظت و نوع اسانس	AB Interaction	5558.36	8	694.80	<0.0001	30.22
خطای خالص	Pure Error	666.67	29	22.99		
	Cor Total	35697.73	43			

در صورت استفاده از اسانس ها با غلظت بیش تر (۵۰ میکرولیتر)، تفاوت معنی داری در استفاده از اسانس های مختلف دیده شد. به طوری که اسانس فلفل سفید با اختلاف معنی داری درصد تلفات بسیار زیادی ایجاد کرد. اسانس رزماری و برگ گردو نیز با هم اختلاف معنی داری داشتند و رزماری درصد مرگ و میر بیش تری ایجاد کرد (نمودار ج، شکل ۱).



شکل ۱- مقایسه درصد مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد در غلظت های (الف) ۱۰ میکرولیتر (ب) ۳۰ میکرولیتر و (ج) ۵۰ میکرولیتر در واحد آزمایشی در اسانس ها و عصاره های مختلف

Fig 1. Comparison of mortality percentage of flour beetle adults in different concentration (a) 10 microliter (b) 30 microliter (c) 50 microliter in the experimental unit using different essences and extracts



شکل ۲- اثر متقابل نوع اسانس و غلظت اسانس روی درصد مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد
 Fig 2. Essence type and different concentration interaction on flour beetle adults

همان‌طور که در شکل ۲ مشاهده می‌شود هنگام استفاده از عصاره رزماری تنها در صورت استفاده از غلظت ۵۰ میکرولیتر تفاوت معنی‌داری در درصد تلفات مشاهده شده و مؤثر خواهد بود. اما در استفاده از تمامی اسانس‌ها با افزایش غلظت، میزان درصد تلفات هم افزایش یافت و همواره تفاوت معنی‌داری در درصد تلفات حشرات کامل مشاهده گردید. بیش‌ترین میزان تلفات نیز در غلظت ۵۰ میکرولیتر در اسانس فلفل سفید مشاهده گردید. شرایط عملیاتی بهینه برای بیش‌ترین درصد مرگ و میر حشرات کامل سوسک آرد با استفاده از تکنیک بهینه‌سازی عددی جستجو شد. در تکنیک مذکور، فضای پاسخ با استفاده از مدل‌های ایجاد شده و به منظور یافتن بهترین شرایطی که اهداف بهینه‌سازی مورد نظر را برآورد کند؛ جستجو شد. بدین منظور، در ابتدا اهداف بهینه‌سازی را مشخص کرده و سپس سطوح پاسخ متغیرهای مستقل تنظیم شد (Tungland and Meyer, 2002). تنظیمات اعمال شده بر فرآیند بهینه‌سازی شامل بیش‌ترین درصد مرگ و میر حشرات کامل بود. نتایج فرآیند بهینه‌سازی نشان داد که شرایط بهینه با استفاده از اسانس فلفل سفید با دز ۵۰ میکرولیتر، با مرگ و میر ۱۰۰ درصد و با راندمان ۱ و یا اسانس رزماری با غلظت ۵۰ میکرولیتر، با مرگ و میر ۶۰ درصد و راندمان ۰/۶ می‌باشد.

بحث

اسانس‌های گیاهان دارویی پتانسیل بالایی برای استفاده علیه انواع آفات دارند. احسائی و خوبدل (۱۳۹۵) به بررسی اثر سمیت تماسی اسانس رزماری غیرفرموله و نانوکپسول‌های آن روی حشرات کامل شپشه آرد پرداختند. نتایج این تحقیق نشان داد که سمیت تماسی اسانس نانوفرموله به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از اسانس غیرفرموله در تمامی غلظت‌ها است و با افزایش غلظت، درصد مرگ و میر افزایش یافت. به‌طوری که در بیش‌ترین غلظت (۹۳/۴ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع)، اسانس غیرفرموله و نانوفرموله به ترتیب موجب ۳/۷۸ و ۱۰۰ درصد تلفات پس از ۲۴ ساعت تیمار شدند. همچنین طبق بررسی‌های انجام گرفته غلظت‌های زیرکننده اسانس‌های رزماری و گندواش باعث اختلال در شاخصه‌های زیستی کنه تارتن (*Tetranychus urticae* Koch) می‌شوند (شریفیان و همکاران، ۱۳۹۵). در این تحقیق سه اسانس فلفل، رزماری و برگ گردو به همراه عصاره رزماری جهت بررسی اثر سمیت آن‌ها روی سوسک آرد با سه غلظت ۱۰، ۳۰ و ۵۰ میکرولیتر به ازای هر تکرار به کار گرفته شد. درصد مرگ و میر حشرات کامل بعد از ۲۴ ساعت محاسبه شد. بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق عصاره رزماری در همه غلظت‌ها تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشت. این مساله به این معنی است که استفاده از عصاره این گیاه نمی‌تواند آفت را کنترل کرده و اثر حشره‌کشی روی سوسک آرد ندارد، هر چند عصاره متانولی رزماری دارای اثرات

ضد تغذیه‌ای بر روی بعضی آفات مانند کرم غوزه پنبه (*Helicoverpa armigera*) بوده و فعالیت آنزیم‌های آلفا-آمیلاز و پروتئاز را کاهش می‌دهد (محمدی گیسور و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین عصاره اتانولی رزماری باعث ایجاد تلفات در لاروهای سن سوم پروانه برگ‌خوار کدوبیان (*Diaphania indica*) می‌شود (شکوهی و همکاران، ۱۳۹۵). از میان سایر تیمارها، کم‌ترین خاصیت حشره‌کشی مربوط به اسانس برگ گردو بود که در غلظت ۱۰ میکرولیتر تفاوت معنی‌داری با عصاره رزماری نداشت. اما در غلظت‌های بالاتر حداکثر تلفات تا ۶۰٪ ایجاد کرد. اسانس‌های رزماری و فلفل سفید نیز در غلظت ۱۰ میکرولیتر تفاوت معنی‌داری در درصد تلفات حشرات کامل سوسک آرد ایجاد نکردند. به طوری که حتی میزان تلفات ایجاد شده با اسانس برگ گردو نیز تفاوت معنی‌داری نداشت. این در حالی است که در غلظت‌های بالاتر درصد تلفات ایجاد شده در اسانس‌های مختلف با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. بیش‌ترین خاصیت حشره‌کشی هنگام استفاده از اسانس فلفل سفید مشاهده شد به طوری که در صورت استفاده به میزان ۵۰ میکرولیتر از این اسانس گیاهی در واحد آزمایشی، درصد تلفات نزدیک به ۱۰۰ درصد خواهد رسید. میزان تلفاتی که اسانس برگ گردو با غلظت ۵۰ میکرولیتر در واحد آزمایشی ایجاد کرد، تفاوت معنی‌داری با درصد تلفات ایجاد شده در غلظت‌های ۵۰ میکرولیتر از اسانس‌های فلفل سفید و رزماری در آزمایش مذکور نداشت.

به طور کلی بر اساس نتایج به دست آمده از این تحقیق، بیش‌ترین خاصیت حشره‌کشی متعلق به اسانس فلفل و کم‌ترین آن مربوط به عصاره رزماری بود. همچنین در میان اسانس‌های به کار گرفته شده کم‌ترین اثرات حشره‌کشی در استفاده از اسانس برگ گردو مشاهده شد. از آنجا که این آزمایش تنها برای ارزیابی اثر سمیت اسانس‌های مورد نظر بر روی سوسک آرد انجام گرفت، لازم است که این آزمایش با غلظت‌های کم‌تری از این اسانس‌ها روی این آفت انجام شود. بخصوص این که استفاده از اسانس برگ گردو با وجود اثر حشره‌کشی پائین می‌تواند بسیار مقرون به صرفه باشد.

References

منابع

- احسائی، س. م. و خوبدل، م. ۱۳۹۵. ارزیابی سمیت تماسی اسانس گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis* Lamiales) غیرفرموله و نانوکپسول‌های آن روی حشرات کامل شپشه آرد (*Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). بیست و دومین کنگره گیاه پزشکی ایران. کرج، ایران.
- امیدبیگی، ر. ۱۳۹۰. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات آستان قدس رضوی، ۳۴۷ صفحه.
- باقری ده‌باغی، ف. ۱۳۹۰. بررسی سمیت اسانس اکالیپتوس روی سخت‌بالپوشان آفت محصولات انباری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.
- باقری زنوز، ا. ۱۳۸۶. آفات و عوامل زیان‌آور انباری و مدیریت کنترل آن‌ها: بیواکولوژی حشرات، کنه‌ها و میکروارگانسیم‌ها. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۵۰ صفحه.
- حمزوی، ف.، محرمی‌پور، س. و طالبی، ع. ا. ۱۳۹۳. خاصیت دورکنندگی و دوام اسانس اکالیپتوس (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) و شیشه شور (*Callistemon viminalis* (Gaertn.) G. Don) روی چند گونه سوسک محصولات انباری. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۳۰ (۲): ۳۳۲-۳۴۱.
- حیدری، ف. ۱۳۹۳. بررسی خواص حشره‌کشی اسانس پوست پرتقال (*Citrus sinensis* L.) و گریپ فروت (*Citrus paradisi* Macfarlane) روی حشرات کامل شپشه قرمز آرد (*Tribolium castaneum* Herbst) (Col., Tenebrionidae). پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده تولیدات گیاهی و دامی.
- حیدریان، م. ۱۳۸۹. اثرات حشره‌کشی و دورکنندگی اسانس چند گیاه دارویی بر شپشه آرد و سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.

- شریفیان، م.، اسماعیلی، م.، بندانی، ع. و شریفیان، ا. ۱۳۹۵. تاثیر غلظت‌های زیرکشنده دو اسانس گیاهی بر پارامترهای جدول زندگی کنه تارتن دولکه‌ای (*Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). بیست و دومین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. کرج، ایران.
- شکوهی، ع.، خانی، ع.، نامور، پ. و رون، س. ۱۳۹۵. اثر کشندگی عصاره اتانولی رازیانه *Foeniculum vulgare* و رزماری *Rosmarinu officinalis* روی لاروهای سن سوم پروانه برگ‌خوار کدوبیان *Diaphania indica* (Lep.: Pyralidae). بیست و دومین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. کرج، ایران.
- شیرانی، م. و فیاض، ن. ۱۳۹۰. کاشت انواع فلفل و خواص آن‌ها. چاپ نصح. ۱۳۲ صفحه.
- مصمصام شریعت، ه. ۱۳۸۶. گزیده گیاهان دارویی. انتشارات مانی، اصفهان. ۶۱۰ صفحه.
- محمدی گیسور، و.، میکانی، ا. و محرمی پور، س. ۱۳۹۵. اثر عصاره متانولی رزماری *Rosmarinus officinalis* بر شاخص‌های تغذیه‌ای و فعالیت آنزیم‌های آلفا آمیلاز و پروتئاز در کرم غوزه پنبه *Helicoverpa armigera*. بیست و دومین کنگره گیاه‌پزشکی ایران. کرج، ایران.
- نگهبان، م. و محرمی پور، س. ۱۳۸۶. کارایی اسانس گیاهان *Artemisia scoparia* و *Artemisia sieberi* Besser waldst روی فعالیت زیستی سوسک چهار نقطه‌ای حیوبات *Callosobruchus maculate*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، شماره ۲: ۱۴۶ - ۱۵۶.
- نگهبان، م.، محرمی پور، س.، زندی، م. و هاشمی، س. ع. ۱۳۹۰. کارایی اسانس نانو کپسوله شده گیاه درمنه *Artemisia sieberi* Besser) بر شاخص‌های تغذیه شب پره پشت الماسی *Plutella xylostella*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران ۲۹ (۳): ۶۹۲-۷۰۸.
- نیک‌نام شیری، ل. ۱۳۹۲. سمیت و اثرات دورکنندگی چند اسانس گیاهی بر شپشه دندانه‌دار غلات، *Oryzaephilous surinamensis* و شب‌پره مدیترانه‌ای آرد، *Ephestia kuehniella*. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
- Garry, V. F., Griffith, J., Nanzl, T. J., Nelson, R. L., Wharton, E. B., Krueger, L. A. and Cervenka, J. 1989. Human genotoxicity: pesticide applicators and phosphine. Science 246: 251-255.
- Matthews, G. A. 1993. Insecticide application in Stores. Pp. 305-315. In: Matthews, G. A. and Hislop, E. C. (eds.) Application technology for crop protection CAB, London.
- Noji, E. k. and Kelen, G. D. 1989. Manual of Toxicology Emergencies. Yearbook Medical Publisher, Inc., London.
- Rajendran, S. 2002. Postharvest pest losses Encyclopedia of pest Management. Marcel Dekker. Inc., New York, pp. 654-656.
- Regnault-Roger, C. 1997. The potential of botanical Essential oils for insect pest control. Integrated Pest Management Reviews 2(1): 25-34.
- Taylor, R.W. D. 1994. Methyl bromide: Is there any future for this noteworthy fumigant? Journal of Stored Products Research 30(4): 253-260.
- Mucciarelli, M., Camusso, W., Berteau, C. M., Bossi, S. and Maffei, M. 2001. Effect of-(+) pulegone and ther oil components of *Mentha piperita* on cucumber respiration. Phytochemistry 57: 91-98.
- Tungland, B. and Meyer, D. 2002. Non digestible and polysaccharides (dietry fiber): their physiology and role in human health and food. Journal of Food Science and Food Safety 12(1): 77.