دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
شاپا ۴۶۶۸-۲۰۰۸
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

فصلنامه تخصصی تحقیقات حشره‌شناسی
(علمی- پژوهشی)

جلد ۴، شماره ۳، سال ۱۳۹۱، (۲۱۵-۲۲۵)

مقایسه سمیت تنفسی و اثر دورکنندگی اسانس کاج تهران *Pinus eldarica* و سرو نقره‌ای *Cupressus arizonica* روی حشرات بالغ شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lep., Pyralidae)

فاطمه حبیبی‌قوزلو[*]*، مریم معرفی*[۲]*، زهرا رفیعی‌کرهرودی*[۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه حشره‌شناسی کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک
۲- استادیار، گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج
۳- استادیار، گروه حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اراک

چکیده

شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lep., Pyralidae) یکی از آفات مهم محصولات انباری، به‌خصوص آرد است که باعث خسارت اقتصادی بر کمیت و کیفیت آرد می‌شود. برای کنترل این آفت در انبارها، اسانس‌های گیاهی به‌عنوان جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی مورد توجه هستند. بنابراین دراین تحقیق میزان غلظت کشنده ۵۰ درصد و سمیت تنفسی اسانس گیاه کاج تهران *Pinus eldarica* و سرو نقره‌ای *Cupressus arizonica* روی حشرات بالغ پنج روزه شب‌پره آرد مورد بررسی قرار گرفت. همچنین اثر دورکنندگی دو اسانس گیاهی مذکور روی حشرات‌کامل یک روزه شب‌پره آرد در دستگاه بوسنج مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج بررسی تعیین غلظت کشنده ۵۰ درصد نشان داد که اسانس سرو نقره‌ای با LC_{50} معادل ۳۸/۰۶ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا کمترین سمیت و اسانس کاج تهران با LC_{50} معادل ۳/۱۱ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا بیشترین سمیت را روی این حشره داشتند. در بررسی سمیت تنفسی اسانس‌ها مشخص شد که با افزایش غلظت و گذشت زمان، مرگ و میر حشرات افزایش می‌یابد. در بررسی اثر دورکنندگی، اسانس کاج تهران با غلظت ۶ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا قوی‌ترین اثر دورکنندگی را به میزان ۸۴/۶۱ درصد و اسانس سرو نقره‌ای با غلظت ۱۰ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا ضعیف‌ترین اثر دورکنندگی را به میزان ۲۳/۵۲ درصد نشان داد. همچنین با افزایش غلظت اسانس اثر دورکنندگی نیز افزایش یافت. با توجه به نتایج به‌دست آمده، اسانس‌های گیاهی استفاده شده در این تحقیق می‌توانند به‌عنوان یک حشره‌کش کم‌خطر برای کنترل آفات انباری مورد استفاده قرار گیرند.

واژه‌های کلیدی: اسانس کاج تهران، اسانس سرو نقره‌ای، شب‌پره آرد، سمیت تنفسی، دورکنندگی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: *fatemehhabibi2010@yahoo.com*

تاریخ دریافت مقاله (۹۰/۹/۱۹) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۱/۷/۶)

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 می‌شود (Papachristos & Stamopoulos, 2002; Keita *et al*., 2000). حشره‌کش‌های گیاهی به‌خاطر خواص تجزیه‌پذیری، تخصصی بودن و بی‌ضرر بودن برای سلامتی بشر و محیط و همچنین عدم بجای گذاشتن باقی‌مانده سم در طبیعت گزینه مناسبی برای مبارزه با آفات محسوب می‌شوند (Periera & Wohgemuth, 1982). بعضی از اسانس‌ها نه تنها در غلظت بالا موجب مرگ و میر حشرات انباری می‌شوند، بلکه حتی در غلظت کم مانع از تخم‌ریزی حشرات شده (Arunk *et al*., 2001) و یا برای آفات انباری اثر دورکنندگی قابل توجهی دارند (Pasacual-Villalobos & Robledo, 1999). شب‌پره آرد به بسیاری از غلات همچون گندم (دانه، سبوس و آرد)، ذرت، برنج، سورگوم، یولاف و جو حمله می‌کند. این آفت همچنین به میوه‌های هسته‌دار، خرما، غلاف‌های خرنوب، میوه‌ها، گل‌ها، برگ‌ها و ریشه‌های خشک شده، بیسکویت، غذای انسان و حیوان حمله می‌کند. آردی که به این آفت آلوده باشد بوی ترشیدگی می‌دهد. شب‌پره آرد یک آفت همه‌جایی* بوده و در سراسر دنیا پراکنده است. این آفت یک گونه انسان دوست[2] می‌باشد و به زندگی در نزدیکی انسان سازش پیدا کرده است (CABInternational, 1997; Shepard, 1938). اثر دورکنندگی و سمیت تنفسی اسانس‌های گیاهی توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در این ارتباط می‌توان به اثر دورکنندگی و سمیت تنفسی اسانس‌های *Thymus kotschyanus* Boiss and Honen. و نعناع (L.) *Mentha longifolia* روی حشرات‌کامل شب‌پره آرد و شپشه آرد (Akrami *et al*., 2008). خاصیت دورکنندگی عصاره خرزهره (L.) *Nerium oleander*، اسطوخودوس (L.) *Lavandula officinalis*، عصاره‌ی متانولی آنغوزه (L.) *Ferula assafoetida* علیه شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* Zeller. (Nazemirafieh *et al*., 2002). اثرات حشره‌کشی اسانس گیاهان زیره‌سبز (L.) *Cominum cyminum* و زنیان *Carum copticum* C. B. Clarke. روی شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* Zeller. (Khodadost & Maharramipour, 2010) اشاره نمود.

سرو نقره‌ای از خانواده Cupressaceae و بومی مناطق ایالات متحده آمریکاست اما در شرایط آب و هوایی ایران که خشک و نیمه‌خشک می‌باشد نیز انتشار وسیعی دارد. کاج تهران از خانواده Pinaceae و بومی مناطق جنوبی کوه‌های ماورای قفقاز است. این گونه نیز در ایران، و در شرایط آب و هوایی تهران و کرج انتشار خوبی دارد. در رابطه با اثر حشره‌کشی، بازدارندگی تخم‌ریزی، دورکنندگی و ضدتغذیه‌ای اسانس گونه‌های مختلف گیاهی و دارویی تحقیقات زیادی صورت گرفته اما در رابطه با اثر اسانس تهیه شده از درختان روی حشرات تحقیقات زیادی صورت نگرفته است. در نتیجه از آن‌جایی که تاکنون اثرهای مختلف کاج تهران و سرو نقره‌ای روی شب‌پره آرد مورد توجه قرار نگرفته است، به همین دلیل در این تحقیق خواص سمیت تنفسی و دورکنندگی این گیاهان مورد مطالعه قرار گرفته است. هدف از این پژوهش، بررسی و دست‌یابی به ترکیب‌های کم‌خطر جهت سمیت تنفسی و دورکنندگی یکی از مهم‌ترین آفت‌های آرد در انبارها به‌نام شب‌پره آرد می‌باشد.

1- Cosmopolition pest
2- Anthropophilic

مواد و روش‌ها

استخراج اسانس

گیاهان سرونقره‌ای *C. arizonica* از خانواده Cupressaceae و کاج تهران *P. eldarica* از خانواده Pinaceae در مهرماه سال ۱۳۸۹ از مناطق مختلف شهر کرج جمع‌آوری گردیدند و پس از انتقال به آزمایشگاه در شرایط سایه و تهویه مناسب خشک شدند. در این تحقیق به منظور استخراج اسانس، گیاهان خشک شده توسط آسیاب برقی خرد شده و سپس با کمک دستگاه کلونجر اسانس‌گیری شدند. در هر مرتبه ۱۰۰ گرم از گیاه خرد شده به همراه یک لیتر آب مقطر در دستگاه ریخته شد. زمان اسانس‌گیری برای هر نمونه ۲۴۰ دقیقه بود. اسانس‌های جمع‌آوری شده با کمک سولفات سدیم آب‌گیری شده و تا زمان استفاده در ظروف شیشه‌ای به‌رنگ تیره با روپوش آلومینیومی و پارافیلم در یخچال و در دمای ۴ تا ۶ درجه سلسیوس نگهداری شدند (Shahkarami *et al*., 2004; Negahban & Moharramipour, 2007; Janatan & Zaki, 1998).

پرورش شب‌پره آرد

شب‌پره آرد *Ephestia kuehniella* روی جیره غذایی شامل آرد گندم ۶۵٪ (وزنی)، سبوس گندم ۲۵٪ (وزنی) و مخمر نان ۱۰٪ (وزنی) درون تشت‌های پلاستیکی به قطر ۳۳ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۳ سانتی‌متر، در دستگاه ژرمیناتور با دمای ۲±۲۷ درجه سلسیوس، رطوبت نسبی ۵±۷۵ درصد و دوره نوری ۱۴:۱۰ (تاریکی: روشنایی) پرورش داده شد (Marec *et al*., 1999).

تعیین غلظت کشنده ۵۰ درصد و سمیت تنفسی اسانس‌های گیاهی روی حشرات کامل پنج روزه شب‌پره آرد

برای محاسبه غلظت کشنده ۵۰ درصد، طی آزمایش‌های مقدماتی، حدود دامنه غلظت‌های مناسب که تلفات بین ۱۰ تا ۹۰ درصد ایجاد کردند، انتخاب و در این فاصله شش غلظت دیگر انتخاب شد. انتخاب غلظت در مورد هر اسانس بسته به آزمایش مقدماتی بود. غلظت‌های ۰/۵، ۱، ۲، ۵، ۶ و ۷ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس کاج تهران و غلظت‌های ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۵۵، ۶۵ و ۷۵ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس سرو نقره‌ای همراه با شاهد (استن) در پنج تکرار به میزان ده میلی‌لیتر روی درب پتری‌دیش به حجم ۵۷۶۹/۷۵ میلی‌لیتر ریخته و پس از تبخیر حلال تعداد ۱۰ عدد حشره بالغ نر و ماده ۵ روزه درون پتری‌دیش رهاسازی گردید. مدت زمان انتظار برای تبخیر حلال ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد. سپس اطراف دهانه هر ظرف با نوارهای پارافیلم محکم گردید و در طی زمان‌های مختلف (پس از ۳، ۶، ۹، ۱۲، ۱۵، ۱۸، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از اسانس‌دهی) مرگ و میر حشرات ارزیابی شد. برای تعیین غلظت کشنده ۵۰ درصد، مرگ و میر حشرات پس از ۲۴ ساعت مورد ارزیابی قرار گرفت. تعداد حشرات مرده در ظروف تیمار و شاهد شمارش و ثبت گردید. پس از به‌دست آوردن داده‌های مورد نیاز برای محاسبه پروبیت مرگ و میر از روش Finney (1971) استفاده شد و برای اصلاح مرگ و میر نسبت به شاهد، از معادله Abbott (1925) استفاده گردید. این مقادیر با استفاده از نرم‌افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت (Rafiei-Karahroodi *et al*., 2010).

بررسی تاثیر دورکنندگی اسانس‌ها روی حشرات کامل شب‌پره آرد

جهت انجام این آزمایش از دستگاه بوسنج (Olfactometer) Y شکل مدل RZR توصیف شده توسط رفیعی کرهرودی و همکاران استفاده شد (Rafiei-Karahroodi *et al*., 2008). در یک بازوی دستگاه ماده غذایی آغشته به اسانس (یک گرم غذا + ۲ میکرولیتر اسانس) و در بازوی دیگر به همان میزان ماده غذایی آغشته به حلال قرار داده شد. برای هر غلظت ۳۰ حشره انتخاب گردید. جلب شدن به غذا یا شاهد پس از ۲۰ دقیقه با مشاهده مستقیم (با چشم) مورد بررسی قرار گرفت. لازم به‌ذکر است جهت جلوگیری از تاثیر حشرات روی انتخاب یکدیگر حشرات به‌صورت انفرادی در بوسنج قرار گرفتند (Hurlbert, 1984). در این آزمایش غلظت‌های ۱۰، ۳۰ و ۴۰ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس سرو نقره‌ای و غلظت‌های ۳، ۵ و ۶ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس کاج تهران مورد بررسی قرار گرفتند. پس از پایان هر آزمایش کلیه قسمت‌های دستگاه جدا گردیده و ابتدا با استن و سپس با محلول آب و جوش شیرین کاملا شسته و دوباره با استن به‌طور کامل شسته شد و یک یا دو روز در هوای آزاد قرار گرفت. این مراحل باعث گردید که کلیه قسمت‌های دستگاه عاری از بو گردد (Sidney *et al*., 2006). این آزمایش در سه تکرار صورت گرفت. با استفاده از معادله، درصد دورکنندگی محاسبه گردید (Janatan & zaki, 1998). در این تحقیق حشرات بی‌پاسخ حذف گردید و آزمایش تکرار شد.

$$R = 100 - \left[\frac{T \times 100}{C}\right]$$

R = درصد دورکنندگی، C = تعداد حشرات در بازوی شاهد، T= تعداد حشرات در بازوی تیمار

آنالیز آماری داده‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی، تجزیه واریانس شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گردید. تجزیه‌های آماری با نرم‌افزار SAS 9.1.3 و SPPSS 16 انجام و سپس جداول و نمودارها با Excel 2003 رسم گردیدند.

مقایسه مجذور کای برای هر اسانس بین تعداد حشرات جلب شده به تیمار و شاهد، به‌صورت جداگانه با نرم‌افزار SPPSS 16 انجام شد. از این روش معنی‌دار بودن میزان دورکنندگی از نظر آماری مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج

بازده اسانس

در هر بار اسانس‌گیری راندمان اسانس گیاه سرو نقره‌ای حدود ۱/۲۵ درصد (وزن به حجم) و راندمان گیاه کاج تهران حدود ۰/۵ درصد (وزن به حجم) بود.

غلظت کشنده ۵۰ درصد اسانس‌های گیاهی

نتایج بررسی تعیین غلظت کشنده ۵۰ درصد اسانس‌های گیاهی روی حشرات‌کامل شب‌پره آرد نشان داد که اسانس سرو نقره‌ای با LC_{50} معادل ۳۸/۰۶ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا کمترین سمیت و اسانس کاج تهران با LC_{50} معادل ۳/۱۱ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا بیشترین سمیت را روی این حشره داشتند (جدول۱).

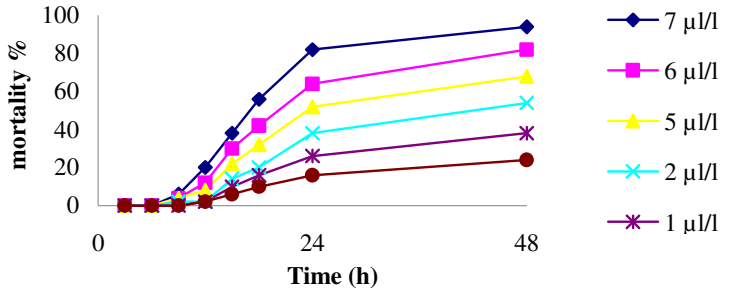
جدول ۱- مقادیر LC_{50} محاسبه شده اسانس کاج تهران و سرو نقره‌ای روی حشرات بالغ پنج روزه شب‌پره آرد

Table1- Estimated LC_{50} of essential oils extracted from *Pinus eldarica* and *Cupressus arizonica* on 5 day old adults of *Ephestia kuehniella*

Essential oil	X^2 (df)	N	a±SE	b±SE	LC_{50} (µl/l air)	Confidenc Limit 95%	
						Lower	Upper
P. eldarica	4	350	1.38±0.1908	-0.6856±0.1124	3.1186	2.4231	4.1101
C. arizonica	4	350	4.007±0.3998	-6.3333±0.6418	38.06801	34.5697	41.8361

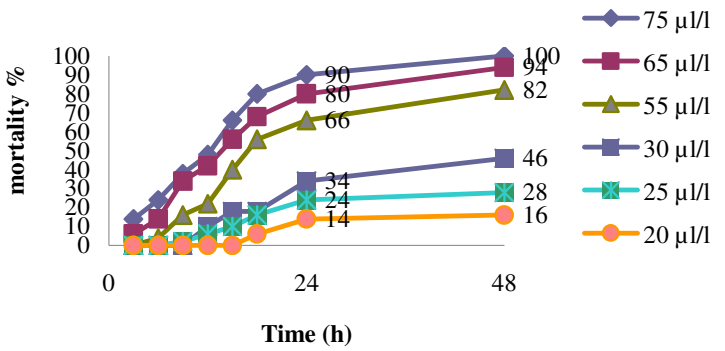
سمیت تنفسی اسانس‌های گیاهی

بر اساس نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اثر اسانس کاج تهران و سرو نقره‌ای روی حشرات‌کامل پنج روزه، مشخص شد، که بین غلظت‌های مختلف اسانس اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد وجود دارد (F=228.45; df=5; P<0.0001 *Pinus*) (F=588.81; df=5; P<0.0001 *Cupressus*) . همچنین بین زمان‌های مختلف اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد دیده می‌شود (F=704.2; df=7; P<0.0001 *Pinus*) (F=406.58; df=7; P<0.0001 *Cupressus*). در اسانس کاج تهران درصد مرگ و میر حشرات‌کامل در بالاترین غلظت پس از ۲۴ و ۴۸ ساعت به‌ترتیب ۸۲ و ۹۴ درصد بود و برای اسانس سرو نقره‌ای ۹۰ و ۱۰۰ درصد به‌دست آمد. همچنین درصد مرگ و میر حشرات‌کامل تحت تاثیر اسانس کاج تهران در پایین‌ترین غلظت پس از ۲۴ و ۴۸ ساعت به‌ترتیب ۱۶ و ۲۴ درصد و برای سرو نقره‌ای ۱۴ و ۱۶ درصد به‌دست آمد، که نشان‌دهنده این مطلب است که با گذشت زمان و افزایش غلظت میزان مرگ و میر حشرات افزایش می‌یابد (شکل ۱ و ۲).



شکل ۱- میزان تلفات حشرات کامل پنج روزه شب‌پره آرد در غلظت‌های مختلف اسانس کاج تهران پس از ۴۸ ساعت

Fig. 1- Effect of different concentraions of *Pinus eldarica* on percent mortality of five day-old adults of *E. kuehniella* after 48 hours



شکل۲- میزان تلفات حشرات کامل پنج روزه شب‌پره آرد در غلظت‌های مختلف اسانس سرو نقره‌ای پس از ۴۸ ساعت

Fig. 2- Effect of different concentraions of *Cupressus arizonica* on percent mortality of five day-old adults of *E. kuehniella* after 48 hours

دورکنندگی اسانس‌ها روی حشرات‌کامل شب‌پره آرد

نتایج آزمایش دورکنندگی هر دو اسانس روی حشره‌کامل یک روزه شب‌پره آرد نشان داد که هر دو اسانس دارای اثر دورکنندگی بودند، ولی میزان دورکنندگی در غلظت‌های مختلف متفاوت بود. آزمون مربع کای برای هر اسانس بین تعداد حشرات جلب شده به تیمار و شاهد، به‌صورت جداگانه انجام شد (Sidney *et al*., 2006). نتایج به‌دست آمده نشان داد که اسانس کاج تهران اثر دورکنندگی بهتری نسبت به سرو نقره‌ای دارد، که نشان‌دهنده پتانسیل بالای این ترکیب برای استفاده به‌عنوان ترکیب دورکننده علیه این حشره است. همان‌طوری که در جدول مشاهده می‌شود غلظت‌های ۳۰ و ۴۰ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس سرو نقره‌ای و غلظت سه میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس کاج تهران در سطح پنج درصد معنی‌دار بودند و بقیه غلظت‌ها در سطح یک درصد معنی‌دار بودند. همچنین غلظت ۱۰ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از سرو نقره‌ای با ۲۳/۵۲ درصد دورکنندگی، دورکنندگی معنی‌داری نداشت (جدول۲).

جدول۲- **درصد دور کنندگی غلظت‌های مختلف اسانس ها روی حشرات‌کامل شب‌پره آرد**

Table2- Test of repellency effect of different concentrations of essential oils on adults of *E. kuehniella*

plant	No. of insects		% Repellency	x^2
	control	treatment		
***C. arizonica* (40µl/lair)**	22	8	63.63	6.53^{*}
***C. arizonica* (30 µl/lair)**	21	9	57.14	4.8^{*}
***C. arizonica* (10 µl/lair)**	17	13	23.52	0.53^{ns}
***P. eldarica* (6 µl/lair)**	26	4	84.61	16.13^{**}
***P. eldarica* (5 µl/lair)**	24	6	75	10.8^{**}
***P. eldarica* (3 µl/lair)**	21	9	57.14	4.8^{*}

There is significant difference at 1% **
There is significant difference at 5% *
ns there is no significant difference at 1%

بحث

به‌طور کلی از مطالعات انجام شده روی تعیین غلظت کشنده ۵۰ درصد و سمیت تنفسی هر دو اسانس می‌توان نتیجه گرفت که اسانس کاج تهران با میزان LC_{50} کمتر از ۴ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا، دارای سمیت بالایی روی حشرات کامل شب‌پره آرد می‌باشد. بر اساس این مطالعات درصد مرگ و میر در غلظت‌های مختلف با یکدیگر اختلاف معنی‌دار

دارد و مشخص شد، با افزایش غلظت ترکیبات، میزان تلفات نیز افزایش می‌یابد که با گزارشات دیگر محققین از جمله عباداللهی و همکاران که نشان دادند افزایش دز و زمان معرض‌دهی باعث افزایش مرگ و میر حشرات کامل می‌شود، مطابقت دارد (Ebadollahi *et al*., 2010). مطالعه اثر سمیت تنفسی اسانس‌های گیاهی توسط محققین مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. Bachrouch و همکاران سمیت اسانس (L.) *Pistacia lentiscus* روی حشرات‌کامل *Ephestia kuehniella* و .*Ectomyelois ceratoniae* Zeller مورد بررسی قرار داده‌اند، نتایج نشان داد که LC_{50} به‌دست آمده از این اسانس برای *E. kuehniella* و *E. ceratoniae* به‌ترتیب ۱/۸۴ و ۳/۲۹ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا می‌باشد، که نسبت به‌نتایج به‌دست آمده از این تحقیق اسانس مذبور اثر حشره‌کشی قوی‌تری دارد (Bachrouch *et al*., 2010). سمیت تنفسی اسانس گیاه هل .*Elettaria cardamomum* Maton علیه حشرات بالغ شب‌پره آرد *E. kuehniella* توسط عباسی‌پور و همکاران نشان داد که مرگ و میر با افزایش غلظت و گذشت زمان افزایش می‌یابد. مقدار LC_{50} به‌دست آمده بعد از ۲۴ ساعت ۱/۵۷ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا می‌باشد، که نشان‌دهنده سمیت بیشتر اسانس‌گیاه هل نسبت به اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق است (Abassipour *et al*., 2010). اثرات اسانس گیاهان زیره‌سبز (.L) *Cominum cyminum* و زنیان .*Carum copticum* C. B. Clarke علیه شب‌پره آرد *E. kuehniella* نشان داد که هر دو اسانس مذبور دارای اثر حشره‌کشی قوی‌تری نسبت به اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق هستند، همچنین مشخص شد، طی ۲۴ ساعت اسانس‌دهی با افزایش غلظت، درصد مرگ و میر حشرات افزایش می‌یابد که در پژوهش حاضر نیز این مطلب به اثبات رسید(Khodadost & Moharramipour, 2010).

نتایج تحقیقات Ayvaz و همکاران روی خواص حشره‌کشی اسانس روغنی گیاهان پونه کوهی *Origanum onites* (L.)، مورد *Myrtus communis* (L.) و مرزه *Satureia thymbra* (L.) علیه سه آفت انباری شب‌پره آرد *E. kuehniella*، شب‌پره هندی .*Plodia interpunctella* Hubner و سوسک لوبیا *Acanthoscelides obtecus* Say. مشخص نمود که این اسانس‌ها در غلظت‌های ۹ و ۲۵ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا از اسانس‌های روغنی پونه کوهی و مرزه بر علیه شب‌پره‌ی هندی و شب‌پره آرد بعد از ۲۴ ساعت ۱۰۰ درصد تلفات داشتند، که با توجه به نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، خواص حشره‌کشی قوی‌تری دارند (Ayvaz *et al*., 2008). نتایج بررسی سمیت تنفسی اسانس‌های مرزه *Satureia hortensis* و زنجبیل *Zingiber officinale* توسط ملایی و همکاران روی شب‌پره هندی *Plodia interpunctella*نشان داد که با افزایش غلظت اسانس‌ها و همچنین با گذشت زمان، تاثیر اسانس‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش می‌یابد، که نتایج این تحقیق نیز بیانگر این مطلب می‌باشد (Mollaee *et al*., 2010). بررسی میزان LC_{50} و LC_{90} بذر (*Apiaceae*) *Carum copticum* بر علیه شب‌پره هندی *Plodia interpunctella* توسط شجاع الدینی و همکاران نشان داد که این میزان برای بالغین به‌ترتیب ۲۵۷/۸۳ و ۵۹۸/۹۴ میکرولیتر اسانس بر لیتر هوا بود که نشان‌دهنده سمیت کمتر این اسانس نسبت به اسانس‌های مورد مطالعه در این تحقیق می‌باشد (Shojaaddini *et al*., 2008).

در تحقیقی دیگر سمیت تنفسی اسانس آویشن کوهی (.L) *Thymus kotschyanus* و نعناء *Mentha longifolia* روی شب‌پره آرد *E. kuehniella* نشان داد که با افزایش غلظت ترکیبات، میزان تلفات حشرات افزایش می‌یابد (Akrami *et al*.,2008). بنا بر تحقیقات Enan فرار بودن اسانس بر دوام سمیت تنفسی اسانس موثر است، به‌طوری‌که با گذشت زمان به علت فرار بودن این ترکیب‌ها اثر آن‌ها کاهش می یابد (Enan, 2001). در پژوهش حاضر نیز پس از

گذشت ۴۸ ساعت، رفته رفته از میزان اثر حشره‌کشی اسانس‌ها کاسته شد که نشان‌دهنده فرّاریت بالای این ترکیبات می‌باشد.

همچنین بر اساس نتایج به‌دست آمده مشخص شد که با افزایش غلظت اسانس اثر دورکنندگی نیز افزایش می‌یابد. اسانس کاج تهران نسبت به سرو نقره‌ای بالاترین اثر دورکنندگی را در تمام غلظت‌های آزمایش شده از خود نشان داد. اثر دورکنندگی اسانس‌های گیاهی توسط محققین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج آزمایشات صورت گرفته روی اثر دورکنندگی اسانس‌های *Thymus kotschyanus* Boiss & Honen و *Mentha longifolia* (L.) روی حشرات کامل شب‌پره آرد و شپشه آرد نشان داده است که هر دو اسانس دارای اثر دورکنندگی معنی‌داری روی حشرات مورد مطالعه هستند، که با نتایج به‌دست آمده از این تحقیق مطابقت دارد (Akrami *et al* ., 2008). همچنین تحقیقات صورت گرفته توسط ناظمی رفیع و همکاران مشخص نمود، عصاره خرزهره *Nerium oleander*، اسطوخودوس *Lavandula officinalis*، عصاره متانولی آنغوزه *Ferula assafoetida* دارای خاصیت دورکنندگی علیه شب‌پره آرد *E. kuehniella* می‌باشد (Nazemirafieh *et al*., 2002). در تحقیقی دیگر مشخص شد عصاره گیاه *Aphananixis polystachya* (L.) اثر دورکنندگی معنی‌داری روی شب‌پره آرد *E. kuehniella* دارد که نشان از قدرت دورکنندگی این ترکیبات دارد (Talukder & Howsa, 1995). اثر دور کنندگی روی حشره‌کامل منجر به عدم انتخاب محل آغشته به اسانس توسط حشره کامل جهت تخم‌ریزی می شود. در نتیجه اگر ترکیبات اثر دورکنندگی مناسبی داشته باشند حشرات از آن محل دور می‌شوند (Mohandass *et al*., 2007). اسانس‌های گیاهی به لحاظ خواص تجزیه‌پذیری و بی‌ضرر بودن برای سلامتی بشر و محیط و همچنین عدم بجای گذاشتن باقی‌مانده سمی گزینه مناسبی برای مبارزه با آفات به‌خصوص، آفاتی که در توده محصولات انباری فعال‌اند، می‌باشند. بنابراین با توجه به نتایج به‌دست آمده، استفاده از اسانس کاج تهران و سرو نقره‌ای به لحاظ خواص دورکنندگی مناسب که می‌تواند منجر به کنترل آفات انباری شود، قابل توصیه است. باتوجه به این‌که در مورد قدرت نفوذ این اسانس‌ها به‌داخل توده محصولات انباری در رابطه با دما، رطوبت و نوع مواد انباری و صرفه اقتصادی آن‌ها اطلاعاتی در دست نمی‌باشد، بنابراین لزوم این نوع تحقیقات برای کاربردی شدن ترکیب‌های فوق ضروری به‌نظر می‌رسد. لذا امید بسیاری وجود دارد که بتوان از اسانس‌های گیاهی در آینده به‌عنوان ترکیب‌های نویدبخش در کنار سایر روش‌های کنترل آفات انباری استفاده نمود.

References

Abassipour, H., Mahmoudvand, M., Rastegar, F. and Hosseinpour, M. H. 2010. Insecticidal effects of essential oil of *Elettaria cardamomum* (Maton.) on some stored pests. 19 th Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 242.

Abbott, W. S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.

Akrami, H., Moharramopour, S. and Imani, S. 2008. The comparative study of fumigant toxicity of *Thymus kotschyanus* (L.) and *Mentha longifolia* (L.) on the Flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lep., Pyralidae). 18 th Plant Protection Congress, p. 120.

Arunk, T., Veena, P., Kishank, A. and Sushil, K. 2001. Insecticidal and ovicidal activity of the essential oil of *Anethum sowa* Kurz against *Callosobruchus maculatus* F. (*Coleoptera: Bruchide*). Insect Science and its Application, 21(1): 61-66.

Ayvaz, A., Sagdic, O., Karaborklu, S. and Ozturk, I. 2008. Insecticidal activity of the essential oils from different plants against three stored-product insects. Journal of Insect Science, 10: 1-13.

Bachrouch, O., Mediouni-Ben Temaa, J., Waness, A., Talou, T., Marzouk, B. and Abderraba, M. 2010. Composition and insecticidal activity of essential oil from *Pistacia lentiscus* (L.) against *Ectomyelois ceratoniae* Zeller. And *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae). Journal of Stored Products, 46: 242-247.

CAB International. 1997. Crop Protection Compendium. Module 1, Version 1. 0.

Ebadollahi, A., Safaralizadeh, M. H., Pourmirza, A. A., Ashouri, SH. and Mahneshin, Z. 2010. Fumigant toxicity of essential oil of *Lavandula stoechas* L. against different stage of *Tribolium Castaneum* Herbst. 19 th Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 186.

Enan, E. 2001. Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action. Comparative Biochemistry and Physiology, 130(3): 325-337.

Finny D. J. 1971. Probit analysis. 3rd edn., Cambridge univ: Press, London, 333pp.

Hurlbert, S. H. 1984. Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. Ecological Monographs, 54: 187-211.

Janatan, I. and Zaki, Z. 1998. Development of environment-friendly insect repellents from the leaf oil of selected malayisia plants. Asean Review of Biodiversity and Enviromental Conservation, Article 6:17.

Keita, S. M., Vincent, C., Schmit, J., Remaswamy, S. and Belanger, A. 2000. Effect of various essential oil on *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 36(4): 355-364.

Khodadost, M. and Moharramipour, S. 2010. Insecticidal effects of essential oils of *Cuminum Cyminum* (L.) and *Carum copticum* C. B. Clarke against *Ephesia kuehniella* Zeller. (Lepidoptera: Pyralidae). 19th Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 205.

Marec, F., Lollarovoa, I. and Pevelka, J. 1999. Radiation induced inherited sterility combined with agenetic sexing system in *Ephesia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae). Annals of Entomological Society of America, 92: 250-259.

Mohandass S., Arthur F. H., Zhu K.Y. and Throne J. E. 2007. Biology and management of *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae) in stored products. Stored Products Research, 43: 302-311.

Mollaee, M., Izadi, H., Dashti, H., Azizi, M. and Rahimi, H. 2010. Fumigant toxicity of essential oil of *Satureja hortensis* and *Zingiber officinale* against *Plodia interpunctella* Hubner. 19th Plant Protection Congress, Tehran, Iran, p. 181.

Negahban, M. and Moharramipour, S. 2007. Effect of essential oils of *Artemisia scoparia* and *Artemisia sieberi* on exist activity of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Col., Bruchidae). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 23(2): 146-156.

Nazemirafieh, J., Mohrramipour, S. and Morovati, M. 2002. Insecticidal effect of ethanol extract of *Nerium oleander*, *Lavandual officinalis* and methanol extract of *Ferula assafoetida* against *Ephestia kuehniella*. 11th Plant Protection Congress, Iran, p. 140.

Pasacual-Villalobos, M. J. and Robledo, A. 1999. Anti-insect activity of plant extracts from the wild flora in southeastern Spain. Biochemical Systematics and Ecology, 27: 1-10.

Papachristos, D. P. and Stamopoulos, D. C. 2002. Repellent , toxic and reproduction inhibitory effects of essential oil vapours on *Acanthosclides obtectus* (Say.) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 38: 117-128.

Periera, J. and Wohlgemuth, R. 1982. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss) of West African origin as a protectant of stored maize. Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 94(1-5): 208-214.

Rafiei-Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Rahbarpour, A. Zahabi P. and Salehi, M. 2008. Presentation of an olfactometer model RZR to assess repellency of essential oils. 18 th Plant protection Congeres, Hamedan, Iran, p. 144.

Rafiei-Karahroodi, Z., Moharramipour, S., Farazmand, H. and Karimzadeh Esfahani, J. 2010. Fumigant toxicity and repellency effect of eighteen essential oils on *Plodia Interpunctella* Hubner. (Lep., Pyralidae). Journal of Plant Protection, 24(2): 165-172.

SAS Institute. 2001. PROC users manual, version 9.1.3. SASInstitute, Cary, NC.

Shahkarami, J., Kamali, k., Moharramipour, S. and Meshkat-alsadat, M. H. 2004. Fumigant toxicity and repellent effect of essential oil of *Salvia bracteata* on four stored product pest. Letter of Iranian Entomology Society, 24(2): 35-50.

Shepard, H. H. 1938. Insects infesting stored foods. Minnesota. Bulletin No. 341, 42pp.

Shojaaddini, M., Moharramipour, S. and Sahaf, Z. B. 2008. Fumigant toxicity of essential oil from *Carum copticum* against Indian meal moth, *Plodia interpunctella*. Journal of Plant Protection Research, 48(4): 411-419.

Sidney, M., Gries, R., Danci, A., Judd, G. J. R. and Gries, G. 2006. Almond volatiles attract neonate larvae of *Anarsia lineatella* (Zeller.) (Lepidoptera: Gelechiidae). Journal of Entomology Society British Columbia, 103: 3-10.

Talukder, F. A. and Howsa, P. E. 1995. Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellant, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum* Herbst. Journal of Stored Products Research, 31(1): 55-61.

Journal of Entomological Research

Volume 4, Issue 3, pages: 215-225

Islamic Azad University, Arak Branch
ISSN 2008-4668
www.entomologicalresearch.ir
http://jer.iau-arak.ac.ir

Fumigant toxicity and repellency effect of essential oils of *Pinus eldarica* and *Cupressus arizonica* on adults of flour moth, *Ephestia kuehniella* Zeller. (Lep., Pyralidae)

F. Habibi- Ghozloo[1]*, M. Moarefi[2], Z. Rafiei-Karahroodi[3]

1- Graduated Student, Department of Entomology, College of Agriculture, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran
2-Assisstant Professor, Department of plant Breeding, College of Agriculture, Islamic Azad University, Karaj Branch, Karaj, Iran
3- Assistant Professor, Department of Entomology, College of Agriculture, Islamic Azad University- Arak Branch, Arak, Iran

Abstract

Ephestia kuehniella Zeller. is a major pest of stored products especially the it depreciates the quantity and quality of the cereal flour economically. To control the pest in warehouses, usage of essential oils is considered as an appropriate alternative to synthetic pesticides. Therefore, In this research, Lc_{50} and fumigant toxicity of *Pinus eldarica* and *Cupressus arizonica* were determind on 5 day-old adults of flour moth. Also repellency effects of essential oils were investigated on one day-old adult of flour moth by an two way olfacterometer. Results showed that *C. arizonica* oil with LC_{50} values of 38.04 µl/l.air had least toxicity and *P. eldarica* oil with LC_{50} values of 3.11 µl/l.air had the most toxicity. Mortality increased as oil concentration and exposure time increased. The most repellency effect has been observed in *P. eldarica* oil with 6µl/l.air concentration (%84.61) and the lowest repellency in *C. arizonica* with 10µl/l.air concentration (%23.52). Also Repellency effect increased significantly by increasing essential oil concentration. It is concluded that the essential oil used in this research can be a candidate as a safety pesticide for stored product pests control.

Keyword: *Pinus eldarica* oil, *Cupressus arizonica* oil, flour moth, fumigant toxicity, repellency

* Corresponding Author, E-mail: *fatemehhabibi2010@yahoo.com*
Received: 10 Dec. 2011- Accepted: 28 Sep. 2012