

مقاله کوتاه

بررسی سمیت تنفسی و تماسی اسانس *Mentha longifolia* L. بر علیه شپشه آرد (*Tribolium castaneum* Herbst)

زهرا شاه‌میرزایی^۱، حمزه ایزدی^{۲*} و سهراب ایمانی^۳

۱- فارغ‌التحصیل کارشناسی ارشد، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان، ایران، پست الکترونیک: izadi@mail.vru.ac.ir

۳- استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۳

تاریخ اصلاح نهایی: خرداد ۱۳۹۴

تاریخ پذیرش: تیر ۱۳۹۴

چکیده

در سال‌های اخیر ترکیب‌های با منشأ گیاهی به‌عنوان عامل کنترل آفات انباری مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این تحقیق، سمیت تنفسی و تماسی اسانس گیاه پونه (*Mentha longifolia* L.) روی حشره کامل شپشه قرمز آرد (*Tribolium castaneum* Herbst) مورد بررسی قرار گرفت. اسانس‌گیری، با روش تقطیر با آب مقطر و با استفاده از دستگاه اسانس‌گیر شیشه‌ای (کلونجر) طی مدت زمان ۳ ساعت انجام شد. در سمیت تنفسی میزان LC₅₀ بعد از ۲۴ ساعت ۰/۸۷۲ میکرولیتر بر لیتر هوا بدست آمد، در حالی که در سمیت تماسی میزان LC₅₀ بعد از ۲۴ ساعت ۲۷/۱۱ میکرولیتر بر لیتر هوا محاسبه شد. نتایج این تحقیق بیانگر سمیت تنفسی بالای اسانس پونه برای شپشه آرد بود.

واژه‌های کلیدی: پونه (*Mentha longifolia* L.)، شپشه آرد (*Tribolium castaneum* Herbst)، سمیت تنفسی، سمیت تماسی.

مقدمه

بلکه به علت سهولت نفوذ آنها داخل توده مواد انباری با کمترین باقی مانده سم می‌باشد (Rajendran, 2001). از آن جایی که استفاده نابجا و بی‌رویه از حشره‌کش‌های مصنوعی باعث افزایش مشکلاتی نظیر مقاومت حشرات، ظهور آفات ثانویه، انهدام دشمنان طبیعی، مسمومیت مصرف‌کنندگان و باقی ماندن سم در مواد غذایی شده، از این رو در طی سال‌های متمادی، راهبرد کنترل شیمیایی در جهت استفاده از مواد امن‌تر، اختصاصی‌تر و کم‌خطرتر برای محیط‌زیست رشد یافته است. از میان ترکیب‌های مختلف کم‌خطر، کنترل‌کننده‌های رشد حشرات، عوامل

براساس گزارش سازمان خواروبار جهانی، خسارت سالانه آفات در انبارها در حدود ۳۰٪ از کل محصولات برآورد شده‌است. در ایران براساس گزارش وزارت جهاد کشاورزی هر ساله به‌طور متوسط حدود ۲۰-۱۰ درصد محصولات کشاورزی به‌وسیله آفات و سایر عوامل خسارت‌زا در انبارها از بین می‌روند. در حذف حشرات آفت از فرآورده‌های انباری، تدخین به‌عنوان ابزاری سریع و مؤثر مورد توجه بوده‌است و این نه تنها به دلیل توانایی تدخین شونده‌ها در از بین بردن طیف وسیعی از آفات،

شیشه‌ای به قطر ۸/۶ سانتی‌متر و ارتفاع ۱ سانتی‌متر بود که کف آن با کاغذ صافی آغشته به اسانس پوشانده شد. مقادیر مختلف هر اسانس در ۴۰۰ میکرولیتر آب مقطر حل شد و بر روی کاغذ صافی رانده‌شده قرار گرفت. پس از گذشت ۷ دقیقه و تبخیر حلال، کاغذ صافی آغشته به اسانس درون پتری قرار گرفته و تعداد ۱۵ عدد حشره ۷-۱ روزه در هر ظرف گذاشته شد. برای به حداقل رساندن سمیت تدخینی اسانس‌ها، بر روی هر پتری سوراخی به قطر ۲ سانتی‌متر ایجاد و با پارچه توری پوشانده شد. مقادیر مورد نظر از اسانس پونه (۲۲، ۲۶/۳، ۳۱/۵، ۳۷/۶ و ۴۵ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع) در ۴۰۰ میکرولیتر آب مقطر حل شد. پس از آغشته کردن کاغذ صافی به اسانس و تبخیر حلال، در هر ظرف پتری پوشانده شده با کاغذ صافی، ۱۵ عدد حشره کامل ۷-۱ روزه شیشه آرد قرار گرفت. پس از گذشت ۲۴ ساعت تلفات شمارش شد. آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی، با ۴ تکرار انجام شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Minitab 14 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌های داده‌های نهایی با استفاده از نرم‌افزار SPSS و روش دانکن در سطح ۱٪ انجام شد. به‌منظور تعیین سمیت تنفسی اسانس پونه بر روی حشرات کامل شیشه آرد، آنالیز پروبیت داده‌های مرگ و میر به کمک نرم‌افزار Polo-pc انجام شد.

نتایج

در بررسی اثر اسانس پونه، مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین داده‌ها (در سطح ۹۵٪) تفاوت معنی‌دار وجود دارد ولی بین تکرارها اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. بیشترین میزان مرگ و میر در بالاترین غلظت (۱/۵ میکرولیتر بر لیتر هوا) پس از ۲۴ ساعت به میزان ۸۴/۷۵٪ بدست آمد و غلظت ۰/۷ پس از ۲۴ ساعت کمترین تلفات را به میزان ۲۳٪ نشان داد. همچنین آزمون دانکن نشان داد که غلظت ۰/۷ میکرولیتر بر لیتر هوا در گروه a و غلظت ۰/۸ در گروه b و غلظت‌های ۱ و ۱/۲ در یک گروه مشترک به نام گروه bc و غلظت ۱/۵ نیز در گروهی به نام c قرار دارد. شیب

بیماری‌زای حشرات، ترکیب‌های سمی گیاهی و گردهای بی‌اثر را می‌توان نام برد. ترکیب‌های گیاهی دارای سمیت تنفسی، تماسی، خاصیت دورکنندگی و ضدتغذیه‌ای بوده و با توجه به تأثیر این ترکیب‌ها بر روی پارامترهای زیستی حشره، خطرات کم آنها برای انسان و پستانداران، تجزیه سریع‌تر آنها در طبیعت و اثرات زیست محیطی به مراتب کمتر نسبت به سموم شیمیایی، جایگاه ویژه‌ای در کنترل آفات پیدا کرده‌اند؛ به‌طوری‌که در سال‌های اخیر تحقیقات بر استفاده از اسانس‌های گیاهی و ترکیب‌های شیمیایی سازنده آنها به‌عنوان ترکیب‌هایی که می‌توانند جایگزین متیل‌بروماید شوند، متمرکز شده‌است (Rajendran, 2001). در این تحقیق سمیت تماسی و تنفسی اسانس گیاه معطر پونه (*Mentha logifolia*: Labiatae) بر روی مرحله زیستی حشره کامل شیشه قرمز آرد (*Tribolium castaneum* Hbst (Col. Tenebrionidae) مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

برای تغذیه شیشه آرد از مخلوط گندم و مخمر به نسبت وزنی ۲۰ به ۱ استفاده شد. در هر بار اسانس‌گیری، ۲۰۰ گرم از برگ‌های خشک خرد شده به همراه ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با استفاده از دستگاه اسانس‌گیری شیشه‌ای (کلونجر) طی مدت زمان ۳ ساعت اسانس‌گیری شد. اسانس‌های جمع‌آوری شده توسط سولفات سدیم، آب‌گیری شد. برای بررسی سمیت تنفسی، اسانس هر واحد آزمایشی شامل دو عدد شیشه ۲۵۰ میلی‌لیتری متصل به هم بود. تیمار شاهد شامل شرایط مشابه اما بدون کاربرد اسانس بود. با استفاده از نمونه‌بردار، غلظت‌های مورد نظر از اسانس پونه (۰/۷، ۰/۸، ۱، ۱/۲ و ۱/۵ میکرولیتر بر لیتر هوا) درون ظرف شیشه‌ای ریخته شد. دهانه ظرف با پارچه توری پوشانده شد و شیشه مشابهی حاوی ۱۵ عدد حشره کامل ۷-۱ روزه به‌صورت وارونه بر روی آن قرار گرفت. پس از گذشت ۲۴ ساعت تلفات شمارش شد. برای بررسی اثر تماسی اسانس هر واحد آزمایشی شامل یک ظرف پتری

دارد. بالاترین غلظت (۴۵ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع) باعث ایجاد بیشترین میزان تلفات به میزان ۸۱/۶۶٪ پس از ۲۴ ساعت شد. همچنین بین تکرارها اختلاف معنی‌دار وجود ندارد. تجزیه میانگین‌ها براساس آزمون دانکن نشان داد که غلظت ۲۲ میکرولیتر بر سانتی‌متر مربع در گروه a، غلظت ۲۶/۳ در گروه b، غلظت ۳۱/۵ در گروه c و غلظت‌های ۳۷/۶ و ۴۵ در گروهی به نام d قرار دارند.

خط پروبیت این اسانس نشان داد که داده‌های مرگ و میر این اسانس با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارند ($df=3$) و $x^2=6/62$ (جدول ۱). دوز کشنده ۵۰٪ یا LC_{50} سمیت تنفسی با ۰/۸۷۲ میکرولیتر بر لیتر هوا بیانگر حساسیت بالای شپشه آرد نسبت به سمیت تنفسی اسانس پونه است. نتایج تجزیه واریانس اثر تماسی اسانس پونه نشان‌دهنده این است که بین داده‌ها اختلاف معنی‌دار (در سطح ۹۹٪) وجود

جدول ۱- آنالیز پروبیت روابط مرگ و میر - غلظت پس از ۲۴ ساعت ناشی از سمیت تنفسی و تماسی اسانس پونه روی حشرات کامل ۷-۱ روزه شپشه آرد

n	df	Slope±SE	Fiducial limits	LC_{50}	X^2	نوع سمیت
۳۰۰	۴	۴/۵۳±۰/۶۸	۰/۶۹۹-۱/۰۰	۰/۸۷۲	۶/۶۲	تنفسی
۳۰۰	۴	۱۰/۳۴±۱/۰۶	۲۵/۹۶-۲۸/۲۱	۲۷/۱۱	۱/۱۰	تماسی

n: تعداد حشرات مورد آزمایش؛ df: درجه آزادی؛ X^2 : مجموع مربعات

گیاه پونه بر علیه حشرات بالغ شپشه آرد در تحقیق بالا و این تحقیق، بیانگر اختلاف زیاد در دوز کشنده ۵۰٪ است. اجزا تشکیل‌دهنده اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی حتی در یک جنس مشخص گیاهی و در قسمت‌های مختلف یک گونه خاص گیاهی ممکن است به مقدار زیادی با هم تفاوت داشته باشند (Duquesnoy et al., 2006). همچنین این امکان وجود دارد که ترکیب‌های اسانس یک گونه خاص گیاهی بر اساس منطقه جغرافیایی انتشار آن گونه، روش‌های استخراج، قسمتی از گیاه که استخراج از آن انجام می‌شود و سن این قسمت گیاه و نیز وجود نژادهای شیمیایی برای گونه گیاهی متفاوت باشد (Chaudhary et al., 2010).

منابع مورد استفاده

- Chaudhary, A., Sharma, P., Nadda, G., Tewary, D.K. and Singh, B., 2010. Chemical composition and larvicidal activities of the Himalayan cedar, *Cedrus deodara* essential oil and its fractions against the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *Journal of Insect Science*, 11(157): 1-10.
- Duquesnoy, E., Huu Dinh, N., Castola, V. and Casanova, J., 2006. Composition of a pyrolytic oil

بحث

دوز کشنده ۵۰٪ یا LC_{50} بیشتر سمیت تماسی در مقایسه با سمیت تنفسی بیانگر حساسیت کم شپشه آرد نسبت به سمیت تماسی اسانس پونه است. کاربرد اسانس سه گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، پونه و درمنه خراسانی (*Artemisia khorassanica* Podl.) بر علیه شپشه آرد (*T. confusum*) نشان داد که در هر سه مورد با افزایش غلظت و مدت زمان تماس با اسانس میزان مرگ و میر حشرات بالغ افزایش می‌یابد (Saeidi & Moharamipour, 2013). کاربرد اسانس پونه، علف هیضه (*Pulicaria gnaphalodes* Ventenat) و بومادران (*Achillea wilhelmsii* C. Koch.) بر علیه شپشه آرد و سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات (*Callosobruchus maculatus*) نشان داد که هر سه گیاه دارای سمیت یکسانی برای سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات هستند، ولی سمیت اسانس پونه و بومادران با LC_{50} به ترتیب برابر با ۱۳/۰۵ و ۱۰/۰۲ میکرولیتر بر لیتر هوا برای شپشه آرد به مراتب بیشتر از گیاه دیگر است (Khani & Asghari, 2012). مقایسه نتایج حاصل از سمیت تنفسی اسانس

- Rajendran, S., 2001. Alternatives to methyl bromide as fumigants for stored food commodities. *Pesticide Outlook*, 12: 249-253.
- Saeidi, M. and Moharramipour, S., 2013. Insecticidal and repellent activities of *Artemisia khorassanica*, *Rosmarinus officinalis* and *Mentha longifolia* essential oils on *Tribolium confusum*. *Journal of Crop Protection*, 2: 23-31.
- from *Cupressus funebris* Endl of Vietnamese origin. *Flavour Fragrant Journal*, 21(3): 453-457.
- Khani, A. and Asghari, J., 2012. Insecticide activity of essential oils of *Mentha longifolia*, *Pulicaria gnaphalodes* and *Achillea wilhelmsii* against two stored product pests, the flour beetle, *Tribolium castaneum*, and the cowpea weevil, *Callosobruchus maculatus*. *Journal of Insect Science*, 12(73): 1-10.

Study on the contact and fumigant toxicity of *Mentha longifolia* L. against the confused flour beetle (*Tribolium castaneum*)

Z. Shahmirzaei¹, H. Izadi^{2*} and S. Imani¹

1- Department of Plant Protection, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2*- Corresponding author, Department of Plant Protection, Vali-e-Ar University, Rafsanjan, Iran

E-mail: Izadi@vru.ac.ir

Received: March 2015

Revised: June 2015

Accepted: June 2015

Abstract

In recent years, plant essential oils have received a great deal of attention as pest control agents in control of storage pests. In this study, the essential oils were extracted from the horsemint, *Mentha longifolia* L. leaves through hydrodistillation. The essential oil was evaluated for contact and fumigant toxicity against 1-7 day-old adults of the confused flour beetle (*T. castaneum*). The probit analysis of data demonstrated that fumigant toxicity of *Mentha longifolia* oil on *T. castaneum* ($LC_{50}=0.872 \mu\text{L}/\text{cm}^2$) was significantly more than contact toxicity ($LC_{50}=27.11 \mu\text{L}/\text{cm}^2$). The results showed high fumigant toxicity of the essential oils against adults of the confused flour beetle.

Keywords: *Mentha longifolia* L., *Tribolium castaneum*, fumigant toxicity, contact toxicity.