زیست‌شناسی جانوری، سال پانزدهم، شماره سوم، بهار ۱۴۰۲، صفحات ۴۹- ۳۷

مقاله پژوهشی

ارزیابی کارایی اسانس کاسنی (*Cichorium intybus*) و گزنه (*Utrica dioica*) در کنترل شپشه آرد (*Tribolium castaneum*)

سپیده دادوند، منیژه جمشیدی*

گروه گیاه پزشکی، واحد تبریز دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران

*مسئول مکاتبات: ma.jamshidi@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۰۳

DOI: 10.22034/ascij.2023.1968118.1429

چکیده

شپشه آرد *Tribolium castaneum* Herbst یکی از مهمترین آفات غلات، بویژه گندم است و همه ساله با خسارت مستقیم و غیرمستقیم سبب کاهش کمی و کیفی محصول می‌شود. در این پژوهش اثر سمیت اسانس کاسنی (*Cichorium intybus* L.) و گزنه (*Utrica dioica* L.) در مدت زمان تیمار ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت بر میزان تلفات لارو و حشره کامل شپشه آرد بررسی شد. آزمایشات زیست‌سنجی در مهرماه ۱۳۹۷ در آزمایشگاه حشره‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز بر اساس طرح کاملا تصادفی در شرایط دمایی ۱±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±۶۰ درصد انجام گرفت. آزمایش‌ها در ٤ تکرار و با تعداد ۲۵ عدد از هر کدام از مراحل زیستی در هر تکرار صورت پذیرفت. بر اساس مقادیر LC_{50} به دست آمده از تجزیه پروبیت درصد تلفات، کمترین LC_{50} مربوط به مرحله لارو و با کاربرد کاسنی در۷۲ ساعت پس از تیمار بدست آمد. در پاسخ به اسانس هر دو گیاه ، مقدار LC_{50} در مرحله لارو کمتر از حشره کامل بود. با افزایش مدت زمان تیمار مقدار LC_{50} کاهش نشان داد. نتایج خطوط دز- اثر نشان داد حساسیت هر دو مرحله مورد بررسی به اسانس کاسنی مشابه بود. در مورد اسانس گیاه گزنه، حشره کامل در غلظت‌های پایین اسانس حساسیت بیشتری نسبت به مرحله لاروی داشت، با افزایش غلظت اختلاف کمی بین این دو مرحله از نظر حساسیت به اسانس مشاهده شد که نشان دهنده این بود غلظت‌های بالاتر اسانس اثر مطلوب‌تری بر میزان مرگ و میر حشرات بالغ در مقایسه با مرحله لاروی داشت. در کل با توجه به نتایج به دست آمده از این بررسی، اسانس کاسنی نسبت به اسانس گزنه سمیت تنفسی بیشتری برای شپشه آرد داشت.

کلمات کلیدی: آفت، اسانس، ترکیبات گیاهی، حشره‌کشی، سمیت تنفسی.

مقدمه

آفت‌کش‌های گیاهی می‌توانند در آینده نقش قابل ملاحظه‌ای در مدیریت تلفیقی آفات داشته باشند (۱۸). استفاده از ترکیبات گیاهی به فرم آفت‌کش دارای چند مزیت است از جمله آنها ارزان و موثر بودن ترکیب، عدم به جا گذاشتن بقایای سمی، امن بودن برای محیط، عملکرد اختصاصی علیه حشرات، بی‌خطر بودن آن برای سلامت انسان و دام و سمی نبودن برای گونه‌های غیر هدف است (۱۰). از ترکیبات گیاهی می‌توان به صورت عصاره و اسانس استفاده کرد. اسانس‌های گیاهی از انواع متابولیت‌های ثانوی در گیاهان هستند که معطر و فرار بوده و در اندام‌های مختلف گیاهان وجود دارند. این ترکیبات در

همه‌ی سلسله‌های گیاهی یافت می‌شوند (۱۸). قابلیت تبخیر اسانس‌های گیاهی آنها را به جایگزینی مناسب برای تدخین‌شونده‌های شیمیایی تبدیل کرده است (۵). امروزه برای کنترل آفات انباری، بیشتر از سموم تدخینی و گاهی مواد رادیواکتیو استفاده می‌شود که هر دو تاثیر جبران ناپذیری بر انسان و محیط زیست دارند (۱۹).

ترکیبات گیاهی را می‌توان برای کنترل آفات در انبارها به کار گرفت و از خسارت به محصول در طی دوران انبارداری و کاهش کیفیت محصول جلوگیری کرد (۸، ۹). مواد موجود در اسانس‌ها علاوه بر خاصیت جلب‌کنندگی، دارای خواص دورکنندگی و حشره‌کشی بوده و می‌توانند برخی ویزگی‌های زیستی نظیر طول دوره‌ی نشوونما، تولیدمثل و میزان تخمریزی را تحت تاثیر قرار دهند (۱٤). از این نظر اجزای تشکیل دهنده اسانس‌ها مکمل یکدیگر بوده و روی یکدیگر اثر سینرژیستی دارند (۳۱).

خسارت ناشی از آلودگی محصولات انباری به آفات اصلی‌ترین تهدید در طی مراحل ذخیره‌سازی محصولات انباری است. این آفات با کاهش کمی و کیفی محصول در طی دوران انبارداری خسارت جبران ناپذیری را وارد می‌سازند (۲). برآورد شده است که بیش از ۲۰۰۰۰ گونه از آفات مزرعه‌ای و انباری تقریبا یک سوم از محصولات کشاورزی جهان را به ارزش ۱۰۰ میلیارد دلار نابود می‌کنند (۱).

چندین گزارش از کنترل موفق گونه‌های مختلف آفات انباری توسط ترکیبات گیاهی در شرایط آزمایشگاهی و انباری وجود دارد (۳، ۲٤، ۲٦).

غلات از منابع غذایی مهم انباری بوده و کمترین خسارت و زیان وارده به آنها غیر قابل جبران است. شپشه آرد *Tribolium castaneum* Herbst یکی از آفات محصولات انباری است که که حدود ۱۰۰ نوع از محصولات انباری را مورد حمله قرار می‌دهد و ضمن تغذیه مستقیم، به علت افزایش سریع جمعیت، محصولات انباری را با فضولات و پوسته‌های لاروی خود آلوده کرده و از مرغوبیت آن می‌کاهد (۱۵).

این آفت به چندین آفت‌کش مرسوم که معمولا در انبارها استفاده می‌شود مقاوم است (۱۲). با توجه به مطالب فوق و کارایی بالای اسانس گیاهان دارویی کاسنی و گزنه در کنترل اغلب آفات در این مطالعه تاثیر اسانس دو گیاه مورد مطالعه در کنترل شپشه آرد بررسی و قدرت کشندگی آن‌ها روی آفت مقایسه شد.

مواد و روش‌ها

پرورش حشرات: کلنی اولیه شپشه آرد از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی تهیه و در داخل ظروف پلاستیکی به حجم۸۰ سانتی‌متر مکعب و در دمای ۱±۲۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵±٦۰ درصد و تاریکی کامل پرورش داده شد. برای تهویه روی دهانه ظروف پارچه توری نصب شد. از آرد گندم (رقم پیش‌تاز) به عنوان ماده غذایی استفاده گردید. به ازای هر ۲۵۰ گرم ماده غذایی ۲۰۰ عدد حشره کامل در داخل ظروف رهاسازی شد. حشرات با استفاده از آسپیراتور جداسازی و برای تشکیل کلنی جدید یا زسیت‌سنجی استفاده شد (۲٦).

تهیه اسانس: برای تهیه اسانس گیاهان مورد بررسی از گلخانه خصوصی واقع در تبریز در تیرماه ۱۳۹۷ تهیه و بعد از تشخیص گونه توسط متخصصین گیاه‌شناسی به مدت یک هفته در دمای ۲٤ درجه سلسیوس و در سایه خشک و به شکل پودر درآورده شد. سپس مقدار ۱۰ گرم از آن همراه با ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر با استفاده از دستگاه کلونجر به مدت چهار ساعت جوشانده شد. اسانس بدست آمده بعد از آب‌گیری با استفاده از سولفات سدیم در داخل ظروف تیره رنگ و در جای خنک نگهداری شد (۲۸).

تیمار حشرات: تیمار با آغشته کردن سطح کاغذ صافی بوسیله اسانس‌ها انجام گرفت. در این آزمایش ۵ غلظت از هر اسانس بعنوان غلظت اصلی استفاده شد. غلظت‌های مورد نظر (جدول ۱) به کمک میکروسمپلر بر روی کاغذ صافی (واتمن شماره ۱) در داخل ظروف آزمایش ریخته شد. سپس ظروف حاوی حشرات زنده در داخل این ظروف گذاشته شده و بلافاصله درب ظروف بسته شد. بعد از ۲٤، ٤۸ و ۷۲ ساعت تعداد حشرات مرده شمارش و یادداشت گردید. حشراتی مرده تلقی شدند که با زدن سوزن به شاخک، بدن و پا حرکتی نداشتند. در هر تیمار از ۲۵ عدد حشره بالغ ۱ تا ۷ روزه و لارو ۱٤ تا ۱٦ روزه استفاده شد. آزمایش در ٤ تکرار و در داخل ظروفی به حجم ۱۵۰ میلی‌لیتر انجام شد. در تیمار شاهد به جای اسانس از آب مقطر استفاده گردید (۲۹).

محاسبات آماری: آزمایش در قالب طرح کاملا تصادفی انجام شد. در صورت مشاهده تلفات در شاهد نتایج با استفاده از فرمول ابوت تصحیح شد. برای تعیین LC_{50} (غلظت کشنده ۵۰ درصد) اسانس‌ها روی مراحل مختلف زیستی حشره از رویه Probit نرم‌افزار SAS استفاده شد. نمودارها توسط نرم‌افزار Excel رسم شدند.

جدول ۱- غلظت‌های مورد استفاده (برحسب میکرولیتر بر لیتر) از اسانس‌ها برای تیمار لارو و حشرات کامل آفت

اسانس	غلظت	*T. castaneum*	
		لارو	حشره بالغ
کاسنی	شاهد	۰	۰
	۲	۳۲	۵۲
	۳	۳۵/۸۵	۵۵/٤۳
	٤	٤۰/۱٦	۵۸/٤۲
	۵	٤۵	٦۳
گزنه	شاهد	۰	۰
	۲	٦۱	۷۸
	۳	٦٦/۱۹	۸۲/۷۱
	٤	٦۹/۲۸	۸۵/۸
	۵	۷٦	۹۳

نتایج

تاثیر اسانس کاسنی و گزنه ۲٤ ساعت پس از تیمار روی شیشه آرد: تجزیه پروبیت حاصل از تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس گیاهان کاسنی و گزنه پس از ۲٤ ساعت روی لارو و حشره کامل مطابق جدول ۲ بدست آمد. با توجه به نتایج به دست آمده مرحله لارو در مقایسه با حشره کامل در برابر اسانس کاسنی و گزنه حساس‌تر بود. خطوط دز-اثر نیز گویای این مطلب است(شکل۱ و ۲). با توجه به شکل۱ در غلظت‌های پایین پروبیت درصد تلفات در مرحله لاروی بیشتر از مرحله حشره کامل بود، ولی شیب افزایش پروبیت درصد تلفات تحت تاثیر اسانس کاسنی در حشره کامل بیشتر بود. این امر باعث شد که از پروبیت درصد تلفات حدود ٤/۷ میزان تلفات حشره کامل بیشتر از مرحله لارو گردد که نشان داد بعد از نقطه تلاقی حساسیت حشره کامل به اسانس گیاه کاسنی بیشتر از مرحله لاروی بود. نزدیکی

خطوط پروبیت لارو و حشره کامل در طول محور X در شکل نیز نشان دهنده نزدیکی میزان حساسیت این دو مرحله نسبت به اسانس کاسنی بود. این نزدیکی باعث کاهش اختلاف بین LC_{50} در دو مرحله لارو و حشره کامل بود. با بررسی پروبیت درصد تلفات شپشه آرد تحت تاثیر اسانس گزنه مشخص شد در غلظت‌های پایین اسانس میزان تلفات حشره بالغ کمتر از مرحله لارو بود، ولی شیب افزایش تلفات در حشرات بالغ با افزایش غلظت بیشتر بوده و این امر باعث شد تا در غلظت‌های بالا اختلاف بین این دو مرحله از نظر پروبیت درصد تلفات کمتر شود (شکل ۲). با توجه به نتایج جدول ۲ و مقایسه LC_{50} مرحله لاروی در دو عصاره کاسنی و گزنه مشخص شد غلظت کشنده پنجاه درصد جمعیت در اسانس کاسنی به میزان ۲۷ درصد کمتر بود، این در حالی است که در مورد LC_{95} نتایج متفاوتی به دست آمد و مقدار آن در اسانس گزنه در مقایسه با اسانس کاسنی کمتر بود. این نتایج نشان داد که آستانه تاثیر اسانس گزنه بالاتر از اسانس کاسنی بود، به طوریکه در بالاتر از آستانه تاثیر اسانس گزنه، خاصیت سمی آن بیشتر از اسانس کاسنی بود. در حشرات بالغ نیز نتایج مشابهی به دست آمد. در غلظت‌های بالا افزایش غلظت اسانس گزنه تاثیر بیشتری بر خاصیت حشره‌کشی داشت، در حالی که آستانه تاثیر اسانس کاسنی پایین‌تر از اسانس گزنه بود و تغییرات در غلظت‌های پایین اسانس کاسنی، تاثیر بیشتری در خاصیت حشره‌کشی آن داشت. با توجه به بررسی‌های به عمل آمده می‌توان دلیل این امر را تفاوت در غلظت ترکیبات مختلف در اسانس گیاهان مختلف دانست، به طوری که یک اسانس، در غلظت‌های مختلف می‌تواند متفاوت عمل کرده و موثر باشد (۱۳).

تاثیر اسانس کاسنی و گزنه ٤٨ ساعت پس از تیمار روی شیشه آرد: با توجه به جدول ۳ و بر اساس مقادیر LC_{50} مرحله لاروی شپشه آرد در مقایسه با حشره کامل به اسانس‌های کاسنی و گزنه حساس‌تر بود. مقادیر LC_{50} و LC_{95} در مرحله حشره کامل در هر دو اسانس گیاه کاسنی و گزنه بیشتر از مرحله لارو بود. با توجه به شکل ۳ خطوط پروبیت در مرحله لارو و حشره کامل تحت تاثیر اسانس کاسنی، خیلی به یکدیگر نزدیک بودند که نشان دهنده نزدیکی میزان حساسیت این دو مرحله نسبت به اسانس کاسنی بود. در شکل ٤ نتایج متفاوتی به دست آمد، به طوریکه تحت تاثیر اسانس گزنه در تمامی دزهای مورد بررسی درصد تلفات در مرحله حشره کامل کمتر از مرحله لاروی بود، با وجود این در غلظت‌های پایین اختلاف بین پروبیت درصد تلفات دو مرحله بیشتر بود و با افزایش غلظت، پروبیت درصد تلفات در مرحله حشره بالغ با شیب بیشتر نسبت به مرحله لاروی افزایش یافت که نشان داد غلظت های بالاتر بر حشره بالغ شپشه آرد تاثیر بیشتری گذاشتند. بالا بودن شیب خطوط دز- اثر حشره کامل گویای همگن بودن میزان حساسیت افراد حشره کامل نسبت به این اسانس بود، به بیان دیگر تفاوت افراد مقاوم و حساس اندک بود. لازم به ذکر است که میزان شیب خط پروبیت مراحل زیستی مختلف دلیل بر حساسیت با مقاومت آن ها نیست، بلکه تاثیر غلظت‌های مختلف و عکس العمل آفت به غلظت‌های مختلف اسانس را نشان می‌دهد.

مقایسه‌ی خاصیت حشره‌کشی اسانس کاسنی و گزنه بر اساس مقادیر LC_{50} و ٤٨ ساعت پس از تیمار نشان داد سمیت اسانس کاسنی برای هر دو مرحله لارو و حشره کامل شپشه آرد بیشتر از اسانس گزنه بود اما نتایج متفاوتی از بررسی مقادیر LC_{95} به دست آمد، به طوری که در هر دو مرحله لارو و حشره کامل مقادیر LC_{95} برای اسانس گزنه کمتر از اسانس کاسنی بود(جدول۳). این نتایج گویای این مطلب است که

اسانس کاسنی ٤٨ ساعت پس از تیمار در مقایسه با اسانس گزنه در غلظت‌های پایین دارای سمیت بیشتری بود، در حالی که با افزایش غلظت، خاصیت سمی گزنه با شدت بیشتری دچار افزایش شد، منحنی دز- اثر (شکل ۳ و ٤) در تایید این مطلب بود، به طوری که شیب خطوط پروبیت درصد تلفات در هر دو مرحله تحت تاثیر اسانس گزنه بیشتر از اسانس کاسنی بود.

تاثیر اسانس کاسنی و گزنه ۷۲ ساعت پس از تیمار در شپشه آرد: تجزیه پروبیت حاصل از تاثیر غلظت-های مختلف اسانس گیاهان کاسنی و گزنه پس از ۷۲ ساعت روی لارو و حشره کامل در جدول ٤ ارائه شده است. با توجه به نتایج در هر دو اسانس کاسنی و گزنه مقادیر LC_{50} مرحله لاروی در مقایسه با حشره کامل کمتر بود به بیان دیگر مرحله لاروی نسبت به حشره کامل به اسانس هر دو گیاه مورد مطالعه حساس‌تر بود. مطالعه خطوط پروبیت درصد تلفات (شکل ۵ و ۷) نیز نشان داد که مرحله لاروی شپشه آرد در مقایسه با حشره کامل به اسانس گیاهان مورد مطالعه حساسیت بالاتر داشت این مطلب در خصوص اسانس گزنه بارزتر بود. حساسیت دو مرحله لارو و حشره کامل به مصرف اسانس کاسنی بسیار مشابه بود. در خصوص اسانس گزنه حساسیت مرحله لاروی در غلظت‌های پایین بیشتر از غلظت‌های بالا بود در غلظت‌های بالا این اختلاف در حساسیت به اسانس کمتر بود. بررسی مقایسه‌ای LC50 و خاصیت حشره‌کشی اسانس‌ها در ۷۲ ساعت پس از تیمار نشان داد سمیت اسانس کاسنی در هر دو مرحله لارو و حشره کامل بیشتر از اسانس گزنه بود. بررسی مقادیر LC_{95} نیز نتایج مشابهی را نشان داد، با این تفاوت که اختلاف کمتری بین LC_{95} دو اسانس گزنه و کاسنی وجود داشت که نشان داد با افزایش غلظت اسانس، میزان سمیت اسانس گزنه با شدت بیشتری در مقایسه با اسانس کاسنی افزایش یافت. شیب غلظت خطوط پروبیت درصد تلفات نیز این مطلب را تایید کرد. به طوری که شیب خطوط پروبیت در هر دو مرحله لارو و حشره کامل تحت تاثیر اسانس گزنه بیشتر از اسانس کاسنی بود (شکل‌های ۵ و ٦). توجه به نتایج تجزیه پروبیت و مقایسه خاصیت حشره‌کشی اسانس-ها در ٢٤ ، ٤٨، و ۷۲ ساعت پس از تیمار (جدول ۲، ۳ و ٤) نشان داد مقادیر LC_{50} با افزایش مدت زمان تیمار به طور پایداری کاهش یافت.

این در حالی است که نتایج متفاوتی برای مقادیر LC_{95} به دست آمد. به طوری که در مورد تاثیر گزنه در مرحله حشره کامل و تاثیر کاسنی در هر دو مرحله لارو و حشره کامل، در ٤٨ ساعت بیشترین LC_{95} و در ۷۲ ساعت کمترین LC_{95} به دست آمد. در مورد تاثیر گزنه در مرحله لاروی بین دو مدت زمان ٢٤ و ٤٨ اختلاف قابل ملاحظه‌ای وجود نداشت، ولی در ۷۲ ساعت مقادیر کمتری به دست آمد. بررسی خطوط دوز- اثر نیز نشان داد که در هر دو مرحله لارو و حشره کامل و برای هر دو اسانس کاسنی و گزنه شیب خطوط با افزایش مدت زمان تیمار از ٢٤ به ٤٨ ساعت ابتدا کاهش و سپس در ۷۲ ساعت افزایش یافت. لذا با توجه به نتایج به نظر می‌رسد تاثیر غلظت در ٤٨ ساعت پس از تیمار کمترین بوده، در حالی که در ۷۲ ساعت پس از تیمار بیشترین اثر مشاهده شد.

جدول ۲- اثر کشندگی اسانس کاسنی و گزنه بر روی لارو و حشرات کامل آفت بعد از ۲۴ ساعت.

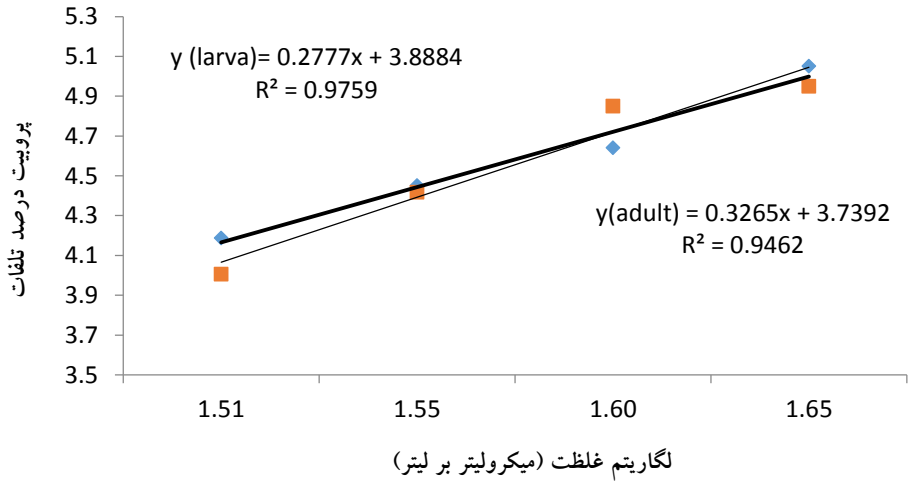
اسانس	مرحله	Intercept ± 5	Slope±SE	Chi-Square (df=2)	P-value	LC_{50}	LC_{95}
کاسنی	لارو	۱۳/۱۵۸۲	۳/۴۵۳۰۷	۰/۲۳۷۸۳۶	۰/۸۸۸	۴۵/۱۷۶۷	۱۰۵/۹۸۳
	بالغ	۲۵/۱۵۶۷	۵/۸۰۹۸۵	۰/۲۰۴۲۷۸	۰/۹۰۳	۷۵/۹۴۴۴	۱۲۶/۰۶۶
گزنه	لارو	۳۳/۴۵۵۸	۸/۰۹۵۹۲	۰/۷۹۴۹۰۱	۰/۶۷۲	۶۲/۳۲۸۹	۸۹/۶۶۸۶
	بالغ	۵۹/۴۸۷۰	۱۳/۱۱۵۸	۴/۷۰۵۳۶	۰/۰۹۵	۹۳/۲۷۱۱	۱۱۶/۷۴۷

جدول ۳- اثر کشندگی اسانس کاسنی و گزنه بر روی لارو و حشرات کامل آفت بعد از ۴۸ ساعت.

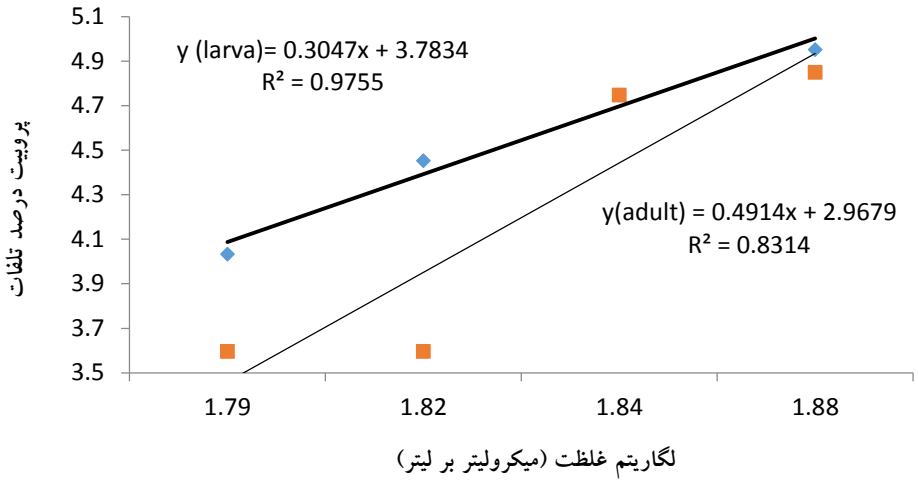
اسانس	مرحله	Intercept ± 5	Slope±SE	Chi-Square (df=2)	P-value	LC_{50}	LC_{95}
کاسنی	لارو	۹/۳۴۸۹۱	۲/۵۷۱۰۷	۰/۴۶۲۵۶۶	۰/۷۹۴	۳۷/۹۴۷۳	۱۱۹/۲۷۴
	بالغ	۱۶/۰۳۸۵	۳/۸۱۲۰۵	۰/۱۳۱۳۷۰	۰/۹۳۶	۶۷/۱۷۶۸	۱۴۵/۴۳۵
گزنه	لارو	۲۸/۴۹۲۹	۷/۰۱۳۹۳	۰/۶۰۰۴۸۲	۰/۷۴۱	۵۸/۱۰۹۳	۸۸/۴۲۲۲
	بالغ	۴۳/۱۵۵۷	۹/۶۳۲۹۸	۱/۳۶۱۷۷	۰/۵۰۶	۸۸/۲۳۴۰	۱۱۹/۷۸۰

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر کشندگی اسانس کاسنی و گزنه بر روی لارو و حشرات کامل آفت بعد از ۷۲ ساعت.

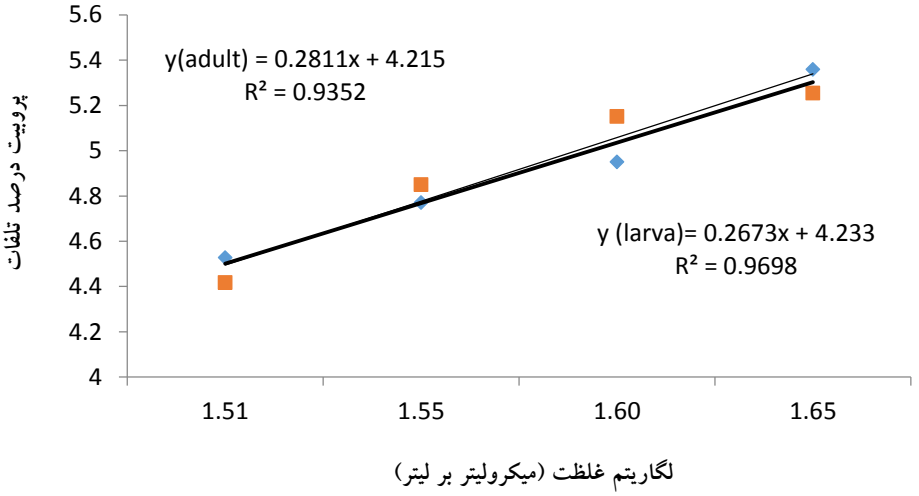
اسانس	مرحله	Intercept ± 5	Slope±SE	Chi-Square (df=2)	P-value	LC_{50}	LC_{95}
کاسنی	لارو	۱۵/۱۰۶۸	۴/۲۷۴۱۲	۰/۶۷۸۸۴۴	۰/۷۱۲	۳۴/۲۷۷۶	۶۸/۲۶۴۶
	بالغ	۲۸/۲۷۶۸	۶/۸۲۸۱۶	۰/۵۷۶۱۳۰	۰/۷۵۰	۶۲/۸۷۸۳	۹۶/۷۷۸۱
گزنه	لارو	۴۱/۱۱۳۲	۱۰/۲۴۴۹	۰/۴۵۴۴۸۲	۰/۷۹۷	۵۵/۳۱۴۸	۷۳/۷۳۲۷
	بالغ	۵۷/۳۶۲۴	۱۲/۹۳۴۷	۱/۴۰۹۸۹	۰/۴۹۴	۸۴/۳۳۳۸	۱۰۵/۸۹۲



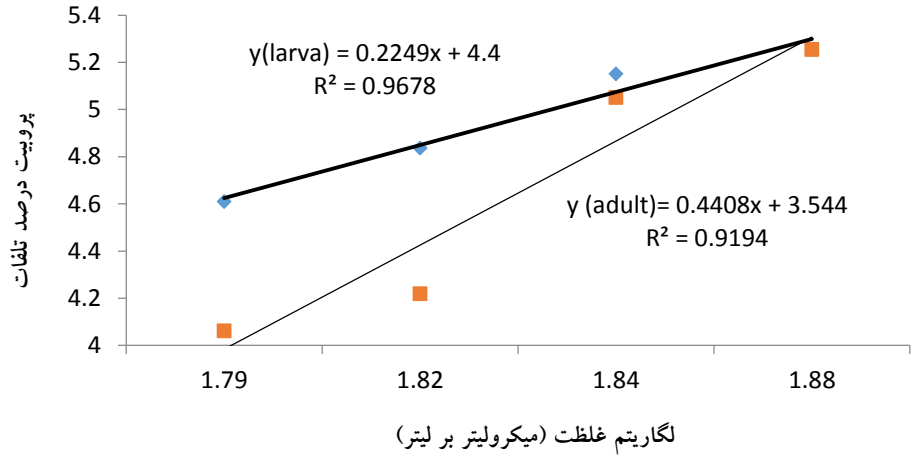
شکل۱- خطوط دوز- اثر اسانس کاسنی برای لارو و حشره کامل در ۲۴ ساعت پس از تیمار



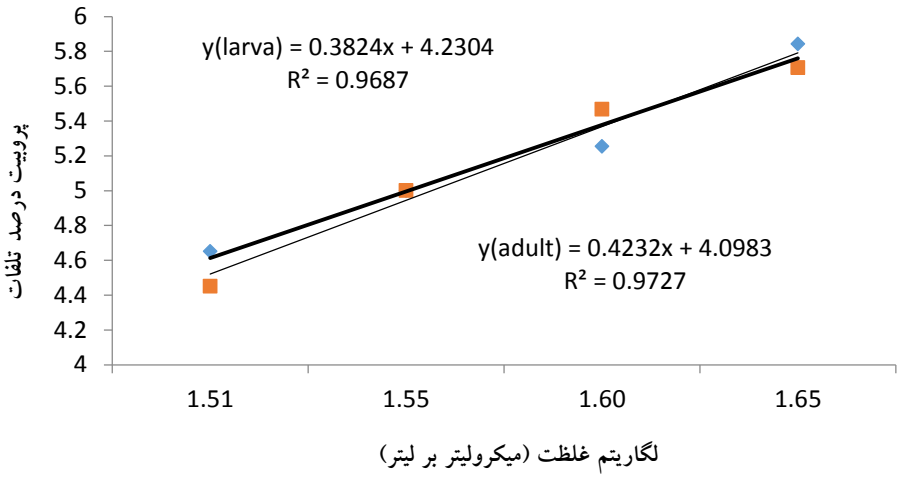
شکل ۲- خطوط دوز- اثر اسانس گزنه برای لارو و حشره کامل در ۲۴ ساعت پس از تیمار



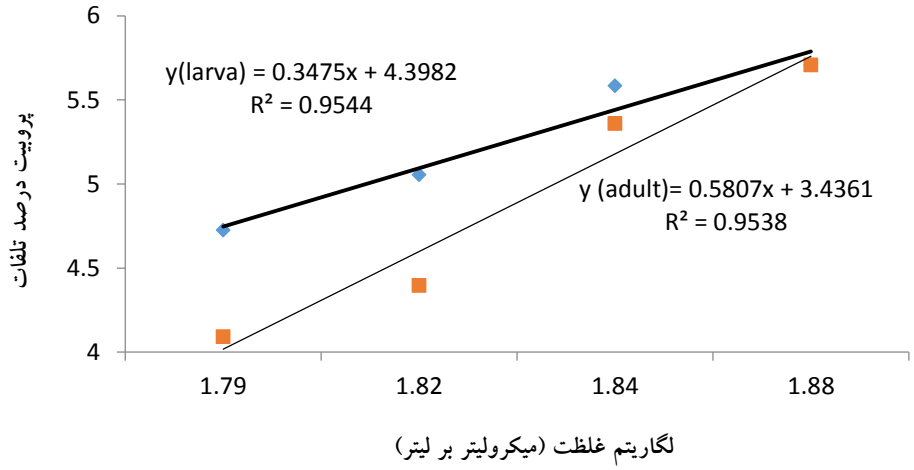
شکل ۳- خطوط دوز- اثر اسانس کاسنی برای حشره کامل و لارو در ۴۸ ساعت پس از تیمار



شکل ٤- خطوط دوز- اثر اسانس گزنه برای حشره کامل و لارو در ۴۸ ساعت پس تیمار



شکل ۵- خطوط دوز- اثر اسانس کاسنی برای لارو و حشره کامل در ۷۲ ساعت پس از تیمار



شکل ٦- خطوط دوز- اثر اسانس گزنه برای لارو و حشره کامل در ۷۲ ساعت پس از تیمار

بحث

در این مطالعه اثر کشندگی اسانس گیاهان کاسنی و گزنه روی لارو و حشره کامل شپشه آرد بررسی شد. نتایج زیست‌سنجی نشان داد که اسانس‌ها به طور موثری لارو و حشره کامل این آفت را کنترل نمودند. ولی اسانس کاسنی نسبت به اسانس گزنه سمیت تنفسی بیشتری داشت اثرات کشندگی متفاوت اسانس‌ها نسبت به آفت، ناشی از تفاوت موجود در ترکیبات گیاهی است (۸). با توجه به نتایج بررسی-های به عمل آمده علاوه بر گونهٔ گیاه، عواملی دیگری نیز در تعیین میزان کشندگی اسانس‌ها موثر می‌باشد که از آن جمله می‌توان به موقعیت جغرافیایی رشد گیاه، زمان جمع‌آوری گیاه و یا اندام گیاهی که اسانس از آن تهیه می‌شود اشاره کرد (٤). تحقیقات انجام شده توسط دارنهال و همکاران (۲۰۱۹) نیز در تایید این مطلب است (٦) عده‌ای از ترکیبات گیاهی دارای اثرات ضد تغذیه‌ای بوده (۲۱)، در نتیجه این خاصیت مانع از تغذیه در آفات شده و احتمالاً این آفات به دلیل گرسنگی از بین می‌روند. سایر محققان نیز اظهار داشته‌اند که ترکیبات گیاهی می‌توانند با به‌هم ریختن مسیرهای متابولیکی ، موجبات مرگ آفات را فرآهم

آورند (۲۵). در این تحقیق در مورد هر دو اسانس، با افزایش غلظت میزان تلفات افزایش یافت که با نتایج محمد (۲۰۱۲) مطابقت داشت (۲۲).

نتایج به دست آمده با نتایج طلوع و همکاران (۲۰۲۰) و همکاران مطابقت دارد و بین میزان غلظت مصرفی ازاسانس با مرگ و میر آفت مورد بررسی رابطه معنادار و قابل قبولی وجود دارد (۲۸).

ضیاعی و محرم‌پور (۲۰۱۳) تاثیر اسانس دو گیاه دارویی *Carum Copticum* و *Cuminum Cyminum* را بر شپشه آرد بررسی نمودند. این محققین مشاهده نمودند که با افزایش غلظت عصاره میزان مرگ حشرات افزایش یافت (۳۰).

در تحقیق حاضر با افزایش مدت زمان تیمار، تاثیر اسانس‌ها و میزان تلفات بیشتر شد. مدت زمان تیمار و غلظت اسانس و عصاره از مهمترین عوامل تاثیرگذار در سمیت اسانس می‌باشد.

خانی و رهداری (۲۰۱۲) تاثیر منفی اسانس بذرهای *Coriandrum sativum* را بر شپشه آرد گزارش و مشاهده نمودند که با افزایش دز مصرف و مدت زمان تیمار، میزان مرگ حشره بیشتر شد (۱۷).

محمدوند و همکاران (۲۰۱۳) تاثیر اسانس چهار گیاه دارویی را بررسی نمودند و دریافتند میزان مرگ حشرات بالغ شپشه آرد با افزایش مدت زمان تیمار افزایش یافت (۲۰).

حساسیت مراحل مختلف زیستی آفت نسبت به اسانس‌های مورد مطالعه متفاوت بود. لارو شپشه آرد نسبت به حشره کامل به اساس گزنه و کاسنی حساس‌تر بود.

محمدی و همکاران (۲۰۲۰) اثر کشندگی چند عصاره گیاهی را روی لارو بید سیب‌زمینی *Ph. operculella* بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که مرحله لاروی آفت به عصاره حساس‌تر بود (۲۳).

تفاوت‌های فیزیولوژیکی، یکی از دلایل تفاوت سمیت گزارش شده است (۱۱).

اختلاف در حساسیت حشرات و مراحل مختلف زیست حشرات به اسانس گیاهان دارویی توسط سایر محققان نیز گزارش شده است.

الجبار و همکاران (۲۰۰۶) تاثیر اسانس ۷ گیاه را علیه حشرات شپشه آرد مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند حشرات کامل شپشه آرد حساسیت کمتری به اسانس‌های مورد بررسی داشتند این محققین عوامل مختلفی را در حساسیت حشرات به اسانس گیاهان دخیل دانستند که از جمله آن‌ها نوع گیاه و غلظت قابل ذکر هستند (۳).

بوسادا و همکاران (۲۰۰۸) نیز گزارش نمودند که پاسخ آفات به اسانس گیاهان بسته به مرحله‌ای از رشد که اسانس در آن به کار برده می‌شود، متفاوت است (٤).

تئو و همکاران (۲۰۱۳) نیز گزارش نمودند که تاثیر اسانس گیاهان دارویی وابسته به درصد اسانس، مرحله نموی حشره، سن و جنسیت حشره می‌باشد (۲۷).

در کل نتایج این مطالعه نشان داد تاثیر سمی اسانس بر حشره بسته به غلظت، مدت زمان تیمار، نوع گیاه و مرحله نموی حشره متفاوت بود. این نتایج در بررسی سایر محققان نیز گزارش شده است.

خلیل و همکاران (۲۰۱۵) تاثیر اسانس رزماری را بر شپشه آرد مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که اسانس رزماری بر حشره بالغ شپشه آرد داشت. LC_{50} اسانس گونه وحشی و زراعی رزماری ٦٥/٥ و ۱۸۰ میکرولیتر بر لیتر بود. خاصیت دفع کنندگی اسانس رزماری وابسته به غلظت و مدت زمان تماس اسانس با حشره بود. اسانس گونه وحشی رزماری خاصیت دفع کنندگی بیشتری در مقایسه با گونه اصلی داشت. دوزهای ۰/۲۵ میکرولیتر بر

سانتیمتر مکعب اسانس گونه وحشی و زراعی دارای ٦٥ و ٤٥ درصد اثر دفع کنندگی حشره بالغ شپشه آرد را به مدت ۱۲۰ دقیقه تماس داشت (١٦).

هائوآس و همکاران (٢٠١٤) تاثیر سه گونه گیاهی (*Heteromera fuscata*، *Coleostephus myconis* و *Mauranthemum paludosum*) را بر شاخص تغذیه ای، ظهور حشرات بالغ و سمیت بر علیه لارو و حشرات بالغ شپشه آرد را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اسانس گیاهان دارویی رشد و تغذیه حشره را کاهش داده و باعث مرگ حشرات گردید.

اسانس گیاهان دارویی بر حشرات بالغ تاثیر بیشتری در مقایسه با لارو حشره داشتند. بیشترین میزان مرگ حشرات به میزان ٤١ درصد ٧ روز بعد از تیمار حشرات بالغ با اسانس برگ‌های *M.paludosum* به دست آمد (١٢).

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج به دست آمده از این بررسی، اسانس کاسنی نسبت به اسانس گزنه سمیت تنفسی بیشتری برای شپشه آرد داشت. همچنین مرحله لاروی آفت به اسانس گیاهان مورد بررسی حساس‌تر از حشره کامل بود و می‌تواند در کنترل شپشه آرد بطور موثری استفاده گردد.

منابع

1. Abbasi A.B., Abbas Khan A., Bibi R., Shahid Iqbal M., Sherani J., Muhammad Khan A. 2012. Assessment of *Calotropis Procera* Aiton and *Datura alba* Nees Leaves Extracts as Bio-Insecticides Against *Tribolium castaneum* herbst in stored wheat *Triticum Aestivum* L. *Biofertilizers* and *Biopesticides*, 3:54-61.

2. Ali W.K., Hashim Mohammed H. 2013. Toxic effect of some plant extracts on the mortality of flour beetle *Tribolium confusum* (Duval) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Entomology, Ornithology and Herpetology*, 2:54-61.

3. Al-Jabr A.M. 2016. Toxicity and repellency of seven plant essential oils to *Oryzaephilus surinamensis* (*Coleoptera: Silvanidae*) and *Tribolium castaneum* (*Coleoptera: Tenebrioidae*). *Scientific Journal of King Faisal University (Basic and Applied Sciences)*, 7:49-60.

4. Boussaada O., Ben Halima Kamel M., Ammar S., Haouas D., Mighri Z., Helal A. N. 2008. Insecticidal activity of some Asteraceae plant extracts against *Tribolium confusum*. *Bulletin of Insectology*, 61(2): 283-289.

5. Çakır A., Özer H., Aydın T., Kordali Ş., Tazegül S., Çavuşoglu A., Akçin T., Mete E., Akçin A. 2016. Phytotoxic and insecticidal properties of essential oils and extracts of four Achillea species. *Records of Natural Products*, 10:154-167.

6. Darnahal E., Jamshidi M., Jafarlou M., Hasheminia S.M. 2018. Insecticidal and repellent effects of essential oils from different parts of Achillea millefolium against adult of Oryzaephilus surinamensis L. *Applied Plant Protection*, 7(1):53-61. (persian)

7. Dastagir G., Hussain F. 2013. Phytotoxic and insecticidal activity of plants of family zygophyllaceae and euphorbiaceae. *Sarhad Journal of Agriculture*, 29:83-91.

8. Dhawan D., Gupta J. 2017. Comparison of different solvents for phytochemical extraction potential from Datura metel Plant Leaves. *International Journal of Biological Chemistry*, 11:17-22.

9. Ercan F.S., Baş H., Koç M., Pandir D., Öztemiz S. 2013. Insecticidal activity of essential oil of *Prangos ferulacea* (Umbelliferae) against *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae) and *Trichogramma embryophagum* (Hym: Trichogrammatidae). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 37:719-725.

10. Facknath S., Lalljee B. 2008. Study of various extracts of ayapana triplinervis for their potential in controlling three insect pests of horticultural crops. *Tropicultura*, 26:119-124.

11. Gamil W.E., Mariy F.M., Youssef L.A., Abdel Halim S.M. 2011. Effect of Indoxacarb on some biological and biochemical aspects of Spodoptera littoralis (Boisd.) larvae. *Annals of Agricultural Science*, 56:121-126.

12. Haouas D., Pier Luigi C., Ben Halima-Kamel M. 2014. Chemical constituents and toxicity of essential oils from three Asteraceae plants against *Tribolium confusum*. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 9:67-82.

13. Hikal W.M., Baeshen R.S., Said-Al Ahl H. 2017. Botanical insecticide as simple extractives for pest control. *Cogent Biology*, 3:1-16.

14. Jamshidi M. 2022. Comparative effects of two tomato extract on *Bracon hebetor* Say. *Journal of Vegetables Sciences*, 6(1):1-15. (in Persian)

15. Kabiri Raeis abad M., Amiri Besheli B. 2014. Fumigant toxicity of essential oil extraeted from orange peel Citrus sinensis (L.) on rice weevil Sitophilus oryzae (L.) (Col., Curculionidae) and flour beetle Tribolium castaneum (Herbst) (Col: Tenebrionidae). *Journal of Entomological Research*, 6(1):43-52.

16. Khalil S., Zarrad K., Ben Hammouda A., Ayed- Lakhal Y. 2015. Comparison between insecticide effects of wild and cultivated rosemary essential oils on stored product insects. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 10: 105-115.

17. Khani, A., Rahdari T. 2012. Chemical composition and insecticidal activity of essential oil from *Coriandrum sativum* Seeds against *Tribolium confusum* and *Callosobruchus maculatus*. *International Scholarly Research Network*, 5: 105-114.

18. Koul O., Walia Y. 2009. Comparing impacts of plant extracts and pure allelochemicals and implications for pest control. *Tunisian Journal of Plant Protection*, 14:15-28.

19. Lee S., Lee B., Choi W., Park B., Kim J., Campbell B. 2001. Fumigant toxicity of volatile natural products from Korean spices and medicinal plants towards the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L). *Pest Management Science*, 57:548-553.

20. Mahmoodvand S., Shakarami J., Vafaei-Shoushtari R. 2013. Fumigation toxicity of four plant essential oils on adults of *Tribolium castaneum* (Herbst) and *T. confosum* (Du val). *Journal of Entomological Research*, 6:367-378.

21. Manzoor F, Nasim G, Saif S, Asma Malik S. 2001. Effect of ethanolic plant extracts on three storage grain pests of economic importance. *Pakistan Journal of Botany*, 43(6):2941-2946.

22. Mohammad H.H. 2012. Insecticidal Effect of Different Plant Extracts against *Tribolium confusum* (du val) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2:1175-1181.

23. Mohammadi D., Eivazian Kary N., Valizadeh H., Allahverdizadeh N.M. 2020. Lethal toxicity of *Achillea millefolium* and *Marrubium vulgare* extracts, against potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Lepidotera, Gelechiidae) in comparison with some synthetic pesticides. *Journal of Entomological Society of Iran*, 40(4):339-357. (in Persian)

24. Sabbour M.M. 2003. Combined effects of some microbial control agents mixed with botanical extracts on some stored product insects. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 6:51-56.

25. Sarmamy A., Hashim H., Sulayman A. 2011. Insecticidal effects of some aqueous plant extracts on the control of Khapra *Trogoderma granarium* Evert. *Ecotoxicology*, 99 (2): 1015-1030.

26. Shokri Habashi A.M., Safaralizadeh H., Safavi S.A. 2011. Fumigant toxicity of *Carum copticum* L. oil against *Tribolium confusum* du val, rhyzopertha dominica f. and *Oryzaphilus surinamensis* L. Mun. *Ent. Zool*, 6:282-294.

27. Theou G., Papachristos D.P., Stamopoulos D.C. 2013. Fumigant toxicity of six essential oils to the immature stages and adults of *Tribolium confusum*. *Hellenic Plant Protection Journal*, 6:29-39.

28. Tolou N., Jamshidi1 M., Jafarlou M., Hasheminia S. M. 2022 Toxicity and repellency effects of, *Achillea Millefolium* and *Lavandula Angustifolia* and *Mentha Piperita* plants extracts on *Bracon Hebetor* adult insect. *Journal of Animal Biology*, 14(3):61-70.

29. Topondjon A.L., Adler C., Fontem D.A., Bouda H., Reichmuth C. 2005. Bioactivities of cymol and essential oils of Cupressus sempervirens and *Tribolium confusum* du val. *Journal of Stored Products Research*, 41(1):91-102.

30. Ziaee M. 2014. The effects of topical application of two essential oils against *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Sustainable Crop Production*, 3: 589-595.

31. Zlotek U., Mikulska S., Nagajek M., Swieca, M. 2016. The effect of different solvents and number of extraction steps on the polyphenol content and antioxidant capacity of basil leaves (*Ocimum basilicum* L.) extracts. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 23:628-633.

The Efficiency of Essential oil of Chicory (*Cichorium intybus*) and Nettle (*Utrica dioica*) in Controlling *Tribolium castaneum*

Sepideh Dadvand, Manizheh Jamshidi*

Department of Plant Protection, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

Abstract

The flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst is one of the most important pests damaging cereals specially wheat and lowering the quality and quantity of the production directly and indirectly each year. This study had done in order to investigate the toxicity effect of two essential oils of *Cichorium intybus* and *Utrica dioica* in different treatment duration (24, 48 and 72 hours) on mortality of larval and adult stages of *T. castaneum*. The experiments were done at entomology laboratory of Islamic Azad University of Tabriz during 2018, based on a complete randomized design in 25 ± 1°C and 60 ± 5 % of humidity. Investigation had done in 4 replications and 25 insects per unit. Based on LC_{50} value from probit analysis of mortality percent in *T. confusum* 72 hour after treatment, least LC_{50} belong to larvae and application of *C. intybus* essential oil. In response to essential oil of both medicinal plant, least LC_{50} value observed in larval stage. In this investigation increasing treatment time, decreased LC_{50} value. Results of line-effects showed that sensitivity of two stage to *C. intybus* is the same. But adult insect of *T. confusum* in lower concentration were more sensitive *V. dioica* essential oil. Also in higher concentrations there were less difference between these two stage to *V. dioica* essential oil that shows higher concentrations of *V. dioica* cause more effective death in adults than larval stage.

Keywords: Pest, Essential Oil, Plant Compounds, Insecticide, Respiratory Toxicity.