

بررسی تأثیر عصاره و اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*) و اسانس رزماری (*Rosmarinus officinalis L.*) روی برخی مراحل زیستی غیربالغ شب‌پره آرد (*Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lep: Pyralidae))

سارا حیدری مقدم^۱، نجمه عظیمی‌زاده^{۲*} و حمید محمدی^۳

- ۱- دانشجوی دکترای حشره‌شناسی کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران
- ۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه گیاه‌پزشکی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران؛ باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران، پست الکترونیک: n.azimizadeh613@gmail.com
- ۳- استادیار، گروه باغبانی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران؛ باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

تاریخ پذیرش: خرداد ۱۳۹۷

تاریخ اصلاح نهایی: اردیبهشت ۱۳۹۷

تاریخ دریافت: آبان ۱۳۹۶

چکیده

به علت محدودیت استفاده از سموم در کنترل آفات انباری و خطر ایجاد مسمومیت توسط سموم شیمیایی برای جانوران خونگرم نیاز به استفاده از سموم با خطر کمتر، از جمله ترکیب‌های گیاهی بیش از پیش احساس می‌گردد. عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی سازگار با طبیعت هستند و در انبارهای مواد غذایی می‌توان از آنها برای مبارزه با آفات انباری استفاده کرد. در این تحقیق سمیت تنفسی اسانس گیاهان زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*) و رزماری (*Rosmarinus officinalis L.*) و سمیت گوارشی عصاره گیاه زیره سبز روی شب‌پره آرد (*Ephestia kuehniella* (Zeller)) بررسی شد. عصاره‌گیری از زیره سبز به روش الکلی انجام و اسانس‌های زیره سبز و رزماری با استفاده از دستگاه کلونجر استخراج شد. عصاره زیره سبز با جیره غذایی مخلوط و در اختیار آفت قرار گرفت، ولی اسانس‌ها به روش تنفسی یا تدخینی استفاده شدند. آزمایش‌ها در شرایط کنترل‌شده (دمای $27 \pm 1^\circ\text{C}$ ، رطوبت $50 \pm 5\%$ و دوره نوری ۱۴:۱۰ (تاریکی: روشنایی)) انجام شد. تأثیر هر یک از مواد روی درصد مرگ و میر لاروها و شفیره‌ها و طول دوره لاروی، بررسی و با یکدیگر مقایسه شد. نتایج نشان داد، اسانس زیره سبز نسبت به عصاره زیره سبز و اسانس رزماری بیشترین درصد کشندگی را روی آفت دارد. بنابراین با توجه به تأثیر مثبت این ترکیب‌ها در تلفات آفت، استفاده از این عصاره و اسانس‌های گیاهی ضمن مطالعات بیشتر می‌تواند گزینه مناسبی برای کنترل آفات در انبارهای مواد غذایی، سیلوها، سایر مکان‌های بسته و ... باشد.

واژه‌های کلیدی: شب‌پره آرد (*Ephestia kuehniella* (Zeller))، زیره سبز (*Cuminum cyminum L.*)، رزماری (*Rosmarinus officinalis L.*)، سمیت گوارشی، سمیت تنفسی.

مقدمه

روی کنترل طیف وسیعی از آفات، از جمله آفات انباری منتشر شده است (Koul & Walia, 2009). در پژوهشی اثر حشره‌کشی اسانس دو گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) و برگ بو (*Laurus nobilis* L.) روی شب‌پره آرد مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌های سمیت تنفسی نشان داد که با افزایش زمان و غلظت اسانس‌ها میزان مرگ و میر افزایش می‌یابد (Salehi, 2011). پنج جنس از گیاهان خانواده نعناعیان به‌وسیله Koschier و Sedy (۲۰۰۳) اسانس‌گیری شد. این گیاهان شامل رزماری، مرزنگوش، نعناع، اسطوخودوس و مریم‌گلی بودند. این دو شخص خواص بازدارندگی و دورکنندگی اسانس این گیاهان را بر روی تریپس پیاز (*Thrips tabaci*) ارزیابی کردند. اسانس رزماری باعث دور شدن افراد تریپس ماده و اسانس‌های مرزنگوش و نعناع مانع تخم‌ریزی تریپس‌های اخیر شدند.

Negahban و همکاران (۲۰۰۶) اثر تدخینی اسانس گیاه درمنه، *Artemisia siebri* را بر روی شیشه آرد بررسی کرده و میزان LC_{50} برابر ۱۶/۷۶ میکرولیتر بر لیتر هوا را برای حشرات کامل ۷ روزه بدست آوردند. کاربرد غلظت ۳۷ میکرولیتر بر لیتر هوا در ۲۴ ساعت سبب مرگ ۱۰۰٪ افراد گردید. براساس نتایج Wang و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی فعالیت تدخینی اسانس گیاه *Artemisia vulgaris* علیه شیشه آرد، با افزایش غلظت اسانس، کاهش معنی‌داری در تبدیل لارو به شفیره و شفیره به حشره کامل مشاهده شد. کاربرد این اسانس در غلظت ۸ میکرولیتری بر میلی‌لیتر منجر به مرگ ۱۰۰٪ حشرات کامل شد. هدف کلی ما از این تحقیق دسترسی به ترکیب‌هایی کم‌خطر برای انسان و محیط‌زیست برای کنترل آفت انباری مورد نظر و بررسی اثرات عصاره زیره سبز، اسانس‌های رزماری و زیره سبز بر روی شب‌پره آرد *E. kuehniella* می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق اثرات عصاره زیره سبز و اسانس رزماری و زیره سبز روی برخی پارامترهای زیستی شب‌پره آرد، در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی دمای $27 \pm 1^\circ C$ و رطوبت

شب‌پره مدیترانه‌ای آرد *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae) یک آفت انباری مهم است که آرد و مواد آردی و سایر محصولات انباری را به‌شدت آلوده می‌کند. این آفت دارای ۵-۴ سن لاروی بوده و در انبارهای نسبتاً گرم، سالانه ۷-۶ نسل و یا بیشتر بوجود می‌آورد. لاروها با تغذیه و پوست‌اندازی از مرغوبیت آرد کاسته و ارزش نانوائی آن را از بین می‌برند (Yazdani, 2000). از عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی می‌توان برای مبارزه با این آفت استفاده کرد. زیرا ترکیب‌های گیاهی در مقایسه با حشره‌کش‌های مصنوعی، با اکوسیستم سازگارتر و دارای سمیت کمی برای پستانداران و موجودات غیر هدف می‌باشند. این ترکیب‌ها همچنین دوام و پایداری کمی در طبیعت دارند (Georges et al., 2008).

در این تحقیق تأثیر اسانس گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) از خانواده Lamiaceae و اسانس و عصاره گیاه زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) از خانواده Apiaceae روی برخی مراحل رشدی شب‌پره آرد مورد بررسی قرار گرفت. رزماری گیاهی علفی و چندساله است که ساقه‌ای چوبی، برگ‌های همیشه سبز و سوزنی شکل و نوک تیز و گل‌هایی سفید، صورتی، ارغوانی یا آبی دارد و زیره سبز گیاهیست یک‌ساله، کوچک و علفی که ارتفاع آن ۶۰ سانتی‌متر است. ریشه آن دراز و باریک به رنگ سفید، ساقه آن راست و برگ‌هایش به شکل نوار باریک و نخ‌شکل و به‌رنگ سبز می‌باشد (Begum et al., 2013).

زیره سبز گیاهی است علفی و یک‌ساله، معطر، بدون کرک (جز میوه)، ساقه علفی با انشعابات دوتایی و گاهی سه‌تایی می‌باشد. ساقه گیاه شیاردار بوده و دارای بافت کلان‌شیم محیطی است. ارتفاع این گیاه ۶۰ سانتی‌متر است، ریشه آن دراز و باریک به رنگ سفید، ساقه آن راست و برگ‌های آن به شکل نوار باریک و نخ‌شکل و به رنگ سبز می‌باشد (Sastry & Anandraj, 2013).

در دهه‌های اخیر مقالات زیادی در رابطه با تأثیر عصاره‌های گیاهی و ترکیب‌های مشتق شده از گیاهان بر

نسبی $50 \pm 5\%$ و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی داخل اتاقک رشد بررسی شد.

برای پرورش حشرات
برای پرورش شب‌پره آرد، یک کیلوگرم آرد سیبوس‌دار در ظروف مکعب مستطیل شکل به ابعاد $10 \times 18 \times 25$ سانتی‌متر ریخته شد؛ به‌منظور تهویه در درپوش آنها سوراخی ایجاد و با توری پوشانده شد. سه گرم مخمر نان همراه با 0.2 گرم تخم شب‌پره آرد با عمر کمتر از ۲۴ ساعت مخلوط گردید و روی آرد پاشیده شد. تخم‌ها بعد از سه تا پنج روز تفریح شده و لاروها شروع به تغذیه کردند. حشرات کامل پس از خروج از پوسته شفیرگی، جمع‌آوری و به ظروف تخم‌گیری انتقال داده شدند. پرورش حشرات در دمای $27 \pm 1^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $50 \pm 5\%$ و دوره نوری ۱۴ ساعت روشنایی و ۱۰ ساعت تاریکی انجام شد.

تعیین دوز کشنده عصاره و اسانس‌های گیاهی روی شب‌پره آرد
برای تعیین دوز کشنده عصاره زیره سبز، آزمایش‌های مقدماتی در غلظت‌های ۰، ۱۰، ۱۰۰، ۱۰۰۰، ۱۰۰۰۰ و 100000 ppm انجام شد و تجزیه داده‌ها با نرم‌افزار پروبیت انجام شد و دوز کشنده 50% تعیین شد. این آزمایش در سه تکرار برای هر تیمار و هر تکرار شامل پتری‌دیش (ظروفی به قطر ۱۰ سانتی‌متر) با ۱۵ لارو سن ۱ شب‌پره آرد انجام شد.

برای تعیین دوز کشنده اسانس زیره سبز و رزماری، آزمایش‌های مقدماتی روی لاروهای سن ۱ به روش تدخینی در غلظت‌های 0 ، 10 ، 100 ، 1000 $\mu\text{L/L}$ انجام شد و تجزیه داده‌ها با نرم‌افزار پروبیت انجام شد و دوز کشنده 50% تعیین شد. تعداد تکرارها در این آزمایش‌ها هم مانند آزمایش قبل انجام گردید. در این آزمایش‌ها جمع‌بندی داده‌ها و تعیین دوز کشنده با استفاده از نرم‌افزار POLO PC انجام شد. به این صورت که کاغذ صافی‌های آغشته به اسانس‌های زیره سبز و رزماری را به‌طور جداگانه از داخل به درب ظرف پتری‌دیش چسبانده و چند پلیت غذایی برای تغذیه لاروها درون ظروف قرار داده شد. سپس درب ظرف را با کمک پارافیلیم محکم بسته و پس از ۲۴ ساعت تعداد لاروهای مرده شمارش شد.

تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی مرگ و میر و طول دوره لاروی شب‌پره آرد

برای بررسی تأثیر دوز کشنده عصاره زیره سبز روی مرگ و میر و طول دوره لاروی شب‌پره آرد، ۶۰ عدد لارو تازه تفریح شده شب‌پره با دوز LC_{50} تعیین شده در آزمایش زیست‌سنجی مربوط به عصاره زیره سبز به روش آغشته کردن ماده غذایی لاروها تیمار شدند. ۱۰ لارو هم به‌عنوان

تهیه عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی
بذرهای جمع‌آوری شده در دمای معمولی اتاق خشک گردید. استخراج عصاره با روش تقطیر انجام شد. برای این کار، ۱۰ گرم از بذر خشک شده زیره سبز را با ۱۰۰ میلی‌لیتر اتانول 96% به‌عنوان حلال مخلوط و داخل ارلن‌مایر ۵۰۰ میلی‌لیتری ریخته شد؛ به مدت چهار ساعت روی دستگاه تکان‌دهنده (Shaker) قرار داده شد تا خوب خیس شود. سپس مایع روی پودر را جدا کرده و در ظروف پیرکس ریخته تا زمانی که اتانول تبخیر شود و عصاره آماده گردد.

برای اسانس‌گیری از زیره سبز مقدار ۱۰۰ گرم بذر آن به‌وسیله دستگاه اسانس‌گیر به روش تقطیر با آب، اسانس‌گیری شد. به این منظور، بذر ابتدا کاملاً آسیاب شد و بعد درون بالن یک لیتری ریخته شد و ۱۵۰ میلی‌لیتر آب به آن اضافه گردید، سپس به مدت چهار ساعت در دستگاه کلونجر (Clevenger) قرار داده شد و پس از رطوبت‌زدایی آب آن توسط سولفات سدیم، اسانس خالص بدست آمد. فرایند مشابه در مورد برگ‌های گیاه رزماری نیز انجام شد.

تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی درصد مرگ‌ومیر و طول دوره شفیرگی شب‌پره آرد
درصد مرگ‌ومیر و افزایش طول دوره شفیرگی آفت
تحت تأثیر عصاره و اسانس‌های مذکور در ادامه بررسی
درصد افزایش طول دوره لاروی در آزمایش قبل، مورد
بررسی قرار گرفت و تلفات شفیرگی در تیمارهای مختلف با
هم و با شاهد مورد مقایسه و تحلیل آماری قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام
شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.3.1 مورد
تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. در صورت لزوم قبل از
تجزیه و تحلیل آماری، داده‌ها نرمال شدند. مقایسه به روش
دانکن در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ انجام شد.

نتایج

نتایج تعیین دوز اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی
نتایج آزمون پروبیت در مورد اسانس رزماری و زیره
سبز و عصاره زیره سبز در جدول ۱ نشان داده شد.

شاهد در نظر گرفته شد. هر لارو به صورت جداگانه در یک
ظرف آزمایش به همراه دیسک آردی انتقال داده شد.
طراحی آزمایش در این آزمون و همچنین در آزمایش
مقدماتی، به این صورت بود که پلیت‌های غذایی (تهیه شده
از ۱۰ گرم آرد و ۵۰cc آب مقطر) را به عصاره با دوز
تلفات ۵۰٪ آغشته کرده و درون ظروف پتری دیش قرار داده
و درب پتری دیش‌ها (به قطر ۱۰ سانتی‌متر) با کمک پارافیلیم
بسته شد. غذای آغشته به عصاره در اختیار لاروهای تازه
تفریخ شده قرار گرفت. در این آزمایش درصد افزایش طول
دوره لاروی محاسبه شد و تیمارها با همدیگر و با شاهد
مقایسه شدند.

برای بررسی تأثیر دوز کشنده اسانس‌های گیاهی روی
مرگ و میر و طول دوره لاروی شب‌پره آرد، تعداد لاروها
دقیقاً مشابه آزمون عصاره‌ها در نظر گرفته شد. آزمایش به
روش تدخینی با دوز LC₅₀ مربوط به لارو تازه تفریخ شده
این آفت مانند آزمایش قبل انجام شد. در نهایت همانند
آزمایش عصاره‌ها، درصد افزایش طول دوره لاروی
لاروهای زنده مانده مربوط به تیمارها با همدیگر و با شاهد
مقایسه شد.

جدول ۱- تعیین دوز اسانس‌ها و عصاره گیاهی

عصاره و اسانس‌های گیاهی	شیب خط	عرض از مبدأ	LC ₅₀	سطح اطمینان ۹۵٪	
				سطح بالا	سطح پایین
عصاره زیره سبز	۰/۴±۸/۶۱۷	۷/۶۳	۱۲۸۸/۴۴	۲۹۳۸۴/۱۵	۴۲۴/۲۲
اسانس زیره سبز	۱/۲۴±۰/۸۰۸	۱/۷۱	۲۱/۵۰۱	۴۹/۶۶۰	۹/۳۳
اسانس رزماری	۱/۵۴±۰/۳۱۱	۱/۶۸	۱۲/۳۱	۱۹/۲۵۰	۷/۲۵

اسانس رزماری در بیشتر سنین لاروی اختلاف معنی‌دار بود.
بیشترین درصد تلفات لاروی سن اول در اسانس زیره سبز
(۵۰±۰/۶۷٪) مشاهده شد و کمترین تلفات در سن پنجم
لاروی در اسانس رزماری (۱۸/۴۳±۰/۸۴٪) بدست آمد.
همچنین نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین همه
تیمارهای بررسی شده و تیمار شاهد اختلاف آماری
معنی‌داری از لحاظ درصد تلفات وجود دارد.

بررسی تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی مرگ‌ومیر
لاروهای سنین مختلف شب‌پره آرد
بررسی نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره زیره سبز و
اسانس زیره سبز و رزماری روی لاروهای سنین مختلف
شب‌پره آرد (جدول ۲) نشان داد که بیشترین درصد تلفات
لاروی، مربوط به اسانس زیره سبز بوده است که با عصاره
زیره سبز اختلاف معنی‌داری نداشت ولی بین زیره سبز و

جدول ۲- تأثیر عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری بر درصد تلفات لارو سن اول تا پنجم شب‌پره آرد (میانگین \pm خطای معیار)

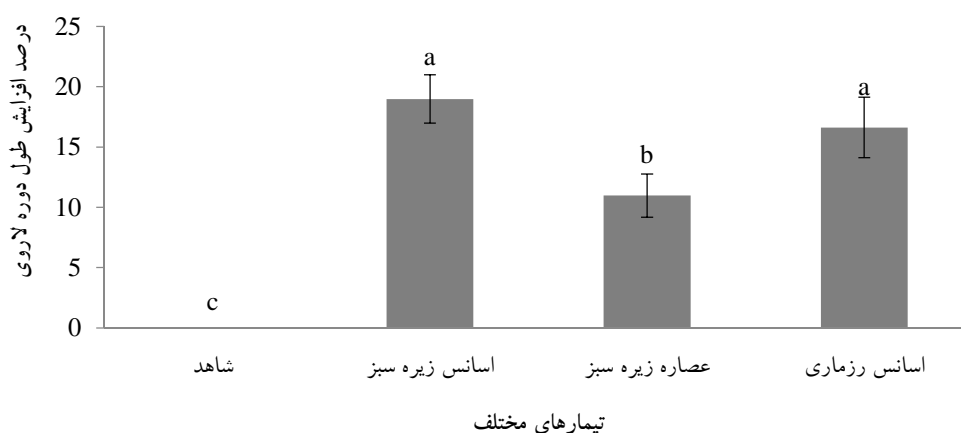
تیمار	درصد تلفات لاروی				
	لارو سن اول	لارو سن دوم	لارو سن سوم	لارو سن چهارم	لارو سن پنجم
شاهد	۱۰/۲۱ \pm ۰/۵۲d	۹/۵۴ \pm ۰/۴۷d	۷/۷۱ \pm ۰/۳۶d	۶/۹۶ \pm ۰/۷۴d	۵/۶۲ \pm ۰/۶۷d
اسانس زیره سبز	۵۰/۰۰ \pm ۰/۶۷a	۴۴/۲۵ \pm ۰/۸۱a	۳۹/۵۶ \pm ۰/۶۵a	۳۸/۶۰ \pm ۰/۹۰a	۲۶/۲۴ \pm ۰/۶۸a
عصاره زیره سبز	۴۷/۳۰ \pm ۰/۹۷ab	۳۷/۸۴ \pm ۰/۷۸ab	۳۵/۶۲ \pm ۰/۵۶ab	۳۱/۰۸ \pm ۰/۶۱b	۲۱/۱۴ \pm ۰/۹۱ab
اسانس رزماری	۳۲/۴۳ \pm ۰/۶۹c	۳۲/۴۳ \pm ۰/۹۲bc	۲۲/۹۸ \pm ۰/۷۸c	۲۰/۲۲ \pm ۰/۶۴c	۱۸/۴۳ \pm ۰/۸۴ab

میانگین‌های دارای حروف مشترک براساس آزمون دانکن و در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی طول دوره لاروی شب‌پره آرد

بررسی نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری روی طول دوره لاروی (شکل ۱) نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$). بیشترین درصد افزایش طول دوره لاروی در

اسانس زیره سبز (۱۸/۹۸ \pm ۰/۸۴٪) مشاهده شد که با اسانس رزماری اختلاف معنی‌داری نداشت، ولی بین اسانس‌ها و عصاره زیره سبز اختلاف معنی‌دار مشاهده شد ($P < 0.001$). همچنین درصد افزایش طول دوره لاروی در همه تیمارهای بررسی شده در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

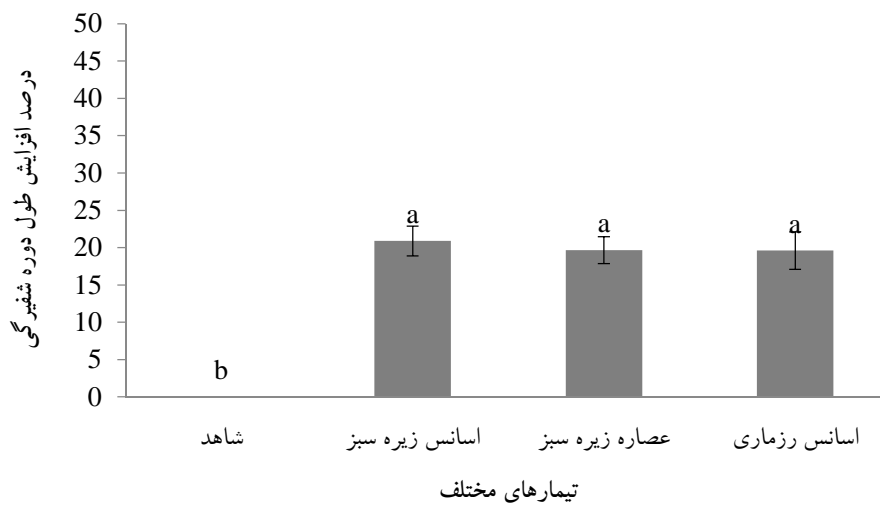


شکل ۱- نمودار میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد افزایش طول دوره لاروی شب‌پره آرد

اسانس رزماری (۱۹/۶۶ \pm ۰/۲۸٪) و عصاره زیره سبز (۱۹/۶۱ \pm ۰/۹۹٪) اختلاف معنی‌دار نداشت ($P < 0.05$). همچنین درصد افزایش طول دوره شفیرگی در همه تیمارهای بررسی شده در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی طول دوره شفیرگی شب‌پره آرد

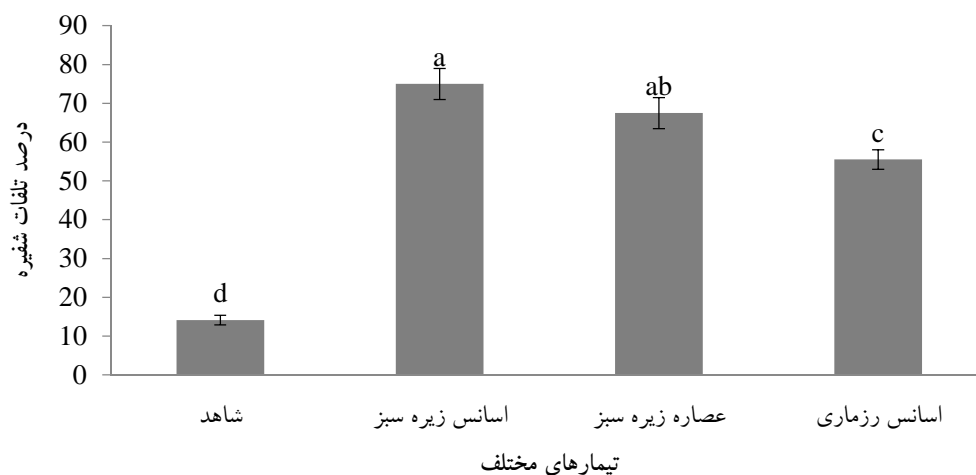
بررسی نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری (شکل ۲) روی طول دوره شفیرگی نشان داد که بیشترین افزایش طول دوره شفیرگی در اسانس زیره سبز (۲۰/۹۰ \pm ۰/۴۴٪) مشاهده شد که با



شکل ۲- نمودار میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد افزایش طول دوره شفیرگی شب‌پره آرد

زیره سبز ($67.5 \pm 0.93\%$) اختلاف معنی‌داری نداشت، ولی بین آنها و اسانس رزماری ($55.5 \pm 0.88\%$) اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0.05$). همچنین درصد تلفات شفیره در همه تیمارهای بررسی شده در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

تأثیر عصاره و اسانس‌های گیاهی روی درصد مرگ‌ومیر شفیره‌های شب‌پره آرد بررسی نتایج بدست آمده از تأثیر کشندگی عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری (شکل ۳) روی شفیره شب‌پره آرد نشان داد که بیشترین درصد تلفات شفیره در اسانس زیره سبز ($75 \pm 0.66\%$) مشاهده شد که با عصاره



شکل ۳- نمودار میانگین تأثیر تیمارهای مختلف بر درصد تلفات شفیره شب‌پره آرد

بحث

سموم گیاهی با توجه به کم‌خطر بودنشان، جایگزین مناسبی برای سموم شیمیایی به‌منظور مبارزه با آفات انباری هستند. در این تحقیق سمیت گوارشی و تدریجی چند ترکیب گیاهی برای کنترل شب‌پره آرد بررسی شد.

نتایج نشان داد که میزان مرگ‌ومیر لاروهای تیمار شده با اسانس‌ها و عصاره‌های بکار رفته در این تحقیق با دوز LC₅₀ در لارو سن ۱ از ۵۰٪، به میزان ۳٪ در لارو سن ۵ می‌رسد. این نشان‌دهنده اینست که با افزایش سن لاروی میزان دوز کشنده هر یک از اسانس‌ها و یا عصاره‌ها افزایش می‌یابد.

با توجه به اینکه لاروهای سن آخر تحرک زیادی دارند، از این‌رو امکان قرار دادن آنها در معرض سمیت تماسی نسبت به مراحل دیگر بیشتر است. سایر مراحل لاروی درون مواد غذایی زندگی کرده و به‌هیچ‌وجه از آن خارج نمی‌شوند و با تنیدن تار ذرات غذایی را به هم می‌چسبانند و به‌عنوان پناهگاه از آن استفاده می‌کنند. اما در سن آخر لاروی، لاروها برای پیدا کردن مکان مناسب برای تبدیل شدن به شفیره از داخل غذا بیرون آمده و زمین‌گرایی منفی نشان می‌دهند (Yazdani, 2000). براساس نتایج بدست آمده بالاترین درصد تلفات لاروی مربوط به اسانس زیره سبز بوده است؛ در حالی‌که برای لارو سن آخر از لحاظ درصد تلفات بین تیمارهای مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با توجه به تأثیر تماسی عصاره، اگر در شرایط انبار هم نیاز به استفاده از عصاره باشد باید در مرحله‌ای از چرخه زندگی حشره استفاده شود که حشره در سطوحی مانند دیوارهای انبار حرکت داشته و امکان برخورد تماسی با ترکیب را داشته باشد. بنابراین، لارو سن آخر به‌دلیل اینکه در مرحله سرگردانی از درون غذا خارج می‌شود و برای پیدا کردن محل مناسبی برای تبدیل شدن به شفیره روی سطوح حرکت می‌کند، مرحله مناسبی برای تأثیر عصاره می‌باشد. البته بین عصاره و اسانس زیره سبز اختلاف معنی‌داری از لحاظ تلفات در مرحله شفیرگی وجود نداشت و بیشترین درصد تلفات در مرحله شفیرگی به‌ترتیب مربوط به اسانس

و عصاره زیره سبز بود. همچنین تأثیر عصاره رزماری بر مرگ‌ومیر شفیره در مقایسه با تیمار شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر بود.

Rafii Karahrodi (۲۰۱۰) تأثیر حشره‌کشی عصاره‌های

الکلی زبان در قفا، گل استبرق، قیچ، وینکا و عصاره هگزانی برگ استبرق را روی لارو سن آخر شب‌پره آرد بررسی کرد. روند تلفات نشان داد که با افزایش غلظت عصاره‌های الکلی روند مرگ‌ومیر هم افزایش می‌یابد. تجزیه واریانس داده‌های مربوط به تلفات لاروها نشان داد که میانگین تلفات لاروها تحت تأثیر عصاره گیاهان مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نبوده است و با افزایش غلظت میزان مرگ‌ومیر حشرات تحت تأثیر عصاره‌ها افزایش یافت. درصد تلفات لارو در تیمارهای برگ استبرق، گل استبرق، وینکا، زبان در قفا و قیچ به‌ترتیب ۴۱/۳۳، ۳۸/۳۳، ۳۶/۳۳، ۳۴/۶۷ و ۲۶/۶۷ درصد مشاهده شد. Brousalis و همکاران (۱۹۹۹) تأثیر حشره‌کشی تماسی غلظت‌های ۱٪ و ۵٪ عصاره‌های متانولی ۱۵ گیاه جمع‌آوری شده از آرژانتین را روی شیشه برنج *S. oryzae* بررسی کرده و نشان دادند که عصاره‌های *A. argentina*، *F. bidentis*، *C. multifidum* و *T. erecta* در غلظت ۵٪ فعالیت حشره‌کشی بالای ۵۰٪ دارند. کاربرد این ترکیب‌ها روی لاروهای سن آخر تأثیر قابل توجهی روی مرگ و میر شفیره‌ها و حشرات کامل داشت و همچنین باعث ایجاد حشرات کامل و شفیره‌های ناقص شد. بنابراین، نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج تحقیقات این دانشمندان مشابهت دارد، زیرا در تحقیقات ما نیز تیمار مرحله لاروی با عصاره‌های گیاهان باعث ایجاد تلفات در مرحله لاروی گردید. با توجه به اینکه در این آزمایش‌ها این ترکیب‌ها روی لاروهای سن آخر که از غذا بیرون آمده و به‌دنبال مکان مناسب برای شفیره شدن می‌گردند استفاده شده است، می‌توان از این نتایج چنین استنباط کرد که آغشته کردن دیوارها و سطوح در انبارهای نگهداری محصولات غذایی با عصاره‌های گیاهی می‌تواند در کنترل این حشرات مؤثر باشد.

تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس متفاوت بود و طولانی‌ترین دوره شفیرگی در غلظت ۱۲/۰۱٪ تعیین شد (Tabe bordbar & Moharramipor, 2015).

به‌عنوان نتیجه‌گیری کلی باید به این نکته اشاره کرد که ترکیب‌های گیاهی مشتق شده از گیاهان جایگزین‌های بالقوه آفت‌کش‌ها می‌باشند. این ترکیب‌ها در طبیعت به راحتی تجزیه شده و برای موجودات غیر هدف و انسان کم‌خطر هستند. در نتیجه برای استفاده در کشاورزی پایدار می‌توانند مناسب باشند. بنابراین در راستای راه‌حلی برای جایگزینی سموم شیمیایی، عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی بسیار مورد توجه قرار گرفته‌اند. این مواد در محیط‌زیست و محصولات کشاورزی انباشته نشده و باعث آلودگی نمی‌شوند و گستره فعالیت آنها وسیع می‌باشد. در نتیجه خطر بروز و توسعه نژادهای مقاوم را کاهش داده و سمیت کمی برای پستانداران دارند. در این پژوهش اثر عصاره زیره سبز و اسانس‌های زیره سبز و رزماری بر روی آفت شب‌پره آرد بررسی شد. نتایج بدست آمده از این تحقیق حکایت از تأثیر مطلوب این ترکیب‌ها بر روی شب‌پره آرد دارد.

با توجه به نتایج مثبت این پژوهش و سایر تحقیقات انجام‌شده توسط دیگر پژوهشگران، می‌توان با انجام آزمایش‌های گسترده‌تر در زمینه تأثیر این مواد روی جنبه‌های مختلف آفت و بررسی شیوه‌های مناسب استفاده از این مواد در انبارها و مکانهای مشابه از فواید این گیاهان ارزشمند بهره برد.

منابع مورد استفاده

- Begum, A., Sandhya, S., Ali, S.S., Vinod, K.R., Reddy, S. and Banji, D., 2013. An in-depth review on the medicinal flora *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae). Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria, 12: 61-73.
- Broussalis, A.M., Ferraro, G.E., Martino, V.S., Pinzon, R., Coussio, J.D. and Alvarez, J.C., 1999. Argentine plants as potential source of insecticidal compounds. Journal of Ethnopharmacology, 67: 219-223.
- Georges, K., Jayaprakasam, B., Dalavoy, S.S. and Nair, M.G., 2008. Activities of plant extracts and

نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری روی مراحل مختلف زیستی شب‌پره آرد نشان داد که بهترین تیمار برای افزایش طول دوره لاروی مربوط به اسانس زیره سبز بوده است که اختلاف معنی‌داری با تیمار اسانس رزماری نداشت. البته همه تیمارهای مورد بررسی ما اختلاف معنی‌داری از این لحاظ با شاهد داشتند. نتایج بدست آمده از این تحقیق با گزارش‌های Tabe bordbar و Moharramipor (۲۰۱۵) مبنی بر افزایش طول دوره لاروی شب‌پره پشت الماسی تحت تأثیر غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی مطابقت دارد. طول مرحله لاروی در غلظت‌های مختلف عصاره متانولی سرخس شترمرغی دارای اختلاف معنی‌داری بود و افزایش غلظت عصاره سبب افزایش مرحله لاروی در نمونه‌های مورد آزمایش گردید.

Macedo و همکاران (۲۰۰۷) خاصیت حشره‌کشی عصاره برگ گیاه *Bauhinia monandra* Kurz. را روی لاروهای سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات، شب‌پره آرد *Zabrotes subfasciatus* و *Anagasta kuehniella* Zeller Boheman آزمایش کردند. اختلاط عصاره بدست آمده در غلظت‌های ۵/۰٪ و ۳/۰٪ در غذای مصنوعی برای سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات و *Z. subfasciatus* باعث ۵۰٪ مرگ‌ومیر شد. این عصاره در غلظت بیش از ۱٪ روی لارو آرد تأثیر معنی‌داری نداشت اما باعث کاهش ۴۰٪ در وزن آنها شد.

نتایج بدست آمده از تأثیر عصاره زیره سبز و اسانس زیره سبز و رزماری روی طول دوره شفیرگی شب‌پره آرد نشان داد که برای افزایش طول دوره شفیرگی همه تیمارهای مورد بررسی دارای اثرات مشابهی از نظر آماری بودند و در عین حال نسبت به تیمار شاهد منجر به افزایش طول دوره شفیرگی شدند. در مورد گیاهان مورد بررسی ما تحقیق دیگری انجام نشده است اما تحقیقات مشابهی با پودر و عصاره گیاهان دیگر بر روی حشرات متفاوتی انجام شده که در اینجا به نتایج بعضی از آنها اشاره می‌شود. در همین راستا گزارش شد که دوره شفیرگی شب‌پره پشت الماسی

- characteristics *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae). Ph.D. Thesis of Entomology, Islamic Azad University of Arak.
- Salehi, T., 2011. Insecticidal effects of plants essential oil of *Myrtus communis* L. and *Laurus nobilis* L. on *Ephesia kuehniella* (Zeller) (Lep: Pyralidae). M.Sc. Thesis of Entomology, Shahed University.
 - Sastry, E.V.D. and Anandraj, M., 2013. Cumin, fennel and fenugreek. Soils, Plant Growth and Crop Production, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), 1-10.
 - Tabe bordbar, F. and Moharramipor, S., 2015. Antibacterial and insecticidal properties of methanolic extract of Ostrich Fern (*Matteucia struthiopteris* L.) on the diamond back moth (*Plutella xylostella* L.). Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 31(1): 38-45.
 - Wang, J., Zha, F., Zhou, X.M., Niu, C.Y. and Lei, C.L., 2006. Repellent and Fumigant activity of essential oil from *Artemisia vulgaris* to *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). Journal of Stored Products Research, 42: 339-347.
 - Yazdaniyan, M., 2000. Evaluating the amount of growth and fecundity of mill moth, *Ephesia kuehniella* Zeller on different media prepared from flour. M.Sc. Thesis, University of Tabriz, 125p.
 - anthraquinones from *Cassia nigricans* from Burkina Faso. Bioresource Technology, 99: 2037-2045.
 - Koschier, E.A. and Sedy, K.A., 2003. Labiate essential oils affecting host plant selection and acceptance of *Thrips tabaci* Lindeman. Crop Protection, 22: 929-939.
 - Koul, O. and Walia, S., 2009. Comparing impacts of plant extracts and pure allelochemicals and implications for pest control. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 4: 49-59.
 - Macedo, M.L.R., Freire, M.G.M., Silva, M.B.R. and Coelho, L.C.B.B., 2007. Insecticidal action of *Bauhinia monandra* leaf lectin (Bmoll) against *Anagasta kuehniella* (Lepidoptera: Pyralidae), *Zabrotes subfasciatus* and *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Comparative Biochemistry and Physiology, 146: 486-498.
 - Negahban, M., Moharramipor, S., Shakarami, J., Fathipour, Y. and Talebi, A.A., 2006. The effects of essential oil of *Artemisia sieberi* on the beef flour *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae). The 16th Iranian Plant Protection Congress, 28 August-1 September.
 - Rafii Karahrodi, Z., 2010. Investigating of insecticidal effects of essential oil and extract of several medicinal plant species on some biological

Effects of cumin extract and the essential oil of *Cuminum cyminum* L. and *Rosmarinus officinalis* L. on some immature life stages of *Ephestia kuehniella* (Zeller) (Lep: Pyralidae)

S. Heydari Moghadam¹, N. Azimizadeh^{2*} and H. Mohammadi³

1- Ph.D. student of Agricultural Entomology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

2*- Corresponding author, Department of Plant Protection, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran; Young Researchers and Elite Club, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran, E-mail: n.azimizadeh613@gmail.com

3- Department of Horticulture Sciences, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran; Young Researchers and Elite Club, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

Received: November 2017

Revised: May 2018

Accepted: May 2018

Abstract

Due to the limitation of using poisons in controlling storage pests and the risk of creating intoxication by chemical poisons for endotherms, the need to use poisons with lower risk such as plant compounds is felt more than before. Plant extracts and essential oils are consistent with nature and they could be used in foodstuff for pest control. In this study, the respiratory toxicity of essential oils of *Cuminum cyminum* L. and *Rosmarinus officinalis* L. and oral toxicity of *C. cyminum* extract were examined on *Ephestia kuehniella* (Zeller). Extraction from *C. cyminum* was done by the alcoholic method and essential oils of *C. cyminum* and *R. officinalis* were extracted using Clevenger apparatus. The *C. cyminum* extract was provided for pests through food plates, but essential oils were used by fumigation method. The experiments were performed in controlled laboratory conditions at a temperature of $27\pm 1^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $50\pm 5\%$ and a photoperiod of 14 hours of light and 10 hours of darkness. The impact of each material on the mortality percentage of larva and pupas and the length of larval period were studied and compared with each other. According to the results, the essential oil of *C. cyminum* showed the highest mortality percentage on the pests as compared with the essential oil of *C. cyminum* extract and *R. officinalis*. Therefore, regarding the positive impact of these combinations on pest losses, the use of this extract and essential oils could be a good alternative to control pests in food stores, silos etc.

Keywords: *Ephestia kuehniella* (Zeller), *Cuminum cyminum* L., *Rosmarinus officinalis* L., respiratory toxicity, oral toxicity.