

تأثیر حشره‌کشی و دورکنندگی عصاره اتانولی اشورک (*Rhazya stricta Decne*) و خرزهره (*Nerium oleander L.*) روی پسپیل معمولی پسته (*Aganoscena pistaciae*) در



شرایط آزمایشگاهی

سید مظفر منصوری^۱، فاطمه تاج آبادی^۱ و هادی زهدی^۲

^۱ ایران، کرمان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته، پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی، گروه تنوع زیستی

^۲ ایران، کرمان، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گروه گیاهپزشکی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۲/۲۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۷/۲۶

چکیده

پسپیل معمولی پسته، *Aganoscena pistaciae* (Hemiptera: Aphalaridae)، یکی از آفات مهم باغات پسته در ایران است. این آفت با تغذیه شدید از شیره نباتی برگ‌ها و جوانه‌ها خسارت جبران‌ناپذیری به محصول پسته وارد می‌آورد. این تحقیق با هدف بررسی تأثیر حشره‌کشی و دورکنندگی عصاره اتانولی اشورک و خرزهره تهیه شده روی پوره‌های سن پنجم و حشرات کامل انجام شد. از روش زیست‌سنجی به صورت پاشش مستقیم روی پوره‌ها جهت تعیین درصد تلفات و محاسبه LC_{50} استفاده شد. درصد دورکنندگی حشرات کامل نسبت به دو عصاره نیز از طریق فرمول تالوکدر و هاوز محاسبه شد. آزمایش‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شدند. نتایج نشان داد که LC_{50} عصاره اتانولی گیاه خرزهره و اشورک روی پوره سن پنجم پسپیل پسته معادل ۱۴۲/۲ و ۱۰۹/۹ میلی‌گرم بر لیتر (پی پی ام) تعیین شد. بالاترین درصد تلفات پوره‌ها در غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم بر لیتر عصاره خرزهره ۶۳/۸۱±۱/۲۴ درصد و در غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر عصاره اشورک ۷۱/۶۲±۱/۲۴ درصد بود. همچنین نتایج نشان داد که درصد دورکنندگی در همه غلظت‌های عصاره اتانولی اشورک به طور معنی‌داری بیشتر از عصاره خرزهره بود. به ترتیب بالاترین درصد دورکنندگی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته در اثر کاربرد عصاره اتانولی اشورک و عصاره خرزهره ۷۱/۲۵±۱/۵۵ و ۸۸/۷۵±۱/۳۴ درصد در غلظت ده هزار پی‌پی‌ام هر دو عصاره به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: پسته، پسپیل، سوکسله، LC_{50} ، دورکنندگی

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۳۱۹۷۳۵۰۵، پست الکترونیکی: m.mansouri.89@gmail.com

مقدمه

بالایی که این آفت در برابر سموم شیمیایی بروز داده است باعث ایجاد نگرانی شده است (۱۵). استفاده گسترده و مداوم از آفت‌کش‌های شیمیایی در کنترل آفات سبب بروز مشکلاتی مانند آلودگی‌های زیست محیطی، مقاومت آفات به آفت‌کش‌ها، طغیان آفات درجه دوم، از بین رفتن دشمنان طبیعی و نیز انتقال بقایای آفت‌کش‌ها به محصولات کشاورزی شده است (۳۸). در نتیجه استفاده از روش‌های کم‌خطرتر و مطمئن‌تر ضروری است. در سال‌های اخیر،

پسپیل معمولی پسته (*Aganoscena pistaciae* (Burckhardt & Lauterer) (Hemiptera: Aphalaridae) در تمام مناطق پسته کاری کشور گسترش دارد و دارای چندین نسل همپوشان در سال می‌باشد. تغذیه این آفت سبب ضعف شدید گیاه می‌شود و جمعیت بالای آن موجب پوکی و نیم مغز شدن دانه‌های محصول، ریزش جوانه‌های سال آینده و برگ‌ها می‌شود (۱۵). این آفت در هر سال در چندین مرتبه با حشره‌کش‌های شیمیایی کنترل می‌شود، اما مقاومت

شپشه برنج، *Sitophilus oryzae* و سوسک چهارنقطه‌ای *Callosobruchus maculatus*، خاصیت کشندگی تنفسی بالایی داشته است و بیان نمودند که حساسیت حشرات کامل سوسک چهارنقطه‌ای بر اساس درصد تلفات نسبت به دو آفت انباری دیگر بیشتر است (۳۱). در مطالعه دیگری (۳۲) تاثیر میزان سمیت تنفسی سه گونه مختلف گیاه اکالیپتوس روی سوسک‌های انباری مطالعه شده است. محققین دیگری (۳۷) تاثیر سمیت تماسی گیاه بومی آویشن ایرانی، *Thymus persicus* (Ronniger ex Rech. f.)، را بر اساس میزان زمان کشنده ۵۰ درصد جمعیت حشره *Tribolium* (LT₅₀) اسانس گیاه روی دو گونه شپشه آرد، *castaneum* و شپشه برنج، *Sitophilus oryzae*، ارزیابی نمودند و مشخص کردند که حساسیت حشرات کامل شپشه برنج بیشتر از شپشه آرد بوده است. این محققین همچنین اثر بازدارندگی از تخم‌ریزی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات در اثر استفاده از اسانس این گیاه و گیاه جاشیر کوتوله (*Prangos acaulis* Bormm) را مورد مطالعه قرار داده‌اند (۳۷). برخی محققین (۲۲) با مطالعه اسانس مرزنجوش (*Origanum vulgare* L.) روی سمیت و قیویولوژی شب‌پره پشت الماسی (*Plutella xylostella* L.) نشان دادند که استفاده از اسانس این گیاه دارای خاصیت دورکنندگی بالایی بوده و همچنین سبب کاهش وزن لاروها و تغییر در میزان هضم و جذب مواد غذایی و تغییر در خصوصیات بیوشیمیایی حشره شده است. محققین دیگری (۲۹) با مطالعه سمیت تنفسی و اثرات زیرکشندگی اسانس دو گونه درمنه (*Artemisia khorassanica* و *Artemisia sieberi*) روی بید غلات (*Sitotroga cerealella*) نشان دادند که اسانس *A. khorassanica* تاثیر حشره‌کشی بالاتری و سریعتری نسبت به *A. sieberi* روی این آفت دارد و کاربرد هر دو اسانس سبب اثرات آنتی-بیویزی روی مراحل نابالغ آفت داشته و نیز باعث کاهش نرخ خالص و نرخ ذاتی افزایش جمعیت حشره شده است. گیاهان مورد مطالعه در این تحقیق شامل گیاه

جایگزینی اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی به جای استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی در مقابل بیماری‌ها و آفات گیاهان مختلف به دلیل این‌که این ترکیبات در محیط زیست انباشته نشده، آلودگی ایجاد نکرده و همچنین سمیت کمی برای پستانداران دارند، بسیار مورد توجه قرار گرفته است (۱۵). عصاره و اسانس‌های گیاهی حاوی آلوکمیکال‌ها یا متابولیت‌های ثانویه هستند که توسط موجودات زنده، مانند گیاهان تولید می‌شوند. این ترکیبات دارای اثر تحریک‌کنندگی یا دورکنندگی بر رشد، سلامت، رفتار و یا بیولوژی جمعیت ارگانسیم‌های مجاور مانند گیاهان، حشرات و میکروب‌ها می‌باشند و تأثیرات گسترده‌ای روی حشرات دارند (۳۹). این ترکیبات می‌توانند کشنده، دورکننده، بازدارنده یا ضد تغذیه باشند و یا ممکن است مانع هضم غذا شوند و همچنین ممکن است دارای اثر تخم‌کشی و لاروکشی باشند (۸). از آنجا که حشره‌کش‌های گیاهی از نظر زیستی قابل تجزیه بوده و سمیت کمی برای پستانداران دارند، بنابراین علم استفاده از ترکیبات طبیعی در سال‌های اخیر دوباره مورد توجه قرار گرفته است. طبق بررسی‌های انجام شده، بیش از ۱۵۰۰ گونه از گیاهان دارای اثر حشره‌کشی می‌باشند (۲۵). برخی از عصاره‌ها و اسانس‌های گیاهی واجد ترکیباتی هستند که دارای خاصیت حشره‌کشی، دورکنندگی و بازدارندگی تغذیه و تخم‌ریزی بوده و بر رشد جمعیت و رفتار حشره تأثیر می‌گذارند (۲۴ و ۳۵). بسیاری از محققین معتقدند که ترکیبات آلی گیاهی یکی از جایگزین‌های مناسب سموم شیمیایی برای کنترل آفات می‌باشند (۱۶، ۲۸، ۲۹، ۳۱). در سال‌های اخیر توجه خاصی به تحقیق در ارتباط با سمیت عصاره و اسانس‌های گیاهی شده است و مطالعات زیادی در این زمینه روی آفات مختلف انجام شده است (۲، ۲۳، ۲۹، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۷). از آن جمله، در مطالعه‌ای (۳۱) میزان LC₅₀ گیاه درمنه گونه *Artemisia sieberi* روی سه گونه آفت انباری نشان داد که اسانس این گیاه روی شپشه گندم، *Tribolium castaneum*

آخر (پنجم) با قلم مو از روی برگ‌های آلوده شده در کلنی پرورش خارج شد و روی برگ پسته در ظروف پلاستیکی کوچک با درپوش توری ریز نگهداری شدند. پس از ظهور حشرات کامل تازه ظاهر شده برای انجام آزمایش‌ها از آن‌ها استفاده شد.

تهیه گیاهان خرزهره (*Nerium oleander L.*) و اشورک (*Rhazya stricta Decne.*): هر دو گیاهان مورد آزمایش از تیره Apocynacea می‌باشند. در این آزمایش از برگ‌های گیاهان مذکور جهت تهیه عصاره استفاده شد. برگ‌های گیاه خرزهره از فضای سبز شهر کرمان و برگ‌های گیاه اشورک از جنوب شرق کشور تهیه شد. برگ‌ها به طور جداگانه به مدت یک هفته در سایه خشک شد. سپس برگ‌های خشک‌شده هر گیاه به کمک دستگاه آسیاب برقی آزمایشگاهی به پودر تبدیل شد.

عصاره گیری با استفاده از دستگاه سوکسله: عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله انجام شد. برای این منظور ۵۰ گرم از برگ خشک شده پودر شده هر یک از دو گیاه خرزهره و اشورک جداگانه به مدت ۲۴ ساعت در آب و اتانول خیس شده و سپس داخل کارتوش دستگاه قرار گرفتند. در دستگاه سوکسله تنها از الکل اتیلیک ۹۶ درجه جهت عصاره‌گیری استفاده شد. عصاره‌ای که پس از هشت ساعت کار دستگاه استخراج شد، در پتریدیش شیشه‌ای با قطر پنج سانتی متر در دمای اتاق و در تاریکی نگهداری شد. پس از خشک‌شدن، عصاره‌های تهیه شده در شیشه‌های درب‌دار تیره‌رنگ داخل یخچال نگهداری شد.

آزمایش‌های زیست‌سنجی پسیل پسته: ابتدا در آزمایش مقدماتی، در این مرحله ۷۵۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف یک، ۱۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰، ۸۰۰ و هزار میلی-گرم بر لیتر (پی‌پی‌ام) از دو عصاره خرزهره و اشورک به روش اسپری روی تعداد ۲۰ پوره سن پنجم پسیل پسته پاشیده شده در تیمار شاهد (غلظت صفر) از محلول ۲۰ درصد آب و اتانول استفاده شد. حشرات تلف شده بعد از

خرزهره و اشورک هر دو در تیره گیاهی Apocynaceae قرار می‌گیرند که محققین مختلفی روی شناسایی و میزان ترکیبات شیمیایی ثانویه آن‌ها مطالعه انجام داده‌اند و بیان داشتند که گیاهان این تیره دارای اللوکمیل‌های مختلفی با خواص درمانی، سمی و دورکنندگی برای برخی از جانداران می‌باشند که از آن جمله می‌توان به کاردنولیدها اشاره نمود که برای گونه‌های مختلف حشرات خاصیت سمی دارند (۳۳). محققیتی (۱۹) ترکیبات شیمیایی و متابولیت‌های ثانویه گیاه اشورک را شامل ترکیبات مختلف آلکالوئیدی، فلاونوئیدی و فنلی مختلفی از جمله کوئرستین، ایزوکوئرستین، هسپرتین و کائمبرول که دارای خواص ضد سرطانی و نیز ضد بیماری‌ها و آفات گیاهی هستند، بیان نمودند. ترکیبات شیمیایی موجود در اندام‌های رویشی و زایشی خرزهره شامل ترکیباتی از قبیل اولیندرین، نری‌این، نری‌انتین، کوریژن، نریولین و فولی-نریین با خواص مختلف ضد انگلی، ضد عوامل بیماری‌زای گیاهی و حشرات می‌باشد (۳۳).

لذا با توجه به اهمیت مطالعه روی ترکیبات گیاهی که اثرات زیست‌محیطی کمتری نسبت به آفت‌کش‌های شیمیایی رایج دارند و همچنین عدم وجود مطالعه منتشر شده‌ای در مورد پتانسیل دو عصاره خرزهره و اشورک روی پسیل معمولی پسته، هدف از انجام این تحقیق، مطالعه و ارزیابی خاصیت حشره‌کشی و دورکنندگی عصاره‌های اتانولی این دو گیاه روی آفت مذکور بود.

مواد و روشها

پرورش پسیل معمولی پسته: به منظور فراهم کردن جمعیت آزمایشگاهی پسیل معمولی پسته در طول آزمایش‌ها، تعدادی نهال پسته جوان به گلخانه تحقیقاتی دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی و فناوری پیشرفته واقع در ماهان کرمان منتقل گردید. تعدادی حشره بالغ پسیل که از باغات آلوده جمع‌آوری شده بود روی نهال‌ها رهاسازی شد. برای تهیه حشرات کامل هم‌سن، تعدادی پوره سن

گذشت ۲۴ ساعت شمارش شدند و مرگ و میر به صورت درصد پوره‌های تلف‌شده به تعداد اولیه در هر تکرار بر اساس فرمول ابوت محاسبه شد. آزمایش اصلی زیست‌سنجی به منظور بررسی اثرات غلظت‌های مختلف عصاره‌های برگ دو گیاه روی پوره‌های سن پنجم پسپیل پسته انجام گرفت. با انجام آزمایش‌های مقدماتی، دوز پایین (مربوط به تلفات ۲۵ درصد) و دوز بالا (مربوط به تلفات ۷۵ درصد) عصاره‌ها مشخص و سپس غلظت‌ها در فاصله‌ی لگاریتمی تعیین شدند. برای تهیه محلول آزمایش، وزن مورد نظر از عصاره برای ساختن هر یک از غلظت‌ها در دو میلی‌لیتر از حلال اتانول حل شد و سپس با آب مقطر به حجم رسانده شد. بدین ترتیب غلظت‌های ۲۰، ۷۷/۶، ۱۵۳/۴، ۳۰۳/۳ و ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر از عصاره غلیظ‌شده برگ اشورک و غلظت‌های ۴۰، ۱۲۸/۸، ۲۳۱/۷، ۴۱۶/۸ و ۷۵۰ میلی‌گرم بر لیتر از عصاره غلیظ‌شده برگ خرزهره با اتانول ۹۶ درجه به عنوان حلال تهیه شد. حشرات تلف‌شده بعد از گذشت ۲۴ ساعت شمارش شدند و مرگ و میر به صورت درصد پوره‌های مرده به تعداد اولیه در هر تکرار محاسبه شد. سپس درصد مرگ و میر اصلاح شده بر طبق فرمول ابوت محاسبه گردید (۱۴). آزمایش‌ها برای هر غلظت از هر یک از دو عصاره برگ خرزهره و اشورک در سه تکرار انجام شد.

استفاده شد. پس از گذشت ۱۰ دقیقه و خشک شدن عصاره تعداد ۲۰ حشره کامل پسپیل پسته تازه ظاهر شده که از پرورش پوره‌های سن پنجم جمع‌آوری شده از کلنی پرورش تهیه شده بود به آرامی با اسپیراتور در مرکز لوله رابط دو طرف آزمایشی قرار داده شد. ظروف متصل به هم به صورت افقی داخل اتاقک رشد در دمای 25 ± 2 ، رطوبت نسبی 55 ± 5 و در تاریکی قرار داده شدند. این آزمایش هر یک ساعت تکرار می‌شد. این آزمایش تا شش ساعت به طور متوالی برای همه تمارها و هر دفعه با حشرات کامل جدید انجام شد. در هر مرتبه تعداد حشرات کامل موجود در ظرف شاهد شمارش شدند و درصد آن تعیین گردید. این آزمایش برای هر غلظت از هر یک از دو عصاره گیاهی مذکور به طور مجزا در پنج تکرار انجام شد. درصد دورکنندگی از طریق فرمول تالوکدر و هاوز (۳۷ و ۳۸) محاسبه گردید:

$$\text{Percentage Repellency (PR)} = 2 (C - 50)$$

در این فرمول، C، درصد حشرات موجود داخل ظرف شاهد و PR درصد دورکنندگی است.

تجزیه و تحلیل آماری: آزمایش‌های زیست‌سنجی و دورکنندگی در قالب طرح‌های کاملاً تصادفی به ترتیب در سه و پنج تکرار انجام شدند. برای بررسی اثر تماسی عصاره‌ها از روش تجزیه پروبیت برای تخمین LC_{50} استفاده شد. برای این منظور نرم‌افزار POLO-PC به کار گرفته شد. برای نرمال سازی داده‌های درصد دورکنندگی بین غلظت‌های مختلف آزمایشی از آرک سینوس ریشه دوم استفاده شد. مقایسه میانگین بین هر یک از غلظت‌های آزمایشی بین دو عصاره خرزهره و اشورک با آزمون t در سطح ۵ درصد انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت. در صورت وجود اختلاف معنی‌دار، میانگین‌های به دست آمده از طریق آزمون مقایسه میانگین

آزمایش مطالعه اثر دورکنندگی عصاره‌های خرزهره و اشورک روی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته: بدین منظور از روش McDonuld و همکاران (۲۸) و تالوکدر و هاوز (۳۷ و ۳۸) با اعمال تغییراتی استفاده شد. بدین منظور دو ظرف پلاستیکی درب دار بوسیله یک لوله رابط به طول ۵ سانتی و با قطر یک سانتی‌متر به هم متصل شدند. دیواره یک ظرف با یک میلی‌لیتر از هر یک از غلظت‌های دو عصاره خرزهره (۱۰۰، ۲۰۰، ۶۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ پی‌پی‌ام) به طور مجزا آغشته شدند. برای آغشته کردن دیواره ظروف شاهد (دیواره ظرف مقابل هر تیمار) به میزان مشابه اتانول ۹۶ درجه برای ظرف شاهد دو عصاره

توکی در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. منحنی‌ها و نمودارها به کمک نرم‌افزار Excel رسم گردیدند.

نتایج

LC₅₀ به دست آمده از تاثیر تماسی عصاره اتانولی گیاه اشورک معادل ۱۰۹۹۹۷ میکرولیتر بر میلی‌لیتر و در خرزهره معادل ۱۴۲۲۴۴ میکرولیتر بر میلی‌لیتر تعیین شد (جدول ۱). نتایج نشان داد بین درصد تلفات پوره‌های پسپیل معمولی پسته بین غلظت‌های مختلف هر دو عصاره تفاوت معنی‌داری وجود دارد (جدول ۲). درصد تلفات از غلظت‌های پایین به بالا هر دو عصاره روند افزایشی را نشان داد به طوری که درصد تلفات پوره‌های سن پنجم پسپیل از ۴/۱۳±۱/۱۹ درصد در غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم بر لیتر تا ۶۳/۸۱±۱/۲۴ درصد در غلظت ۷۵۰ میلی‌گرم بر لیتر عصاره اتانولی برگ خرزهره و از ۷/۲۵±۱/۱۹ درصد در اثر استفاده از غلظت ۲۰ میلی‌گرم بر لیتر تا ۷۱/۶۲±۱/۲۴ درصد در غلظت ۶۰۰ میلی‌گرم بر لیتر

عصاره اتانولی برگ اشورک متغیر بود (جدول ۲). همچنین نتایج نشان داد که برای اثر دور کنندگی عصاره اتانولی خرزهره و اشورک با غلظت‌های مختلف روی جمعیت حشرات کامل پسپیل پسته اختلاف معنی‌دار بین غلظت‌های عصاره وجود دارد و با افزایش غلظت دور کنندگی بیشتر است. با مقایسه اثر دور کنندگی عصاره‌های تهیه شده از هر یک از دو گیاه خرزهره و اشورک این عصاره‌ها در کلیه غلظت‌های آزمایشی دارای اختلاف معنی‌داری بودند (جدول ۳). همچنین نتایج نشان داد که درصد دور کنندگی در همه غلظت‌های عصاره اتانولی اشورک به طور معنی‌داری بیشتر از عصاره خرزهره در غلظت‌های مشابه بود (جدول ۱). بیشترین خاصیت دور کنندگی در اثر استفاده از غلظت ۱۰۰۰۰ میلی‌گرم بر لیتر (پی‌پی‌ام) عصاره اتانولی اشورک با میانگین ۸۸/۷۵ درصد و میانگین ۷۱/۲۵ درصد دور کنندگی عصاره خرزهره روی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته ثبت شد (جدول ۳).

جدول ۱- نتایج کشندگی عصاره اتانولی اشورک و خرزهره روی پوره سن پنجم پسپیل معمولی پسته

تیمارها	LC ₅₀	chi-s	Slop	Df	G
عصاره اشورک	۱۰۹/۹ (۱۴/۹۷-۵۷۴/۳۱)	۳/۱۰۲	-۰/۱۹۶۳±۰/۰۰۷۱	۵	۰/۱۱
عصاره خرزهره	(۱۳/۵۷-۶۵۸/۲۷)	۲/۸۹	۰/۵۶۶±۰/۰۰۹۱	۵	۰/۶۹۳
	۱۴۲/۲				

غلظت‌های عصاره اتانولی عصاره‌ها بر حسب میلی‌گرم بر لیتر (پی‌پی‌ام) است.

جدول ۲- (میانگین±خطای معیار) درصد تلفات اصلاح شده پوره‌های پسپیل معمولی پسته تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره اتانولی خرزهره و

اشورک

درصد تلفات عصاره اشورک	غلظت‌های مختلف (میلی‌گرم بر لیتر)	درصد تلفات عصاره خرزهره	غلظت‌های مختلف (میلی‌گرم بر لیتر)
۰/۰۰	صفر (شاهد)	۰/۰۰	صفر (شاهد)
۷/۲۵±۱/۱۹d	۲۰	۴/۱۳±۱/۱۹d	۴۰
۲۲/۳۵±۱/۱۵d	۷۷/۶	۱۸/۴۳±۱/۱۵d	۱۲۸/۸
۳۷/۴۵±۱/۰۹c	۱۵۳/۴	۲۷/۵۷±۱/۰۹c	۲۳۱/۷
۴۸/۸۵±۱/۱۳b	۳۰۳/۳	۳۹/۶۲±۱/۱۳b	۴۱۶/۸
۷۱/۶۲±۱/۲۴a	۶۰۰	۶۳/۸۱±۱/۲۴a	۷۵۰
۱۰۹۹۹۷	LC ₅₀	۱۴۲۲۴۴	LC ₅₀

* میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد بر اساس آزمون توکی می‌باشند.

جدول ۳- میانگین \pm خطای معیار) اثر دورکنندگی عصاره اتانولی اشورک و خرزهره روی حشرات کامل پسیل پسته

غلظت‌های آزمایشی (میلی‌گرم بر لیتر)	درصد دورکنندگی عصاره اتانولی برگ اشورک	درصد دورکنندگی عصاره اتانولی برگ خرزهره
۱۰۰	۴/۷۵ \pm ۰/۶۵ f (A)	۳/۲۵ \pm ۰/۳۲ f (B)
۲۰۰	۱۱/۷۵ \pm ۰/۵۴ e (A)	۹/۷۵ \pm ۰/۶۵ e (B)
۶۰۰	۲۶/۲۵ \pm ۰/۶۵ d (A)	۱۷/۷۵ \pm ۰/۴۴ d (B)
۱۰۰۰	۴۷/۲۵ \pm ۱/۵۱ c (A)	۳۰/۵۰ \pm ۰/۶۷ c (B)
۵۰۰۰	۶۷/۵۰ \pm ۱/۲۶ b (A)	۵۶/۵۰ \pm ۱/۳۸ b (B)
۱۰۰۰۰	۸۸/۷۵ \pm ۱/۳۴ a (A)	۷۱/۲۵ \pm ۱/۵۵ a (B)

حروف مشابه کوچک در هر ستون بر اساس گروه‌بندی توکی و حروف مشابه بزرگ در هر ردیف بر اساس آزمون t دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد نمی‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

زمستانگذران پسیل چینی گلابی، *Cacopsylla chinensis*، مطالعه نمودند و نشان دادند که عصاره و اسانس سیر دارای سمیت حاد بالا روی حشرات تیمار شده بود. محققینی تاثیر عصاره‌های اتانولی گیاه آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.)، کرچک (*Ricinus communis* L.) و تلخه بیان (*Sophora alopecuriodes* (Rehder) روی سن پنجم پسیل معمولی پسته را مطالعه نمودند (۹) و نشان دادند که بالاترین درصد مرگ‌ومیر پوره‌ها در اثر استفاده از عصاره تلخه‌بیان به دست آمده است. محققینی (۴) تاثیر حشره‌کشی دو عصاره تجاری فلفل قرمز (تنداکسیر) و عصاره تجاری سیر (سیرینول) را روی پسیل معمولی پسته در شرایط صحرایی ارزیابی کرده‌اند و بیان نمودن که محلول‌پاشی عصاره فلفل قرمز باعث تلفات بیشتر پوره‌های آفت نسبت به کاربرد حشره‌کش شیمیایی استامی‌پراید شده است. در مطالعه‌ای دیگر (۶) تاثیر عصاره دو گونه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach) و رقم آمارای بادام (*Prunus dulcis*) را روی تلفات پوره سن پنجم پسیل پسته مطالعه نمودند و بیان کردند که عصاره بادام کوهی دارای سمیت تماسی بیشتری نسبت به عصاره بادام می‌باشد. در مطالعه‌ای اثر دورکنندگی اسانس گیاهان آویشن (*Thymus vulgaris* L.)، رز، اسطوخودوس (*Ziziphora clinopodioides* Lam.) و چای به طور جدا گانه و ترکیب دو اسانس با یکدیگر روی پسیل آسیایی مرکبات (*Diaphorina citri* Kuwayama)

در تحقیق حاضر مشخص شد که هر دو عصاره اشورک و خرزهره دارای اثر کشندگی بالا و میزان دورکنندگی مناسبی روی آفت پسیل معمولی پسته هستند. همچنین از نتایج حاصل این‌گونه استنباط شد که عصاره اشورک نسبت به عصاره خرزهره سبب درصد تلفات بیشتر پوره‌های سن پنجم آفت و دورکنندگی بیشتر حشرات کامل آن شد. مطالعات متعددی در رابطه با بررسی تاثیر حشره‌کشی و نیز درصد دورکنندگی عصاره و اسانس‌های مختلف گیاهی روی آفت پسیل در گیاهان مختلف از جمله پسته انجام شده است. به طور نمونه در مطالعه‌ای (۱۶) اثر کشندگی دورکنندگی عصاره اتانولی پنج گیاه مختلف شامل چریش (*Azadirachta indica*)، به لیمو (*Lippia graveolens*)، گواوا (*Psidium guajava*)، نارنج (*Citrus reshni*) و سیر (*Allium sativum*) را روی پسیل آسیایی مرکبات بررسی نمودند. بر اساس نتایج این محققین عصاره سیر بیشترین درصد دورکنندگی و عصاره به لیمو بیشترین درصد تلفات را روی این آفت نشان داد. در مطالعه‌ای دیگر تاثیر حشره-کشی و دورکنندگی ترکیبی گیاهی با نام AkseBio2 روی میزان تلفات تخم و پوره پسیل گلابی، (Foerster) *Cacopsylla pyricola* و همچنین تاثیر این ماده روی درصد دورکنندگی حشرات کامل پسیل گلابی مطالعه شده است (۲۱). همچنین محققین دیگری (۴۰) تاثیر حشره‌کشی عصاره سیر (*Allium sativum* L.) را روی حشرات کامل

درصد) می‌باشد. محققین دیگری (۷) نیز نشان دادند که عصاره اشورک دارای خاصیت حشره‌کشی و دورکنندگی بالا روی حشرات کامل شپشه آرد و شپشه برنج بود. نتایج این تحقیق با نتایج روشن بر در مورد خاصیت دورکنندگی اشورک روی شپشه آرد و شپشه برنج (۷) و با نتایج (۱۲) در رابطه با دورکنندگی برگ خرزهره روی شپشه آرد همخوانی دارد.

در سال‌های اخیر استفاده از حشره‌کش‌های گیاهی و جایگزین شدن آنها با حشره‌کش‌های شیمیایی برای مدیریت آفات پیشنهاد می‌شود، زیرا ماندگاری کمتری در محیط داشته و سمیت کمی برای پستانداران دارند. علاوه بر این ثابت شده که استفاده از اسانس و عصاره‌های گیاهی به جای سموم شیمیایی سبب حمایت از دشمنان طبیعی آفات در اکوسیستم خواهد شد همچنین استفاده از سموم سنتتیک که برای حفاظت محصولات گیاهی مختلف از صدمه حشرات به کار می‌رود منجر به افزایش مقاومت حشرات آفت به حشره‌کش‌ها شده است (۳).

نتیجه‌گیری کلی

نتایج نشان داد که LC50 عصاره اتانولی گیاه خرزهره روی پوره سن پنجم پسپیل پسته معادل ۱۴۲/۲ میلی‌گرم بر لیتر (پی پی ام) بود و این مقدار برای عصاره اشورک ۱۰۹/۹ میلی‌گرم بر لیتر تعیین شد. همچنین نتایج نشان داد که درصد دورکنندگی در همه غلظت‌های عصاره اتانولی اشورک به طور معنی داری بیشتر از عصاره خرزهره در غلظت‌های مشابه بود. به ترتیب میانگین درصد دورکنندگی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته در اثر کاربرد عصاره اتانولی اشورک و عصاره خرزهره ۸۸/۷۵ و ۷۱/۲۵ درصد به دست آمد. در نهایت از نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر مشخص شد که عصاره اشورک نسبت به عصاره خرزهره سبب درصد تلفات بیشتر پوره‌های سن پنجم آفت و دورکنندگی بیشتر حشرات کامل آن شد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که دو عصاره خرزهره و اشورک

بررسی شده است (۲۷). این محققین نشان دادند که ترکیب دو اسانس رز و آویشن بیشترین اثر دورکنندگی را روی حشرات کامل پسپیل مرکبات داشته است. توسط محققینی (۱۷) تاثیر حشره‌کشی و دورکنندگی عصاره برگ و عصاره میوه گیاه اشورک را روی دو آفت غلات شامل سوسک لمبه گندم، *Trogoderma granarium* Everts، و سوسک کشیش، *Rhyzopertha dominica* (F.) ارزیابی شد و بیان نمودند که عصاره برگ این گیاه هم دارای اثرات حشره‌کشی و هم دارای خاصیت دورکنندگی مطلوبی روی آیتن دو آفت بوده است. در تحقیق دیگری (۱۸) تاثیر سه نوع مختلف عصاره آبی، استنی و اتانولی سه گیاه از جمله اشورک را روی تلفات لاروهای آفت لمبه گندم مطالعه شد و مشخص شد که عصاره استنی هر سه گیاه اثر بیشتری نسبت به دو عصاره دیگر داشته و همچنین میزان LC50 اشورک برای این لاروهای سن آخر (ششم) معادل ۲۵۱ میلی‌گرم بر لیتر بوده است که این نتیجه نزدیک با مقدار این فاکتور در تحقیق حاضر در ارتباط با پوره‌های سن آخر پسپیل معمولی پسته (۱۰۹ میلی‌گرم بر لیتر) بوده و نشان‌دهنده اثر کشندگی بالای عصاره این گیاه برای حشرات آفت می‌باشد. نتایج محققین (۱۲) ثابت کرد که عصاره خرزهره دارای خاصیت دورکنندگی روی حشرات کامل شپشه آرد است. همچنین در تحقیق دیگری (۱) نشان دادند که عصاره برگ و ساقه خرزهره دارای خاصیت کشندگی بین ۸۲ تا ۹۰ درصد روی شته معمولی گندم، *Schizaphis graminum* (Rondani)، بوده است. در مطالعه‌ای دیگر (۵) با ارزیابی عصاره برگ چند گیاه شامل آغوزه، چریش و اشورک روی رفتار تخم‌ریزی سرخرطومی حنایی خرما، *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier)، نشان دادند که عصاره ۱۰ درصد برگ اشورک سبب ایجاد بالاترین میزان شاخص بازدارندگی تخم‌ریزی (۸۳ درصد) آفت شده است که این نتیجه بسیار نزدیک با نتیجه تحقیق حاضر در مورد اثر دورکنندگی عصاره برگ اشورک روی حشرات کامل پسپیل معمولی پسته (۸۸

پتانسیل مناسبی برای جایگزینی سموم شیمیایی علیه پسیل معمولی پسته دارند و می‌توانند در برنامه‌های کنترل تلفیقی آفات مهم پسته کاربرد داشته باشند.

سپاسگزاری

این مقاله مربوط به مطالعات انجام شده طرح پژوهشی به قرارداد شماره ۷/ص/۹۵/۱۷۰۳ می‌باشد که در پژوهشگاه

منابع

- ۱- باباولیلو، م. شاهرخی، ش. خدابنده، ح. و نورافکن، ح. ۱۳۹۵. بررسی امکان کنترل شته معمولی گندم با استفاده از عصاره ساقه و برگ گیاه خرزهره. شباک. ۳: ۲۹-۳۴.
- ۲- تقی‌زاده، ر. محمدخانی، ن. ۱۳۹۷. اثر عصاره اتانولی گیاهان دارویی شاتره، (*Funaria parviflora*)، فرفیون، (*Euphorbia helioscopia*) و بومادران، (*Achillea wilhelmsii*) روی شاخص‌های تغذیه‌ای حشرات کامل شیشه آرد، (*Tribolium castaneum*) . مجله پژوهش‌های جانوری (زیست شناسی ایران)، ۳۷: ۱۲۲-۱۳۵.
- ۳- خواجه حسینی، م. سمیع، م. مهدیان، ک. عزیزاده، ع. ۱۳۹۲. اثرات جنینی چند عصاره گیاهی و آفتکش تیمتوکسام بر پارامترهای زیستی (*Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neu.: Chrysopidae) معمولی سبز بالتوری در شرایط آزمایشگاهی. فصلنامه تحقیقات آفات گیاهی. ۳: ۲۱-۳۴.
- ۴- دانای طوس، ا. ح. و فرازمنند، ح. و اولیایی ترشیز، ع. و سیرجانی، م. ۱۳۹۲. تاثیر عصاره‌ی فلفل قرمز و سیر برای کنترل پسیل معمولی پسته در شرایط صحرایی. مهار زیستی در گیاهپزشکی. ۱: ۹۱-۹۹.
- ۵- دهواری، م. ع. آوند فقیه، آ. احدیت، ا. و حسینی قرالری. ۱۳۹۵. اثر ترکیبات چند گیاه غیرمیزبان بر رفتار تخم‌ریزی سرخرطومی حنایی خرما. نشریه نامه انجمن حشره‌شناسی ایران. ۳۹: ۳۱-۱۷.
- ۶- روحانی، م. سمیع، م. پورامیری، م. ۱۳۹۱. کشندگی چند عصاره گیاهی روی پسیل معمولی پسته *Aganoscen pistacia*. بیستمین کنگره گیاهپزشکی ایران. ۲۵۰.
- ۷- روشن بر، م. ۱۳۹۲. اثر حشره‌کشی و دورکنندگی گیاهان پیچ امین-الدوله و گیش برگ بر گونه‌های *Sitophylus oryzae* و *Tribolium castaneum*. پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.
- ۸- ریاضی، م. خواجه علی، ج. پورجوادی، ن. و بلند نظر، ع. ز. ۱۳۹۴. اثر کشندگی و دورکنندگی فرمولاسیون اسانس نعناع بر شته جالیز در شرایط گلخانه. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای. ۲۴: ۱۷۹-۱۶۹.
- ۹- صالحی، ف. سمیع، م. ا. و کیلی، م. ع. ۱۳۹۴. اثر کشندگی عصاره چند گیاه دارویی روی پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burkhardt and Lauterer (Hem:Aphalaridae) . مجله علوم و فنون پسته ایران. ۱: ۴۴-۵۶.
- ۱۰- عطاپور، م. بلند نظر، ع. ر. معمارزاده، م. ۱۳۹۶. اثرات حشره کشی فرمولاسیون استیک اسانس پنج گونه گیاه دارویی علیه شیشه دندان دار *Oryzaephilus surinamensis* و لمبه غلات، *Trogoderma granarium*. فصلنامه تحقیقات آفات گیاهی. ۷: ۲۹-۴۲.
- ۱۱- مهرنژاد، م. ۱۳۸۱. پسیل پسته و سایر پسیل‌های مهم ایران. تهران. انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.
- ۱۲- ناظمی رفیع، ج.، محرمی پور، س. ۱۳۸۶. اثرات دورکنندگی عصاره-های گیاهان خرزهره (*Nerium oleander* L.)، اسطوخودوس (*Lavandula officinalis* L.) و آنغوزه (*Ferula assafoetida* L.) روی شیشه آرد (*Tribolium castaneum* (Herbst)). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران. ۲۳: ۴۵۲-۴۴۳.
- ۱۳- نوری قنبلانی، ق.، تیموری بیل‌سوار، ع.، رفیعی دستجردی، ه.، مردانی طلایی، م.، منصور، س. م. ۱۳۹۹. تاثیر عصاره‌های اکالیپتوس، بادرنجبویه، چوبک و گلپر روی بید سیب زمینی، (*Phthorimaea operculella* (Zeller)) در شرایط آزمایشگاهی. مجله پژوهش‌های گیاهی (زیست شناسی ایران). ۳۳: ۲۰۱-۱۸۹.

- 14- Abbott, W.S. 1925. A method of comparing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18: 265–267.
- 15- Alizadeh, A., Talebi, K., Hosseinaveh, V. and Ghadamyari, M. 2011. Metabolic resistance mechanisms to phosalone in the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* (Hem: Psyllidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 101: 59-64.
- 16- Alonso, N. P.C., Star, M.J.V., Arroyo, J.I.L., Almeyda, S.H. 2014. Evaluation of different plant extracts against the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). *The Revista Colombiana de Entomología*. 40: 67-73.
- 17- Alvi, A.M., Iqbal, A.M., Bashir, N., Rehmani, M.A., Ullah, M.I.A., Saeed, Z. and Latif, Q. A. 2018. Efficacy of *Rhazya stricta* leaf and seed extracts against *Rhizopertha dominica* and *Trogoderma granarium*. *Kuwait Journal of Science*. 45: 64-71.
- 18- Asiry, K. A. and Zaiton, A. 2020. Evaluation of the toxicity of three plant extracts against the khapra beetle *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae) under laboratory conditions. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*. 79: 5-12.
- 19- Bukhari, N.A., *, Al-Otaibi, R.A. and Ibrahim, M.M. 2017. Phytochemical and taxonomic evaluation of *Rhazya stricta* in Saudi Arabia. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 24: 1513-1521.
- 20- El-Shazly, A.M., Hussein, K.T. 2004. Chemical analysis and biological activities of the essential oil of *Teucrium leucocladum* Boiss. (Lamiaceae). *Biochemical Systematics and Ecology* 32: 665–674.936S.
- 21- Erler, F., Ulug, I., and Yalcinkaya, B. 2006. Repellent activity of five essential oils against *Culex pipiens*. *Fitoterapia*. 77: 491–494.
- 22- Fedai, E. 2004. Laboratory evaluation of a botanical natural product (*AkseBio2*) against the pear psylla, *Cacopsylla pyri*. *Phytoparasitica*. 32: 351- 356.
- 23- Hassanshahi, M., Hassani, M. R., and Sheibani, Z. 2016. Insecticidal effect of two plant extract seeds, on *Agonoscena pistaciae* (Hemiptera: Aphalaridae) under laboratory conditions. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 4:445- 448.
- 24- Koschier, E. H. and Sedy, K. 2003. Labiate essential oils affecting host selection and acceptance of *Thrips tabaci* Lindeman. *Crop protection*. 22: 929-934.
- 25- Kumar, P., Mishra, S., Malik, A. and Satya, S. 2011. Insecticidal properties of *Mentha* species: A review. *Indian Crop Prod*. 34: 802-817.
- 26- Kuhns, E.H., Martini, X. Hoyte, A. and Stelinski, L. 2016. Repellent activity of botanical oils against asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* (Hemiptera: Liviidae). *Insects*. 7: 35- 45.
- 27- Mann, R. S., Tiwari, S., Smoot, J. M., Rouseff, R. L. and Stelinski, L. L. 2010. Repellency and toxicity of plant-based essential oils and their constituents against *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of Applied Entomology*. 136: 87- 96.
- 28- McDonuld, L.L., Guy, R.H. and Speris, R.D. 1970. Preliminary evaluation of new candidate materials as toxicants, repellents and attractants against stored products insects. Marketing Research Report No. 882. Agricultural Research Service, US Department of Agriculture, Washington DC, 882 p.
- 29- Naseri, B., Z. Abedi, A. Abdolmaleki, M. Jafary-Jahed, E. Borzoui, and Mansouri, S. M. 2017. Fumigant toxicity and sublethal effects of *Artemisia khorassanica* and *Artemisia sieberi* on *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Journal of Insect Science*. 15: 1-7. doi: 10.1093/jisesa/iex073
- 30- Nasr, M, Jalali Sendi, J., Moharramipour, S. and Zibae, A. 2017. Evaluation of *Origanum vulgare* L. essential oil as a source of toxicant and an inhibitor of physiological parameters in diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Pyralidae) *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 16: 184-190.
- 31- Negahban, M., Moharramipour, S. and Sefidkon, F. 2007. Fumigant toxicity of essential oil from *Artemisia sieberi* Besser against three stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*. 43: 123-128.
- 32- Negahban, M., and Moharramipour, S. 2007. Fumigant toxicity of *Eucalyptus intertexta*, *Eucalyptus sargentii* and *Eucalyptus camaldulensis* against stored-product beetle. *Journal of Applied Entomology*. 131: 256-261.
- 33- Niesenbaum, R. A., James, F. Cahill, Jr. and Christine, M.I. 2006. Light, wind, and touch influence leaf chemistry and rates of herbivory in *Apocynum cannabinum* (Apocynaceae). *International Journal of Plant Sciences*. 167: 969:978.

- 34- Pascual-Villalobos, M.J. and Robledo, A. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. *Industrial Crops and Products*. 8: 183-194.
- 35- Shazly, E.L. 1999. Insecticidal activity, mammalian cytotoxicity and mutagenicity of an ethanolic extract from *Nerium oleander*. *Annals of Applied Biology*. 136: 153-157.
- 36- Taghizadeh-Saroukolai, A., S. Moharramipour., M. and Meshkatalsadat, M. 2010. Insecticidal properties of *Thymus persicus* essential oil against *Tribolium castaneum* and *Sitophilus oryzae*. *Journal of Pest Science*. 83: 3-8.
- 37- Talukder, F.A. and Howse, P.E. 1993. Deterrent and insecticidal effects of extracts of *Aphanamixis polystachya* (Meliaceae) against *Tribolium castaneum* in storage. *Journal of Chemical Ecology*. 19: 2463-2471.
- 38- Talukder, F.A., Howse, P.E. 1995. Evaluation of *Aphanamixis polystachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum*. *Journal of Stored Products Research*. 31: 55-61.
- 39- Zeng, R.S., Mallik, A.U. and Lou, S.M. 2008. Allelopathy in Sustainable Agriculture and Forestry. Springer, New York. 117 pp.
- 40- Zhao, N.N. Zhang, H., Luan X. B., Zhou, C., Liu, Q. Z., Wang Peng Shi, W.P. and Liu, Z. L. 2013. Evaluation of acute toxicity of essential oil of garlic (*Allium sativum*) and its selected major constituent compounds against overwintering *Cacopsylla chinensis* (Hemiptera: Psyllidae). *Journal of Economic Entomology*. 106: 1349-1354.

Effect of insecticidal and repellency of extract of eshvarak (*Rhazya stricta* Decne) and oleander (*Nerium oleander* L.) on common pistachio psyllid (*Aganoscena pistaciae*) under laboratory condition

Mansouri S.M.¹, Tajadadi F.¹ and Zohdi H.²

¹ Dept. of Biodiversity, Institute of Science and High Technology and Environmental Sciences, Graduate University of Advanced Technology, Kerman, I.R. of Iran.

² Dept. of Plant Protection, Kerman Agricultural and Resources Research and Education Center. Kerman, I.R. of Iran.

Abstract

Common pistachio psyllid, *Aganoscena pistaciae* (Hemiptera: Aphalaridae), is one of the most important pistachio orchards in Iran. It can cause irreparable damage to pistachio with severe feeding of phloem of leaves and buds. This research carried out to study direct effects of ethanolic extract of eshvarak and oleander on fifth nymphal instar. Bioassay test with direct spray method on nymphs was used to determine mortality and LC₅₀. Also, repellency percentage of adult insects was calculated with two plant extracts by Talukder and Howse formula. All experiments were done in completely randomized design. Based on the results, LC₅₀ of oleander and eshvarak were 142 and 109 milligram per liter (ppm) respectively. The highest mortality of nymphs in concentration of 750 milligram per liter of oleander extract was 63.81±1.24% and in concentration of 600 milligram per liter of eshvarak extract was 71.62±1.24%. Moreover, the results showed the repellency percent of eshvarak more significantly affected than oleander in all concentrations. Repellency percent of adult psyllids affected in both concentration of 10000 ppm of eshvarak and oleander were 88.75±1.34% and 71.25±1.55 % respectively.

Key words: Pistachio, Psyllid, Soxhlet, LC₅₀, Repellency.