# اثر کشنده‌ی عصاره چند گیاه دارویی روی پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burkhardt and Lauterer (Hem:Aphalaridae)

**فریدون صالحی*[۱]، محمدامین سمیع[۲] و محمدعلی وکیلی[۳]**

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۱۱/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۲۸

## چکیده

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* به عنوان یکی از مهم‌ترین آفات باغ‌های پسته ایران شناخته شده است. روش‌های مختلفی مانند کاربرد آفت‌کش‌ها برای کنترل این آفت استفاده شده، اما به خاطر خطرات زیست محیطی و محافظت از منابع طبیعی به خصوص در مدیریت سیستم‌های آب و خاک استفاده از روش‌های دیگر ضروری می‌باشد. در سال‌های اخیر، کاربرد عصاره‌های گیاهی به خاطر خواص حشره کشی که دارند برای کنترل آفات مورد توجه قرار گرفته‌اند. در این تحقیق تأثیر عصاره‌های اتانولی گیاه آویشن، رزماری، کرچک و تلخه بیان روی سن پنجم پورگی پسیل در دمای ۲۶±۲ $^{o}C$و رطوبت نسبی ۵±۶۵ ٪ و دوره نوری ۱۶: ۸ (روشنایی: تاریکی) ارزیابی شد. در آزمایش‌های زیست سنجی غلظت‌های مختلف عصاره‌ها با برج پاشش روی دیسک‌های برگی پاشیده شد و آب مقطر و اتانول به عنوان شاهد به کار رفت و ۲۴ ساعت بعد از تیمار کردن مرگ و میر محاسبه شد. غلظت کشنده پنجاه درصد ($LC_{50}$) برای عصاره‌های آویشن، رزماری، کرچک،گل تلخه بیان و برگ تلخه بیان به ترتیب ۹۲۱۰۰۲، ۵۶۹۵۹۲، ۶۶۹۰۶۵، ۱۳۲۳۹۳و۲۴۷۱۰۰ میلی‌گرم بر لیتر محاسبه شد. بر اساس این نتایج عصاره گیاه تلخه بیان در مقایسه با سایر عصاره‌ها روی آفت موثرتر است و می‌تواند به عنوان گزینه پیشنهادی از میان عصاره‌های بررسی شده برای کنترل این آفت بررسی شود.

**واژگان کلیدی:** پسیل پسته، کرچک، تلخه بیان، آویشن و رزماری

[۱] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت.
[۲] دانشیار گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی،دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان.
[۳] استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جیرفت.
* ایمیل نویسنده مسئول: (samia_aminir@yahoo.com)

## مقدمه

پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer یکی از مهم‌ترین آفات پسته است که همه ساله سبب کاهش کیفی و کمی محصول پسته می‌شود (۶). در کشاورزی مدرن حفاظت از گیاهان به‌وسیله‌ی آفت‌کش‌های شیمیایی یک فاکتور اساسی در افزایش تولید به شمار می‌آید؛ با این حال، محدودیت‌ها و خطرات استفاده بیش از اندازه این آفت‌کش‌ها در طبیعت نیز آشکار شده است (۱۷). در سال‌های اخیر، به استفاده از ترکیبات استخراج شده از گیاهان به‌عنوان جایگزین آفت‌کش‌های شیمیایی در کنترل آفات توجه زیادی شده است (۲۱). در حقیقت گیاهان در مسیر تکامل به یک سیستم دفاعی کارآمد در مقابل بیشتر حشرات دست یافته‌اند، به طوری که برخی از گیاهان به یک منبع غنی از ترکیبات با خاصیت زیست‌کشی تبدیل شده‌اند. برای مثال می‌توان به ترکیباتی با خاصیت سمی[۱] (۲۵)، ضدتغذیه‌ای[۲] (۲۲ و ۳۰)، محدود کننده رشد حشرات (۱۲، ۲۳ و۲۴)، ممانعت‌کننده از تخم‌گذاری[۳] و محدودکننده باروری و تولیدمثل حشرات (۱۶ و ۳۱)، اشاره نمود. با این حال امروزه در سرتاسر جهان تمایل برای پیدا کردن گیاهان جدید که دارای منابع غنی از حشره‌کش‌های بیولوژیک هستند افزایش یافته‌است؛ این اقدام گامی موثر در جهت حفظ و سلامت محیط زیست است. استفاده زیاده از حد آفت‌کش‌ها برای کنترل آفات به‌ویژه پسیل معمولی پسته، سبب خطرات زیست محیطی و مقاومت نسبت به برخی آفت‌کش‌ها شده است. به همین انگیزه در این پژوهش اثر چهار عصاره گیاهان دارویی آویشن، رزماری، تلخ بیان و کرچک بر مرگ و میر پوره‌های سن پنجم پسیل معمولی پسته مورد بررسی قرار گرفت.

گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis*) از خانوادهٔ نعناعیان (Lamiaceae) است. عمده‌ترین ترکیبات موجود در روغن فرار گیاه را ۱ و ۸ ـ سینئول[۴] ، بورنئول[۵] ، کامفر[۶] ، بورنیل استات[۷] ، آلفا و بتا پی‌نن تشکیل می‌دهند که بسته به شرایط جغرافیایی محل کشت گیاه، میزان و درصد هریک از این مواد متغیر می‌باشد. سایر ترکیبات طبیعی موجود در برگ و سرشاخه‌های گلدار رزماری شامل: فلاونوئیدها مانند جنکوانین[۸] و لوتئولین[۹] اسیدهای فنلی مانند اسید

[1] Toxic
[2] Antifeedants
[3] Oviposition deterrents
[4] Cineol
[5] Borneol
[6] Campher
[7] Bornyl acetate
[8] Genkwanin
[9] Luteolin

رزمارینیک، دی‌ترپن‌ها، تری‌ترپن‌ها، تانن‌ها، مواد تلخ، رزین، ساپونین، پروتئین، چربی، کربوهیدرات، فیبر، برخی املاح و ویتامین‌ها است (۵).

آویشن باغی، (*Thymus vulgaris* L.)، از گیاهان دارویی خانواده نعناعیان (Lamiaceae) است که در اکثر نقاط ایران می‌روید (۲). در پیکر رویشی این گیاه غیر از اسانس ترکیباتی مانند تانن (۸ تا ۱۰ ٪) فلاونوئید، ساپونین و مواد تلخ وجود دارد (۵). تاکنون ۳۸ ترکیب در اسانس این گیاه شناسایی شده است. مهم‌ترین ترکیبات اسانس آویشن باغی یک ترکیب فنولی به‌نام تیمول است، که مقدار این ماده بین ۲۰ تا ۵۵ درصد است. از ترکیبات دیگر اسانس می‌توان از کارواکرول، پاراسیمول، لینالول، سینئول نام برد (۱۵).

کرچک (*Ricinus communis* L.) از خانواده فرفیون[1] گیاهی با ساقه‌ی علفی به رنگ سبز یا قرمز است. همه‌ی قسمت‌های گیاه کرچک سمی است. دانه‌ی آن دارای نوعی آلبومین بسیار سمی به نام ریسین[2] است که تاکنون از سمی‌ترین مواد شناخته شده است. این ماده برای انسان، دام (به ویژه اسب) و حشرات به شدّت کشنده است. هم‌چنین در روغن دانه مواد آلکالوئیددار ریسینین[3] و اسید ریسینولییک[4] وجود دارد (۸). مارکولینو[5] و همکاران (۲۰) سمیّت گرده کرچک را روی زنبورهای عسل بررسی کردند. ماندال[6] (۱۹) فعالیت لاروکشی و بازدارندگی بلوغ عصاره دانه کرچک را علیه پشه ناقل بررسی کرد.

تلخه‌بیان[7] (*Sophora alopecuriodes*) از خانواده (Leguminosae) گیاهی است چندساله که تمام اندام گیاه از کرک نرمی پوشیده شده و ساقه‌های آن ضخیم و افراشته می‌باشد. این گیاه در حاشیه اراضی کشاورزی و همچنین اراضی تخریب شده پراکندگی دارد.

## مواد و روش‌ها

### شرایط و محل انجام آزمایش‌ها

[1] Euphorbiaceae
[2] Ricin
[3] Ricinine
[4] Ricinoleic acid
[5] Marcolino
[6] Mandal
[7] Pagoda Tree

آزمایش‌ها در گلخانه پژوهشی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان انجام شد. کلیه آزمایش‌های پرورش و بررسی اثرات کشندگی آفت‌کش‌ها در دمای ۲ ± ۲۷ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵ ± ۵۰ ٪ و دوره روشنایی ۸ : ۱۶ انجام می‌شود.

**پرورش گیاهان میزبان و آفت**

گیاهان میزبان برای انبوه‌سازی در ظروف پلاستیکی یک‌بار مصرف به قطر ۱۵ و ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر که با خاک آماده باگا (شرکت دشت سبزآنیه پارک علم و فن آوری، ۱۳۸۹) پر شده در گلخانه کشت شد. جهت جلوگیری از آلودگی ثانویه گیاه، از آب مقطر برای آبیاری استفاده شد. برای بهبود رشد بوته‌ها، هفته‌ای دو بار از محلول غذایی N.P.K (شرکت بایر) همراه با آب آبیاری استفاده شد. به‌منظور عدم آلودگی گلدان‌ها تا زمان رهاسازی جمعیت پسیل پسته، گیاهان داخل قفس نگهداری شد. حشرات کامل پسیل پسته از مزرعه آموزشی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولیعصر رفسنجان به‌وسیله‌ی اسپیراتور جمع‌آوری و به‌منظور شناسایی و پرورش به گیاه میزبان منتقل شد.

**جمع‌آوری و تهیه نمونه‌های گیاهی**

گونه‌های گیاهی مورد مطالعه با توجه به بررسی منابع مختلف مبنی بر داشتن اثر حشره‌کشی انتخاب شدند (۹، ۳، ۱۸، ۲۱، ۲۷ و ۲۸). گیاهانی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفت شامل، برگ و گل رزماری[۱]، بذر کرچک[۲]، برگ، ساقه و گل آویشن[۳] و برگ و گل تلخه‌بیان[۴] بودند.

**تهیه عصاره گیاهی**

گیاهان پس از جمع‌آوری با آب مقطر شست و شو داده شدند و در اتاق با دمای حدود ۱ ± ۲۸ درجه سانتی‌گراد، دور از تابش نور خورشید خشک شد. جهت عصاره‌گیری از گیاهان مورد نظر ابتدا مقداری از هر نمونه گیاه خشک شده با آسیاب برقی پودر و در یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری شد. عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسله [۵] انجام شد (۲۹). برای این منظور ۲۰ گرم از گیاه پودر شده که به مدت ۱۲ ساعت در ۳۰۰ میلی‌لیتر حلال (۲۱۰ میلی‌لیتر آب و ۹۰ میلی‌لیتر اتانول) خیسانده شده، داخل کارتوش دستگاه قرار گرفت. مدت زمان عصاره‌گیری ۸

[۱] اردیبهشت ۱۳۹۱ جیرفت-کرمان مختصات جغرافیایی 28°70'42.3164"N 57°76'51.1177"E
[۲] اردیبهشت ۱۳۹۱ جیرفت-کرمان مختصات جغرافیایی 28°70'42.3164"N 57°76'51.1177"E
[۳] اردیبهشت ۱۳۹۱ داوران-رفسنجان مختصات جغرافیایی 30°23'42.3164"N 55°56'51.1177"E
[۴] تیر ماه ۱۳۹۱ ماهان-کرمان مختصات جغرافیایی30°05'42.3164"N 55°28'51.1177"E
[۵] Soxhlet

ساعت بود در مرحله‌ی بعد، ۳۰۰ میلی‌لیتر از عصاره استخراج شده، توسط دستگاه تقطیر در خلا دوار[1] در دمای ۴۰ درجه سلسیوس و سرعت ۱۲۰ دور در دقیقه تغلیظ شد، به‌طوری‌که در پایان استخراج حجم عصاره نهایی تغلیظ شده به ۱۰۰ میلی‌لیتر رسید. عصاره تهیه شده در شیشه‌های درب‌دار تیره رنگ داخل یخچال در دمای ۴ درجه سلسیوس تا زمان استفاده نگهداری شد (۹).

**آزمایش‌های زیست سنجی روی پسیل معمولی پسته**

در آزمایش‌های مقدماتی دزهای مختلفی از آفت‌کش و عصاره‌ها روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته به روش تماسی در دو تکرار آزمایش شد. در این آزمایش از پتری‌هایی با قطر ۸ سانتی‌متر که کف آن‌ها با کاغذ صافی و پنبه مرطوب پوشیده شده بود استفاده شد (۴). برای تیمار کردن پوره‌ها از روش پاشش[2] استفاده شد و محلول ۲۰٪ آب مقطر و اتانول به عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت. برای یکنواختی محلول به آن ۰/۰۲٪ Tween80 اضافه شد. به منظور هم‌سن کردن پوره‌های پسیل، برگ‌های پسته‌ی آلوده به پوره‌های پسیل از ناحیه دم‌برگ جدا و به پتری‌های پلاستیکی به قطر ۸ سانتی‌متر که کف آن‌ها با کاغذ صافی و پنبه مرطوب پوشیده شده بود، منتقل گردید. پوره‌های سن پنجم از روی برگ‌ها با استفاده از قلم‌مو حذف شده و در نهایت پوره‌های هم‌سنی که بعد از گذشت ۲۴ ساعت به دست آمد برای انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. برگ‌های پسته‌ی هم‌اندازه انتخاب و ۱۵ پوره سن پنجم هم‌سن به ازای هر تکرار روی هر دیسک برگی رهاسازی شد. در این مرحله ۷۵۰ ماکرولیتر از غلظت‌های مختلف عصاره‌ها و شاهد با استفاده از برج پاشش[3] روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته پاشیده شده و آب مقطر و اتانول به عنوان شاهد مورد استفاده قرار گرفت. 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 اصلاح‌شده بر طبق فرمول ابوت محاسبه گردید (۱۱).

با انجام آزمایش‌های مقدماتی، دز پایین (مربوط به تلفات ۲۵ درصد) و دز بالا (مربوط به تلفات ۷۵ درصد) عصاره‌ها مشخص و سپس غلظت‌ها در فاصله‌ی لگاریتمی تعیین شدند با استفاده از نتایج به دست آمده از این آزمایش، غلظت‌های مورد نیاز برای انجام آزمایش‌های زیست سنجی تعیین شد (۲۶). 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

[1] Rotary evaporator
[2] Spray
[3] Potter spray tower

شد. شاهد با دو میلی‌لیتر از اتانول به اضافه آب مقطر تهیه شد. برای یکنواختی محلول به آن ۰/۰۲٪ Tween80 اضافه شد، برای این کار، ابتدا محلول ۰/۰۲٪ توین در آب مقطر تهیه و به عصاره حل شده در اتانول اضافه شد آزمایش‌های اصلی برای عصاره‌ی گیاهی آویشن با ۵ غلظت (۲۰۰، ۲۷۸، ۳۸۷، ۵۳۸ و ۷۵۰) عصاره گل تلخ بیان ۶ غلظت (۳، ۱۰، ۲۵، ۶۳، ۱۵۹ و ۴۰۰)، عصاره برگ تلخ‌بیان با ۵ غلظت (۹۰۸، ۱۲۶، ۱۷۵، ۲۴۲ و ۳۳۷) ، عصاره‌ی روزماری با ۵ غلظت (۱۰۰، ۱۶۲، ۲۶۴، ۴۳۰ و ۷۰۰) و عصاره‌ی کرچک با ۵ غلظت (۲۵۰، ۳۳۴، ۴۴۷، ۵۹۸ و ۸۰۰) بر حسب میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در ۳ تکرار انجام شد. تعداد ۱۵ پوره سن پنج هم‌سن به ازای هر تکرار روی دیسک‌های برگی رهاسازی شد و حشرات تلف شده بعد از گذشت ۲۴ ساعت شمارش شدند.

**روش تجزیه اطلاعات و آمار**

از روش تجزیه پروبیت برای تخمین $LC_{50}$ استفاده شد، برای این منظور نرم‌فزارPOLO-PC و Probit Analysis به‌کار گرفته شد. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS 13.0، انجام شد. قبل از تجزیه داده‌ها برقراری شرایط آنالیز واریانس از جهت نرمال بودن و تصادفی بودن خطاها، همگنی واریانس‌ها و همبستگی واریانس‌ها با میانگین با استفاده از نرم‌افزار Minitab 14.0 بررسی و تبدیل‌های لازم انجام شد. مقایسات و گروه‌بندی میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد. منحنی‌ها و نمودارها به کمک نرم‌افزار Sigmaplot 11.0 رسم گردید.

## نتایج و بحث

نتیجه تجزیه واریانس و محاسبه‌های آماری بین عصاره‌های گیاهی به‌عنوان فاکتور مستقل و اثر آن‌ها روی پوره‌های سن پنج به‌عنوان متغیر وابسته در آزمایش‌های اصلی نشان می‌دهد که بین تیمارها از نظر درصد تلفات پس از ۲۴ ساعت ($F_{30,62}$=11.48, p=0.001) اختلاف معنی‌دار وجود دارد. میانگین متغیرها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد گروه‌بندی شده و نتایج به‌دست آمده در (جدول۱) نشان داده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود عصاره گل تلخه‌بیان با داشتن کمترین مقدار $LD_{50}$ بیشترین کشندگی را داشته است و کمترین کشندگی مربوط به عصاره کرچک و رزماری می‌باشد. با افزایش غلظت در زمان سنجش ۲۴ ساعت درصد کشندگی از ۱۹/۹۸ به ۴۶/۶۲ درصد افزایش یافت. در عصاره برگ تلخه‌بیان با افزایش غلظت از ۹۰۸۰۳ تا ۳۳۷۲۶۸ ماکروگرم بر میلی‌لیتر درصد کشندگی از ۲۴/۴۲ به ۶۲/۱۶ درصد افزایش پیدا کرد. در عصاره گل تلخه‌بیان با افزایش غلظت از

۳۹۷۶ تا ۴۰۰۰۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر درصد کشندگی از ۱۵/۵۴ به ۵۵/۵ درصد رسید. در عصاره رزماری با افزایش غلظت از ۱۰۰۰۰۰ تا ۷۰۰۰۰۰ میکروگرو بر میلی‌لیتر کشندگی از ۱۵/۵۴ به ۵۵/۵ درصد افزایش یافت. در عصاره

**جدول ۱- مقایسه میانگین‌های (±SE) مربوط به تأثیر عصارهای گیاهی روی درصد تلفات پوره‌های سن پنج پسیل معمولی پسته *A. pistaciae* پس از ۲۴ ساعت**

| عصاره | غلظت بر حسب میکروگرم بر میلی‌لیتر | درصد کشندگی |
|---|---|---|
| آویشن | ۰/۰۰۰ | ۲/۲۲±۲/۲۲$^{e}$ |
| | ۲۰۰۰۰۰ | ۱۹/۹۸±۰$^{d}$ |
| | ۲۷۸۳۱۵ | ۳۱/۰۸±۲/۲۲$^{bc}$ |
| | ۳۸۷۲۹۸ | ۳۱/۰۸±۴/۴۴$^{bc}$ |
| | ۵۳۸۹۵۶ | ۳۹/۹۶±۳/۸۴$^{ab}$ |
| | ۷۵۰۰۰۰ | ۴۶/۶۲±۶/۶۶$^{a}$ |
| برگ تلخه‌بیان | ۰/۰۰۰ | ۰۰/۰۰$^{f}$ |
| | ۹۰۸۰۳ | ۲۴/۴۲±۵/۸۷$^{e}$ |
| | ۱۲۶۰۵۷ | ۲۸/۸۶±۵/۸۷$^{de}$ |
| | ۱۷۵۰۰۰ | ۳۹/۹۶±۳/۸۴$^{cd}$ |
| | ۲۴۲۹۴۴ | ۴۸/۸۴±۵/۸۷$^{ab}$ |
| | ۳۳۷۲۶۸ | ۶۲/۱۶±۲/۲۲$^{a}$ |
| گل تلخه‌بیان | ۰۰/۰۰ | ۰۰/۰۰$^{d}$ |
| | ۳۹۷۶ | ۱۵/۵۴±۲/۲۲$^{c}$ |
| | ۱۰۰۰۰ | ۱۵/۵۴±۲/۲۲$^{c}$ |
| | ۲۵۲۴۸ | ۱۷/۷۶±۴/۴۴$^{c}$ |
| | ۶۳۲۴۵ | ۲۴/۴۲ ±۲/۲۲$^{c}$ |
| | ۱۵۹۰۵۴ | ۳۹/۹۶±۳/۸۴$^{b}$ |
| | ۴۰۰۰۰۰ | ۵۵/۵۰ ±۲/۲۲$^{a}$ |
| رزماری | ۰۰/۰۰ | ۰۰/۰۰$^{c}$ |
| | ۱۰۰۰۰۰ | ۱۵/۵۴ ±۴/۴۴$^{b}$ |
| | ۱۶۲۶۵۷ | ۱۵/۵۴ ±۴/۴۴$^{b}$ |
| | ۲۶۴۵۷۵ | ۲۲/۲۰ ±۲/۲۲$^{b}$ |
| | ۴۳۰۰۰۰ | ۴۸/۸۴ ±۵/۸۷$^{a}$ |
| | ۷۰۰۰۰۰ | ۵۵/۵۰±۴/۴۴$^{a}$ |
| کرچک | ۰۰/۰۰ | ۰۰/۰۰$^{e}$ |
| | ۲۵۰۰۰۰ | ۱۱/۱۰ ±۲/۲۲$^{ed}$ |
| | ۳۳۴۳۷۰ | ۱۷/۷۶ ±۲/۲۲$^{bcd}$ |
| | ۴۴۷۲۱۳ | ۴۶/۶۲±۳/۸۴$^{abc}$ |
| | ۵۹۸۱۳۹ | ۳۹/۹۶ ±۱۳/۸۶$^{ab}$ |
| | ۸۰۰۰۰۰ | ۵۵/۵۰ ±۱۹/۳۵$^{a}$ |

حروف غیر مشابه در هرستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن است

کرچک با افزایش غلظت از ۲۵۰۰۰۰ تا ۸۰۰۰۰۰ میکروگرو بر میلی‌لیتر) درصد کشندگی از ۱۱/۱ به ۵۵/۵ درصد افزایش پیدا کرد. می‌توان نتیجه گرفت که در تمام عصاره‌ها نقش غلظت بر کشندگی پسیل قابل ملاحظه

می‌باشد. عصاره گل تلخه‌بیان با کمترین غلظت بیشترین کشندگی را روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته داشت و بین اثر عصاره گل و برگ اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین عصاره کرچک با غلظت بیش از دو برابر نسبت به عصاره گل تلخه توانسته است اثرات کشندگی همانند گل تلخه داشته باشد. با نگرش به غلظت و درصد تلفات عصاره‌ها (غلظت پایین‌تر و درصد تلفات بالاتر)، نتایج این آزمایش نشان داد که می‌توان از عصاره گل و برگ تلخه‌بیان با توجه به توانایی حشره‌کشی آن و نیز با نگرش به اثرات منفی آفت‌کش‌ها روی موجودات زنده و محیط زیست با انجام آزمایش‌های تکمیلی به نظر می‌رسد بتواند به‌جای آفت‌کش استفاده نمود که تولید انبوه ترکیب حشره‌کش این گیاه به شناخت ساختار شیمیایی آن‌ها و گسترش اطلاعات در مورد اثرات آن‌ها بستگی دارد.

تفسیر جدول ۱: در رابطه با تأثیر عصاره‌ها روی پسیل پسته، پژوهش‌های گوناگونی انجام شده است. ایران‌نژاد و همکاران (۴) اثر چهار عصاره‌ی گیاهی را روی پوره‌های سن پنج پسیل معمولی پسته بررسی کردند برای این منظور برگ‌های پسته آلوده به پوره سن پنج پسیل معمولی پسته در محلول عصاره غوطه‌ور کردند در این پژوهش عصاره‌های کلپوره و استبرق به ترتیب با ۹۱/۱ و ۸۲/۲ درصد کشندگی، اثر حشره‌کشی قابل توجهی را روی پوره‌های سن پنج پسیل معمولی پسته نشان دادند. گزارش‌هایی از برخی از پژوهشگران وجود دارد که حاکی از تأثیر بعضی از عصاره‌های گیاهی روی دیگر حشرات آفت است که در رشد و نمو و مراحل زیستی آن‌ها ایجاد اختلال نموده و بر تلفات آن مؤثر بوده‌اند. المزاراوی و آتیات (۱۴) تأثیر نه عصاره‌ی گیاهی روی مراحل مختلف رشدی *Bemisia tabaci* و اثر دورکنندگی آن‌ها روی حشرات کامل را بررسی کرد. برای این منظور برگ‌های گوجه‌فرنگی آلوده به سفیدبالک در محلول عصاره غوطه‌ور شد. در این پژوهش عصاره‌های *Ruta chalepensis* L.، *Peganum harmala* L. و Boiss. and Hohenh. *Alkanna strigosa* به ترتیب با مقدار ۴۱، ۳۹ و ۳۹ درصد اثر حشره‌کشی قابل توجهی را روی مراحل نابالغ سفیدبالک پنبه نشان دادند. همچنین اثرات دورکنندگی *Thymus capitatus* L. و *R. chalepensis* روی حشرات کامل *B. tabaci* تأیید شد.

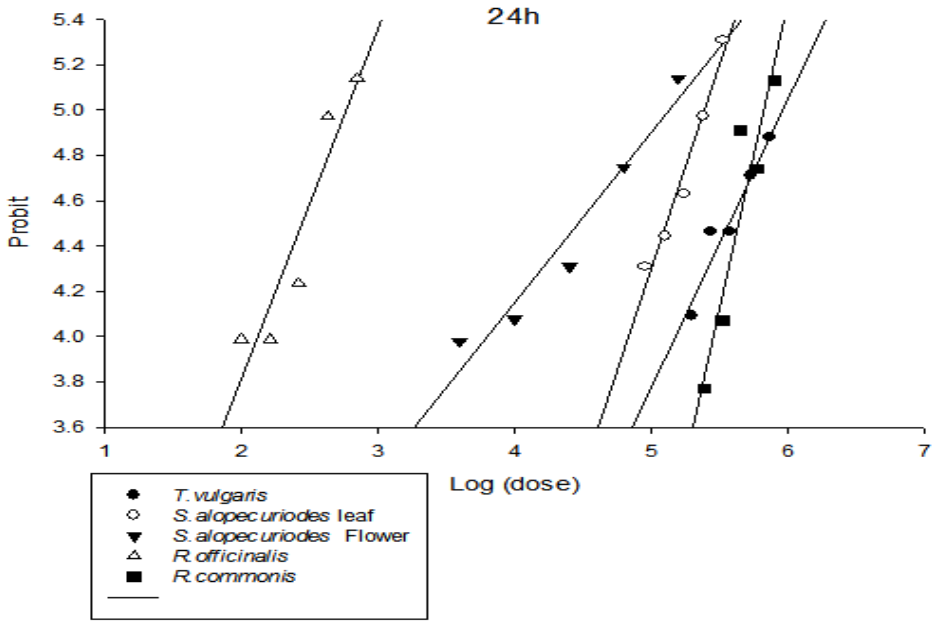
دز کشندگی ۵۰ درصد و نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست سنجی عصاره‌های گیاهی در مدت زمان ۲۴ ساعت روی پسیل معمولی پسته محاسبه و در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس نتایج تجزیه پروبیت، عصاره گل و برگ تلخه‌بیان با مقدار به ترتیب ۱۳۲۳۹۳ و ۲۴۷۱۰۰ ماکروگرم بر میلی‌لیتر کمترین $LC_{50}$ (بیشترین کشندگی) و عصاره‌ی آویشن، کرچک و رزماری با مقدار به ترتیب ۹۲۱۰۰۲، ۶۶۹۰۶۵ و ۵۶۹۵۹۲ ماکروگرم بر میلی‌لیتر بیشترین $LC_{50}$ (کمترین کشندگی) را دارا بودند.

تفسیر جدول ۲: با توجه به این‌که شیب خط، اثر متغیرهایی را که در بروز پاسخ و چگونگی اندازه‌گیری آن دخالت دارند نشان می‌دهد، وقتی دو خط موازی هستند یعنی شیب خط یکسانی دارند، دو ترکیب احتمالاً نحوه تأثیر یکسانی دارند. در این پژوهش مشخص شد که عصاره‌ها دارای شیب خط یکسانی نیستند (جدول ۲ و شکل ۱). بنابراین احتمال یکسان نبودن نحوه اثر این عصاره‌ها وجود دارد. وقتی پاسخ اثر متقابل یا برهم‌کنش مربوط به یک

**جدول۲- نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست سنجی عصاره‌های گیاهی روی پوره‌های سن پنج پسیل معمولی پسته پس از ۲۴ ساعت (دز کشنده برحسب میکروگرم بر میلی‌لیتر می‌باشد)**

| عصاره | شیب منحنی (±SE) | $LC_{50}$ | حدود اطمینان ۹۵ درصد | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|---|
| آویشن | ۱/۲۶۳±۰/۴۵ | ۹۲۱۰۰۲$^{a}$ | ۲۰۸۵۲۵۸/۷۱-۶۶۵۸۲۹/۰۶ | ۰/۵۲$^{*}$ |
| برگ تلخه | ۱/۷۹۶±۰/۴۳۷ | ۲۴۷۱۰۰$^{e}$ | ۲۰۸۵۱۳/۱۲-۳۲۰۶۲۱/۱۳ | ۰/۶۳۱۸ |
| گل تلخه | ۰/۷۶۴۵±۰/۱۶۵ | ۱۳۲۳۹۳$^{d}$ | ۶۹۱۴۷/۱۸-۴۹۹۸۸۷/۷۴ | ۱/۲۰۰۴ |
| رزماری | ۱/۶۰۴۷±/۳۱۷ | ۵۶۹۵۹۲/۴$^{bc}$ | ۳۶۳۹۹۲/۶۱-۲۲۹۳۹۷۸/۴۷ | ۳/۲۰۱۸ |
| کرچک | ۲/۵۸۵۰±/۵۲۰ | ۶۶۹۰۶۵/۶$^{b}$ | ۴۷۷۶۰۵/۰۴-۵۵۳۷۷۵۳/۶۲ | ۵/۲۸۲۱۶۰۰ |

حروف غیر مشابه در هرستون نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن است




**شکل ۱- خطوط دز-پاسخ سمیت تماسی آویشن، تلخه بیان (برگ و گل)، رزماری، کرچک روی پوره‌های سن پنجم پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae***

ترکیب یا یک محل تأثیر باشد (مثلاً با یک آنزیم یا یک واکنش متابولیکی خاص) یعنی آفت‌کش جایگاه اثر اختصاصی داشته باشد، در این صورت شیب خط زیاد خواهد بود و بر عکس وقتی ترکیب جایگاه تأثیر عمومی‌تری داشته باشد، شیب خط کم می‌شود. در این صورت ممکن است شیب خط اطلاعاتی راجع به نحوه تأثیر ترکیب نیز بدهد. بنابراین عصاره گل تلخه‌بیان دارای شیب کمتری است می‌تواند دارای چند نقطه اثر باشد. عصاره کرچک دارای شیب خطی بیش از سایر عصاره‌ها است، لذا احتمال این وجود دارد که این عصاره دارای محل اثر محدودتری نسبت به سایر عصاره‌ها باشد. علاوه بر این حتی این احتمال نیز وجود دارد که عصاره کرچک تنها یک جایگاه اثر داشته باشد. هم‌چنین شیب خط برای مقایسه سمیت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد (۸). چون محاسبه $LC_{50}$ به تنهایی نمی‌تواند برای اندازه‌گیری سمیت کافی باشد. دو خط ممکن است $LC_{50}$ یکسانی داشته باشند ولی در خط اول بروز سمیت برای آفت‌کش در دز پایین‌تری اتفاق افتاده باشد، در حالی‌که در خط دوم کمترین تا بیشترین تأثیرات در محدوده کوچکتری در تغییرات دز اتفاق افتاده باشد. چون $X^2$ محاسبه شده از $X^2$ جدول کمتر می‌باشد در نتیجه خطوط دز-اثر برای تمام عصاره‌ها و آفت‌کش‌ها تأیید می‌شود.

تفسیر شکل ۱: مهدوی عرب و همکاران (۹) اثر حشره‌کشی عصاره برخی از گیاهان روی سوسک چهارنقطه‌ای حبوبات در آزمایشگاه و تأثیر آن‌ها را روی کرم برگ‌خوار چغندر در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار دادند. براساس نتایج به‌دست آمده در این پژوهش مشخص شد که عصاره استونی آویشن شیرازی، متانولی شاتره و متانولی فلفل دلمه دارای تأثیر سمیت بالایی روی سوسک چهار نقطه‌ای و عصاره استونی برگ استبرق دارای تأثیر سمیت بالایی روی کرم برگ‌خوار چغندر هستند. با توجه به اینکه گزارش‌های متعددی از سمیت ترکیبات آلکالوئیدی و ترپنوئیدی روی حشرات وجود دارد و بر اساس پژوهش‌های انجام شده گونه‌ی گیاهی فوق نیز دارای مقادیر بالایی از ترکیبات ثانویه گیاهی می‌باشد (۷ و ۱۰). بنابراین خاصیت حشره‌کشی عصاره‌ی این پژوهش روی پسیل پسته نیز احتمالاً مربوط به این ترکیبات می‌باشد.

ایران‌نژاد و همکاران (۴) اثر حشره‌کشی عصاره استونی برگ گیاه استبرق *Calotropis procera* (Asclepiadaceae)، کلپوره *Teucrium polium* (Labiatae) ، شاتره *Fumaria parviflora* Lam. (Fumariaceae) و آویشن *Thymus vulgaris* L. (Labiatae)، را روی پوره‌های سن پنجم پسیل پسته به روش غوطه‌وری دیسک برگی مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش مقدار $LC_{50}$ عصاره‌های استبرق، کلپوره، شاتره و آویشن به ترتیب ۳۲۸/۱۷۱، ۴۰۹/۷۲۶، ۳۲۱/۲۸۳ و ۴۷۶/۸۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر و شیب خط دز- پاسخ به ترتیب ۰/۴۹۵ ± ۲/۱۹۷، ۱/۳۸۳ ± ۳/۹۵۴، ۰/۵۰۲ ± ۳/۰۵۷ و ۰/۷۱۴ ± ۲/۸۳۷ برآورد شد. مقدار $LC_{50}$ به دست آمده برای عصاره اویشن با مقدار به

دست آمده در پژوهش اخیر متفاوت است. این اختلاف می‌تواند به دلیل اختلاف در حلال مورد استفاده و زمان آزمایش باشد. نوع حلال مورد استفاده در نوع متابولیت‌های ثانویه استخراج شده و در نتیجه نحوه اثر ترکیب مؤثر است. پژوهش‌ها نشان دادند که عصاره‌های گیاهان آویشن و رزماری روی بالغین سفیدبالک پنبه *Bemisia tabaci* (Genn.) دورکننده بودند و نتایج آزمایش‌های زیستی نشان داد که عصاره‌ها موجب مرگ و میر بالغین سفیدبالک در غلظت‌های متفاوت شدند (۱۴ و ۲۷) . آریانا (۱) نشان داد که عصاره آویشن خاصیت حشره‌کشی و کنه‌کشی دارد. در رابطه با اثر حشره‌کشی عصاره‌های دیگر روی آفات مختلف پژوهش‌هایی انجام شده است که اختلافات موجود در آن‌ها با این پژوهش مربوط به نوع حلال، نوع عصاره، نوع آفت و زمان آزمایش است. نتایج این پژوهش‌ها گویای این مطلب است که برخی عصاره‌ها می‌توانند به عنوان گزینه انتخابی برای تولید یک حشره کش طبیعی باشند.

## منابع


۱- آریانا، ا. ۱۳۷۸. کنترل کنه *Varroa jacobsoni* در کلونی زنبور عسل اروپایی توسط برخی ترکیبات گیاهی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده‌ی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲- امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی، جلد سوم (چاپ دوم). انتشارات آستان قدس رضوی، تهران.

۳- ایران‌نژاد، م. ک. ۱۳۸۸. بررسی آزمایشگاهی اثرات جنبی چند پادآفت و عصاره‌ی گیاهی روی بالتوری سبز *Chrysoperla carnea*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد حشره‌شناسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی‌عصر رفسنجان.

۴- ایران‌نژاد م. ک.، سمیع م. ا.، طالبی جهرمی خ. و ع. علیزاده. ۱۳۹۱. تأثیر چند پادآفت و عصاره گیاهی بر واکنش تابعی بالتوری سبز، *Chrysoperla carnea* (Stephens) نسبت به تراکم‌های مختلف پسیل معمولی پسته *Agonoscena pistaciae*. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، جلد ۲۶ (شماره۳)، ۳۲۶-۳۱۶.

۵- زرگری، ع. ۱۳۸۶. گیاهان دارویی، جلد چهارم. انتشارات دانشگاه تهران.

۶- سمیع م. ا.، علیزاده ع. و ر. صابری ریسه. ۱۳۸۴. آفت‌ها و بیماری‌های مهم پسته در ایران و مدیریت تلفیقی آن‌ها. انتشارات جهاد دانشگاهی-تهران.

۷- صادق‌زاده، ل.، سفیدکن، ف. و پ. اولیاء. ۱۳۸۳. بررسی خواص ضد میکروبی اسانس آویشن شیرازی *Zataria multiflora*. خلاصه مقالات دومین همایش گیاهان دارویی، ۲۳۳-۲۳۲.

۸- مجنون حسینی، ن. و س. دوازده امامی. ۱۳۸۶. زراعت و تولید برخی گیاهان دارویی و ادویه‌ای (چاپ اول). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران.

۹- مهدوی‌عرب، ن.، عبادی، ر.، حاتمی، ب. و خ. طالبی جهرمی. ۱۳۸۶. بررسی اثر حشره‌کشی عصاره برخی از گیاهان روی سوسک چهار نقطه‌ای حبوبات *Callosobrochus maculates* F. در آزمایشگاه و کرم برگخوار چغندر *Laphigma exigua* H. در گلخانه. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۱۱ (شماره‌ی ۴۲)، ۲۲۱-۲۳۴.

۱۰- میرزا، م. ۱۳۸۰. بررسی کیفی ترکیب‌های شیمیایی موجود در اسانس کلپوره *Teucrium polium L.* تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۷۰، ۳۸-۲۷.

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

12- Akhtar, Y. and M.B.Isman. 2004. Comparative growth inhibitory and antifeedant effect of plant extracts and pure allelochemicals on four phytophagous insect species. Journal of Applied Entomology, 128: 32–38.

13- Alizadeh, A., Talebi, K., Hosseininaveh, V. and M. Ghadamyari. 2011. Metabolic resistance mechanisms to phosalone in the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* (Hem: Psyllidae). Pesticide Biochemistry and Physiology, 101:2, 59-46.

14- Al-mazra'awi, M.S. and M. Ateyyat. 2009. Insecticidal and repellent activities of medicinal plant extrants against sweet potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) and its parasitoid *Eretmocerous mundus* (Hym: Aphelinidae). Journal of Pest Science, 82: 149-154.

15- Bernath, J. 1986. *Production ecology of secondary plants products*. Herbs, Spices and Medicinal plants. ORYX Press, Arizona.

16- Dimock, M.B. and J.A. Renwick. 1991. Oviposition by flied populations of *Pieris rapae* (Lepidoptera: Pieridae) deterred by extract of a wild crucifer. Environmental Entomolology, 20: 802-806.

17- Gerling, D. 1990. Whiteflies: Their bionomics, pest status and managment. Wimborne, UK.

18- Hummelbrunner, L.A. and M.B. Isman. 2001. Acute, sublethal, antifeedant and synergic effects of monoterpenoid essential oil compounds on the Tobbaco cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 49: 715-720.

19- Mandal, S. 2010. Exploration of larvicidal and adult emergence inhibition activities of *Ricinus communis* seed extract against three potential mosquito vectors in kolkata, India. Department of Zoology, Gurudas College, Narkeldanga, Kolkata-700 054, India.

20- Marcolino, E.D. Malaquias, A.J., Sérgio, A.J.I.D.S.F., Xavier, C.S.,Aparecido, L.D.M.,Borges, R.P. and B. Soto-Blanco. 2011. Toxicity of castor bean (*Ricinus communis*) pollen to honeybees. Agriculture, Ecosystems and Environment, 141(1-2): 221-223.

21- Pascual-villalobos, M.S. and A. Robledo. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediteranean plants. Industrial Crops and Products, 1: 115-120.

22- Pavela, R. 2004. The effect of ethanol extracts from plants of the family Lamiaceae on Colorado potato beetle adults (*Leptinotarsa decemlineata* SAY). Science Letters, 27:195–203.

23- Pavela, R. 2004b. Insecticidal activity of certain medicinal plants. Fitoterapia, 75(7-8):745–749.

24- Pavela, R. 2005. Insecticidal activity of some essentials oils against larva of Spodoptera littoralis. Fitoterapia 76:691–696.

25- Pavela, R. 2006. Insecticidal activity of essential oils against cabbage aphid *Brevicoryne brassicae*. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 9:99–106.

26- Robertson, J.L. and H.K. Preisller. 1992. Pesticide biassays with arthropods. CRC Press, USA.

27- Sertkaya, E., Kaya, K. and S. Soylu. 2010. Chemical compositions and insecticidal activities of the essential oils from several medicinal plants against the cotton whitefly, *Bemisia tabaci*. Asian Journal of Chemistry, 22: 2982-2990.

28- Viana Ramos, M., Pavia Banderia, G., Teixeria de Freitas, C., Nogueira, N., Alencar, N., Sousa, P. and A. Carvalho. 2006. Latex constituents from Calotropis procera (R. Br.) display toxicity upon egg hatching and larvae of Aedes aegypti (Linn.). Mem Inst Oswaldo cruz, Rio de Janeiro, 101: 503-510.

29- Vogel, A.L. 1978. Text book of practical organic chemistry. The English Language Book Society and Langman London, 1363.

30- Wheeler, D.A. and M.B. Isman. 2001. Antifeedant and toxic activity of *Trichilia americana* extract against the larvae of *Spodoptera litura*. Entomologia experimentalis *et* applicata, 98: 9-16.

31- Zhao, B., Grant, G.G., Langevin, D. and L. MacDonald. 1998. Deterring and inhibiting effects of quinolizidine alkaloids on spruce budworm (Lepidoptera: Tortricidae) oviposition. Environmental Entomolology, 27: 984–992.