

تأثیر دورکنندگی و بازدارندگی تخم‌ریزی عصاره و پودر گیاهان تلخه (*Acroptilon repence*: Asteraceae) و تلخه بیان (*Sophora aculeopoides*: Fabaceae) روی شپشه دندانه دار (*Oryzaephilus surinamensis*: Silvanidae) در شرایط آزمایشگاهی

معصومه ثمره فکری

استادیارگروه کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جیرفت، جیرفت، ایران

چکیده:

شپشه دندانه دار (*Oryzaephilus surinamensis* L.) یکی از جدی ترین و مخرب ترین آفت مواد غذایی است، حشره ای پلی فاژ است و از محصولات متنوعی تغذیه می کند. امروزه کاربرد ترکیبات با منشا گیاهی برای جایگزینی حشره کش های مصنوعی به خصوص در رابطه با آفات انباری مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. در این پژوهش اثر دورکنندگی و بازدارندگی تخم ریزی عصاره (غلظت های ۲۴۰، ۳۲۰، ۴۰۰، ۴۸۰، ۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا) و پودر (مخلوط ۲ گرم پودر و ۲ گرم دانه گندم) برگ و گل گیاهان تلخه (*Acroptilon repence* L.) و تلخه بیان (*Sophora aculeopoides* L.) روی لاروهای سن آخر و حشرات کامل شپشه دندانه دار مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایشات در اتاق تاریک با دمای 5 ± 30 درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۷۵-۷۰ درصد انجام شد. نتایج تحقیق حاضر مشخص می کند که عصاره و پودر گیاهان مورد مطالعه روی دورکنندگی و بازدارندگی تخم ریزی شپشه دندانه دار موثر است و تأثیر عصاره و پودر گیاه *A. repence* روی پارامتر های مورد نظر بیشتر از *S. aculeopoides* است. نتایج نشان داد که درصد دورکنندگی و بازدارندگی تخم ریزی در عصاره هر دو گیاه با افزایش غلظت، افزایش می یابد. حشرات کامل نسبت به لاروها در برابر عصاره و پودر واکنش بیشتری نشان دادند. اطلاعات بدست آمده از این تحقیق در تصمیم گیری برای نگهداری دراز مدت محصولات انباری و کنترل خسارت شپشه دندانه دار حائز اهمیت است.

واژه های کلیدی: دورکنندگی، بازدارندگی تخم ریزی، شپشه دندانه دار، تلخه، تلخه بیان

* نویسنده رابط، پست الکترونیکی: samarehfekri2020@yahoo.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۹/۳/۱۵ - تاریخ پذیرش مقاله: ۹۹/۶/۱۵



مقدمه

آفات انباری پس از برداشت محصول در انبار خسارت قابل توجهی وارد می‌کنند و در برخی کشورهای پیشرفته آستانه تحمل برای حشره در محصولات غذایی صفر است (Rajendran & Sriaranjini, 2008). یکی از جدی‌ترین و مخربترین آفت مواد غذایی ذخیره شده بصورت فله، شپشه دندانه دار (*Oryzaephilus surinamensis* L.) است. شپشه دندانه دار حشره ای پلی‌فاژ است و از محصولات متنوعی از جمله تقریباً همه غلات، خشکبار، مخمر، بلوط، کاکائو، تنقلات، گوشت خشک شده، علوفه و میوه های خشک تغذیه می‌کند. این آفت در حال حاضر در تمام پنج قاره جهان وجود دارد و به معنای واقعی کلمه همه جایی است. در ایران نیز در انبارها روی محصولات انباری آسیب می‌رساند (Bagheri Zenouz, 2010). کنترل حشرات موجود در محصولات ذخیره شده به استفاده از گازهای گوناگون وابسته است. این حشرات توسط فسفین ها و حشره کش های ارگانو سنتز (پیرتروئیدها و ارگانوفسفره ها) کنترل می‌شوند (Santos *et al.*, 2009). بدلیل مشکلاتی از قبیل آلودگی محیط زیست، خطرات سلامتی و مقاومت آفات باید جایگزینی برای این ترکیبات ایجاد شود. بنابراین برای مقابله با این مشکلات نیاز فوری به سموم بی خطر دفع آفات اما موثر و بدون اثرات نامطلوب بر روی موجودات غیر هدف است. بنابراین یک علاقه جهانی به تحقیقات در رابطه با گیاهانی که دارای فعالیت حشره کشی هستند ایجاد شده است. تا کنون بیش از ۲۰۰۰ گونه گیاهی با فعالیت ضد حشره ای شناخته شده است (Shaya & Rafael, 2007; Perez *et al.*, 2010). گیاهان عالی دارای متابولیت های ثانویه ای هستند که در فرآیندهای بیوشیمیایی گیاه نقش مهمی نداشته ولی در روابط اکولوژیکی گیاه بخصوص برهمکنش های گیاه و حشره نقش حیاتی داشته و گاهی باعث بروز مقاومت گیاه در مقابل حشره می‌شوند (Dunkel & Sears, 1998). ترکیبات فرار شیمیایی (محرک های بویایی) به عنوان یک عامل واسطه بین و درون گونه ای در برهمکنش موجودات زنده عمل می‌کنند. این ترکیبات فرار القایی، مخلوطی از ترکیبات فرار (آلدئیدهای ۶ کربنه، الکل ها و استات ها، ترپن ها و ترکیبات آروماتیک دیگر) می‌باشند (Pichersky *et al.*, 2006). این علائم شیمیایی توسط موهای روی شاخک حشرات به راحتی و از فواصل دور شناسایی می‌شوند (Visser, 1986). به طور کلی ترکیبات فرار شیمیایی به یکی از راههای زیر رفتار حشرات را تحت تاثیر قرار می‌دهند: جلب کنندگی، دورکنندگی، محرک تغذیه و تخم ریزی، بازدارنده تغذیه و تخم ریزی (Papachristoa & Stamopoulos, 2002; Shaya & Rafael, 2007; Perez *et al.*, 2010; Zapata & Smagghe, 2010).

مواد شیمیایی دورکننده از پرمصرف ترین و قدیمی ترین ترکیبات شیمیایی هستند که برای کنترل آفات به کار می‌روند (Butler, 2007). خاصیت دورکنندگی، بازدارندگی و اثرات بیولوژیکی برخی مواد گیاهی در برابر آفات انباری توسط بسیاری از محققین مورد مطالعه قرار گرفته است (Harish *et al.*, 2000; Tripathi *et al.*, 2002; Kim *et al.*, 2003; Samareh, 2009). این تاثیرات با قرار گرفتن حشرات در معرض عصاره گیاهان مختلف کشف شده است (Kalinovik *et al.*, 2009). فعالیت حشره کشی تعدادی از گونه های گیاهان خانواده Asteraceae و Fabaceae توسط محققین مختلف به اثبات رسیده است (al., 2003; Isman, 2006; Stevenson *et al.*, 2009). گیاهان خانواده Asteraceae در ترکیباتی مانند پیرترین که سرچشمه پیرتروئیدهای مصنوعی اند غنی هستند (Pascual-Villalobos, 2003; Santos *et al.*, 2009; Silverio *et al.*, 2009).

تلخه با نام انگلیسی *Russia knapweed* و با نام علمی *Acroptilon repence* L. از خانواده Asteraceae است. با توجه به بررسی منابع مختلف دارای خاصیت حشره کشی است (Asghari, 2009; Jokar karimabady, 2016; Toolabi et al., 2018). طولابی و همکاران (Toolabi et al., 2018) اثر لاروکشی عصاره گیاه تلخه را روی لاروهای سن سوم پشه آنوفل و دو گونه پشه کولکس مورد ارزیابی قرار دادند و گزارش کردند عصاره این گیاه به طور معنی داری باعث مرگ و میر لاروهای تیمار شده نسبت به شاهد می شود.

تلخه بیان با نام علمی *Sophora alopecuroides* L. گیاهی چند ساله که متعلق به خانواده Fabaceae است و گیاهی سمی است. فعالیت حشره کشی این گیاه توسط محققین اندکی مورد بررسی قرار گرفته است (Salehi&Samih, 2016; Jokar karimabadi, 2016; Rizvi et al, 2015). ریزوی و همکاران (Rizvi et al., 2015) میزبان یابی پسپل آسیایی مرکبات را روی نهالهای تیمار شده با عصاره تلخه بیان به منظور پیشگیری از حمله آفت مورد آزمایش قرار دادند و پی بردند که استقرار این آفت روی نهالهای تیمار شده با عصاره تلخه بیان به طور معنی داری کمتر از نهالهای شاهد است. با توجه به دیدگاه فوق کار تحقیقاتی حاضر برای ارزیابی تاثیر دورکنندگی و بازدارندگی تخم ریزی عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی شپشه دندانه دار انجام شد.

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و پرورش حشرات

شپشه دندانه دار از مواد انباری آلوده در مغازه ها و انبارهای شهرستان کرمان جمع آوری گردید. برای پرورش حشره از ظروف پلاستیکی به ابعاد ۷×۱۳×۲۰ سانتی متر محتوی مخلوط آرد گندم و مخمر به نسبت ۱:۱۹ استفاده شد و جهت تامین هوای داخل ظروف روی درب آنها پارچه توری نصب شد (Tuncbilek, 1995). پرورش حشره در اتاق تاریک با دمای 5 ± 30 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۵-۷۰ درصد انجام شد.

تهیه حشرات مورد آزمایش

برای انجام آزمایش از حشرات کامل و لاروهای سن آخر استفاده شد. جهت آماده سازی حشرات کامل هم سن مورد آزمایش، شفیره های داخل ظروف پرورش جدا سازی و در یک ظرف جداگانه نگهداری شد و از حشرات کاملی که از این شفیره ها خارج می شد در آزمایشات دور کنندگی و بازدارندگی تخم ریزی استفاده می شد.

تهیه نمونه های گیاهی و عصاره گیری

نمونه های گیاهی تلخه و تلخه بیان در اوایل خرداد ماه از اطراف شهرستان زرنند جمع آوری شد (جدول ۱). این گیاهان پس از جمع آوری با آب مقطر شستشو داده شدند و در دمای محیط دور از تابش مستقیم نور آفتاب در برابر باد پنکه خشک شدند. گیاهان کاملا خشک شده توسط آسیاب برقی کاملا پودر شد و در پلاستیک های تیره در یخچال نگهداری شدند. عصاره گیری به روش خیساندن انجام شد. در این روش ۵۰ گرم از گیاه پودر شده در ۳۰۰ میلی لیتر اتانول خیسانده شد و به

مدت ۴۸ ساعت روی شیکر در دمای اتاق قرار داده شد، بعد از طی شدن زمان مذکور عصاره‌ها دو بار از کاغذ صافی رد شد و توسط دستگاه تقطیر در خلاء دوار در دمای ۴۰ درجه سلسیوس و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تغلیظ شد. عصاره های تغلیظ شده در شیشه‌های درب‌دار تیره رنگ داخل یخچال نگهداری و مشخصات نمونه گیاهی به همراه تاریخ عصاره‌گیری روی آن درج گردید (Samareh fakir et al., 2016).

اثر دورکنندگی عصاره تلخه و تلخه بیان روی حشرات کامل شپشه دندانه دار

به منظور بررسی اثرات دورکنندگی عصاره گیاهان، دستگاهی به روش شاکرامی (Shakarami, 2005) با اندکی تغییرات طراحی شد. در دو طرف یک قوطی پلاستیکی درب دار (به حجم ۶۵ میلی‌متر) و مماس با کف قوطی دو سوراخ تعبیه شد و هر سوراخ به کمک یک لوله پلاستیکی به قطر ۳ میلی‌متر و طول ۲ سانتی متر به دو ظرف پلاستیکی دیگر با همان حجم متصل گردید، بطوریکه حرکت حشرات از ظرف میانی به ظروف جانبی از طریق لوله های رابط به سهولت امکان پذیر بود. در کف هر کدام از ظرف ها کاغذ صافی قرار داده شد. یکی از ظروف جانبی به عنوان ظرف شاهد و دیگری به عنوان ظرف تیمار در نظر گرفته شد و ظرف وسط محل رهاسازی حشرات کامل بود. در این آزمایش غلظت های ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ میکرولیتر از عصاره تلخه و تلخه بیان تهیه و در یک میلی لیتر استون به عنوان حلال حل شد. در ظرف شاهد روی کاغذ صافی یک میلی لیتر استون ریخته شد. در ظرف تیمار روی کاغذ صافی از غلظت های تهیه شده عصاره ریخته شد و اجازه داده شد تا استون آنها خشک شود. برای هر غلظت هر عصاره آزمایش جداگانه و در چهار تکرار انجام شد. در تمامی آزمایش ها ۲۰ حشره کامل هم سن شپشه دندانه دار در ظرف وسط رها سازی شد. و پس از ۲۴ ساعت تعداد حشرات کامل در هر ظرف شمارش و ثبت شد.

اثر دورکنندگی عصاره تلخه و تلخه بیان روی لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار:

این آزمایش نیز مانند آزمایش قبل انجام شد با این تفاوت که در ظرف وسط ۲۰ لارو سن آخر شپشه دندانه دار رها شد و بعد از ۲۴ ساعت تعداد لارو ها در هر ظرف شمارش و ثبت گردید. غلظت ها بر اساس مقدار ماده موثره بر لیتر هوا به ترتیب ۲۴۰، ۳۲۰، ۴۰۰، ۴۸۰، ۵۶۰، ۶۴۰ میکرولیتر بر لیتر هوا می باشد.

اثر دورکنندگی پودر تلخه و تلخه بیان روی حشرات کامل و لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار:

برای تعیین اثر دورکنندگی پودر تلخه و تلخه بیان، در ظرف تیمار مخلوط ۲ گرم پودر گیاه و ۲ گرم دانه گندم قرار داده شد و در ظرف تیمار فقط ۲ گرم دانه گندم قرار داده شد. در ظرف وسط ۲۰ حشره کامل هم سن و یا ۲۰ لارو سن آخر شپشه دندانه دار رها سازی شد. بعد از ۲۴ ساعت تعداد لاروها و یا حشرات کامل در هر ظرف شمارش و ثبت گردید. این آزمایش برای حشرات کامل در ۴ تکرار و برای لاروها نیز در ۴ تکرار انجام شد.

محاسبه درصد دورکنندگی

درصد دورکنندگی طبق فرمول لیو و همکاران (Liu et al., 2006) محاسبه شد

$$P_R = [(NC - NT) / (NC + NT)] \times 100$$

PR: درصد دورکنندگی

NC: تعداد حشرات در ظرف شاهد

NT: تعداد حشرات در ظرف تیمار

پس از تعیین میانگین درصد دورکنندگی، تیمارها بر اساس طبقه بندی قرار دادی (جدول ۲) گروه بندی شدند (Talukder & Howse, 1993).

اثر بازدارندگی تخم‌ریزی غلظت های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی شیشه دندانه دار

بر اساس روش لاله و عبدالرحمان (Lale&Abdulrahman, 1999) به میزان ۵ گرم دانه گندم در ظروف شیشه ای به حجم ۲۸۰ میلی لیتر قرار داده شد. سپس ۲۰۰ میکرولیتر از غلظت های مختلف عصاره تهیه شد و به دانه های گندم اضافه شد. دانه ها با کمک میله شیشه ای خوب به هم زده شدند تا عصاره به خوبی در سطح دانه های گندم پخش شود، در تیمار شاهد فقط استون استفاده شد. پس از تبخیر استون دو جفت حشره نر و ماده یک روزه شیشه دندانه دار اضافه شد و به مدت ۴ روز نگهداری شدند، سپس با استفاده از استریومیکروسکوپ تخم های قرار داده شده در هر ظرف شمارش و ثبت شد. این آزمایش در ۴ تکرار در اتاق تاریک با دمای 30 ± 5 درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۵-۷۰ درصد انجام شد.

اثر بازدارندگی تخم‌ریزی پودر گیاهان تلخه و تلخه بیان روی شیشه دندانه دار:

این آزمایش مانند آزمایش قبل انجام شد با این تفاوت که در ظرف تیمار پودر گیاهی، مخلوط ۵ گرم دانه گندم و ۵ گرم پودر گیاه استفاده شد و در تیمار شاهد فقط از دانه گندم استفاده شد.

محاسبه درصد بازدارندگی تخم‌ریزی:

درصد بازدارندگی تخم‌ریزی طبق فرمول زیر محاسبه شد

$$\text{Oviposition deterrence} = (1 - \text{NEt} / \text{NEc}) \times 100$$

Oviposition deterrence: درصد بازدارندگی تخم‌ریزی

NEt: تعداد تخم های گذاشته شده در ظرف تیمار

NEc: تعداد تخم های گذاشته شده در ظرف شاهد

تجزیه و تحلیل آماری

برای مقایسه اثر پودر و غلظت های مختلف عصاره روی دورکنندگی و بازدارندگی تخم‌ریزی از آنالیز تجزیه واریانس یکطرفه One-Way Anova استفاده شد و در صورت معنی دار شدن میانگین ها توسط آزمون دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند. تجزیه و تحلیل های آماری توسط برنامه SPSS16 انجام شد.

نتایج

اثر دورکنندگی پودر و غلظت های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی حشرات کامل شپشه دندانه دار:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از نظر اثر دورکنندگی تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد ($F_{0.18}=7/45$ ، $p=0/001$). بالاترین درصد دورکنندگی (۸۵/۵) و پایین ترین آن (۳۲/۵) به ترتیب در عصاره با غلظت های ۵۶۰ و ۲۴۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا مشاهده شد. غلظت های ۴۸۰ و ۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا عصاره تفاوت معنی داری نداشتند. درصد دورکنندگی پودر گیاه تلخه با غلظت های عصاره ۳۲۰ و ۴۰۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا تفاوت معنی داری نشان نداد ولی درصد دورکنندگی آنها نسبت به غلظت های عصاره ۴۸۰ و ۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا پایین تر بود (جدول ۳).

بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه بیان (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از لحاظ اثر دور کنندگی روی حشرات کامل تفاوت معنی داری در سطح یک درصد مشاهده شد ($F_{0.18} = 13/78$ ، $p=0/000$). عصاره با غلظت های ۴۰۰ و ۴۸۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا و همچنین پودر گیاه در یک گروه دورکنندگی قرار گرفتند. بالاترین (۷۰) و پایین ترین (۲۰) درصد دورکنندگی به ترتیب در عصاره با غلظت های ۲۴۰ و ۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا نشان داده شد (جدول ۳).
با توجه به مقایسه میانگین کل درصد دورکنندگی تیمارهای گیاه تلخه و تلخه بیان، درصد دورکنندگی گیاه تلخه روی حشرات کامل شپشه دندانه دار بیشتر از گیاه تلخه بیان بدست آمد (جدول ۳).

اثر دورکنندگی پودر و غلظت های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از نظر اثر دورکنندگی روی لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد ($p=0/002$ ، $F_{0.18}=6/27$). در غلظت های بالا (۴۸۰ و ۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا) تفاوت معنی داری در اثر دورکنندگی مشاهده نشد. غلظت بالا (۵۶۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا) بیش از ۳ برابر نسبت به غلظت پایین (۲۴۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا) باعث دورکنندگی لاروها شد. تاثیر دورکنندگی پودر نسبت به غلظت های بالای عصاره تفاوت معنی داری نشان نداد (جدول ۴).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه بیان (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از نظر اثر دورکنندگی روی لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد ($p=0/001$ ، $F_{0.18}=7/45$). بیشترین (۶۲/۵) و کمترین (۲۰) اثر دورکنندگی به ترتیب در عصاره با غلظت های ۲۴۰ و ۵۶۰ بدست آمد. تاثیر دورکنندگی پودر نسبت به غلظت های بالای عصاره بطور معنی داری کمتر بود (جدول ۴). با توجه به مقایسه میانگین کل اثر دورکنندگی دو گیاه، گیاه تلخه تقریباً ۱/۵ برابر گیاه تلخه بیان باعث دورکنندگی لاروهای شپشه دندانه دار شده است (جدول ۴).

اثر بازدارندگی تخم‌ریزی پودر و غلظت های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی شپشه دندانه دار:

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از نظر اثر بازدارندگی تخم‌ریزی روی شپشه دندانه دار تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد ($F_{0.18}=76/81$, $p=0/000$) . بیشترین بازدارندگی تخم‌ریزی (۸۰/۰۴) بوسیله پودر گیاهی ایجاد شد. بین بالاترین غلظت عصاره تلخه و پودر گیاهی تفاوت معنی داری مشاهده نشد. با افزایش غلظت مقدار بازدارندگی تخم‌ریزی افزایش یافت(جدول ۵).

نتایج تجزیه واریانس نشان داد بین تیمارهای مختلف گیاه تلخه بیان (غلظت های مختلف عصاره و پودر) از نظر اثر بازدارندگی تخم‌ریزی روی شپشه دندانه دار تفاوت معنی داری در سطح یک درصد وجود دارد ($F_{0.18}=35/58$, $p=0/000$) . عصاره با غلظت ۵۶۰ میکرولیتر بر لیتر هوا (۶۰/۹۴) بیشترین تاثیر را روی بازدارندگی تخم‌ریزی ایجاد کرد. غلظت های پایین (۲۴۰ و ۳۲۰ میکرو لیتر بر لیتر هوا) تفاوت قابل ملاحظه ای از لحاظ بازدارندگی تخم‌ریزی نداشتند.(جدول ۵)

بحث و نتیجه گیری

اثر عصاره و اسانس تعدادی از گیاهان به عنوان دورکننده، ضد تغذیه روی شپشه دندانه دار کار شده است و حساسیت این آفت را نسبت به ترکیبات با منشا گیاهی گزارش کردند (Tripathi *et al.*, 2000; Owsu, 2001; Samareh fekri&Salehi, 2009; Al-Quhtani *et al.*, 2012)

نتایج این تحقیق نشان داد که عصاره و پودر گیاه تلخه بیان روی دورکنندگی لارو و حشرات کامل شپشه دندانه دار موثر است. ریزوی و همکاران (Rizvi *et al.*, 2015) تاثیر عصاره تلخه بیان را روی رفتار میزبان یابی پسپیل آسیایی مرکبات بررسی کردند و پی بردند که گیاهان تیمار شده با عصاره این گیاه توسط این آفت جهت استقرار انتخاب نمی شوند و این آفت از گیاهان تیمار شده با عصاره تلخه بیان دوری می کند. آلکالوئیدهای غالب موجود در عصاره تلخه بیان (سوفوکارپین، سوفوریدین) روی دور کنندگی تعدادی از آفات مانند شته ها و پسپیل آسیایی مرکبات موثر است. کاربرد توام این آلکالوئیدها اثر سینرژیستی دارد و باعث دور کنندگی بیشتری می شوند (Ting *et al.*, 2018; Rizvi *et al.*, 2015). بنابراین نتایج این محققان با نتایج تحقیق حاضر از لحاظ خاصیت دورکنندگی تلخه بیان همخوانی دارد. با توجه به نتایج، عصاره و پودر گیاه تلخه (*Rhaponticum repence*) نیز باعث دورکنندگی لارو و حشرات کامل شپشه دندانه دار شد. تیموفیو (Timofeev, 2009) گزارش کرد تجمع فیتو اکدیستروئیدها در گیاه *Rhaponticum carthamoides* مانع از استقرار آفت روی این گیاه می شود. سیس و همکاران (Cis *et al.*, 2006) پی بردند وجود موادی مانند سسکوئی ترپن ها و سیریزین در گیاه *Rhaponticum pulchrum* خاصیت ضدتغذیه ای روی بعضی آفات انباری دارد. بنابراین به نظر میرسد شاید چنین عواملی نیز روی دورکنندگی شپشه دندانه دار تاثیر داشته باشد.

با توجه به نتایج، عصاره و پودر هر کدام از گیاهان تاثیر دورکنندگی بیشتری روی حشرات کامل نسبت به لارو دارند، احتمالاً تحرک بیشتر حشرات کامل نسبت به لاروها و همچنین تکامل بیشتر اندامهای حسی حشرات کامل نسبت به لاروها باعث حساسیت بیشتر آنها شده است.

نتایج نشان داد بازدارندگی تخم‌ریزی پودر و عصاره گیاه تلخه نسبت به پودر و عصاره گیاه تلخه بیان روی شپشه دندانه دار بیشتر است. جوکار کریم آبادی (Jokar karimabady, 2016) اثرات بازدارندگی تخم‌ریزی عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان را روی شب پره مینوز گوجه فرنگی مورد بررسی قرار داد و میزان تخم‌ریزی این آفت در تیمار عصاره تلخه بیان ۲۶/۶ و در تیمار عصاره تلخه ۱۲/۸ بدست آورد و بازدارندگی تخم‌ریزی عصاره تلخه را روی شب پره مینوز گوجه فرنگی بیشتر از عصاره تلخه بیان گزارش کرد، نتایج تحقیق حاضر با نتایج جوکار کریم آبادی (Jokar karimabady, 2016) همخوانی دارد. ترکیباتی در بعضی گیاهان وجود دارد که روی تخم‌ریزی گیاهان تاثیر می‌گذارد. استونسون و همکاران پی بردند که پوست ریشه گیاه *Zanha Africana* دارای ترکیباتی مانند نورهوپانز (nor-hopans) است که برای سوسک‌های انباری دارای اثر بازدارندگی تخم‌ریزی است.

نتایج تحقیق نشان داد پودر گیاهان مورد استفاده تاثیر خوبی روی بازدارندگی تخم‌ریزی دارند. بسیاری از محققین تاثیر قوی پودر گیاهان روی بازدارندگی تولید مثل، سمیت و دورکنندگی آفات انباری گزارش کردند (Ntonifor et al., 2010; Al-Quhtani et al., 2015; Paneura., 1997; Qughtani et al., 2015).

بر اساس نتایج این تحقیق درصد دورکنندگی و بازدارندگی تخم‌ریزی عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی دورکنندگی و بازدارندگی تخم‌ریزی شپشه دندانه دار با افزایش غلظت افزایش یافت چنین نتایجی در تحقیقات محققین دیگر روی آفات انباری نیز مشاهده شده است (Asawalma et al., 2006; Ogendo et al., 2008; Tripathi&upadhyay, 2009). بیشتر محققین افزایش غلظت را عامل مهمی در افزایش سمیت ترکیبات گیاهی بیان کردند (Owsu, 2001; Al-Quhtani et al., 2012).

نتایج تحقیق حاضر مشخص می‌کند که شپشه دندانه دار نسبت به مواد گیاهی بکار برده شده واکنش نشان می‌دهد. این اطلاعات در تصمیم‌گیری برای نگهداری دراز مدت محصولات انباری کمک می‌کند. همچنین با اطلاعات جامع تری روی دورکننده‌ها و بازدارنده‌های تولید مثلی گیاهی میتوان تکنیک مناسبی در مدیریت حفاظت محصولات انباری و کنترل خسارت شپشه دندانه دار در انبارها احراز نمود.

جدول ۱: گیاهان مورد استفاده در آزمایش

Table 1: The Plants used in experiments

نام	نام علمی گیاه	اندام مورد استفاده
فارسی		گیاه
تلخه	<i>Acroptilon repence</i> Syn: <i>Rhaponticum repence</i>	برگ و گل
تلخه بیان	<i>Sophora alopecuroides</i> Syn: <i>Veibial alopecuroides</i>	برگ و گل

جدول ۲: طبقه بندی ترکیبات مختلف بر اساس میزان دورکنندگی آنها

Table 2: Classification of different compounds based on their remoteness

گروه	درصد دورکنندگی
0	۰/۱-۰/۱
I	۰/۱-۲۰
II	۲۰/۱-۴۰
III	۴۰/۱-۶۰
IV	۶۰/۱-۸۰
V	۸۰/۱-۱۰۰

جدول ۳: میانگین درصد دورکنندگی پودر و غلظت های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی حشرات کامل شپشه دندانه دار

Table 3- Mean repellency percentage of plants extract and powder of *A.repence* and *S. aculeopoides* on adult insects of *O.surinamensis*

گیاه	پودر و غلظت های مختلف عصاره (میکرو لیتر بر لیتر هوا)	میانگین درصد دورکنندگی	گروه دورکنندگی	میانگین کل درصد دورکنندگی غلظت های مختلف عصاره
تلخه	۲۴۰	۳۲/۵ ^a	II	۶۲/۱
	۳۲۰	۵۲/۵ ^b	III	
	۴۰۰	۵۷/۵ ^b	III	
	۴۸۰	۸۲/۵ ^c	V	
	۵۶۰	۸۵/۵ ^c	V	
	پودر	۶۲/۵ ^b	IV	
بیان	۲۴۰	۲۰ ^a	I	۴۶
	۳۲۰	۳۷/۵ ^b	II	
	۴۰۰	۴۵ ^{bc}	III	
	۴۸۰	۵۷/۵ ^{cd}	III	
	۵۶۰	۷۰ ^d	IV	
	پودر	۴۷/۵ ^{bc}	III	

حروف مشابه در هر بخش ستون تفاوت معنی دار آماری ندارند

Similar letters do not have a statistically significant difference in each section of each column

جدول ۴: میانگین درصد دورکنندگی پودر و غلظت‌های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی لاروهای سن آخر شپشه دندانه دار:

Table 4- Mean repellency percentage of plants extract and powder of *A.repence* and *S. aculeopoides* on final larvae of *O.surinamensis*

گیاه	پودر و غلظت‌های مختلف عصاره (میکرو لیتر بر لیتر هوا)	میانگین درصد دور کنندگی	گروه دورکنندگی	میانگین کل درصد دور کنندگی غلظت‌های مختلف عصاره
تلخه	۲۴۰	۲۰ ^a	I	۴۲/۵
	۳۲۰	۳۲/۵ ^{ab}	II	
	۴۰۰	۴۵ ^{bc}	III	
	۴۸۰	۵۲/۵ ^c	III	
	۵۶۰	۶۲/۵ ^c	IV	
	پودر	۴۷/۵ ^{bc}	III	
تلخه بیان	۲۴۰	۷/۵ ^a	I	۲۸/۵
	۳۲۰	۱۷/۵ ^{ab}	II	
	۴۰۰	۳۰ ^{bc}	III	
	۴۸۰	۴۰ ^{cd}	III	
	۵۶۰	۴۷/۵ ^d	IV	
	پودر	۲۲/۵ ^{ab}	III	

حروف مشابه در هر بخش ستون تفاوت معنی دار آماری ندارند

Similar letters do not have a statistically significant difference in each section of each column

جدول ۵: میانگین درصد بازدارندگی تخم‌ریزی پودر و غلظت‌های مختلف عصاره گیاهان تلخه و تلخه بیان روی شپشه دندانه دار:

Table 5: Mean Oviposition Deterrence percentage of plant extract and powder of *A. repence* and *S. aculeopoides* on *O. surinamensis*

گیاه	پودر و غلظت‌های مختلف عصاره (میکرو لیتر بر لیتر هوا)	میانگین بازدارندگی تخم‌ریزی
تلخه	۲۴۰	۱۹/۰۸ ^a
	۳۲۰	۳۲/۴۸ ^b
	۴۰۰	۴۵/۲۰ ^c
	۴۸۰	۶۱/۴۹ ^d
	۵۶۰	۷۴/۱۴ ^e
	پودر	۸۰/۰۴ ^e
تلخه بیان	۲۴۰	۱۴/۸۶ ^a
	۳۲۰	۲۳/۲۸ ^a
	۴۰۰	۴۲/۶۹ ^b
	۴۸۰	۴۸/۵۸ ^{bc}
	۵۶۰	۶۰/۹۴ ^d
	پودر	۵۴/۸۰ ^{cd}

حروف مشابه در هر بخش ستون تفاوت معنی دار آماری ندارند

Similar letters do not have a statistically significant difference in each section of each column



References

- Al-Qahtani, A., Al-Dhafar, Z., and Rady, M. 2012.** Insecticidal and biochemical effect of some dried plants against *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera-Silvanidae). The Journal of Basic and Applied Zoology, 65 (1):88-93.
- Asawalam, E., Emosairue, S. and Hassanali, A. 2006.** Bioactivity of *Xylopiya aetiopica* (Dunal) A. rich essential oil constituents on maize weevil *Sitophilus zeamais* Mostchulsky (Coleoptera: Curculionidae). Elec. Journal of Environmental Agricultural and Food Chemistry, 5: 1195-1204.
- Asghari, J. 2009.** *Insecticidal activities of essential oils of six wild plants species on Tribolium castaneum and Callosobruchus maculatus*. M.S. thesis, University of Zabol, Zabol.
- Bagheri Zenouz, E. 2010.** Pest of stored products and management to maintain: bioecology of insects, acari and microorganism. University of Tehran press, Tehran.Iran.450pp.
- Bulter, J. F. 2007.** Insect repellents principles, methods and uses. CRC press, London, 495pp.
- Cis, J., Nowak, G. and Kisiel, W. 2006.** Antifeedant properties and chemotaxonomic implications of sesquiterpene lactones and syringing from *Rhaponticum pulchrum*. Biochemical systematics and Ecology, 34(12):862-867.
- Dehghani, M. 2015.** *Attraction behavioral response of the Acythopeus curvirostris towards host plants and lethal effect of Acroptilon repense extract on adult*. M.S thesis, University of Zabol, Zabol.
- Dunkel, F. V. and Sears, J. 1998.** Fumigant properties of physical preparations from mountain big sagebrush *Artemisia tridentate* Nutt. ssp. *vaseyana* (rydb) for stored grain insects. Journal of Stored Products Research, 34(4): 307-321.
- Harish, C., Ahuja, D., Nagender, A. and Berry, S. 2000.** Repellency of different plant extracts and commercial formulations used as prophylactic sprays to protect bagged grain against *T. castaneum*: A field study. Journal of Food Science and Technology Mysore, 37 (6): 582-585.
- Isman, M.B. 2006.** Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. Annual review of Entomology, 51: 45-66.
- Jokar Karimabady, M. 2016.** The effect of plant extracts *Acroptilon repens*, *Sophora alopecuroides* and *Datura tramonium* on Mortality and oviposition preference tomato leaf miner moth *Tuta absoluta* Meyrick (Lep.: Gelechiidae). M.S. Thesis, Vali-e-Asr University of Rafsanjan. Rafsanjan.
- Kalinovic, I., Rozman, V., Guberac, V. and Maric, S. 2003.** Insecticidal activity of some aromatic plants from Croatia against lesser grain borer (*Rhyzopertha dominica* F.) on stored wheat. Advances of Stored product protection, 1: 768-775.
- Kim, S., Park, C., Ohh, M., Cho, H. and Ahn, Y. 2003.** Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against *Lasioderma serricorne*. Journal of Stored Product Research, 39: 11-19.
- Lale, N. and Abdulrahman, H. 1999.** Evaluation of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed oil obtained by different methods and neem powder for the management of *Callosobruchus maculatus* (Fab.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpea. Journal of Stored Products Research, 35: 135-143.
- Liu, C., Mishra, A., Tan, R., Tang, C., Yang, H. and Shen, Y. 2006.** Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean. Bioresource technology, 97(15): 1969-1973.
- Ntonifor, N., Oben, E., Esther, O. and Konje, C. 2010.** Use of selected plant derived powders and their combinations to protect stored cowpea grains against damage by *Callosobruchus maculatus*. Journal of Agricultural and Biological Science, 5(5): 13-21.
- Ogendo, J., Kostyukovsky, M., Ravid, U., Matasyoh, J., Deng, A., Omolo, E., and Shaaya, E. 2008.** Bioactivity of *Ocimum gratissimum* oil and two constituents against five insect pests attacking stored food products. Journal of Stored Products Research, 44: 328-334.
- Owsu, E. O. 2001.** Effect of some Ghanaian plant components on control of two stored product insect pests of cereals. Journal of stored Product Research, 37(1): 85-91.

- Papachristos, D. and Stamopoulos, D. 2002.** Repellent, toxic and reproduction inhibitory effect on essential oil vapors on *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Stored Products Research, 38: 117-128 .
- Paneru, R., Lee Patourel, G. and Kennedy, S.1997.** Toxicity of *Acorus calamus* rhizome powder from Eastern Nepal to *Sitophilus granarius* (L.) and *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). Crop Protection, 16: 759-763.
- Pascual-Villalobos, M.J. 2003.** Volatile activity of plant essential oils against stored-product beetle pests. Advances of Stored product protection, 1: 684-650.
- Perez, S., Ramos-Lopez, M., Zavala-Sanchez, M. and Cardenas-Ortega., N. 2010.** Activity of essential oils as a biorational alternative to control coleopteran insects in stored grains. Journal of Medicinal Plants Research, 4(25): 2827-2835
- Pichersky, E., Noel, J. P., and Dudareva, N. 2006.** Biosynthesis of Plant Volatiles: Nature's Diversity and Ingenuity. Science, 311(5762), 808-811.
- Rajendran, S. and Sriranjini, V. 2008.** Plant products as fumigants for stored-product insect control. Journal of Stored Products Research, 44: 126-135.
- Rizvi, S. A. H., Ling, S., Tian, F., Jiali, L. and Zeng, X. 2015.** Interference mechanism of *Sophora alopecuroides* alkaloids extract on host finding and selection of the Asian citrus psyllid *Diaphorina citri* Kuwayama(Hemiptera:Psyllidae). Environmental Science and pollution Research, 26,1548-1557.
- Salehi, F. and Samih, M.A. 2016.** Susceptibility of the common pistachio psyllid (*Aganoscena pistaciae* Burkhardt and Lautekhardt and rer) to several plant extracts in laboratory. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 32, 1:23-33.
- Samareh Fekri, M., Salehi, L. 2009.** Food preference of Saw-toothed grain beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae) on stored grains. Agricultural Science, 1(1):71-78.
- Samareh Fekri, M., Samih, M.A., Imani, S. and Zarabi, M. 2016.** Demography of *Bemisia tabaci* (Hem.: Aleyrodidae) on sensitive and resistant tomato cultivars treated with extraction of fumitory *Fumaria parviflora* (Lamarck). Plant Pest Research, 5(4): 25-38.
- Santos, J., Faroni, L., Simões, R., Pimentel, M. and Sousa, A. 2009.** Toxicity of pyrethroids and organophosphorus insecticides to Brazilian populations of *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). bioscience Journal, 25: 75-81.
- Shaaya, E., and Rafael, A. 2007.** Essential oil as biorational insecticides-potency and mode of action, pp: 249-261. In Shaaya, I., Nauen, R. and Horowitz, A.R. (eds), Insecticides design using advanced tecnologiese. Springer-verlag Berlin Heidelberg.
- Shakarami, J., Kamali, K., Moharamipour, S. 2005.** Fumigant toxicity and replency effect of essential oil of *Salvia bracteata* on four species of warehouse pests. Journal of Entomological Society of Iran, 24(2):35-50.
- Silvério, F., Alvarenga, E., Moreno, S. and Picanço, M. 2009.** Synthesis and insecticidal activity of new pyrethroids. Pest Managment Science, 65: 900-905.
- Stevenson, P., Dayarathna, T., Belmain, S. and Veitch, N. 2009.** Bisdesmosidic saponins from *Securidaca longepedunculata* roots: Evaluation of deterrency and toxicity to coleopteran storage pests. Journal of agricultural and food Chemistry, 57: 8860-8867.
- Talukder, F., Howse, P. 1993.** Deterrent and insecticidal effects of extracts of pithraj, *Aphanamixis polystachya* (Meliaceae) against *Tribolium castaneum*, in storage. Journal of Chemical Ecology, 19: 2463-2471.
- Timofeev, N. P.2009.** Ecological relations of agricultural populations of ecdysteroid-containing plants *Rhaponticum carthamoides* Iljin and *Serratula coronate* to herbivorous insects report 2. Composition variability of phytoecdysteroids in agrocenoses and their role in the vulnerability of plants to phytophagans. . Contemporary Problems of Ecology. 2, 531.Available in: <https://doi.org/10.1134/S1995425509060071>

- Ting, M., Yan, H., Shi, M., Liu, B., Zhiqing, M. and Xing, Z. 2018.** Comprehensive evaluation of effective constituents in total alkaloids from *Sophora alopecuroides* L. and Their joint action against aphids by laboratory toxicity and field efficacy. *Industrial crops and products*, 111, 149-157.
- Tripathi, A., Prajapati, V., Aggarwal, K., Khanuja, S. and Kumar, S. 2000.** Repellency and toxicity of oil from *Artemisia annua* to certain stored-product beetles. *Journal of Economic Entomology*, 93 (1): 43-47
- Tripathi, A., Prajapati, V., Verma, N., Bahi, J., Bansal, R.P. and Khanuja, S. 2002.** Bioactivities of the leaf essential oil of *Curcuma Longa* on three species of stored-product beetles. *Journal of Economic Entomology*, 95 (1): 183-189.
- Tripathi, A., Upadhyay, S. 2009.** Repellent and insecticidal activities of *Hyptis suaveolens* (Lamiaceae) leaf essential oil against four stored grain coleopteran pests. *International Journal Tropical Insect Science*, 29: 219-228.
- Tuncbilek, A. 1995.** Effect of 60Co gamma radiation on the rice weevil. *Sitophilus oryzae* (L.). *Anzeiger Fur Schadling Skunde Pflanzenschutz Umweltschutz*, 68, 37-38.
- Visser, J. H. 1986.** Host odor perception in phytophagous insects. *Annual Review of Entomology*, 31(1): 121-144.
- Zapata, N. and Smagghe, G. 2010.** Repellency and toxicity of essential oils from the leaves and bark of *Laurelia sempervirens* and *Drimys winteri* against *Tribolium castaneum*. *Industrial Crops and Products*, 32: 405-410.

Effect of replency and oviposition deterrence of plant extract and powder of *Acroptilon repence* (Asteraceae) and *Sophora aculeopoides* (Fabaceae) on Saw toothed grain beetle (*Oryzaelhyllus surinamensis*) in laboratory conditions

M. Samareh Fekri

Assistant Professor, Department of Agricultural, Jiroft Branch, Islamic Azad University, Jiroft, Iran

Abstract

Saw toothed grain beetle (*Oryzaelhyllus surinamensis*) is one of the serious and destructive foods pests. It is a polyphagous insect, which feeds from variety of products. Nowadays, using plant-based combination instead of artificial insecticides usage, especially in storage pests, has received much attention. In the present research, the effects of replency and Oviposition deterrence of extract (concentration: 240, 320, 400, 480, 560 ($\mu\text{l/l}$ air)) and powder (mix of 2 grams powder with 2 grams of wheat seeds) leaves and flowers of *Acroptilon repence* and *Sophora aculeopoides* was evaluated on final instar larvae and adult insects. The experiments were done in a dark room with the temperature range of $30\pm 5^\circ\text{C}$ and 70-75% relative humidity. The output results indicate that the extract and powder of the studied plants are effective on the replency and oviposition deterrence of saw toothed grain beetle, and the effects of the extract and powder of *A. repence* on the desired parameters are greater than the *S. aculeopoides* of the expression. The results showed that the percentage of replency and oviposition deterrence in the extracts of both plants were increased with concentration-increment. Intense insects reacted more in comparison with larvae against extracts and powders. The information obtained from this study could be helped the storekeeper for storing the warehouse products in a long-term and controlling the damages of saw toothed grain beetle.

Key words: Replency, Oviposition deterrence, *Acroptilon repence*, *Sophora aculeopoides*, *Oryzaelhyllus surinamensis*

* Corresponding Author, E-mail: samarehfekri2020@yahoo.com

Received: 4 Jun. 2020 – Accepted: 5 Sep. 2020

