

Qualitative phytochemical screening and mortality effect of ethanolic extract of *Salsola imbricata* on *Aphis gossypii*

Fatemeh Ordouni¹, Abbas Khani^{2*},
Najmeh Sahebzadeh³

1. Ph. D. Candidate, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
 2. Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
 3. Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Zabol, Zabol, Iran.
- (Received: Apr. 10, 2017- Accepted: Nov. 17, 2018)

Abstract

Cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae), is one of the polyphagous and highly damaging species in fields and greenhouses. Now, aphids control is dependent on using chemical insecticides. Because of continuous use of pesticides, many species of aphids have become resistant to many chemical compounds. Then, surveying the alternative approach needed for effectively managing of aphids in integrated pest management (IPM). In this study, the qualitative phytochemical of ethanolic extract of *Salsola imbricata* and its insecticidal effect on *A. gossypii* investigated in a completely randomized design under laboratory conditions. The results showed, the mortality rate of one-day adult aphids treated with ethanolic extract of *S. imbricata* at concentrations between 33.63 to 2016.99 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$ was 20 to 73 %. The LC_{50} value after 24 hours was 340.06 $\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Preliminary phytochemical study of extract showing the presence of various bioactive and insecticidal compounds in ethanolic extract of *S. imbricata*, like glycosides (anthraquinones), flavonoids, steroids, tannins and tri terpenoids compounds. But no saponons detected.

Keywords: *Salsola imbricata*, *Aphis gossypii*, Contact toxicity, Bioassay, Phytochemical compounds.

بررسی کیفی ترکیبات شیمیایی و اثر کشندگی عصاره اتانولی علف شور جنوبی (*Salsola imbricata*) بر شته جالیز (*Aphis gossypii*)

فاطمه اردونی^۱، عباس خانی^{۲*}، نجمه صاحب‌زاده^۳

۱. دانشجوی دکتری، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
 ۲. دانشیار، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
 ۳. استادیار، گروه گیاهپزشکی، دانشگاه زابل، زابل، ایران.
- (تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱/۲۱ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۷/۸/۲۶)

چکیده

شته جالیز (*Aphis gossypii* Glover (Hem.: Aphididae) از گونه‌های چندخوار و خسارت‌زا در مزارع و گلخانه‌ها می‌باشد. هم‌اکنون مبارزه با شته‌ها به استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی وابسته است. به دلیل استفاده مداوم سموم، گونه‌های فراوانی از شته‌ها به تعداد زیادی از ترکیبات شیمیایی مقاوم شده‌اند. بنابراین در مدیریت تلفیقی شته‌ها جستجوی روش جایگزین جهت مبارزه با این آفات ضروری می‌باشد. در این مطالعه، بررسی کیفی ترکیبات شیمیایی عصاره اتانولی علف شور (*Salsola imbricata*) انجام و اثر حشره‌کشی آن روی شته جالیز در شرایط آزمایشگاهی در قالب طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد، عصاره علف شور جنوبی در غلظت‌های بین ۳۳/۶۳ تا ۲۰۱۶/۹۹ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع باعث ۲۰ تا ۷۳ درصد تلفات شته بالغ شد و مقدار غلظت کشنده ۵۰ درصد (LC_{50}) پس از ۲۴ ساعت از کاربرد عصاره روی شته، ۳۴۰/۰۶ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع محاسبه گردید. بررسی کیفی ترکیبات عصاره اتانولی علف شور نشان داد که این گیاه، دارای ترکیبات با خواص حشره‌کشی از جمله فلاونوئید، استروئید، تانن، تری‌ترپنوئید و گلیکوزید بوده، اما فاقد ساپونین می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: علف شور جنوبی، شته جالیز، سمیت تماسی، زیست‌سنجی، ترکیبات گیاهی.

مقدمه

شته‌ها از جمله آفات مهم اقتصادی می‌باشند که در سراسر جهان پراکنش داشته و ایجاد خسارت می‌کنند. یکی از مهم‌ترین شته‌ها از نظر خسارت اقتصادی به‌ویژه در گلخانه‌ها، شته جالیز *Aphis gossypii* می‌باشد. این شته یک آفت با پراکنش جهانی و چندخوار است که علاوه بر خسارت مستقیم به علت تغذیه از شیر گیاهی، به روش غیرمستقیم و با ترشح عسلک و انتقال بیماری‌های ویروسی روی دامنه وسیعی از گیاهان میزبان گلخانه‌ای و زراعی ایجاد خسارت می‌کند. شته جالیز یکی از مخرب‌ترین شته‌هاست که حداقل به ۶۴ گونه از گیاهان مهم اقتصادی شامل پنبه و گیاهان مختلف از خانواده کدوئیان (مانند کدو تنبل، خیار، کدو سبز و طالبی) حمله می‌کند (Kresting et al., 1999).

میزان خسارت این شته در گلخانه‌ها بعد از سفید بالک گلخانه در مرتبه دوم اهمیت قرار دارد و روی خیار خسارت قابل‌توجهی ایجاد می‌کند. فعالیت شته جالیز در گوجه‌فرنگی، با ظهور برگ‌های اصلی گیاه آغاز می‌شود و در اثر تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل، گیاه میزبان ضعیف شده، برگ‌ها زرد و پیچیده می‌شوند و به دلیل کاهش سطح فتوسنتز، میزان عملکرد محصول کاهش می‌یابد. این آفت در انبوهی بالا حتی می‌تواند سبب خشک شدن کامل بوته‌ها گردد (McKinlay, 1992).

در سال‌های اخیر گرایش زیادی به افزایش بازده محصولات کشاورزی وجود داشته است. در این راستا، کاربرد بی‌رویه سموم آفت‌کش، مشکلاتی نظیر سمیت مستقیم برای پارازیتوئیدها، شکارگرها، گرده‌افشان‌ها، ماهی‌ها و انسان، بروز مقاومت آفات نسبت به آفت‌کش، باقیمانده سم در محصولات غذایی، اثرات سوء زیست‌محیطی را به دنبال داشته است (Isman, 1996).

متابولیت‌های ثانویه گیاهی نقش مهمی در دفاع طبیعی و کنترل آفات بر عهده دارند. 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 سمی ضد تغذیه‌ای، ممانعت‌کننده از تخم‌گذاری و محدودکننده باروری و تولید مثل حشرات، تبدیل شده‌اند. خانواده‌های سنجد تلخیان (Meliaceae)، کاسنی (Asteraceae)، سداییان (Lamiaceae)، نعناعیان (Rutaceae)، آنوناسه (Annonaceae) و خانواده دارچین (Canellaceae)، دارای منابع استثنایی و قابل توجهی از حشره‌کش‌های گیاهی هستند (Pavela, 2008).

از این رو ترکیبات جدا شده از این گیاهان به‌عنوان یک منبع زیستی، می‌توانند به عنوان جایگزین مناسبی برای حشره‌کش‌های مصنوعی در برنامه مدیریت تلفیقی آفات، مطرح باشند (Kim et al., 2005). به علاوه، ترکیبات گیاهی در مقایسه با حشره‌کش‌های مصنوعی، با بوم نظام سازگارتر و دارای سمیت کمی برای پستانداران و موجودات غیر هدف بوده و دوام و پایداری کمی در محیط دارند (Liu et al., 2005; Georges et al., 2007).

جنس *سالسولا* (*Salsola*) با داشتن ۱۰۰ گونه بزرگترین جنس در زیر خانواده Salsoloideae می‌باشد. این جنس به‌خاطر ویژگی‌هایی مانند مقاومت به خشکی، شوری، آفات و بیماری‌ها و چرای دام، سیستم ریشه‌ای عمیق، فشار اسمزی بالا، کارایی بالا در استفاده از آب و تنوع زیستی به‌عنوان یک گیاه مهم علوفه‌ای در زمین‌های خشک محسوب شده و برای کاشت در زمین‌های شور جایی که محصولات دیگر تولید خوبی ندارند و یا در نواحی که آبیاری فقط با آب شور امکان دارد، حائز اهمیت است (Maroof, 2001).

علف شور جنوبی (*Salsola imbricate* Forssk) گیاهی شورپسند، پایا و متعلق به خانواده اسفناج (Chenopodiaceae) با ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر که در بیابان‌های ایران در ناحیه رویشی ایران و تورانی پراکنش دارد. این گونه شوره‌زی (Halophyte) علاوه بر ایران

۲۰۰ میلی‌لیتر حلال اتانول ۹۶ درصد به مدت ۲۴ ساعت روی دستگاه شیکر با ۳۵۰ دور در دقیقه عصاره‌گیری شد و دور ظرفی که جهت عصاره‌گیری استفاده می‌شد با ورقه آلومینیومی پوشانده شد تا از تابش نور به آن جلوگیری شود. عصاره مورد نظر با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره یک، صاف و تا زمان استفاده درون ظرف شیشه‌ای تیره درون یخچال نگهداری شد. جهت تعیین غلظت مورد استفاده در آزمایش زیست‌سنجی، وزن خشک عصاره گیاهی موجود در یک میلی‌لیتر عصاره استخراج شده (در سه تکرار) محاسبه گردید (Bahraminejad et al., 2008).

بررسی سمیت تماسی

سمیت تماسی در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۹ غلظت و هر غلظت در چهار تکرار همراه با شاهد و در هر تکرار حداقل ده شته بالغ یک روزه، مطالعه شد. حجم‌های مختلف عصاره بین ۵۰ میکرولیتر تا ۳ میلی‌لیتر عصاره علف شور جنوبی به تدریج به صورت یکنواخت توسط سمپلر روی کاغذ صافی دایره‌ای شکل به قطر ۶ سانتی‌متر (مساحت ۲۸/۲۶ سانتی‌متر مربع) ریخته شد تا غلظت‌های معادل ۳۳/۶۳، ۶۷/۲۳، ۲۰۱/۷۰، ۳۳۶/۱۶، ۵۰۴/۲۵، ۶۷۲/۳۳، ۱۰۰۸/۴۹، ۱۳۴۴/۶۶ و ۲۰۱۶/۹۹ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع از عصاره در هر واحد آزمایش ایجاد گردد. پس از تبخیر حلال اتانول، کاغذ صافی خشک‌شده و آغشته به عصاره، درون پتری‌دیش به قطر ۶ سانتی‌متر جاگذاری شد. برای تیمار شاهد از کاغذ صافی آغشته به حلال اتانول استفاده شد. در هر ظرف آزمایش حداقل ۱۰ شته بالغ یک‌روزه رهاسازی شد و پس از گذشت ۲۴ ساعت، میزان تلفات حشرات ثبت گردید. حشراتی که قادر به تکان دادن پا و شاخک نبودند به‌عنوان حشرات تلف شده، ثبت گردید.

بررسی کیفی ترکیبات شیمیایی عصاره اتانولی علف شور جنوبی

تعیین کیفی ترکیبات شیمیایی بر اساس روش‌های

در بعضی از کشورهای عربی، پاکستان، افغانستان و شمال غربی هند نیز پراکنش دارد. از مشخصه‌های این گیاه تولید تعداد زیاد بذره‌های نسبتاً کوچک می‌باشد (Freitag et al., 2001).

هدف از این مطالعه، بررسی خاصیت حشره‌کشی عصاره اتانولی برگ گیاه علف شور جنوبی روی شته جالیز در شرایط آزمایشگاه و بررسی کیفی ترکیبات شیمیایی عصاره اتانولی این گیاه می‌باشد که امکان به‌کارگیری عصاره این گیاه را جهت استفاده در مدیریت تلفیقی آفات آشکار خواهد ساخت.

مواد و روش‌ها

پرورش شته در گلخانه

برای ایجاد جمعیت اولیه شته جالیز، برگ‌های آلوده به شته از یک واحد گلخانه در شهرستان هامون جمع‌آوری و روی برگ‌های خیار پنج تا شش برگه منتقل شد، گلدان‌های حاوی گیاه خیار در اتاقک رشد در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۷۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شد. برای انجام آزمایشات زیست‌سنجی از شته‌های بالغ یک روزه استفاده شد.

تهیه نمونه گیاهی و عصاره‌گیری

در مهرماه ۱۳۹۳، گیاه علف شور جنوبی از رویشگاه طبیعی آن در شهرستان هامون (دارای آب‌وهوای گرم و خشک و ارتفاع ۲۳۵ متر از سطح دریا) واقع در شمال استان سیستان و بلوچستان، جمع‌آوری گردید. پس از شناسایی و تأیید گونه گیاه توسط متخصصین مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان و انتقال به آزمایشگاه، اندام هوایی گیاه علف شور در شرایط ۲۳-۲۴ درجه سانتی‌گراد و تهویه مناسب، خشک و در پاکت کاغذی بسته‌بندی و درون پلاستیک در فریزر قرار داده شد.

مواد گیاهی کاملاً خشک‌شده، به‌وسیله آسیاب برقی کاملاً پودر شد و سپس ۵۰ گرم از پودر گیاه با

بیان شده در دو مقاله (Doctor & Manuel, 2014; Hossain *et al.*, 2013) بررسی شد.

می‌شود که نشان از وجود تری‌ترپنوئید در عصاره گیاه خواهد داشت.

تشخیص ساپونین

مقداری از عصاره اتانولی با همان حجم آب مقطر مخلوط و هم زده می‌شود، ایجاد کف در بالای مخلوط بیانگر وجود ترکیبات ساپونین در عصاره می‌باشد.

تشخیص ترکیبات فنولی و فلاونوئید

به عصاره اتانولی، چند قطره محلول فریک کلراید ($FeCl_3$) اضافه می‌شود، ایجاد رنگ آبی بیانگر وجود ترکیبات hydrolysable tannins می‌باشد و ایجاد رنگ سبز تیره، نشان‌دهنده وجود ترکیبات فلاونوئید می‌باشد.

تشخیص گلیکوزید (Anthraquinone)

پودر گیاه در مقداری از محلول آمونیاک مخلوط می‌شود، ایجاد رنگ صورتی در محلول نشان‌دهنده وجود ترکیبات گلیکوزید (Anthraquinone) در گیاه می‌باشد.

تشخیص استروئید بر اساس روش Salkowski

مقداری از عصاره اتانولی گیاه را با دوش ملائم هوا کاملاً خشک و فاقد حلال نموده و سپس با ۳ میلی‌لیتر اسید سولفوریک مخلوط می‌نماییم. ایجاد لایه پایینی یا رسوب قرمز رنگ نشان‌دهنده وجود استروئید در عصاره گیاه می‌باشد.

تشخیص تری‌ترپنوئید بر اساس روش Salkowski

به محلول حاصل از بخش تعیین استروئید، سه میلی‌لیتر کلروفرم اضافه و هم‌زده می‌شود که در نتیجه دو بخش تشکیل می‌شود، اگر به بخش بالایی (محلول کلروفرم) چند قطره اسید سولفوریک غلیظ اضافه و هم‌زده شود، بعد از ثابت نگه‌داشتن این محلول، یک لایه پایینی به رنگ زرد طلایی ایجاد

تجزیه آماری داده‌ها

داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ تجزیه آماری شدند. نرمال بودن داده‌های خام با استفاده از آزمون غیرپارامتریک One Sample Kolmogorov Smirnov Test - بررسی شد. به‌خاطر نرمال بودن داده‌های تلفات در غلظت‌های مختلف، مقایسه آماری میانگین داده‌ها به‌وسیله آزمون پارامتریک تجزیه واریانس (ANOVA) انجام شد. برای گروه‌بندی میانگین داده‌های معنی‌دار، از آزمون توکی استفاده شد.

نتایج

وزن خشک موجود در هر میلی‌لیتر عصاره ۱۹ میلی‌گرم محاسبه گردید. نتایج حاصل از آزمایش‌ها نشان داد، عصاره علف شور جنوبی در غلظت‌های بین $33/63$ تا $2016/99$ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع باعث ۲۰ تا ۷۳ درصد تلفات شته بالغ شد. مقدار غلظت کشنده پنجاه درصد (LC_{50}) برای شته جالیز پس از ۲۴ ساعت از کاربرد عصاره اتانولی علف شور جنوبی $340/06$ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع تعیین گردید (جدول ۱، شکل ۱).

قبل از تجزیه آماری داده‌های خام، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون غیرپارامتریک One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test بررسی و با توجه به ارزش معیار p که بیش از $0/05$ بود، مشخص گردید داده‌های مربوط به درصد تلفات شته‌ها در غلظت‌های مختلف عصاره اتانولی علف شور نرمال می‌باشد (Kolmogorov-Smirnov test, $Z=0.86, P=0.45$).

با توجه به نرمال بودن داده‌های خام بدون انجام تبدیل، از این داده‌ها برای تجزیه آماری با استفاده از آزمون پارامتریک تجزیه واریانس (ANOVA) استفاده گردید. تجزیه آماری داده‌های مربوط به تلفات

نشان داد که این گیاه، دارای ترکیبات با خواص حشره‌کشی از جمله ترکیبات فنلی مانند فلاونوئید و تانن و سایر ترکیبات شامل تری‌ترپنوئید، استروئید و گلیکوزید بوده، اما فاقد ساپونین می‌باشد (جدول ۲).

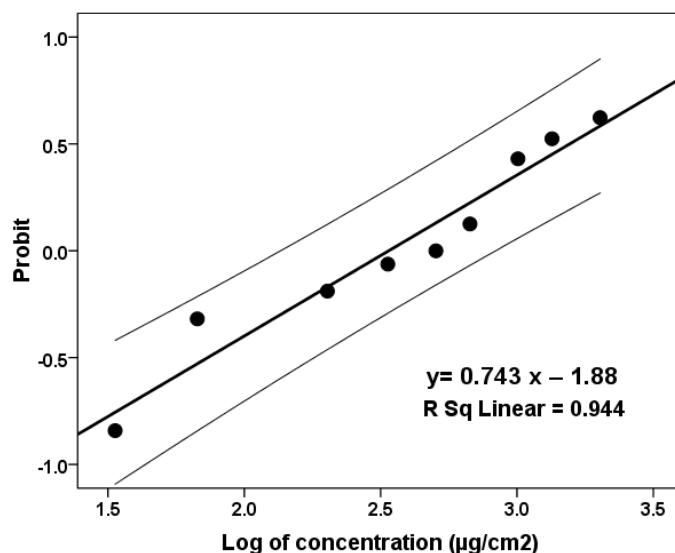
شته در غلظت‌های مختلف عصاره علف شور نشان داد که با افزایش غلظت عصاره، میزان تلفات به صورت معنی‌دار در سطح یک درصد افزایش می‌یابد (شکل ۲). ($F_{8,34} = 6.57, P < 0.001$)

بررسی کیفی ترکیبات عصاره اتانولی علف شور

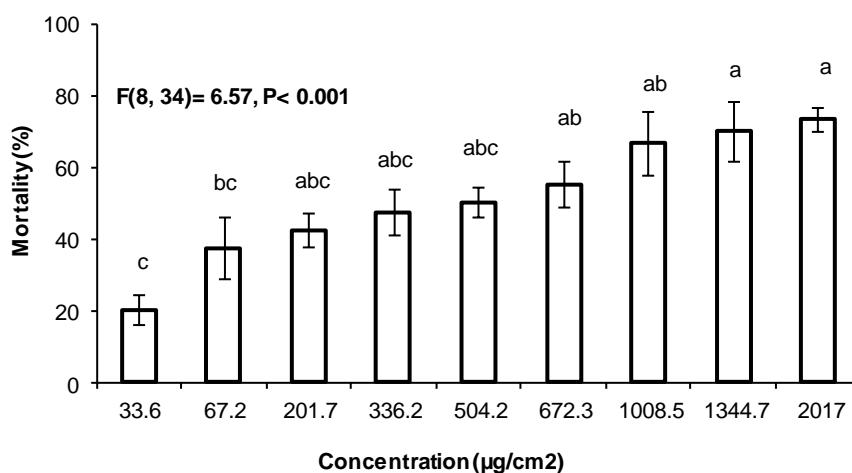
جدول ۱. سمیت تماسی عصاره اتانولی علف شور جنوبی *S. imbricata* روی شته جالیز *A. gossypii* بعد از ۲۴ ساعت

No of insects	95% CL	χ^2 (df)	Probability	LC ₅₀ ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)	Slope \pm SE
350	(215.1-525.8)	2.31 (7)	0.94	340.07	0.74 \pm 0.13

CL: حد اطمینان؛ χ^2 : آزمون کی‌اسکووار؛ df: درجه آزادی؛ LC₅₀: غلظت کشنده ۵۰ درصد؛ SE: خطای معیار.



شکل ۱. خط رگرسیون پاسخ-غلظت اثر کشندگی عصاره علف شور *S. imbricata* روی حشرات بالغ شته جالیز *A. gossypii*



شکل ۲. درصد تلفات شته جالیز در غلظت‌های مختلف عصاره اتانولی علف شور بعد از ۲۴ ساعت. حروف مشابه در بالای هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بر اساس آزمون توکی در سطح خطای ۵ درصد می‌باشد.

جدول ۲. ترکیبات متابولیت ثانویه موجود در عصاره اتانولی علف شور جمع‌آوری شده از شهرستان هامون (سیستان)

Plant	Tannins	Saponin	Flavonoid	Glycoside	Steroid	Tri terpenoid
<i>S. imbricata</i>	+	-	+	+	+	+

علامت مثبت بیانگر وجود و علامت منفی بیانگر عدم وجود ترکیب می‌باشد.

بحث و نتیجه‌گیری

با افزایش غلظت عصاره، میزان تلفات شته به صورت معنی‌دار افزایش یافت. عصاره علف شور جنوبی در غلظت‌های بین ۳۳/۶۳ تا ۲۰۱۶/۹۹ میکروگرم بر سانتی‌متر مربع باعث ۲۰ تا ۷۳ درصد تلفات شته بالغ شد. نتایج حاصل از آزمایش سایر محققین نیز مؤید این مطلب است که افزایش غلظت عصاره یا اسانس گیاه باعث افزایش میزان مرگ‌ومیر حشرات مورد آزمایش می‌گردد (Kim et al., 2005; Liu et al., 2005).

بر اساس بررسی منابع انجام‌شده، مطالعات محدود و مقدماتی به‌وسیله محققین پاکستانی روی سمیت عصاره گونه گیاه دیگری از این جنس روی حشرات آفت انباری انجام شده است، اما در مورد میزان سمیت این گیاه بر آفت گلخانه‌ای شته جالیز تحقیقی صورت نگرفته است.

بر اساس یک بررسی، مشخص گردید عصاره اتانولی برگ گونه *Salsola baryosoma* Schultes در غلظت‌های ۰/۵ تا ۱/۵ درصد دارای اثر کشندگی ۲۰/۸ تا ۲۲/۵ درصد روی لارو لمبه گندم *Trogoderma granarium* (Everts) می‌باشد. همچنین مشخص شده است عصاره استونی برگ این گیاه در غلظت‌های ۵ تا ۲۰ درصد دارای خاصیت دورکنندگی به میزان ۴۰ تا ۷۶/۷ درصد روی لارو لمبه گندم می‌باشد (Sagheer et al., 2013 b).

همچنین گزارش شده است که عصاره استونی برگ علف شور گونه *S. baryosoma* در غلظت‌های ۲/۵ تا ۱۰ درصد دارای اثر کشندگی ۰/۸ تا ۲/۵ درصد روی لارو سن سوم شپشه آرد *Tribolium castaneum* (Herbst) و دارای خاصیت دورکنندگی به میزان ۴۵ تا ۷۸/۳ درصد روی حشرات کامل این

آفت انباری می‌باشد (Sagheer et al., 2013 a). به‌علاوه عصاره استونی این گیاه در غلظت‌های ۲/۵ تا ۱۰ درصد باعث کاهش درصد شفیوگی به میزان ۱۵ تا ۴۵ درصد و کاهش میزان ظهور حشرات کامل شپشه آرد به میزان ۲۰ تا ۵۰ درصد در مقایسه با شاهد شده است (Sagheer et al., 2014). نتایج بررسی حاضر نیز بیانگر سمیت عصاره علف شور بر آفت مهم گلخانه‌ای شته جالیز می‌باشد.

بررسی کیفی ترکیبات عصاره اتانولی علف شور جنوبی نشان داد که این گیاه، دارای ترکیبات متابولیت ثانویه با خواص حشره‌کشی از جمله ترکیبات فنلی مانند فلاونوئید و تانن و سایر ترکیبات شامل تری‌ترپنوئید، استروئید و گلیکوزید (آنتراکینون) بوده، اما فاقد ساپونین می‌باشد.

در مورد ترکیبات علف شور بررسی‌های محدودی صورت گرفته است. بررسی ترکیبات شیمیایی این گیاه در مصر بیانگر وجود مشتقات تری‌ترین گلیکوزید (triterpene glycoside) در عصاره متانولی ریشه این گیاه بوده است (Hamed et al., 2011). همچنین مشابه نتایج تحقیق حاضر، مشخص شده است که عصاره متانولی برگ این گیاه در پاکستان حاوی ترکیبات فنولی، آلکالوئید، فلاونوئید، ساپونین، آنتراکینون و تریپنوئید می‌باشد (Munir et al., 2014).

متابولیت‌های ثانویه نقش عمده‌ای در دفاع گیاهان در مقابل حشرات گیاه‌خوار دارند و به‌عنوان دورکننده، بازدارنده تغذیه و تخم‌ریزی و یا ترکیبات سمی ایفای نقش می‌کنند و گیاهان را در مراحل رشدی مختلف در برابر گیاهخواران از جمله حشرات گیاه‌خوار محافظت می‌نمایند و محققین در تلاش هستند با کمک مهندسی ژنتیک میزان تولید این ترکیبات را در گیاهان افزایش دهند (Xie et al., 1995).

خصوصیاتی نظیر کمترین تأثیر روی دشمنان طبیعی، عدم ایجاد گیاه سوزی، حداقل سمیت روی مهره داران و تجزیه سریع در محیط که مهم ترین مزیت این نوع حشره کش هاست، می تواند تا حدی جایگزین حشره کش های مصنوعی گردند (Isman, 1996).

با توجه به اثر خوبی که عصاره علف شور جنوبی روی شته جالیز ایجاد کرده است، پس از انجام مطالعات بیشتر و تعیین غلظت مناسب و بررسی آن در شرایط گلخانه و مزرعه و همچنین بررسی عدم اثر سوء آن روی حشرات مفید، می توان ترکیبات این گیاه را به عنوان موادی مناسب در امر مدیریت تلفیقی حشرات آفت از جمله شته ها توصیه نمود.

سپاسگزاری

این تحقیق به وسیله دانشگاه زابل حمایت مالی و معنوی شده است که تقدیر و تشکر می شود. از آقای مهندس منصور سارانی پژوهشگر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی سیستان به خاطر تشخیص گونه گیاه، تشکر و قدردانی می گردد.

متابولیت های ثانویه گیاهی دارای اثرات آنتی بیوزی و آنتی بیوتیکی بر حشرات آفت بوده و غالباً بر مراحل مختلف زیستی حشره مؤثر هستند. اثر آنتی بیوتیک متابولیت های ثانویه گیاهی، به علت وجود ترکیبات سمی مانند آلکالوئیدها، کتون ها، فلاونوئیدها، گلیکوزید و ترپنوئیدها می باشد (Panda & Khush, 1995). تحقیقات نشان می دهد که ترکیبات مونوترپن دارای قابلیت حشره کشی، سمیت تنفسی، دورکنندگی و ضد تغذیه ای برای حشرات هستند. مونوترپن ها روی مراحل زیستی حشرات تأثیر گذاشته و دارای خواص تدخینی بالا هستند. آن ها جزء ترکیبات چربی دوست (لیپوفیلک) بوده که به سرعت از طریق روزنه های تنفسی و جلد بدن در بدن حشره نفوذ کرده و باعث بر هم زدن تعادل عصبی آن ها می شود. اسانس های گیاهی، رسپتورهای اکتوپامین را مهار کرده و مانند اکتوپامین ضربان قلب حشره را افزایش و یا روی مهار آنزیم استیل کولین استراز تأثیر گذاشته و باعث مهار آنزیم فوق می گردد (Enan, 2001).

با توجه به ناگزیر بودن بشر در استفاده از حشره کش ها، ترکیبات ثانویه گیاهی به جهت داشتن

REFERENCES

- Bahraminejad, S.; Asestorfer, R. E.; Riley, I. T.; Schalta, C. J.; (2008). Analysis of the antimicrobial activity of flavonoids and saponins isolated from the schools of oats (*Avena sativa* L.). *Phytopathology*; 156: 1-7.
- Doctor, T. R.; Manuel, J. F.; (2014). Phytochemical screening of selected indigenous medicinal plants of Tublay, Benguet province, Cordillera administrative region, Philippines. *International Journal of Scientific and Research Publications*; 4: 1-12.
- Enan, E.; (2001). Insecticidal activity of essential oils: octopaminergic sites of action. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology and Pharmacology*; 130: 325-337.
- Freitag, H.; Hedge, I. C.; Jafri, S. M. H.; Kothe-Henrich, G.; Omer, S.; Uotila, P.; (2001). *Chenopodiaceae*. In: Ali, S. I.; Qaiser, M.; (eds.). *Flora of Pakistan*. Department of Botany, University of Karachi, Pakistan and Missouri Botanical Garden, St. Louis, USA.
- Georges, K.; Jayaprakasam, B.; Dalavoy, S. S.; Nair, M. G.; (2007). Pest-managing activities of plant extracts and anthraquinones from *Cassia nigricans* from Burkina Faso. *Biosource Technology*; 99: 2037-2045.
- Hamed, A. I.; Masullo, M.; Sheded, M. G.; Mahalel, U. A.; Tawfik, A. P.; Piacente, S.; (2011). Triterpene saponins from *Salsola imbricata*. *Phytochemistry Letters*; 4: 353-356.
- Hassan, M.; Siddique, M. A.; Sagheer, M.; Aleem, M.; (2005). *Comparative*

- efficacy of ethanol leaf extracts of *Amaranthus viridis*, *Salsola baryosma* and Cypermethrin against *Trogoderma granarium* (Everts). *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*; 42: 61-63.
- Hossain, M. A.; AL-Raqmi, K. A.; AL-Mijizy, Z. H.; Weli, A. M.; Al-Riyami, Q.; (2013). Study of total phenol, flavonoids contents and phytochemical screening of various leaves crude extracts of locally grown *Thymus vulgaris*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*; 3(9): 705-10.
- Isman, M. B.; (1996). Neem and other botanical insecticides: barriers to commercialization. *Phytoparasitica*; 25: 339-344.
- Kim, D. I.; Park, J. D.; Kim, S. G.; Kuk, H.; Jang, M. S.; Kim, S. S.; (2005). Screening of some crude plant extracts for their acaricidal and insecticidal efficacies. *Journal of Asia-Pacific Entomology*; 8(1): 93-100.
- Kresting, U.; Satar, S.; Uygun, N.; (1999). Effect of temperature on development rate and fecundity of apterous *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae) reared on *Gossypium hirsutum* L. *Journal of Applied Entomology*; 123: 23-27.
- Liu, C. H.; Mishra, A. K.; Tan, R. X.; Tang, C.; Yang, H.; Shen, Y. F.; (2005). Repellent and insecticidal activities of essential oils from *Artemisia princeps* and *Cinnamomum camphora* and their effect on seed germination of wheat and broad bean. *Biosource Technology*; 97(15): 1969-1973.
- Maroof, E.; (2001). Karyology and ecology of some species of the genus *Salsola* in Golestan provins. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, PP: 1-118.
- McKinlay, R. G.; (1992). *Vegetable Crop Pests*. Macmillan Press Ltd.
- Munir, U.; Perveen, A.; Qamarunnisa, S.; (2014). Comparative pharmacognostic evaluation of some species of the genera *Suaeda* and *Salsola* leaf (Chenopodiaceae). *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*; 27 (5): 1309-1315.
- Panda, N.; Khush, G. S.; (1995). Host plant resistance to insects. CAB International, Wallingford.
- Pavela, R.; (2008). Insecticidal properties of several essential oils on the house fly (*Musca domestica* L.). *Phytotherapy Research*; 22: 274-278.
- Sagheer, M.; Ali, K.; Hasan, M.; Rashid, A.; Sagheer, U.; Alvi, A.; (2013a). Repellent and toxicological impact of extracts of *Nicotiana tabacum*, *Pegnum hermala*, *Saussurea costus* and *Salsola baryosma* against red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst), *Pakistan Journal of Zoology*; 45: 1735-1739.
- Sagheer, M.; Hasan, M.; Majid, A.; Ali, Q.; Shahid, M. I.; Ali, K.; (2013b). Repellent effect of four medicinal plant extracts to *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Global Innovation in Agricultural and Social Sciences*; 1(1): 9-11.
- Sagheer, M.; Hasan, M.; Rashid, A.; Ali, K.; Majid, A.; Khan, F. Z. A.; (2014). Growth regulatory activities of indigenous plant extracts against red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*; 51(4): 991-995.
- Xie, Y. S.; Field, P. G.; Isman, M. B.; Chen, W. K.; Zhang, X.; (1995). Insecticidal activity of *Melia toosendan* extracts and toosendan against three stored-product insect. *Journal of Stored Products Research*; 31: 259-26.