

اثر کشندگی عصاره گیاهان حنا *Lawsonia inermis* L. و روناس *Rubia tinctorum* L. روی شته برگ برنج *Rhopalosiphum padi* L. در مقایسه با دو آفتکش پیریمیکارب و ایمیداکلوپرید

ساسان رستگاری^{۱*}، محمود عالیچی^۲، محمد امین سمیع^۳، کامبیز مینایی^۴ و جمال سحرخیز^۵

*۱- نویسنده مسوول: دانشجوی سابق کارشناسی ارشد گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، (sasanrastegari64@yahoo.com)

۲، ۴- استادیاران گروه گیاه پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

۳- استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر رفسنجان

۵- استادیار، گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز

تاریخ پذیرش: ۹۴/۶/۲۲

تاریخ دریافت: ۹۱/۶/۱۴

چکیده

شته *Rhopalosiphum padi* L. (Hem.:Aphididae) یکی از مهمترین آفات غلات، بویژه گندم است و همه ساله با خسارت مستقیم و غیرمستقیم سبب کاهش کمی و کیفی محصول می شود. در این پژوهش اثر سمیت عصاره روناس *Rubia tinctorum* L. (Rubiaceae) و حنا *Lawsonia inermis* L. (Lythraceae) و دو حشره-کش متداول ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب روی شته برگ برنج بررسی و مقایسه شد. این آزمایش در قالب طرح کامل تصادفی با ۵ غلظت برای هر تیمار روی حشره کامل شته برگ برنج در دمای 25 ± 2 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. کلبه آزمایش های زیست سنجی روی برگ های یکسان گیاه جو و به روش غوطه ور سازی برگ انجام شد و پس از ۲۴ ساعت حشرات مرده شمارش شدند. نتایج نشان داد که حشره کش ایمیداکلوپرید و عصاره متانولی حنا با غلظت کشندگی ۵۰ درصد به ترتیب 0.0318 و 0.6903 گرم بر لیتر به ترتیب بیش ترین و کم ترین سمیت را نشان دادند. نتایج نشان داد عصاره هر دو گیاه و به ویژه عصاره متانولی گیاه روناس در مقایسه با حشره کش های ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب می توانند به عنوان گزینه های انتخابی برای ایجاد یک حشره کش طبیعی جهت کنترل آفات باشند. با توجه به اینکه عصاره ها پتانسیل حشره کشی کمتری داشتند و در صورت استفاده باید در تلفیق با روش دیگر به کار گرفته شوند.

کلید واژه ها: شته، *Rhopalosiphum padi*، اثرات کشندگی، LC_{50} ، آفت کش، عصاره

مقدمه

توسط انتقال عوامل بیماری زای گیاهی و نیز اختلال در فتوسنتز گیاه به دلیل ترشح عسلک و پیچاندن برگ، بازده گیاهان میزبان را به شدت کاهش می دهد (بلک من و ایستاپ، ۲۰۰۰؛ بریور و الیوت^۲، ۲۰۰۴؛ سایمون و همکاران^۳، ۱۹۹۱؛ طاهری و همکاران^۴، ۲۰۱۰). اهمیت

شته *R. padi* L. (Hem.: Aphididae) یکی از آفات غلات با انتشار جهانی است و منشا آن احتمالاً منطقه پالئارکتیک بوده است (بلک من و ایستاپ^۱، ۲۰۰۰). این آفت به دو روش خسارت مستقیم از طریق مکیدن شیره گیاهی و همچنین خسارت غیرمستقیم

2- Brewer & Elliott

3- Simon et al.

4- Taheri et al.

1- Blackman & Eastop

را برای بشر دربرداشته است. روناس *Rubia tinctorum* L.^۷ گیاهی چند ساله و صنعتی است که در صنعت رنگرزی از ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح تا کنون کاربرد دارد. این گیاه دارای ویژگی های دارویی است. خاستگاه اولیه این گیاه مناطق مدیترانه‌ای، قفقاز و خاور نزدیک است که آن را برای مصارف صنعتی و دارویی در سطح وسیعی کشت می‌کردند (مهرابیان و حنافری، ۱۳۷۶). برخی از ترکیبات این گیاه نظیر لوسیدین فعالیت موتاژنیکی^۸ نشان می‌دهند (کاوازاکی و همکاران^۹، ۱۹۹۲؛ مارک و همکاران^{۱۰}، ۲۰۰۱). ریشه گیاه روناس دارای دو ماده ۳- ایندول استیک اسید^{۱۱} و انتراکوینون است که هر دو این مواد دارای خاصیت دور کنندگی حشرات می‌باشند (ساتو^{۱۲} و همکاران، ۱۹۹۱).

حنا *Lawsonia inermis* L. از خانواده Lythraceae درختی است پر شاخ و برگ که ارتفاع آن از نیم تا یک متر می‌رسد، وارته‌هایی از آن تا ۴ متر ارتفاع نیز دیده شده است. برگ حنا دارای ماده رنگی لاوسون و مواد چربی و تانن‌ها می‌باشد (آینه چی، ۱۳۶۵). حشراتی که از مواد گیاهی دارای تانن تغذیه می‌کنند، مقدار زیادی از اسید تانیک از غشای دور غذا عبور کرده و به سلول‌های اپیتلیومی معده آنها خسارت وارد می‌کند (برنایس و همکاران^{۱۳}، ۱۹۸۰). تانن‌ها و به خصوص اسید تانیک به عنوان توکسین عمل کرده و می‌تواند به عنوان تشدید کننده اثر عوامل میکروبی مثل باکتری *Bacillus thuringiensis* مصرف شود (هالیدی^{۱۴}، ۱۹۹۷؛ قاسمی کهریزه و همکاران، ۱۳۸۲؛ نامور و همکاران، ۱۳۸۲). دیوید و ماتور^{۱۵} (۲۰۰۰) در

این آفت در برخی از کشورهای جهان بیشتر به سبب انتقال بیش از ۱۵ ویروس مخرب گیاهی (بخصوص کوتولگی زرد جو) ذکر شده است (بلک من و ایستاپ، ۲۰۰۰؛ سایمون و همکاران، ۱۹۹۱).

این شته از آفات مهم گندم، جو و یولاف در اروپا و کشورهای اسکاندیناوی (بلک من و ایستاپ، ۲۰۰۰) غلات نیوزلند (فارل و استافکنز^۱، ۱۹۹۰)، ذرت کالیفرنیا (کرپسی و همکاران^۲، ۱۹۹۷) است. در ایران این آفت از مزارع گندم داراب استان فارس (رستگاری نوبندگانی، ۱۳۷۷)، شیراز با فروانی نسبی ۳۳/۹۴ درصد به عنوان گونه غالب (عالیچی و همکاران، ۱۳۸۷)، و مشهد (فرحی و صادقی نامقی، ۱۳۸۸) گزارش شده است.

استفاده از ترکیبات گیاهی به عنوان سموم با منشا گیاهی یکی از روش‌های سازگار با محیط زیست است (ایزدی و سمیع، ۱۳۸۵). 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^۳، ضد تغذیه‌ای^۴، ممانعت‌کننده از تخم‌گذاری^۵ و محدود-کننده باروری و تولیدمثل حشرات، اشاره نمود (پاولا^۶، ۲۰۰۷). خانواده‌های Meliaceae, Asteraceae, Rutaceae, Lamiaceae, Annonaceae, Canellaceae منابع استثنایی و قابل توجهی از حشره‌کش‌های گیاهی هستند (پاولا، ۲۰۰۷). 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. استخراج عصاره و اسانس از تعداد بی‌شماری از گیاهان منفعت‌های زیادی

7- European madder

8- Mutagenic

9- Kawasaki et al.

10- Marec et al.

11- 3-indol acetic acid

12- Sato

13- Bernays et al.

14- Holiday

15- Dwived & Mathur

1- Farrell and Stufkens

2- Krepsi et al.

3- Toxic

4- Antifeedants

5- Oviposition deterrents

6- Pavela

مثل شته‌ها و مگس‌های سفید و همچنین برخی از سوسک‌ها، دویالان و برخی از آفات پروانه ای استفاده می‌شود (شیخی گرجان و همکاران، ۱۳۸۸). نائون و همکاران (۲۰۰۸) در آزمایش زیست سنجی اثر کشندگی حشره‌کش ایمیداکلوپرید را روی شته سبز هلو و شته جالیز از دو روش غوطه‌ور کردن برگ و غوطه‌ور کردن شته‌ها در محلول سمی را بررسی نمود، نتایج آزمایش وی نشان داد که میزان LD₅₀ برای شته سبز هلو از روش غوطه‌ور کردن برگ برابر ۷ و از روش غوطه‌ور نمودن شته این مقدار برابر ۰/۸ پی پی ام بود. این مقادیر برای شته جالیز به ترتیب برابر ۵ و ۰/۹ پی پی ام بود. گرامی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی اثرات زیر-کشندگی حشره‌کش ایمیداکلوپرید روی پارامترهای جدول زیستی شته جالیز در نتایج خود ذکر نموده‌اند که علاوه بر اثر کشندگی بر روی شته مذبور، غلظت‌های زیرکشنده ایمیداکلوپرید به دلیل تاثیری که روی طول عمر و باروری حشرات کامل دارد می‌تواند پارامترهایی چون نرخ ذاتی افزایش جمعیت، نرخ خالص و ناخالص باروری، نرخ ذاتی مرگ‌ومیر و نرخ متناهی افزایش جمعیت را در مقایسه با شاهد کاهش دهد.

با درک اهمیت غلات در زندگی بشر و اهمیت شته‌ی برگ برنج در کاهش محصولات کشاورزی، در این پژوهش، اثر کشندگی عصاره دو گیاه حنا و روناس به عنوان راهکاری ایمن و سازگار با محیط زیست در مقایسه با دو آفت‌کش پیریمیکارب و ایمیداکلوپرید که برای کنترل این آفت استفاده می‌شود مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

پرورش آزمایشگاهی شته *R. padi*

شته *R. padi* از مزارع دانشکده کشاورزی شیراز در منطقه باجگاه در سال ۱۳۸۸ جمع‌آوری و پس از شناسایی جهت انجام آزمایش به گلخانه‌ی حشره‌شناسی گروه گیاه‌پزشکی دانشکده کشاورزی شیراز منتقل و روی

آزمایشی تاثیر عصاره استونی گیاه حنا را بر بازدارندگی تفریخ تخم پروانه پشت الماسی *Plutella xylostella* (L.) بررسی نمودند. کولکاری و همکاران^۱ (۱۹۹۹) در بررسی‌های آزمایشگاهی خود موفق به استخراج ماده 3-methylnonacosanol به عنوان یک تنظیم کننده رشد حشرات از گیاه حنا شدند. ساتاسیلان و باسکران^۲ (۲۰۱۰) در بررسی که روی درختان توت سفید آلوده به شپشک آرد آلود صورتی *Maconelli* *coccushirsutus* (Green) انجام دادند، اثر دور کنندگی عصاره گیاه حنا را روی این آفت آزمایش کردند.

پیریمیکارب^۳ با نام تجاری پرمور از گروه سموم دی متیل کاربامات یک حشره‌کش انتخابی با اثر سریع و خاصیت تدخینی است. تاکنون اثرات کشندگی این آفت‌کش روی شته *R. padi* (لو و همکاران^۴، ۲۰۰۹؛ چن و همکاران^۵، ۲۰۰۷) و اثرات زیر کشندگی آن روی شته جالیز *Aphis Aphis gossypii* بررسی شده است (خالوباقری و همکاران، ۱۳۸۷). ایمیداکلوپرید اولین ترکیب تجاری از حشره‌کش‌های گروه کلرونیکوئینیل^۶ است که گیرنده‌های نوع نیکوتینی استیل کولین را در محل پس‌سیناپس سیستم عصبی تحت تاثیر قرار می‌دهند. این حشره‌کش بعنوان یک ترکیب با نحوه تاثیر جدید برای کنترل آفات مختلف بویژه آفاتی که نسبت به سموم دیگر مقاوم شده‌اند، در بسیاری از کشور-ها مورد استفاده قرار می‌گیرد (نائون^۷، ۱۹۹۶؛ البرت و همکاران^۸، ۱۹۹۱؛ لیخت^۹، ۱۹۹۳). ایمیداکلوپرید به عنوان اولین حشره‌کش نئونیکوتینی با خاصیت سیستمیک می‌باشد و علیه طیف وسیعی از آفات مکنده

1- Kulkarni et al.

2- Sathyaseelan and Bhaskaran

3- Primicarb (ساخت شرکت گیاه)

4- Lu et al.

5- Chen et al.

6- Chloronicotinly

7- Nauen

8- Elbert et al.

9- Leicht

گیاهچه‌های جو پرورش داده شد. به‌دین منظور، بذر جو بصورت چندتایی در گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۷ و ارتفاع ۱۰ سانتی متر در مخلوطی از خاک، ماسه و خاک برگ کاشته و در فواصل هر دو هفته نیز تعدادی گلدان-های جدید کشت شد. گلدان‌های حاوی گیاهچه‌های جو در قفس‌های توری دار گلخانه‌ای با ابعاد ۸۰×۱۲۰×۱۸۰ سانتی‌متر و در شرایط دمای 25 ± 2 درجه سلسیوس، رطوبت نسبی 70 ± 5 و دوره نوری طبیعی نگهداری گردید. برای هم سن کردن شته‌ها، تعدادی از حشرات کامل دخترزای بی‌بال روی گیاهان فاقد آلودگی به شته انتقال یافته و به آنها اجازه داده شد به مدت ۲۴ ساعت پوره‌زایی داشته باشند. پس از ۲۴ ساعت حشرات کامل حذف گردید و به پوره‌ها امکان داده شد تا به مرحله بلوغ برسند (البرت و کارترایت^۱، ۱۹۹۷).

عصاره‌های گیاهی

نمونه‌های گیاهی در این پژوهش با توجه به بررسی منابع مختلف (برنایس و همکاران، ۱۹۸۰؛ هالیدی، ۱۹۹۷؛ لطیف^۲، ۱۹۹۱؛ ساتو و همکاران، ۱۹۹۱؛ کولکارنی و همکاران، ۱۹۹۹؛ دیوید و ماتور، ۲۰۰۰؛ موریماتو و همکاران^۳، ۲۰۰۲؛ سینگ و سینگ^۴، ۲۰۰۴؛ ساتیش و همکاران^۵، ۲۰۰۷؛ پاولا، ۲۰۰۸؛ ساتاسیلان و باسکران، ۲۰۱۰؛ سو و همکاران^۶، ۲۰۱۰) مبنی بر داشتن اثر حشره‌کشی انتخاب شدند. گیاهانی که در این پژوهش مورد ارزیابی قرار گرفتند شامل برگ حنا *L. inermis* و ریشه روناس *R. tinctorum* بودند. ریشه روناس از یک مرکز تولیدی وابسته به مرکز تحقیقات کشاورزی یزد در بهمن‌ماه ۱۳۸۷ و گیاه حنا در اردیبهشت ۱۳۸۸ از استان هرمزگان جمع‌آوری شدند. گیاهان را پس از جمع‌آوری با آب مقطر شستشو داده و در اتاق با دمای حدود ۲۷ تا ۳۰ درجه سلسیوس دور از

تابش مستقیم نور خورشید خشک و سپس در کیسه‌های نایلونی تیره نگهداری شدند. جهت عصاره‌گیری از گیاهان مورد نظر نمونه گیاه خشک شده با آسیاب برقی پودر و در یخچال در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شد. عصاره‌گیری با استفاده از دستگاه سوکسلت^۷ انجام شد و بر اساس روش وگل^۸ (۱۹۷۸)؛ روبرتسون و پریسلر^۹ (۱۹۹۱)؛ پاسکوال-ویلالوبس و روبلدو^{۱۰} (۱۹۹۸) انجام شد. برای این منظور ۲۰ گرم از گیاه پودر شده که به مدت ۲۴ ساعت در متانول خیس داده شده بود، داخل کارتوش دستگاه قرار گرفت. مقدار ۱۲۰ میلی‌لیتر متانول به همراه ۳۰ میلی‌لیتر آب در بالن دستگاه ریخته و عصاره‌ای که پس از ۴ ساعت کار دستگاه استخراج شد مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله‌ی بعد، ۱۰۰ میلی‌لیتر از عصاره استخراج‌شده، توسط دستگاه تقطیر در خلا دوار^{۱۱} در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد و سرعت ۱۰۰ دور در دقیقه تغلیظ شد، به‌طوری‌که در پایان استخراج حجم عصاره نهایی تغلیظ شده به ۳۰ میلی‌لیتر رسید. عصاره تهیه‌شده در شیشه‌های درب‌دار تیره رنگ داخل یخچال در دمای ۴ درجه‌سانتی‌گراد نگهداری شد و روی آن‌ها نام گیاه و تاریخ عصاره‌گیری ثبت گردید.

آفت‌کش‌ها

در این پژوهش اثرات دو حشره‌کش ایمیداکلوپرید^{۱۲} (Confidor® SE 35%) از شرکت Bayer CropSciences و پیریمیکارب (Primor® WP) (50% از شرکت گیاه مورد بررسی قرار گرفت. غلظت توصیه شده ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب توسط سازمان حفظ نباتات به ترتیب ۰/۵ در هزار و ۰/۵ و ۰/۷۵ در هزار می‌باشد.

7- Soxlet

8- Vogel

9- Robertson & Preisler

10 - Pascual-Villalobos & Robledo

11- Rotary evaporator

12- Imidacloprid (Neonicotinoids)

1- Elbert & Cartwright

2- Latif

3- Morimoto *et al.*

4- Singh & Singh

5- Satish *et al.*6- So *et al.*

اصلاح درصد مرگ و میر از فرمول ابوت^۲ (۱۹۲۵) استفاده شد. غلظتی که بیشتر از ۲۵ درصد تلفات ایجاد کرد به عنوان پایین ترین غلظت و غلظتی که حدود ۷۵ درصد تلفات ایجاد کرد به عنوان بالاترین غلظت مؤثر برای انجام آزمایش های اصلی انتخاب شد. غلظت های بین آنها نیز از طریق قرار دادن در فرمول در فاصله لگاریتمی به دست آمدند (روبرتسون و پریسلر ۱۹۹۱).
آزمایش های اصلی برای حشره کش ایمیداکلوپرید در ۵ غلظت (۰/۰۴۵، ۰/۰۳۷، ۰/۰۳، ۰/۰۲۵ و ۰/۰۲) ، پیریمیکارب ۵ غلظت (۰/۶۵۰، ۰/۴۹۲، ۰/۳۷۵، ۰/۲۸۶ و ۰/۲۲۰) ، روناس ۵ غلظت (۷۵۰، ۵۳۸/۹۵۶، ۳۸۷/۲۹۸، ۲۷۸/۳۱۵ و ۲۰۰) و حنا با ۵ غلظت (۸۵۰، ۶۲۵/۹۳۶، ۴۶۰/۹۷۷، ۳۳۹/۴۷۶ و ۲۵۰) بر حسب گرم بر لیتر در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده ها

از روش تجزیه پروبیت برای تخمین LC₅₀ استفاده شد. برای این منظور نرم افزار Probit-MSChart به کار گرفته شد که به طور خودکار فرضیه های موازی بودن^۳ و معادل بودن^۴ خطوط رگرسیون را بررسی می کند.

نتایج و بحث

نتایج تأثیر حشره کشی هر یک از تیمارها روی حشرات کامل شته در جدول ۱ ارائه شده است. ایمیداکلوپرید بیشترین تلفات را در بین تیمارها و دو آفتکش داشته است و در کل آفتکش ها نسبت به عصاره ها تلفات بیشتری وارد کردند. در صد تلفات عصاره روناس بیشتر از حنا بود. پاولا (۲۰۰۸) با بررسی اثر لاروکشی تعدادی از گیاهان اروپایی و آسیایی روی لارو سن چهار *Culex quinquefasciatus* نشان داد که عصاره متانولی گیاه روناس با میانگین مرگ و میر ۹۱/۶ درصد از خاصیت لاروکشی مناسبی برخوردار بود.

زیست سنجی حشرات کامل شته *R. padi*

ابتدا، یکسری آزمایش های مقدماتی روی حشرات کامل شته *R. padi* انجام گرفت. در این مرحله غلظت های مختلفی از هر عصاره گیاهی و آفت کش در چهار تکرار آزمایش شد. از ظروف پتری به قطر ۸ و عمق ۱ سانتی متر به عنوان واحد آزمایشی استفاده شد. برای ایجاد تهویه کافی، درب ظروف حاوی سوراخ تهویه به قطر ۲/۵ سانتی متر و پوشیده با تور ۱۲ مش بود. برای محصور کردن شته ها روی برگ از حلقه های پلاستیکی به قطر ۳ سانتی متر بین پتری و پوشش آن استفاده شد (خالوباقری و همکاران، ۱۳۸۷). برای زیست سنجی شته *R. padi* از روش کاربرد غیر مستقیم استفاده شد. بدین صورت که شته های مورد آزمون، هر یک از حشره کش های ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب و عصاره های روناس و حنا را از طریق یک سطح تیمار شده دریافت می کردند. برای تیمار کردن حشرات کامل از روش غوطه ور سازی برگ^۱ استفاده شد (نائوئن و همکاران، ۲۰۰۸؛ لو و همکاران ۲۰۰۹) و آب مقطر به عنوان شاهد سموم و محلول متانول ۲۰ درصد+ توئین ۰/۰۲٪ به عنوان شاهد عصاره ها مورد استفاده قرار گرفت. برای این منظور برگ های هم اندازه گیاه جو انتخاب شد و به مدت ۱۰ ثانیه غوطه ور گردید. سپس به مدت ۳۰ دقیقه در دمای محیط نگهداری شد تا آب سطح برگ تبخیر شود. سپس در هر یک از تیمارها در داخل پتری ها قرار داده شد. به منظور تامین آب مورد نیاز برگ در این مدت دمبرگ جو در پنبه مرطوب پیچیده شد. برای تیمار کردن حشرات کامل، آنها را بوسیله نور چراغ مطالعه تحریک کرده و با برداشتن آنها با قلم موی بسیار ریز تعداد ۱۵ حشره کامل روی هر برگ قرار داده شد و در شرایط ثابت انکوباتور با دمای ۲۵±۲ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۷۰±۵ درصد به مدت (۲۴ ساعت) نگهداری گردید. مرگ و میر به صورت درصد حشرات کامل مرده به تعداد اولیه در هر تکرار محاسبه شد. برای

2- Abbott

3- Parallelism

4- Equality

1- Leaf dip test

رستگاری و همکاران: اثر کشندگی عصاره گیاهان حنا و روناس...

نتایج تجزیه پروبیت داده‌های زیست‌سنجی عصاره- های گیاهی و آفت‌کش‌ها روی حشرات کامل شته *R. padi* در جدول ۲ آورده شده است. بر اساس نتایج تجزیه پروبیت، عصاره‌ی حنا با غلظت ۴۶۹/۵۳۲ گرم بر لیتر بیشترین و آفت‌کش ایمیداکلوپرید با مقدار ۰/۰۳۱۸ گرم بر لیتر کمترین LC₅₀ را دارا بودند. نتایج نشان داد که عصاره روناس با کشندگی ۵۰ درصد کمتر (۴۱۳/۲۳۳ گرم بر لیتر) نسبت به عصاره حنا (۴۶۹/۵۳۲ گرم بر لیتر) برای شته *R. padi* سمی تر بود. در رابطه با تأثیر عصاره‌ها روی شته *R. padi* توجه به بررسی منابع، این اولین گزارش از تأثیر عصاره- های گیاهی روی این حشره می‌باشد. البته گزارش‌هایی از برخی از پژوهشگران وجود دارد که حاکی از تأثیر این عصاره‌های گیاهی روی حشرات آفت دیگر است که در رشد و نمو و مراحل زیستی آنها ایجاد اختلال نموده و بر تلفات آن موثر بود.

جدول ۱- درصد تلفات اصلاح‌شده (میانگین ± اشتباه معیار) حشرات کامل شته برگ برنج پس از ۲۴ ساعت ناشی از اثر عصاره‌های گیاهی در غلظت ۷۵۰ میکرولیتر بر میلی‌لیتر متانول در آزمایشگاه

حشره‌کش و عصاره	درصد تلفات (پس از ۲۴ ساعت)
روناس	۸۷±۵/۷۲
حنا	۸۱±۴/۱۴
ایمیداکلوپرید	۹۶±۶/۳۷
پیریمیکارب	۹۲±۸/۱۲
شاهد عصاره (متانول ۲۰٪)	۱۵±۱/۲۴
شاهد سموم (آب مقطر)	۸±۰/۵۸

جدول ۲- غلظت کشندگی ۵۰ درصد جمعیت، حدود اطمینان ۹۵ درصد و پارامترهای خطوط واکنش حشرات کامل شته *R. padi* تحت تأثیر دو عصاره روناس و حنا و دو آفتکش ایمیداکلوپرید و پیریمیکارب

تیمارها	LC ₅₀ بر حسب گرم بر لیتر	حدود اطمینان ۹۵ درصد	شیب خط	X ²
روناس	۴۱۳/۲۳۳ ^c	۳۸۱/۵۸۶-۴۴۸/۲۱۴	۲/۵۲±۰/۴۲۳	۰/۳۲۹
حنا	۴۶۹/۵۳۲ ^c	۴۴۰/۷۰۵-۵۰۰/۰۶۲	۲/۵۴±۰/۴۴۹	۰/۲۱۳
ایمیداکلوپرید	۰/۰۳۱۸ ^a	۰/۰۲۶۳-۰/۰۳۴۵	۴/۴۸±۰/۶۷۴	۲/۶۸
پیریمیکارب	۰/۳۷۶۷ ^b	۰/۳۴۷۲-۰/۴۰۸۳	۳/۰۷±۰/۴۹۲	۰/۵۳۳

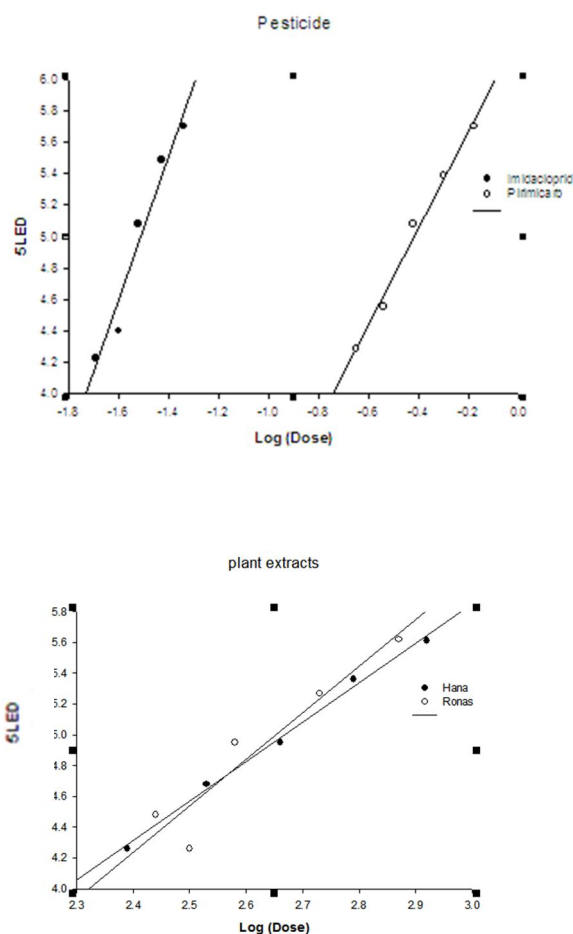
گیری آن دخالت دارند را نشان می‌دهد، وقتی پاسخ اثر متقابل یا بر هم کنش مربوط به یک ترکیب یا یک محل تاثیر باشد (مثلا با یک آنزیم یا یک واکنش متابولیکی خاص) در این صورت شیب خط زیاد خواهد بود و بر عکس وقتی ترکیب جایگاه تاثیر عمومی تری را داشته باشد، شیب خط کم می‌شود. در این صورت ممکن است شیب خط اطلاعاتی راجع به نحوه تاثیر ترکیب نیز بدهد. وقتی دو خط موازی هستند یعنی شیب خط یکسانی دارند و دو ترکیب احتمالا نحوه تأثیر یکسانی دارند (طالبی جهرمی، ۱۳۸۶). هم‌چنین شیب خط برای مقایسه سمیت نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. 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 در دوز پایین‌تری اتفاق افتاده باشد، در حالی که در خط دوم کمترین تا بیشترین تاثیرات در محدوده کوچک‌تری در تغییرات دز اتفاق افتاده باشد. چون χ^2 محاسبه شده از χ^2 جدول کمتر می‌باشد در نتیجه خطوط دز-اثر برای تمام تیمارها تایید می‌شود. درجه آزادی یا df در جدول نمایانگر تعداد غلظت‌ها است.

نتایج نشان داد LC_{50} حشره‌کش ایمیداکلوپرید در جمعیت جمع‌آوری شده از باجگاه شیراز که در محیط گلخانه پرورش داده شده بودند 0.318 گرم بر لیتر بود. غلظت توصیه شده توسط سازمان حفظ نباتات برای حشره‌کش مذکور 0.5 در هزار می‌باشد. اگر نسبت LC_{50} محاسبه شده به غلظت توصیه شده، محاسبه شود این نسبت برای حشره‌کش کامل شته *R. padi* پنج صدم می‌باشد. به عبارت دیگر LC_{50} محاسبه شده حدود یک بیستم غلظت توصیه شده می‌باشد. هم‌چنین غلظت LC_{50} حشره‌کش پیریمیکارب 0.3767 گرم بر لیتر بدست آمد. این حشره‌کش توسط سازمان حفظ نباتات 0.7 در هزار توصیه شده است. اگر نسبت LC_{50} محاسبه شده به غلظت توصیه شده، محاسبه گردد. این نسبت برای حشره کامل شته *R. padi* 0.52 می‌باشد. به عبارت

موریماتو و همکاران (۲۰۰۲) با بررسی اثرات ضد تغذیه‌ای ماده (1,3-dihydroxy-anthraquinone-2-al) از گیاه *Galium aparine* از خانواده Rubiaceae بر روی *Spodaptera litura* و *Attagenus japonicus* به این نتیجه دست یافت که این ماده دارای اثرات ضد تغذیه‌ای شدید بر *Spodaptera litura* بود ولی اثری روی *A. japonicus* نداشت. بیشترین اثر ضد تغذیه‌ای روی *A. japonicus* از عصاره گیاه روناس استخراج شده است که یک رنگدانه غذایی به نام lucidin-3-O-primeveroside است. در آزمایشی تاثیر عصاره‌ی استونی گیاه حنا بر بازدارندگی تفریح تخم پروانه پشت الماسی *P. xylostella* بررسی شد و درصد بازدارندگی تفریح تخم توسط عصاره‌ی مذکور در غلظت حداکثر، $62/5\%$ گزارش شده است (دیود و ماتور، ۲۰۰۰). کولکارنی و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی‌های آزمایشگاهی خود موفق به استخراج ماده 3-methyl nonacosanol به عنوان یک تنظیم کننده رشد حشرات از گیاه حنا شدند. ساتاسیلان و باسکران (۲۰۱۰) در بررسی که روی درختان توت سفید آلوده به شپشک آرد آلود صورتی *M. hirsutus* انجام دادند، اثر دورکنندگی عصاره گیاه حنا روی این آفت را آزمایش کردند. نتایج این آزمایش نشان داد که بیشترین میزان دورکنندگی عصاره مذکور $34/5\%$ است.

خطوط واکنش حشرات کامل شته *R. padi* به لگاریتم غلظت‌های تیمارهای سم و عصاره در شکل ۱ نشان داده شده است. مقایسه خطوط زیست سنجی (نمودار پرویت مرگ‌ومیر و غلظت) حشرات کامل این شته نشان می‌دهد بیشترین شیب در تیمار ایمیداکلوپرید (0.674 ± 0.484) بود و به ترتیب تیمارهای پیریمیکارب با شیب (0.492 ± 0.307)، تیمار روناس با شیب (0.423 ± 0.522) و تیمار حنا با شیب (0.449 ± 0.542) در جایگاه‌های بعدی قرار گرفتند. با توجه به این که شیب خط، اثر متغیرهایی که در بروز پاسخ و چگونگی اندازه-

رستگاری و همکاران: اثر کشندگی عصاره گیاهان حنا و روناس...



شکل ۱- خطوط دوز پاسخ حشرات کامل شته *R. padi* به غلظت های مختلف حشره کش های پیریمیکارب، ایمیداکلوپرید و عصاره های گیاه روناس و حنا

بررسی های مزرعه ای با غلظت کمتر و گرفتن نتیجه مناسب، می تواند سبب حفاظت از محیط زیست و تولید محصول سالم شود.

دیگر LC_{50} محاسبه شده حدود یک دوم غلظت توصیه شده می باشد. میزان غلظت لازم برای کشتن ۵۰٪ از حشراتی که در معرض حشره کش قرار می گیرند به عوامل مختلف از جمله سابقه مصرف سم و میزان حساسیت حشره، زمان مصرف حشره کش و عوامل متعدد دیگر ارتباط پیدا می کند (خالو باقری و همکاران، ۱۳۸۷). با نگرش به نتایج زیست سنجی در این پژوهش استفاده از غلظت های کمتری از آنچه که پیشنهاد شده است شاید بتواند نتیجه مناسبی را در بر داشته باشد. لذا

منابع

۱. ایزدی، ح. و سمیع، م. ا. ۱۳۸۵. معرفی پادآفت‌های زیستی و ترکیب‌های با شیوه اثر جدید. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تهران، ۲۰۴ ص.
۲. آینه چی، ی. ۱۳۶۵. مفردات پزشکی و گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۱۸۷ ص.
۳. خالوباقری، م.، جلالی سندی، ج.، طالبی جهرمی، خ.، آزمایش فرد، پ. و حیدری، ا. ۱۳۸۷. تاثیر غلظت زیرکشنده حشره کش اکسی دیمتون متیل روی پارامتر های جدول زیستی شته پنبه *Aphis gossypii* Glover (Hom: Aphididae). پژوهشنامه علوم کشاورزی، ۱(۱۰): ۳۱-۳۹.
۴. رستگاری نوبندگانی، ن. ۱۳۷۷. بررسی وضعیت شته های گندم در منطقه داراب (استان فارس). خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران کرج، ص ۱۸.
۵. شیخی گرجان، ع.، نجفی، ح.، عباسی، س.، صابر، ف و رشید، م. ۱۳۸۸. راهنمای آفت کش های ایران. چاپ اول. انتشارات کتاب پایتخت. تهران، ۲۳۷ ص.
۶. طالبی جهرمی، خ. ۱۳۸۶- سم‌شناسی آفت‌کش‌ها: حشره‌کش‌ها کنه‌کش‌ها موش‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه تهران، ۴۹۲ ص.
۷. عالیچی، م.، شیشه بر، پ.، مصدق، م.س. و سلیمان نژادیان، ا. ۱۳۸۷. ترکیب گونه ای و پراکنش شته های گندم و پارازیتوئیدهای آنها در منطقه شیراز و مطالعه تغییرات فصلی جمعیت گونه های غالب. علوم فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴۵(۱): ۲۸۷-۲۹۵.
۸. فرحی، س. و صادقی نامقی، ح. ۱۳۸۸. تنوع گونه‌های شته ها و کفشدوزک های مزارع گندم شهرستان مشهد. نشریه حفاظت گیاهان، ۲۳(۲): ۸۹-۹۵.
۹. قاسمی کهریزه، ا.، صفر عزیزاده، م. ح. و پور میرزا، ع. ا. ۱۳۸۲. تأثیرباکتری *Bacillus thuringiensis var. tenebrionis* روی لاروهای سوسک کلرادوی سیب زمینی (*Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Col.:Chrysomelidae) و نقش سینترژیست حنا در افزایش کارایی آن. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۴(۳): ۵۳۹-۵۴۷.
۱۰. گرامی، ش.، طالبی جهرمی، خ.، حیدری، ا.، عاشوری، ا. و رسولیان، غ. ر. ۱۳۸۶. بررسی اثرات زیر کشندگی حشره کش ایمیداکلوپرید روی پارامتر های زیستی شته جالیز (*Aphis gossypii* (Hom.: Aphididae). نشریه آفات و بیماری های گیاهی، ۷۵(۱): ۶۷-۸۰.
۱۱. مهربان، ص. و حنافری، آ. ۱۳۷۶. بررسی اثر ضد میکروبی سه نمونه گیاه روناس و گلرنگ بر برخی میکروب های

رستگاری و همکاران: اثر کشندگی عصاره گیاهان حنا و روناس...

پراکنده در گرد و خاک هوا. اولین سمینار گیاهان دارویی ایران، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، صص: ۵۳-۶۲.

۱۲. نامور، ب.، صفرعلیزاده، م.ح.، و پورمیرزا، ع.ا. ۱۳۸۲. بررسی اثر سینرژیستی کاربراندوم و مخلوط پودر حنا و کاربراندوم با B.t. روی لاروهای سن سوم برگخوار چغندر قند (*Spodoptera exigua* (Hubner) (Lep. Noctuidae). مجله علمی

پژوهشی علوم کشاورزی، ۹(۱): ۵۳-۶۲.

13. Abbott, W.S. 1925. A method for computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18: 265-267.
14. Bernays, E.A., Chamberlain, D., and McCarthy, P. 1980. The differential effects of ingested tannic acid on different species of Acridoidea. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 28: 158-166.
15. Blackman, R.L., and Eastop, V.F. 2000. Aphids on the world's crops, an identification and information guide. (Second Ed.) John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, England, 466 p.
16. Brewer, M.J., and Elliott, N.C. 2004. Biological control of cereal aphids in North America and mediating effects of host plant and habitat manipulations. *Annual Review of Entomology*, 49: 219-242.
17. Chen, M.H., Han, Z.J., Qiao, X.F., and Ming, J.Q. 2007. Mutations in acetylcholinesterase genes of *Rhopalosiphum padi* resistant to organophosphate and carbamate insecticides. *Génome*, 50(2): 172-179
18. Dwivedi, S.C., and Mathur, M. 2000. Laboratory evaluation of eight floral species inhibiting egg hatching in diamondback moth, *Plutella xylostella*(L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Pestology*, 24: 36-37.
19. Elbert, A., Becker, B., Hartwig, J., and Erdelen, C. 1991. Imidacloprid, a new systemic insecticide. *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 44: 113-116.
20. Elbert, T.A., and Cartwright, B. 1997. Biology and ecology of *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Society of Southwestern Entomologists*, 22: 116-145.
21. Farrell, J.A., and Stufkens, M.W. 1990. The impact of *Aphidius rhopalosiphii* (Hymenoptera: Aphidiidae) on populations of the rose grain aphid (*Metoplophium dirhodum*) (Homoptera: Aphididae) on cereals in New Zealand. *Bulletin of Entomological Research*, 80: 377-383.
22. Holliday, N.J. 1997. Potato insect management in Manitoba. Available: http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/cpb_forum/fac1.29s05.html.
23. Kawasaki, Y., Goda, Y., and Yoshihira, K. 1992. The mutagenic constituents of *Rubia tinctorum*. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 40: 1504-1509.
24. Krepsi, L., Dedryver, C.A., and Nenon, J.P. 1997. Variability in the development of cereal aphid parasitoids. *Environmental Entomology*, 26(3): 545-551.

25. Kulkarni, B.A., Sivaraman, S., Subbaraman, A.S., and Chattopadhyay, S. 1999. Synthesis of racemic and each enantiomer of 3-methylnonacosanol, a new plant growth regulator from *Lawsonia inermis*. *Tetrahedron: Asymmetry*, 10: 1571–1577.
26. Latif, A. 1991. Isolation of vitamin K-activity compound from the leaves of *Lawsonia* sp. chemical composition of the air-dried leaves. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 29: 2-3.
27. Leicht, W., 1993. Imidacloprid – a chloronicotinyl insecticide. *Pesticide Outlook*, 4: 17–24.
28. Lu, Y.H., Yang, T., and Gao, X.W. 2009. Establishment of baseline susceptibility data to various insecticides for aphids *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus) and *Sitobion avenae* (Fabricius) (Homoptera: Aphididae) by the method of residual film in glass tube. *Acta Entomologica Sinica*, 52 (1): 52-58.
29. Marec, F., Kollarova, I., and Jegorov, A. 2001. Mutagenicity of natural anthraquinones from *Rubia tinctorum* in the *Drosophila* wing spot test. *Planta Medica*, 67: 127–131.
30. Morimoto, M., Tanimoto, K., Sakatani, A., and Komai, K. 2002. Antifeedant activity of an anthraquinone aldehyde in *Galium aparine* L. against *Spodoptera litura* F. *Phytochemistry*, 60:163-166.
31. Nauen, R., 1996. Baseline determination and detection of resistance to imidacloprid in *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Bulletin of Entomological Research*, 86: 343-349.
32. Nauen, R., Reckmann, U., Thomzik, J., and Thielert, W. 2008. Biological profile of spirotetramat (Movento®) a new two-way systemic (ambimobile) insecticide against sucking pest species. *Bayer Crop Science Journal*, 61(2): 245-278.
33. Pascual-villalobos, M.S., and Robledo, A. 1998. Screening for anti-insect activity in Mediterranean plants. *Industrial Crops and Products*, 1: 115-120.
34. Pavela, R. 2007. Possibilities of botanical insecticide exploitation in plant protection. *Pest Technologies*, 1: 47–52.
35. Pavela, R. 2008. Larvicidal effects of various Euro-Asiatic plants against *Culex quinquefasciatus* Say larvae (Diptera: Culicidae). *Parasitology Research*, 102: 555–559.
36. Robertson, J.L., and Preisler, H.K. 1991. *Pesticide bioassays with arthropods*. CRC Press, Boca Raton, Florida, 127 p.
37. Sathyaseelan, V., and Bhaskaran, V. 2010. Efficacy of some native botanical extracts on the repellency property against the pink Mealy bug, *maconellicoccus hirsutus* (Green) in Mulberry crop. *Science and Technology*, 2(10): 35-38.
38. Satish, S., Mohana, D.C., Ranhavendra, M.P., and Raveesha, K.A. 2007. Antifungal activity of some plant extracts against important seed borne pathogens of *Aspergillus*

- sp. Journal of Agricultural Technology, 3(1): 109-119.
39. Sato, K., Yamazaki, T., Okuyama, E., Yoshihira, K., and Shimomura, K. 1991. Anthraquinone production by transformed root cultures of *Rubia tinctorum*: influence of phytohormones and sucrose concentration. *Phytochemistry*, 30: 1507-1509.
 40. Simon, J.C., Blackman, R., and Le-Gallic, J.F. 1991. Local variability in the life cycle of the bird cherry-oat aphid, *Rhopalosiphum padi* (Homoptera: Aphididae) in western France. *Bulletin of Entomological Research*, 81: 315-322.
 41. Singh, A., and Singh, D.K. 2004. Effect of herbal molluscicides and their combinations on the reproduction of the snail *Lymnaea acuminata*. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 46: 470- 477.
 42. So, B., Bashar, I., Muhammad, B.Y., and Onyeyili, P. 2010. Acute toxicity and uterotonic activity of aqueous extract of *Lawsonia inermis* (Lythraceae). *Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 1(3): 790-798.
 43. Taheri, S., Razmjou, J., and Rastegari N. 2010. Fecundity and development rate of the bird cherry-oat aphid *Rhopalosiphum padi* (L) (Hom.:Aphididae) on six wheat cultivars. *Plant Protection Science*, 46: 72-78.
 44. Vogel, A.I. 1978. Text book of practical organic chemistry. The English Language Book Society and Longman: London, 1368.

Toxicity effect of henna, *Lawsonia inermis* L. and madder *Rubia tinctorum* L. extracts on *Rhopalosiphum padi* L. versus pesticidal effect of pirimicarb and imidacloprid

S. Rastegari¹ *, M. Alich², M.A. Samih³, K. Minaei⁴, and J. Saharkhiz⁵

1. *Corresponding Author: Former M.Sc. Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran, (sasanrastegari64@yahoo.com).
- 2,4. Assistant Professors, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.
3. Associate Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Vali-Asr University, Rafsanjan, Iran.
5. Assistant Professor, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

Received: 4 September, 2012

Accepted: 13 September, 2015

Abstract

Rhopalosiphum padi L. (Hem.: Aphididae) is one of the most important pests damaging cereals specially wheat and lowering the quality and quantity of the production directly and indirectly each year. In this study, the toxicity effect of two extracts of *Rubia tinctorum* L. (Rubiaceae) and *Lawsonia inermis* L. (Lythraceae) is compared with two conventional insecticides, imidacloprid and pirimicarb. The study was conducted in petri dish of 8 centimeter diameter using a completely randomized design with five different concentrations for each set with four repetitions on 15 adult insects of *R. padi* L. (Hem.: Aphididae) 25±2 degree Celsius, relative humidity of 70±5 percent and in photoperiodic of 16 hours lightness and 8 hours darkness. All biometric studies were performed on similar and identical leaves of barley with the method of leaf immersion. The number of dead insects was counted after 24 hours. The results indicated that the insecticide imidacloprid with fatal effects of 50%, 0.0318 and the methanol extract of henna *L. inermis* L. with fatal effects of 469.532 micro liter per milliliter were the most and least effective, respectively. Comparison of the results revealed that the extracts of the two plants, especially methanol extract of madder (*R. tinctorum* L.) with insecticide imidacloprid and pirimicarb, have especial toxic potential to control the above said insect. Accordingly, as the extracts had less potential insecticidal potential, they should be used in conjunction with other methods.

Keywords: *Rhopalosiphum padi*, Toxicity effects, LC_{50} , Pesticide, Plant extracts