

## تأثیر حشره کشی دو عصاره گیاهی همراه با صابون محلول پاشی روی سوسک برگ خوار نارون، *Xanthogalerucaluteola* Mull. در شرایط صحرائی

ماشالله ابراهیمی پور شریف آباد<sup>۱</sup>، زهرا شبیبانی تذرچی<sup>۲\*</sup> و محمدرضا حسنی<sup>۳</sup>

۱- دانشجو کارشناسی ارشد، گروه حشره شناسی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه حشره شناسی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

پست الکترونیک: zsheibani2001@yahoo.com

۳- استادیار، گروه حشره شناسی، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۴/۱۶ تاریخ پذیرش: ۹۷/۰۹/۲۴

### چکیده

سوسک برگ خوار نارون، *Xanthogaleruca luteola* Mull. (Col.: Chrysomelidae)، یکی از مهم ترین آفات درختان نارون در جنگلها و فضای سبز شهری است. با توجه به مضرات متعدد حشره کشهای شیمیایی و اهمیت فضای سبز شهری، در این پژوهش، اثر حشره کشهای گیاهی عصاره فلفل قرمز (تنداکسیر<sup>®</sup>)، عصاره سیر (سیرینول<sup>®</sup>) و نقش هم افزای صابون محلول پاشی (برتر<sup>®</sup>) روی این حشره کشها به همراه تیمار شاهد روی کاهش انبوهی جمعیت لاروهای سوسک برگ خوار نارون، طی دو مرحله محلول پاشی در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در پنج تکرار ارزیابی شد. برای انجام آزمایشها از غلظت توصیه شده هر یک از این ترکیبها استفاده گردید. نمونه برداری یک روز قبل از محلول پاشی و ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از محلول پاشی انجام شد. بیشترین و کمترین درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ خوار نارون به ترتیب در تیمار تنداکسیر + سیرینول (۷۸/۵۶ و ۶۴/۹۹ درصد) و تیمار تنداکسیر (۴۱/۴ و ۲۳/۰۶ درصد) به ترتیب در ۲ و ۲۱ روز پس از محلول پاشی ثبت شد. کارایی حشره کش گیاهی سیرینول در کنترل سوسک برگ خوار نارون، ۱۷-۱۵ درصد بیشتر از تنداکسیر بود. صابون محلول پاشی برتر روی حشره کشهای گیاهی تنداکسیر و سیرینول اثر هم افزایی نشان داد و به ترتیب باعث افزایش ۶ الی ۱۸ و ۴ الی ۲۸ درصد تأثیر، در تاریخهای مختلف نمونه برداری شد. بنابراین با توجه به یافته های این پژوهش می توان حشره کشهای گیاهی را به عنوان یک ترکیب مناسب و ایمن برای مدیریت تلفیقی سوسک برگ خوار نارون در محیط شهری به کار برد.

واژه های کلیدی: سوسک برگ خوار نارون، حشره کش گیاهی، فلفل، سیر، صابون محلول پاشی

### مقدمه

زینتی و سایه دار در فضای سبز غالب شهرها استفاده می-شوند (Shojaei et al., 2001). اهمیت گیاهان به عنوان یکی از عوامل مهم سالم سازی شرایط محیط زیست جوامع شهری، موضوع انکارناپذیری است. با افزایش آلودگی هوا در کلان شهرها در دهه های اخیر، توجه به محیط زیست و فضای

درختان نارون (*Ulmus* spp.) در جنگل های طبیعی ایران به ویژه دامنه های شمالی و جنوبی البرز و جلگه های مرطوب و استپی پراکندگی نسبتاً متراکمی دارند. همچنین به دلیل داشتن ظاهری زیبا و سایه بانی گسترده به عنوان درختی

سبز شهری ضروری به‌نظر می‌رسد ( Bagheri et al., 2001). گونه‌های نارون از جمله درختان پهن‌برگ خزان‌کننده در جنگل‌های شمال ایران هستند که از نظر ارزش چوب، فواید زیست محیطی و بوم‌شناختی دارای اهمیت می‌باشند (Sabeti, 1994). آفات متعددی به‌این درختان مانند بسیاری از گیاهان دیگر، حمله می‌کنند. در میان بیش از ۸۰ گونه آفت درختان نارون، سوسک برگ‌خوار نارون، *Xanthogaleruca luteola* Mull. (Col.: Chrysomelidae) از مهم‌ترین آنها، در جنگل‌های ایران (Sadeghi Khamenei, 2003) و ایالات متحده آمریکا (Dahlsten et al., 1994) است. سوسک برگ‌خوار نارون دارای چهار نسل کامل در سال بوده و زمستان را به‌صورت حشره کامل سپری می‌کند. این آفت در اکثر نقاط کشور، خسارت شدیدی را به درختان نارون در فضای سبز شهرها وارد می‌سازد. تغذیه لاروها و حشرات کامل از برگ درختان نارون، علاوه بر بد منظره کردن تاج و ایجاد اختلال در فیزیولوژی عمومی درختان، از مقاومت آنها را به آفات ثانویه، عوامل بیماری‌زا و تنش‌های محیطی کاسته و سبب کاهش کیفیت چوب آنها می‌شود (Arbab et al., 2001; Bagheri et al., 2001).

سموم شیمیایی به‌دلیل طیف اثرگسترده و در مواردی پایداری زیاد، علاوه بر آفت‌های مورد نظر، بسیاری از حشرات و موجودات مفید را از بین می‌برند و به‌همین دلیل می‌توانند باعث طغیان جمعیت آفات شوند؛ ضمن این‌که آفات به‌تدریج و در طی چند نسل نسبت به آنان مقاوم شده و به‌ناچار باید به با سمومی دیگر جایگزینی شوند (Alizadeh et al., 2007). آفت‌کش‌های سازگار با محیط‌زیست دارای منشاء طبیعی هستند و می‌توانند بدون اثر سمی و زیان‌بار برای محیط‌زیست، آفات را کنترل کنند. این آفت‌کش‌ها شاید نتوانند در همه موارد جایگزین سموم شیمیایی گردند ولی با به‌کارگیری صحیح توانایی کاهش چشمگیر مصرف سموم را دارند (Kabiri et al., 2011).

ترکیب‌های گیاهی مختلفی در کنترل سوسک برگ‌خوار نارون نقش دارند که می‌توان به عصاره گندواش (Jalali

Sendi et al., 2005)، عصاره برگ و میوه گیاه زیتون تلخ (Defagóet al., 2006; Valizadeh et al., 2013)، اسانس گیاه رزماری (Amirmohammadi & Jalali Sendi, 2013)، اسانس گیاه درمنه (Vahabi-Mashhor et al., 2015) و حشره‌کش گیاهی داپایون (Vahabi-Mashhor, 2016) اشاره کرد. فلفل تند حاوی مقدار زیادی تانن است که برای حشراتی که از مواد غذایی سرشار از تانن تغذیه نمی‌کنند به‌صورت یک سم عمل می‌کند (Antonious et al., 2007). کپسایسین که ماده مؤثره فلفل تند است، در کنترل آفاتی مانند *Trichoplusia ni* (Hubner) (Antonious et al., 2007) و *Aphis Tetranychus urticae* Koch (Kazem & El-Shereif, 2010) *gossypii* Glover سوسک کلرادوی سیب‌زمینی (Scott et al., 2003) نقش دارد. دی‌آلیل دی‌سولفاید نیز به‌عنوان مهم‌ترین ترکیب سیر در کنترل آفاتی مانند *A.gossypii* و کنه تار عنکبوتی *Bemisia urticae* (Kazem & El-Shereif, 2010)، *Megalurothrips sjostedti* و *tabaci* Gennadius (Buba et al., 2007) *Trybom Culex* (Kovach, 1998)، شته گندم (Iqbal et al., 2011) و *quinquefasciatus* Say (Kalu et al., 2010) موفق عمل کرده است. همچنین ثابت شده است که حشره‌کش‌های گیاهی تنداکسیر و سیرینول به‌خوبی توانسته‌اند آفاتی مانند مینوز برگ مرکبات (Amiri-Besheli, 2009)، شپشک *Planococcus citri* (Risso) (Ahmadi et al., 2012)، شته انار (Farazmand et al., 2012) و پسیل معمولی پسته (Sheibani & Hassani, 2014) را کنترل کنند.

بنابراین با توجه به یافته‌های سایر محققین و به‌دلیل حضور درخت نارون در محیط شهری و معایب متعدد کنترل شیمیایی سوسک برگ‌خوار نارون در فضای سبز شهری لازم است که اثر آفت‌کش‌های سازگار با محیط‌زیست روی این حشره بررسی شود. لذا در این پژوهش، اثر سیرینول (عصاره روغنی سیر) و تنداکسیر (عصاره فراوری شده فلفل قرمز تند) به‌عنوان دو حشره‌کش گیاهی و اثر مخلوط این دو

انجام شد. در این پژوهش از حشره‌کش گیاهی تنداکسیر (عصاره فلفل قرمز) و سیرینول (عصاره سیر) به تنهایی و همراه با صابون محلول‌پاشی برتر در دو مرحله محلول‌پاشی (اواسط مرداد و اواخر شهریور سال ۱۳۹۵) برای کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون استفاده شد. برای انجام آزمایش‌ها از غلظت توصیه شده هر یک از ترکیب‌ها استفاده شد (جدول ۱).

آفت‌کش به همراه صابون محلول‌پاشی برتر بر کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون در طی دو مرحله محلول‌پاشی بررسی شد.

## مواد و روش‌ها

این پژوهش روی درختان نارون واقع در بلوار مطهری شهرستان رفسنجان با توجه به یکسان بودن تاج درختان

جدول ۱- ترکیب‌های مورد استفاده

شماره	نام‌تجاری	فرمولاسیون	گروه‌شیمیایی	LD <sub>50</sub> (mg/kg)	دوز	شرکت
۱	تنداکسیر	EC	-	> ۵۰۰۰	۲/۵ درهزار	کیمیا‌سبز‌آور
۲	سیرینول	EC	-	> ۵۰۰۰	۲/۵ درهزار	کیمیا‌سبز‌آور
۳	برتر	SL	سورفکتانت‌های غیر یونیواسیدراتو فسفریک	- -	۱ درهزار	کیمیا‌سبز‌آور

۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از سم‌پاشی انجام و تعداد لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون ثبت شد. نمونه‌گیری از ارتفاع پایین و وسط تاج درختان نارون (به دلیل دسترسی بهتر) صورت گرفت. بدین ترتیب که به‌طور تصادفی از ۳ درخت هر تکرار نمونه‌گیری شد و از هر درخت ۱۰ برگ در هر جهت جغرافیایی (در مجموع ۱۲۰ برگ برای هر تکرار و ۶۰۰ برگ برای هر تیمار) جدا و به آزمایشگاه منتقل شد. تعداد لاروهای موجود در هر دو سطح برگ، برای هر تیمار و تکرار به‌طور جداگانه ثبت شد. بعد از محاسبه میانگین تعداد لاروهای آفت در هر واحد آزمایشی، درصد تأثیر هر تیمار در هر نوبت نمونه‌برداری با استفاده از معادله ۱ تصحیح شد.

تیمارهای استفاده‌شده عبارت بودند از: تنداکسیر (۲/۵ در هزار)، تنداکسیر (۲/۵ در هزار) + صابون محلول‌پاشی برتر (۱ در هزار)، سیرینول (۲/۵ در هزار)، سیرینول (۲/۵ در هزار) + صابون محلول‌پاشی برتر (۱ در هزار)، تنداکسیر (۲/۵ در هزار) + سیرینول (۲/۵ در هزار) و شاهد (آب). آزمایش‌ها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و در پنج تکرار در فضای شهری انجام شد. تعداد ۹۰ اصله درخت نارون برای انجام آزمون در نظر گرفته شد. محلول‌پاشی به‌وسیله سم‌پاش پشت تراکتوری انجام شد. برای اثربخشی بیشتر و بهتر، محلول‌پاشی در ساعات ۴ الی ۶ صبح انجام شد. نمونه‌گیری یک روز قبل از سم‌پاشی درختان نارون و ۲،

$$\text{معادله (۱)} \quad \text{درصد تأثیر تیمار} = 100 \times \left( 1 - \frac{(Ta \times Cb)}{(Tb \times Ca)} \right)$$

در تیمار قبل از محلول‌پاشی و  $Ca$  جمعیت آفت در شاهد بعد از محلول‌پاشی است (Henderson & Tilton, 1955).

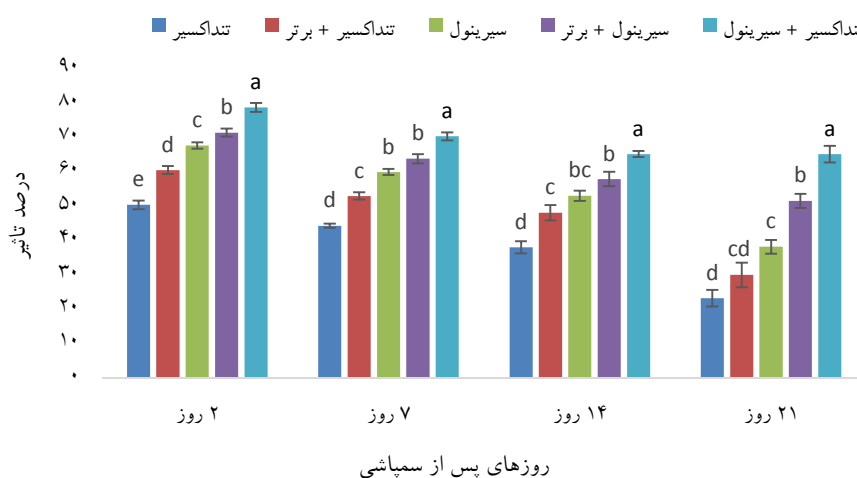
که  $Ta$  جمعیت آفت در تیمار بعد از محلول‌پاشی،  $Cb$  جمعیت آفت در شاهد قبل از محلول‌پاشی،  $Tb$  جمعیت آفت

درصد بود. کمترین درصد کاهش جمعیت لارو در ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از محلول‌پاشی نیز مربوط به تیمار تنداکسیر به ترتیب با میانگین ۵۰/۲۱، ۴۴/۱۴، ۳۷/۸۹ و ۲۳/۰۵ درصد بود. افزایش صابون محلول‌پاشی برتر باعث افزایش تأثیر هر یک از ترکیب‌های تنداکسیر و سیرینول در ۲ روز بعد از محلول‌پاشی و افزایش معنی‌دار کارایی تنداکسیر در ۷ و ۱۴ روز بعد از محلول‌پاشی شد (شکل ۱). افزودن صابون محلول‌پاشی برتر تا روز ۱۴ بعد از محلول‌پاشی تأثیر معنی‌داری در افزایش کارایی تیمار سیرینول نداشت. تنها در آخرین تاریخ نمونه‌برداری، صابون محلول‌پاشی برتر، تأثیر حشره‌کش گیاهی سیرینول را افزایش داد (شکل ۱). طبق نتایج، تأثیر هر یک از تیمارها با گذشت زمان کاهش یافت. اما در مورد تیمار تنداکسیر + سیرینول درصد کاهش تأثیر نسبت به سایر تیمارها کمتر بود اما تأثیر تیمار تنداکسیر به کمتر از نصف در روز ۲۱ بعد از محلول‌پاشی رسید (شکل ۱).

تجزیه واریانس درصد کاهش جمعیت (درصد تأثیر هر تیمار) با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 انجام شد. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون توکی در سطح ۵ درصد استفاده شد.

## نتایج

درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون تحت تأثیر حشره‌کش‌های گیاهی در مرحله اول محلول‌پاشی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای مختلف، در زمان‌های ۲ روز ( $F_{4,16} = 163.54; P < 0.0001$ )، ۷ روز ( $F_{4,16} = 102.49; P < 0.0001$ )، ۱۴ روز ( $F_{4,16} = 47.59; P < 0.0001$ ) و ۲۱ روز ( $F_{4,16} = 78.23; P < 0.0001$ ) پس از محلول‌پاشی اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد. در ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از محلول‌پاشی بیشترین درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون مربوط به تیمار تنداکسیر + سیرینول به ترتیب با میانگین ۷۸/۵۶، ۷۰/۱۶، ۶۵/۰۲ و ۶۴/۹۹



شکل ۱- میانگین درصد کاهش جمعیت ( $\pm$  خطای معیار) لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون تحت تأثیر حشره‌کش‌های گیاهی در

روزهای مختلف بعد از سم‌پاشی در مرحله اول محلول‌پاشی

(میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند)

زمان‌های ۲ روز ( $F_{4,16} = 42.29; P < 0.0001$ )، ۷ روز ( $F_{4,16} = 20.63; P < 0.0001$ )، ۱۴ روز ( $F_{4,16} = 46.86; P < 0.0001$ ) و ۲۱ روز پس از سم‌پاشی ( $F_{4,16} = 34.32; P < 0.0001$ )

درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون تحت تأثیر حشره‌کش‌های گیاهی در مرحله دوم محلول‌پاشی نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای مختلف، در

کاهش جمعیت لارو، تفاوت معنی‌داری در درصد تأثیر در روز ۷ بعد از محلول‌پاشی نشان نداد (شکل ۲). در روز ۱۴ پس از محلول‌پاشی اضافه کردن صابون محلول‌پاشی برتر به تنداکسیر + کارایی آن را به تیمار سیرینول رساند به طوری که تنداکسیر + برتر و سیرینول به ترتیب با ۵۰/۸۰ و ۵۶/۰۸ درصد کاهش جمعیت لارو، تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نشان ندادند. همچنین با اضافه کردن تنداکسیر و صابون محلول‌پاشی برتر به تیمار سیرینول به ترتیب با ۷۰/۸۴ و ۷۳/۵۴ درصد کاهش، تفاوت معنی‌داری در درصد تأثیر مشاهده نشد، یعنی صابون محلول‌پاشی برتر و حشره‌کش گیاهی تنداکسیر به یک اندازه در افزایش تأثیر سیرینول نقش داشتند و تیمار تنداکسیر + سیرینول و سیرینول + برتر اختلاف معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۲). در آخرین تاریخ نمونه‌برداری سه تیمار تنداکسیر (۲۹/۲۸ درصد)، تنداکسیر + برتر (۳۷/۱۷ درصد) و سیرینول (۴۰/۹۰ درصد) در یک گروه آماری قرار گرفتند. اما بیشترین درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون مربوط به تیمار سیرینول + برتر با میانگین ۶۸/۰۵ درصد بود. میانگین درصد کاهش جمعیت لارو در همه تیمار روند نزولی داشت (شکل ۲).

اختلاف معنی‌داری در سطح ۱ درصد وجود دارد. طبق نتایج، بیشترین درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون در ۲، ۷ و ۱۴ روز بعد از محلول‌پاشی مربوط به تیمار تنداکسیر + سیرینول به ترتیب با میانگین ۷۴/۱۰، ۷۶/۴۲ و ۷۳/۵۴ درصد بود. تیمار تنداکسیر به ترتیب با میانگین ۴۱/۴۰، ۳۸/۳۲، ۳۸/۸۲ و ۲۹/۲۸ درصد، کمترین تأثیر را در کاهش جمعیت لاروهای این آفت در ۲، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از محلول‌پاشی نشان داد (شکل ۲).

ترکیب سیرینول + تنداکسیر و سیرینول + برتر در اولین تاریخ نمونه‌برداری، به ترتیب با ۷۴/۱۰ و ۷۱/۴۶ درصد کاهش جمعیت لاروها تفاوت معنی‌داری در درصد تأثیر نشان نداد (شکل ۲). همچنین در این تاریخ تیمار سیرینول با تیمار تنداکسیر + برتر اختلاف معنی‌داری در کاهش جمعیت لارو سوسک برگ‌خوار نارون نشان ندادند که بیانگر تأثیر بیشتر سیرینول نسبت به تنداکسیر + برتر است. یک هفته پس از محلول‌پاشی، تیمار سیرینول (۵۳/۲۴ درصد) به اندازه تیمار تنداکسیر + برتر (۵۶/۶۰) در کاهش جمعیت لاروها کارایی داشت (شکل ۲). اضافه کردن تنداکسیر و صابون محلول‌پاشی برتر به تیمار سیرینول به ترتیب با ۷۶/۴۲ و ۶۸/۳۸ درصد



شکل ۲- میانگین درصد کاهش جمعیت ( $\pm$  خطای معیار) لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون تحت تأثیر حشره‌کش‌های گیاهی در روزهای مختلف بعد از سم‌پاشی در مرحله دوم محلول‌پاشی

(میانگین‌های دارای حروف غیر مشابه از نظر آماری دارای تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد هستند)

## بحث

در این پژوهش بیشترین و کمترین درصد کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون به ترتیب در تیمار تنداکسیر + سیرینول (۷۸/۵۶ و ۶۴/۹۹ درصد) و تیمار تنداکسیر (۴۱/۴ و ۲۳/۰۶ درصد) به ترتیب در ۲ و ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی ثبت شد. با توجه به یافته‌های به دست آمده، حشره‌کش گیاهی سیرینول نسبت به تنداکسیر در کنترل سوسک برگ‌خوار نارون مؤثرتر شناخته شد. به طوری که درصد تأثیر سیرینول در روزهای مختلف بعد از محلول-پاشی ۱۷-۱۵ درصد بیش از آفت‌کش زیستی تنداکسیر بود. در اکثر تیمارها با گذشت زمان درصد تأثیر کاهش یافت. اما این درصد کاهش در مورد تیمارهای سیرینول + برتر و تنداکسیر + سیرینول کمتر بود. به طوری که در نسل اول، درصد تأثیر تنداکسیر از ۵۰/۲۱ درصد در روز اول نمونه برداری به ۲۳/۰۵ درصد در ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی رسید. اما در مورد تیمار تنداکسیر + سیرینول از ۷۸/۵۶ درصد در ۲ روز بعد از تیمار به ۶۴/۹۹ درصد در آخرین تاریخ نمونه‌برداری رسید. در این پژوهش، کپسایسین موجود در تنداکسیر با خاصیت دورکنندگی و کشندگی در کاهش جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون مؤثر بوده است (Antonious et al., 2007; Kazem & El-Shereif, 2010). آفت‌کش سیرینول نیز به احتمال با دارا بودن ترکیب دی‌آلیل دی‌سولفاید، با دورکردن و ایجاد تلفات در این آفت توانسته است جمعیت لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون را کاهش دهد (Kazem & El-Shereif, 2010). طبق نتایج، اختلاط عصاره سیر و فلفل (تنداکسیر + سیرینول) به عنوان ترکیب‌های سازگار با محیط‌زیست در کنترل مطلوب و ایمن سوسک برگ‌خوار نارون در فضای سبز شهری نقش به سزایی دارد.

چندین پژوهش در زمینه تأثیر حشره‌کشی اسانس‌ها و عصاره‌های گیاهی و ترکیب‌های شیمیایی آنها روی سوسک های برگ‌خوار در شرایط آزمایشگاهی انجام شده است (Kutas et al., 2003; Scott et al., 2003; Kordali et al., 2007) و یافته‌های حاصل از این پژوهش قابل مقایسه

با پژوهش‌های پیشین است. در تحقیق Jalali Sendi و همکاران (۲۰۰۵) بر روی سوسک برگ‌خوار نارون مشخص شد که عصاره گندواش سبب ۹۱/۳۲ درصد تلفات و آفتی باعث ۷۷/۱۱ درصد تلفات در لارو سوسک برگ‌خوار نارون در شرایط آزمایشگاهی شدند. به احتمال زیاد، دلیل تأثیر بیشتر عصاره‌های گندواش و آفتی بر روی لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون نسبت به یافته‌های این تحقیق، کاربرد آنها در شرایط کنترل شده آزمایشگاهی و همچنین نوع عصاره و ترکیب‌های موجود در آن و تفاوت در میزان حساسیت جمعیت لاروهای این آفت در دو تحقیق باشد. همچنین غلظت کشنده اسانس گیاه رزماری *Rosmarinus officinallis* L. برای ۵۰ درصد از جمعیت لارو سن سوم و حشره بالغ سوسک برگ‌خوار نارون به ترتیب ۲/۵۵ و ۱/۱۱ درصد در شرایط آزمایشگاهی برآورد شده است (Amirmohammadi & Jalali Sendi, 2013). این پژوهشگران گزارش کردند که غلظت کشنده ۵۰ درصد، نرخ مصرف نسبی تغذیه، نرخ رشد نسبی، کارایی تبدیل غذای خورده شده و کارایی تبدیل غذای هضم شده را به طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد کاهش داد. اثر سمی فرمولاسیون نانوکپسول دارای اسانس گیاه درمنه، روی مراحل مختلف سوسک برگ‌خوار نارون نشان داد که  $LC_{50}$  فرمولاسیون نانوکپسوله شده اسانس درمنه، ۲۴ ساعت پس از کاربرد، برای تخم، لارو و حشره کامل به ترتیب برابر با ۵۲۷۹، ۳۹۳۹ و ۵۱۶۹ میلی‌گرم در کیلوگرم و برای اسانس خالص درمنه، این مقدار به ترتیب برابر با ۶۸۲۵، ۵۱۳۰ و ۸۰۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (Vahabi-Mashhor et al., 2015). فرمولاسیون نانوکپسول در غلظت ۳۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به طور معنی‌داری خسارت وارد شده به برگ توسط لاروهای سن دو و سه را در مقایسه با شاهد کاهش داد. پژوهشی در رابطه با ارزیابی کاهش خسارت سوسک برگ‌خوار نارون توسط حشره‌کش گیاهی دایابون (روغن کرچک) در شرایط آزمایشگاهی نشان داد که این حشره‌کش، خسارت وارد شده به برگ درخت نارون را توسط لاروهای سن دو، سه و

بر علیه کنه تار عنکبوتی نشان داد که این ترکیب‌ها به ترتیب باعث کاهش جمعیت تخم کنه به میزان ۲۵، ۵۴ و ۸۰ درصد و کاهش جمعیت مراحل پورگی و بالغ کنه به ترتیب به میزان ۸۵، ۸۰ و ۸۵ درصد شدند (Farazmand et al., 2012). همچنین Sheibani و Hassani (۲۰۱۴) اثر حشره‌کش‌های گیاهی سیرینول، تنداکسیر و پالیزین را روی پسیل معمولی پسته بررسی و گزارش کردند سیرینول و پالیزین تأثیر بیشتری در کنترل پسیل معمولی پسته نسبت به تنداکسیر دارند. نتایج تحقیق‌های ذکر شده، هماهنگ با یافته‌های پژوهش حاضر است و تأثیر مثبت سیرینول و تنداکسیر را در کنترل آفات مختلف نشان می‌دهد اما تفاوت‌هایی که بین میزان تأثیر آن‌ها دیده می‌شود می‌تواند به دلیل تفاوت گونه‌های مورد آزمایش و شرایط مختلف آزمایش باشد.

تأثیر عصاره فلفل و سیر روی آفات دیگر نیز بررسی شده است به طوری که Kazem و El-Shereif (۲۰۱۰) گزارش کردند عصاره فلفل و سیر روی شته پنبه، *A. gossypii* و کنه تار عنکبوتی، *T. urticae* اثر کشندگی دارند. همچنین تأثیر عصاره سیر روی شته *Toxoptera aurantii* (Boy.) نشان داد که این ترکیب گیاهی سبب ۶۶ درصد تلفات در این آفت شد (Sohail et al., 2012). ثابت شده است که اسانس‌های شوید و فلفل سیاه روی سوسک چینی حیوانات، *Callosobruchus chinensis* موجب کاهش پتانسیل تخم‌ریزی می‌شوند (Chaubey, 2008). اسانس سیر روی تخم شپشه آرد در غلظت ۴/۴ میلی‌گرم بر سانتی‌متر مربع باعث ۱۰۰ درصد مرگ و میر تخم‌ها شد (Shakarami et al., 2003). همچنین Ho و همکاران (۱۹۹۶) با بررسی اثر سیر روی *Tribolium castaneum* (Herbst) و *Sitophilus zeamais* Motsch اظهار داشتند وقتی که گندم با غلظت ۵۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم و برنج با غلظت بیش از ۲۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم تیمار شدند تخم‌های این آفات تفریح نشدند. این پژوهشگران بیان کردند که *T. castaneum* در مقایسه با *S. zeamais* حساسیت بیشتری (در حدود ۶ برابر) نسبت به سیر نشان داد. گزارش شده است که عصاره سیر، فلفل و پیاز به‌طور معنی‌داری تریپس *Frankliniella*

حشره کامل به ترتیب در غلظت‌های ۵۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۴۰۰۰ پی‌پی‌ام به‌طور معنی‌داری در مقایسه با شاهد کاهش داد (Vahabi-Mashhor, 2016). این محققین اظهار داشتند که استفاده از این حشره‌کش سبب کاهش تغذیه و در نتیجه کاهش خسارت وارد شده به برگ توسط این حشره شد. همچنین مرحله حشره کامل نسبت به لارو سن دوم و سوم بیشترین حساسیت را به آفت‌کش دایابون داشت. Defagó و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که عصاره برگ و میوه گیاه زیتون تلخ (*Melia azedarach* L.) روی سوسک برگ‌خوار نارون اثر کشندگی و ضد تغذیه‌ای دارد. نتایج همه محققین مذکور یافته‌های حاصل از پژوهش حاضر را تایید می‌کند. همچنین Valizadeh و همکاران (۲۰۱۳) گزارش کردند که چریش طول دوره لاروی سوسک برگ‌خوار نارون را افزایش و میزان گلیکوژن در بدن لاروهای تحت تیمار را کاهش داد. در پژوهشی با کاربرد غلظت‌های ۲، ۵ و ۱۰ درصد *M. azadirachta* علیه لاروهای سوسک برگ‌خوار نارون مشخص شد، لاروهایی که از برگ‌های تیمار شده تغذیه می‌کنند بدون این‌که تغییر جلد دهند پس از مدتی تلف می‌شوند، همچنین مرگ‌ومیر در حشرات کامل موقعی که از برگ‌های تیمار شده تغذیه کردند افزایش پیدا کرد (Valladares et al., 1997). تأثیر مثبت حشره‌کش‌های گیاهی تنداکسیر و سیرینول در کنترل آفات مختلف توسط محققین متعددی گزارش شده است. در پژوهشی Amiri-Besheli (۲۰۰۹) با بررسی اثر پالیزین، تنداکسیر و سیرینول روی مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* Stainton در شرایط آزمایشگاه نتیجه گرفت که این ترکیب‌ها بعد از ۹۶ ساعت به ترتیب سبب ۷۶/۲۵، ۸۱ و ۷۱ درصد تلفات شدند. همچنین نتایج اثر حشره‌کش‌های گیاهی پالیزین، تنداکسیر و سیرینول روی *P. citri* (Risso) نشان داد که این ترکیب‌ها به ترتیب ۸۶/۱۶، ۹۰/۶ و ۸۷/۱۱ درصد از جمعیت آفت را کاهش دادند (Ahmadi et al., 2012). گزارش شده است که آفت‌کش‌های گیاهی پالیزین، سیرینول و تنداکسیر باعث کاهش جمعیت شته انار به ترتیب به میزان ۷۳، ۶۰ و ۵۵ درصد شدند. تأثیر این سه آفت‌کش گیاهی

- International Journal of Agriculture and Biology, 9: 76-79.
- Amiri-Besheli, B. 2009. Toxicity evaluation of Tracer, Palizin, Sirinol, Runner and Tondexir with and without mineral oils on *Phytoecnistis citrella* Stainton. African Journal of Biotechnology, 8(14): 3382-3386.
  - Amirmohammadi, F. and Jalali Sendi, J. 2013. The effect of essential oil of *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) on mortality and physiological parameters of *Xanthogaleruca luteola* Mull. (Coleoptera: Chrysomelidae). Plant Pests Research, 3: 59-68 (In Persian).
  - Antonious, G.F., Meyer, J.E., Rogers, J.A. and Hu, Y.H. 2007. Growing hot pepper for cabbage looper, *Trichopulsia ni* (Hubner) and spider mite, *Tetranychus urticae* (Koch) control. Journal of Environmental Science and Health, 42: 559-567.
  - Arbab, A., Jalali, J. and Sahragard, A. 2001. The biology of elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola* (Coleoptera: Chrysomellidae) in laboratory conditions. Journal of Entomological Society of Iran, (21): 73-85 (In Persian).
  - Bagheri, M., Talebi, P., Hadad Iraninejad, K. and Valizadeh, M. 2001. The evaluation of reproductional characteristic of *Xanthogaleruca luteola*. M. Sc. Thesis, The University of Tabriz (In Persian).
  - Buba, I.A., Aliyu, A., Sani, Y.R. and Namwa, V. 2007. Field evaluation of some selected plant materials for the control of major insect pests of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. in the Northern Guinea Savannah of Nigeria. Archives of Phytopathology and Plant Protection, 1-9.
  - Chaubey, M.K. 2008. Fumigant toxicity of essential oils from some common spices against pulse beetle, *Collosobruchus chinensis* (Coleoptera: Bruchidae). Journal of Oleo Science, 57: 171-179.
  - Dahlsten, D.L., Rowney, D.L. and Tait, S.M. 1994. Development of integrated pest management programs in urban forests: the elm beetle (*Xanthogaleruca luteola* (Müller)) in California, USA. Forest ecology and management, 65(1): 31-44.
  - Defagó, M., Valladares, G., Banchio, E., Carpinella, C. and Palacios, S. 2006. Insecticide and antifeedant activity of different plant parts of *Melia azedarach* on *Xanthogaleruca luteola*. Journal of Fitoterapia, (77): 500-505.
  - Farazmand, H., Sirjani, M., Yousefi, M., Jafari-Nodooshan, A., Azadbakht, N., Moshiri, A., Naserian N. and Ahmadie-Rad, S. 2012. Effect of herbal insecticides, palizin and tondexir, on pomergaranate aphid and mite. 20th Iranian Plant Protection Congress, 25-28 August 2012 (In Persian).
- Kiani *et al.*, ) *occidentalis* (Pergande) را کنترل کردند (2012).
- در این پژوهش، اضافه کردن صابون محلول‌پاشی برتر به حشره‌کش‌های گیاهی تنداکسیر و سیرینول باعث افزایش تأثیر آنها و بروز اثر هم‌افزایی شد. به‌طوری‌که این صابون محلول‌پاشی درصد تأثیر تنداکسیر و سیرینول را به ترتیب ۱۸-۶ و ۴-۲۸ درصد در تاریخ‌های مختلف نمونه‌برداری افزایش داد. البته درصد تأثیر سیرینول + برتر، ۱۰ تا ۲۷ درصد بیش از تیمار تنداکسیر + برتر در روزهای مختلف پس از محلول‌پاشی بود. در گزارش‌های سایر محققین نیز به نقش هم‌افزایی ترکیب‌های مختلف در افزایش کارایی عصاره‌های گیاهی اشاره شده است. در تحقیقی Hassan و همکاران (۲۰۰۱) اظهار داشتند دیلاپول (Dillapole) دارای اثر هم‌افزایی روی بعضی از عصاره‌های گیاهی از قبیل نیم، روتنون، توزندانین و *Annona squamosa* L. است به‌طوری‌که این ترکیب‌ها زمانی که همراه با دیلاپول علیه لاروهای شب‌پره برگ‌خوار *Spodoptera littura* (Fab) استفاده شدند مرگ و میر آنها بعد از ۲۴ ساعت افزایش پیدا کرد. گزارش شده است که عصاره بذر چریش در غلظت‌های ۰/۴، ۰/۸، ۱/۲ درصد سبب ممانعت از تغذیه حشره کامل و لارو سوسک کلرادو از برگ‌های سیب زمینی شده است، همچنین اضافه کردن پی‌پرونیل بوتوکساید (Pipronyl butoxide) به عصاره‌ها سبب افزایش سمیت گردیده است (Zehnder & Warthen, 1988).
- بنابراین طبق یافته‌های به‌دست آمده، ترکیب‌های گیاهی این آزمایش، دارای تأثیر مناسبی بوده و می‌توان آنها را برای کنترل سوسک برگ‌خوار نارون پیشنهاد کرد.

### منابع مورد استفاده

- Ahmadi, M., Amiri-Besheli, B. and Hosieni, S.Z. 2012. Evaluating the effect of some botanical insecticides on the citrus mealybug *Planococcus citri* (Risso) (Hemiptera: Pseudococcidae). African Journal of Biotechnology, 11(53): 11620-11624.
- Alizadeh, A., Kharrazi Pakdel, A., Talebi-Jahromi KH. and Samih, M.A. 2007. Effect of some *Beauveria bassiana* (Bals.) Viull. Isolates on common pistachio psylla *Agonoscaena pistaciae* Burck. and Laut.



- and Products, 26: 278-297.
- Kutas, J., Nadasy, M., Graf, L. and Asboth, B. 2003. Antifeedant effects of several natural substances on some hytophagous insect species. Proceeding and papers of Slovenian Conference on Plant Protection. Zrece, Slovenia, 4-6 March 2003, 239-243.
  - Sabeti, H. 1994. Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Publishing Office, 784p (In Persian).
  - Sadeghi Khamenei, S. 2003. The Pests and Fungal and Bacterial Diseases of Forest Trees. Science Farasoo Publication, 168P (In Persian).
  - Scott I. M., Jensen, H., Scott, J.G., Isman, M.B., Arnason, J.T. and Philogene B.J.R. 2003. Botanical insecticides for controlling agricultural pests: Piperamides and the colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 54: 212-225.
  - Sheibani, Z. and Hassani, M.R. 2014. The toxicity investigation of the botanical insecticides on the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* Burckhardt and Lauterer (Hemiptera: Psyllidae). Journal of Nuts, 5(1): 57-62.
  - Shakarami, J., Kamali, K., Moharramipour, S. and Meshkatalasadat, M. 2003. Fumigant toxicity and repellency of essential oil of *Salvia bracteata* on four species of stored pest. Journal of Entomological Society of Iran, 24(2): 35-50 (In Persian).
  - Shojaei, M., Ostovan, H., Mozhdehi, H., Zamanizadeh, H., Rahjou, V., Sharifi, S.H., Nasrelahi, A. and Labafi, Y. 2001. Survival dependence of pathogenic fungus: *Ophiostoma ulmi* (Buisman), with its host trees, insect vectors and its role integrated pest management in preventing and controlling the Dutch Elm disease. Journal of Agricultural Science, 7(2): 1-26 (In Persian).
  - Sohaïl, A., Hamid, F.S., Waheed, A., Ahmed, N., Aslam, N., Zaman, Q. and Islam, S. 2012. Efficacy of different botanical materials against aphid *Toxoptera aurantii* on tea (*Camellia sinensis* L.) cuttings under high shade nursery. Journal of Materials and Environmental Science, 3: 1065-1070.
  - Vahabi-Mashhor, M., Moharramipour, S. and Neghaban, M. 2015. Insecticidal activity of nanoencapsulated formulation of *Artemisia sieberi* essential oil on *Xanthogaleruca luteola*. Journal of Entomological Society of Iran, 35(3): 39-49 (In Persian).
  - Vahabi-Mashhor, M. 2016. The evaluation of botanical pesticide of Dayabon on reduction of damage of on *Xanthogaleruca luteola*. Proceedings of 22<sup>nd</sup> Iranian Plant Protection Congress, 27-30 Aug. 2016, UT, Karaj, Iran (In Persian).
  - Valizadeh, B., Jalali Sendi, J., Zibae, A. and Oftadeh, M. 2013. Effect of neem-based insecticide Achook® on mortality, biological and biochemical parameters
  - Hassan, E., Bhuiyan, K.R. and Isman, M.B. 2001. Growth inhibitory and lethal effects of some botanical insecticides and potential synergy by dillapiol in *Spodoptera litura* (Fab) (Lepidoptera: Noctuidae). Journal of Plant Diseases and Protection, 108: 82-88.
  - Henderson, C.F. and Tilton, E.W. 1955. Tests with acaricides against the brown wheat mite. Journal of Economic Entomology, 48: 157-161.
  - Ho, S.H., Koh, L., Ma, Y., Huang, Y. and Sim, K.Y. 1996. The oil of garlic, *Allium sativum* L. (Amaryllidaceae) as a potential grain protectant against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch. Postharvest Biology and Technology, 9(1): 41-48.
  - Iqbal, M.F., Kahloon, M.H., Nawaz, M.R. and Javaid, M.I. 2011. Effectiveness of some botanical extracts on wheat aphids. Journal of Animal and Plant Sciences, 21: 114-115.
  - Jalali Sendi, J., Arbab, A. and Aliakbar, A.R. 2005. The efficacy of aqueous plant extracts of wormwood and dwarf elder against elm leaf beetle *Xanthogaleruca luteola* Mull. (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Agricultural Knowledge, 15: 115-120 (In Persian).
  - Kabiri, M., Damavandian, M. and Basirat, M. 2011. Toxicity of three botanical insecticides of Palizin, Sirinol and Tondexir on *Agonoscenapistaciae* and two its natural enemies. M. Sc. Thesis, The University of Sari (In Persian).
  - Kain, D. and Kovach, J. 1998. Green movement. Cornell University, New York State Agricultural Experiment. Scaffolds Fruit Journal, 7(18): 268-276.
  - Kalu, I.G., Ofoegbu, U., Eroegbusi, J., Nwachukwu, C.U. and Ibeh, B. 2010. Larvicidal activities of ethanol extract of *Allium sativum* (garlic bulb) against the filarial vector, *Culex quinquefasciatus*. Journal of Medicinal Plants Research, 4: 496-498.
  - Kazem, M.G.T. and El Shereif, S.A.E.H.N. 2010. Toxic effect of capsicum and garlic xylene extracts in toxicity of boiled linseed oil formulations against some piercing sucking cotton pests. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science, 8(4): 390-396.
  - Kiani, L., Yazdani, M., Tafaghodinia, B. and Sarayloo, M.H. 2012. Control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), by plant extracts on strawberry greenhouse condition. Munis Entomology and Zoology Journal, 7(2): 857-866.
  - Kordali, S., Kesdek, M. and Cakir, A. 2007. Toxicity of monoterpenes against larvae and adults of Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* Say (Coleoptera: Chrysomelidae). Industrial Crops

- Entomology, 90(30): 744-750.
- Zehnder, G. and Warthen J.D. 1988. Feeding inhibiting and mortality effect of neem seed extract on the colorado potato beetle (Col.: Chrysomelidae). Journal of Economic Entomology, 81(4): 1040-1044.
  - Valladares, G., Defago, M.T., Palacios, S. and Carpinella M.C. 1997. Laboratory evaluation of *Melia azadirachta* extracts against the elm leaf beetle (Col.: Chrysomelidae). Journal of Economic Entomology, 90(30): 744-750.
  - Valladares, G., Defago, M.T., Palacios, S. and Carpinella M.C. 1997. Laboratory evaluation of *Melia azadirachta* extracts against the elm leaf beetle (Col.: Chrysomelidae). Journal of Crop Protection, 2(3): 319-330.

## The effect of botanical insecticides of pepper and garlic extracts in combination with soap spray on the elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola* Mull. under field conditions

M. Ebrahimipour Sharifabad<sup>1</sup>, Z. Sheibani Tezerji<sup>2\*</sup> and M.R. Hassani<sup>1</sup>

1- Department of Entomology, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

2\*- Corresponding author, Department of Entomology, Rafsanjan Branch, Islamic Azad University, Rafsanjan, Iran

E-mail: zsheibani2001@yahoo.com

Received:07.07.2018

Accepted: 15.12.2018

### Abstract

The elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola* Mull. (Col.: Chrysomelidae) is one of the most important pests of elm trees in the green urban landscape. According to multiple hazards of chemical insecticides and environmental importance of urban green space, in this study, the effect of botanical insecticides of pepper extract (Tondexir<sup>®</sup>) and garlic extract (Sirinol<sup>®</sup>) in combination with soap spray (Bartar<sup>®</sup>) at two spray stages were investigated against *X. luteola* larvae. A randomized complete blocks design with 5 replications was performed as experimental design. The trials were carried out with recommended concentration of each compound. The sampling was carried out on the day before treatment and 2, 7, 14 and 21 days after treatment. The results showed the highest and lowest population reduction percentage of larvae as recorded at tondexir + sirinol (78/56 and 64/99%) and tondexir (41/4 and 23.06%) treatments, at 2 and 21 days after treatment, respectively. The results indicated that sirinol was more effective (15-17%) than tondexir to control *X. luteola*. Bartar spray soap increased the efficiency of the botanical insecticides of tondexir and sirinol, to 6-18 and 4-28%, respectively, at different post-treatment days. As a result, bartar spray soap showed synergistic effect on these botanical insecticides. Therefore, with respect to the results of this study, these botanical insecticides can be used as safe and suitable compounds in integrated control management of *X. luteola* in the urban green landscape.

**Key words:** *Xanthogaleruca luteola*, Botanical Insecticide, Pepper, Garlic, Spray Soap.