

ارزیابی کارایی چند حشره‌کش برای کنترل زنجرک مو *Arboridia kermanshah* در انگور یاقوتی منطقه سیستان

ملیحه خسروی^۱، احمد حیدری^۲

^۱بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران.
^۲بخش تحقیقات آفتکش‌ها، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
maliheh_khosravi@yahoo.com

پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۴

بازنگری: ۱۴۰۰/۸/۱۱

دریافت: ۱۴۰۰/۷/۱۲

چکیده

زنجرک مو *Arboridia kermanshah* از آفات مهم انگور در منطقه سیستان است که با تخم‌گذاری در نسوج برگ، تغذیه از شیره نباتی و انتقال عوامل بیماری‌زای ویروسی باعث ضعف درختان و کاهش کمی و کیفی محصول انگور می‌شود. این آفت در طول سال‌های اخیر در باغات انگور سیستان به شدت گسترش یافته است. در این پژوهش کارایی هفت حشره‌کش در مقایسه با شاهد روی کنترل زنجرک مو با محلول‌پاشی روی شاخ و برگ‌های انگور در سال‌های ۱۳۹۸ و ۱۳۹۹ بررسی شد. حشره‌کش‌های مورد مطالعه شامل تیمتوکسام (آکتارا WG 25%) به نسبت ۰/۳ در هزار، تیاکلوپراید (بیسکایا OD 24%) به نسبت ۰/۵ در هزار، اسپیروتترامات (مونتو SC 10%) با غلظت‌های ۰/۷۵ و یک در هزار، ایمیداکلوپراید (کونفیدور SC 35%) با دز ۰/۵ در هزار، فیپرونیل (ریجننت G 0.2%) به نسبت ۱-۰/۵ لیتر در هکتار، کلرفلوآزوران (اتابرون EC 5%) به نسبت ۰/۴ در هزار بود. کارایی حشره‌کش‌ها، هفت روز پس از سم‌پاشی به ترتیب در سال‌های اول و دوم برای تیمتوکسام ۱۰۰ و ۹۰/۱۰، تیاکلوپراید ۹۹/۳۳ و ۹۱/۰۶، اسپیروتترامات ۰/۷۵ در هزار، ۹۹/۷۴ و ۷۱/۹۷، اسپیروتترامات یک در هزار ۹۹/۷۹ و ۸۳/۱۴، ایمیداکلوپراید ۹۵/۶۳ و ۹۷/۵۶، فیپرونیل ۸۴/۲۲ و ۷۱/۹۷، کلرفلوآزوران ۸۴/۱۳ و ۶۶/۸۴ درصد بود. حشره‌کش‌های فیپرونیل و کلرفلوآزوران اثر کمتری در مقایسه با سایر تیمارها داشتند. به‌طور کلی حشره‌کش‌های تیمتوکسام، تیاکلوپراید، اسپیروتترامات و ایمیداکلوپراید برای کنترل زنجرک مو می‌توانند قابل توصیه باشند.

کلمات کلیدی: انگور، زنجرک، حشره‌کش، کنترل شیمیایی، مدیریت آفت

Evaluation of the efficacy of some insecticides against *Arboridia kermanshah* in Yaghooti grape in the Sistan region

Maliheh Khosravi¹✉, Ahamad Heidari²

¹Department of Plant Protection Research, Sistan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Education and Extension Organization (AREEO), Zabol, Iran. ²Pesticide Research Department, Iranian Research Institute of Plant Protection, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.
✉maliheh_khosravi@yahoo.com

Received: 4 October 2021

Revised: 2 November 2021

Accepted: 24 January 2021

Abstract

Grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* is one of the important pests of vineyards in Sistan region, which weakens the trees and reduces the quality and quantity of grape production by laying eggs in the leaf tissue, and feeding on leaves and transmission of viral pathogens. During the recent years, grape leafhopper populations have increased sharply in vineyards in Sistan region. This study was conducted in 2019-2020, to evaluate the effect of some insecticides on grape leafhopper by spraying on the grape foliage. The studied insecticides were Thiamethoxam (Actara WG 25%), Thiaclopride (Biscaya OD 24%), Spirotetramat (Movento SC 10%), Imidacloprid (Confidor SC 35%), Fipronil (SC 5%), Chlorfluazuron (Atabron EC 50%) and Control. The insecticide efficacy, seven days after spraying in the first and second years were 100 and 90.10% for Thiamethoxam, 99.33 and 91.06% for Thiaclopride, 99.74 and 71.97% for Spirotetramat 0.75ml/lit, 99.79 and 83.14% for Spirotetramat 1ml/lit, 95.63 and 97.56% for Imidacloprid, 84.22 and 71.97% for Fipronil, 84.13 and 66.84% for Chlorfluazuron respectively. Fipronil and Chlorfluazuron had less effective on this pest compared to other treatments. In general, Thiamethoxam, Thiaclopride, Spirotetramat, Imidacloprid are suitable candidates for controlling grape leafhopper.

Keywords: Chemical Control, Grape, Leafhopper, Insecticide, Pest Management

How to cite:

Khosravi M, Heidari A, 2022. Evaluation of the efficacy of some insecticides against *Arboridia kermanshah* in Yaghooti grape in the Sistan region. *Journal of Applied Research in Plant Protection* 11 (3): 33-39.

مقدمه

انگور یکی از محصولات باغی مهم استان سیستان و بلوچستان، خصوصا منطقه سیستان است. از بین ارقام مختلف حدود ۹۱ درصد انگور تولیدی در استان از نوع یاقوتی قرمز می باشد (Mahmoudzadeh et al. 2019). با توجه به محدودیت های طبیعی نظیر خشکسالی، کمبود نزولات جوی، وزش بادهای ۱۲۰ روزه و طوفان های مخرب شن و ماسه و نوسانات شدید دمایی، کشاورزان سیستان با تکیه بر دانش بومی خویش گونه های سازگار را گزینش و جمع آوری نموده و در تکثیر، تولید و بهبود کیفیت و انبارداری آنها تلاش های زیادی به عمل آورده اند، به طوری که آنان از بین محصولات باغی، انگور رقم یاقوتی را به لحاظ زودرسی به صورت غالب، همراه با سایر ارقام متوسط رس و دیررس محلی کشت و از خرداد ماه تا پایان شهریور ماه به مدت چهار ماه انگور خود مصرفی خویش را تامین می نمودند (Jahantighi & Ahmadi 2005).

زنجبرک های مو از خانواده (Cicadellidae) از قبیله های Erythroneurini و Emposcini می باشند که از جمله آفات مهم انگور در دنیا هستند (Esmaili 2007). با خوردن محتویات سلول های برگ مو موجب تخلیه آنها و ایجاد لکه های زرد و سفید بر روی برگ ها می شوند. همچنین فضولات این حشرات بر روی برگ ها و میوه انگور لکه های تیره رنگی بر جای می گذارد که در مورد خوشه های انگور موجب کاهش مرغوبیت آنها می گردد (Esmaili 2007). اما آسیب اصلی هنگامی است که حشرات به بخش زیادی از سطح برگ ها صدمه زده (معمولا تا زیر ۲۰ درصد) آسیب را برگ ها می توانند تحمل کنند) و در نتیجه موجب می شوند که گیاه نتواند مواد غذایی و قندی لازم جهت تولید میوه را تامین کند. این آسیب حتی می تواند با ایجاد تنش در گیاه موجب گردد که در سال آتی هم درختان محصول مناسبی نداشته باشند. حشرات بالغ که مرتباً در اطراف گیاه در حال پرواز می باشند، بالقوه می توانند در موقع برداشت محصول برای کارگرانی که قصد برداشت انگور را دارند ایجاد مزاحمت نمایند (Esmaili 2007).

زنجبرک (*Arboridia Kermanshah* (Dlabola, 1963) یکی از مهم ترین آفات باغات انگور است که بر اساس بررسی های انجام شده در استان اصفهان دارای سه نسل بوده و زمستان را بصورت حشره کامل می گذراند (Latifian et al. 2005). پوره و حشره کامل از مزوفیل برگ تغذیه کرده و علائم آنها با سفید شدن برگ ها در سطح تحتانی در اثر از دست دادن کلروفیل ظاهر می شود که در صورت شدت آلودگی برگ مو کاملا به رنگ زرد

درآمده و ریزش می کنند (Jenssen et al. 1969). زمانی که تراکم زنجبرک افزایش می یابد تغییرات فیزیکی و شیمیایی در برگ های انگور رخ می دهد این تغییرات شامل تغییر رنگ به زرد با لکه های قهوه ای، کاهش نیتروژن، فسفر، پتاسیم و محتوای پروتئین در برگ های آسیب دیده می باشد که نتیجه آن تاخیر در رشد گیاه است (Amin & Younis 2017).

کنترل شیمیایی مهم ترین روش کنترل زنجبرک مو در جهان می باشد. برای کنترل زنجبرک ها در مناطق مختلف دنیا حشره کش هایی نظیر ایمیداکلوپراید (Fan Yong Mei et al. 2007; Mani et al. 2008; poseinato) ، تیمتوکسام (Mani et al. 2008; poseinato et al. 2006)، لامبدا سای هالوترین (poseinato et al. 2006)، آلامکتین (Hao Jin Zhe et al. 2007)، اسپینوزاد (Hao Jin Zhe et al. 2007; Mani et al. 2008)، فیپرونیل و دی متوات (Mani et al. 2008) و کلروبنزرون (Hao Jin Zhe et al. 2007) کاربرد داشته است.

افزایش دوره قرارگرفتن زنجبرک ها در معرض آفت کش ها موجب افزایش مرگ و میر حشرات می شود. قرارگرفتن زنجبرک انگور *A. kurdistani* در معرض آفت کش تیمتوکسام به مدت ۲۴ ساعت پس از سم پاشی مرگ و میر به ۷۰٪ و بعد از ۴۸ ساعت به ۹۰٪ رسید ولی قرارگرفتن در معرض حشره کش کاربوسولفان، ۲۴ ساعت بعد از سم پاشی ۳۰ درصد و پس از ۴۸ ساعت ۸۰٪ مرگ و میر را به خود اختصاص داد. این بررسی بر اساس LC50 نشان داد که تیمتوکسام از کاربوسولفان و استامی پراید ۴۸ ساعت پس از سم پاشی موثرتر می باشد (Amin & Younis 2017). محلول پاشی باغ های انگور با کائولین فرآوری شده (سپیدان ۹۵٪ WP) با غلظت پنج درصد یا کاربرد ترکیب آن با گوگرد وتابل، به طور موفقیت آمیزی جمعیت زنجبرک های مو را کنترل نمود (Abedini et al. 2017).

در پژوهشی کارایی چشم گیر حشره کش ایمیداکلوپراید (*Orosanga japonicus* (۹۷-۱۰۰ درصد) در کنترل زنجبرک (*Melichar* روی گیاه زینتی شمشاد به دست آمد (Gholamzadeh Chitgar 2017). نتیجه مشابهی در کنترل زنجبرک انبه گزارش گردید (Morshedi et al. 2012). همچنین حشره کش مذکور در کاهش خسارت زنجره مو (*Psalmocharias alhageos* Kol. بسیار مؤثر واقع شد (Golmohammadi et al. 2015).

با عنایت به رویکردهای اخیر در بخش کشاورزی منطقه و پروژه عظیم انتقال آب با لوله به ۴۶ هزار هکتار از اراضی دشت سیستان و ضرورت تغییر در الگوی کشت، سهم مناسبی در الگوی کشت پیشنهادی به این رقم اختصاص یافته است. بدون

این پژوهش طی سال‌های ۹۸ و ۹۹ در سطح نیم هکتار از باغات انگور یاقوتی روستاهای واصلان $30^{\circ} 52' 26'' N$ $61^{\circ} 37' 40'' E$ و ملاقاسم $30^{\circ} 52' 10'' N$ $61^{\circ} 41' 23'' E$ از توابع شهرستان زهک انجام شد. هشت تیمار شامل تیمار تک‌توکسام (اکتارا WG 25%) به نسبت ۰/۳ در هزار، تیمار تک‌پراپید (بیسکایا OD 24%) به نسبت ۰/۵ در هزار، اسپیروتترامات (مونتو SC 10%) با غلظت‌های ۰/۷۵ و یک در هزار، ایمیداکلوپراید (کونفیدور SC 35%) با دز ۰/۵ در هزار، فیپرونیل (ریجنت G 0.2%) به نسبت ۰/۵-۱ لیتر در هکتار، کلرفلوآزورون (اتابرون EC 5%) به نسبت ۰/۴ در هزار و شاهد آب‌پاشی در نظر گرفته شد (جدول ۱). محلول سموم در سم‌پاش پستی کتابی طبق غلظت‌های فوق تهیه و هر درخت با چهار لیتر محلول تیمار گردید.

شک یکی از ملزومات توسعه پایدار محصول مبارزه با عوامل خسارت‌زای اقتصادی آن خواهد بود تا منافع حاصل از این تنوع و نوبرانه بودن در قیاس با ارقام دیگر مضاعف و چند برابر شود. با توجه به ظهور آفت زنجبرک مو در اواخر خرداد ماه و اوایل تیر بعد از برداشت عمده انگور یاقوتی در باغات برای مبارزه با این آفت از سموم متعددی استفاده می‌شود و می‌تواند منشاء مشکلات بهداشتی و زیست محیطی شده و عملاً مراحل تولید محصول سالم را دچار مشکل نماید. بر این اساس بررسی کارایی توصیه سموم مناسب برای مدیریت این آفت ضروری است.

مواد و روش‌ها

جدول ۱. مشخصات حشره‌کش‌های مورد آزمایش با مقادیر مصرف آنها روی زنجبرک مو.

Table 1. Characteristics of tested insecticides and their dosages on the Grape leafhopper.

Common name	Trade name	formulation	Dosage (ppm)
Thiamethoxam	Actara	WG 25%	300
Thiacloprid	Biscaya	OD 24%	500
Spirotetramat	Movento	SC 10%	750, 1000
Imidacloprid	Confidor	SC 35%	500
Fipronil	Regent	G 0.2%	200
Chlorfluazuron	Atabron	EC 50%	400

بر اساس آزمون چنددامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد با استفاده از نرم افزار آماری SAS 9.4 انجام شد.

$$\text{درصد کارایی} = \left(1 - \frac{T_a \times C_b}{T_b \times C_a}\right) \times 100$$

در این فرمول T_a میانگین تعداد آفت بعد از سم‌پاشی، T_b میانگین تعداد آفت قبل از سم‌پاشی، C_a میانگین تعداد آفت در قطعات شاهد بعد از سم‌پاشی و C_b میانگین تعداد آفت در قطعات شاهد قبل از سم‌پاشی است.

نتایج

سال اول

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط نشان داد که تیمارها در یک ($P < 0.01$; $F_{(6,12)} = 5.2$)، سه ($P < 0.01$; $F_{(6,12)} = 7.63$)، هفت ($P < 0.05$; $F_{(6,12)} = 2.57$) و بیست و هشت ($P < 0.05$; $F_{(6,12)} = 1.75$) روز پس از سم‌پاشی معنی‌دار و در چهارده روز ($P > 0.05$; $F_{(6,12)} = 2.14$) پس از سم‌پاشی معنی‌دار نبود (جدول ۲).

هر تیمار در سه تکرار و هر تکرار شامل یک درخت بود. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در باغات انگور همگن آلوده به آفت در دو منطقه انجام شده است و نمونه‌برداری از درختان در شش نوبت یک بار قبل از سم‌پاشی و پنج نوبت در دوره‌های زمانی یک، سه، هفت، ۱۴ و ۲۸ روز پس از سم‌پاشی انجام شد. با توجه به قدرت پرواز و جابجایی سریع آفت، برای نمونه‌برداری از دستگاه مکنده با قطر دهانه ۱۶ سانتی‌متر استفاده شد به طوری که در تمام قسمت‌های هر بوته (سرشاخه‌ها، قسمت میانی و قاعده بوته) به مدت یک دقیقه مکش دستگاه انجام شد. سپس تور دستگاه نمونه برداری در داخل پاکتی که مشخصات آن درخت روی اتیکت داخل آن نوشته شده بود تخلیه شد. نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و در فریزر تا زمان شمارش نگهداری شدند سپس تعداد پوره‌ها و حشرات کامل داخل هر پاکت به تفکیک شمارش و ثبت گردید. درصد کارایی حشره-کش‌ها با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون به شرح ذیل محاسبه شد (Henderson & Tilton 1955) و مقایسه میانگین‌ها

جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش در روزهای پس از سم پاشی در شهرستان زهک- روستای واسلان.

Table 2. Analysis of variance of treatments in the days after spraying in Zahak county- Waselan village.

Days after spraying	Source	df	Mean square	F	pr	CV
1	Treat	6	762.65	5.20**	0.0056	14.37
	Error	12	134.49			
3	Treat	6	135.01	7.63**	0/0011	3.88
	Error	12	14			
7	Treat	6	98.78	2.57*	0.046	5.90
	Error	12	32.33			
14	Treat	6	232.8	2.14 ^{ns}	0.113	12.82
	Error	12	135.96			
28	Treat	6	192.06	1.75*	0.045	10.89
	Error	12	102.71			

**and * Significant difference between treatments at 1% and 5% levels respectively.

جدول ۳. میانگین درصد تلفات (\pm خطای معیار) زنجبرک مو *Arboridia kermanshah* در روزهای مختلف پس از سم پاشی.

Table 3. Mean mortality % (\pm SE) of grape leafhopper *Arboridia kermanshah* on different days after spraying.

Treatment	1day	3day	7day	14day	28day
Thiamethoxam	89.33 \pm 7.06 a	100 a	100 a	86.11 \pm 3.88 a	100 a
Thiaclopride	76.76 \pm 0.4 ab	100 a	99.33 \pm 0.67 a	98.37 \pm 1.63 a	100 a
Spirotetramat 0.75ml/lit	89.67 \pm 2.07 a	98.33 \pm 0.98 a	99.74 \pm 0.25 a	99.05 \pm 0.94 a	97.07 \pm 2.92 a
Spirotetramat 1ml/lit	91.46 \pm 2.05 a	99.78 \pm 0.21 a	99.79 \pm 0.20 a	99.22 \pm 0.78 a	100 a
Imidacloprid	98.53 \pm 0.50 a	100 a	95.63 \pm 3.83 a	85.41 \pm 10.15 a	83.59 \pm 6.42 a
Fipronil	56.50 \pm 7.68 b	79.81 \pm 5.35 b	84.22 \pm 7.42 b	76.09 \pm 10.70 ab	78.37 \pm 1.21 b
Chlorfluazuron	62.38 \pm 1.15 b	74.94 \pm 2.39 b	84.13 \pm 2.39 b	62.24 \pm 3.46 ab	62.98 \pm 8.79 b

Means with different letter in each column are significantly different at 5% level (Duncan's multiple range test).

هفت روز پس از سم پاشی حداکثر تأثیر سم در تیمار تیماتوکسام با میانگین ۱۰۰ درصد، تیمارهای اسپیروتترامات ۱ و ۰/۷۵ در هزار با میانگین های ۹۹/۷۹ و ۹۹/۷۴ درصد، تیاکلوپراید با میانگین ۹۹/۳۳ درصد و ایمیداکلوپراید با میانگین ۹۵/۶۳ درصد در گروه اول و کلرفلوآزوران و فیپرونیل با میانگین ۸۴/۱۳ و ۸۴/۲۲ درصد در گروه دوم قرار گرفتند.

چهارده روز پس از سم پاشی اسپیروتترامات ۱ و ۰/۷۵ در هزار، تیاکلوپراید، کلرفلوآزوران، تیماتوکسام، ایمیداکلوپراید و فیپرونیل به ترتیب با میانگین های ۹۹/۲۲، ۹۹/۰۵، ۹۸/۳۷، ۸۶/۱۱، ۶۲/۲۴ و ۷۶/۰۹ درصد بر کنترل آفت موثر بودند. هر چند دو هفته پس از سم پاشی اکثر سموم در کنترل آفت موثر بوده اند اما میانگین تلفات فیپرونیل و کلرفلوآزوران کمتر از سایر تیمارها بوده است.

با توجه به جدول ۳ یک روز پس از سم پاشی بیشترین درصد تأثیر مربوط به تیمار کونفیدور با میانگین ۹۸/۵۳، اسپیروتترامات ۱ و ۰/۷۵ در هزار به ترتیب با میانگین ۹۱/۴۶ و ۸۹/۶۷ و تیماتوکسام با میانگین ۸۹/۳۳ درصد در گروه اول و بعد از آن تیمارهای تیاکلوپراید با میانگین ۷۶/۷۶ درصد در گروه دوم و نهایتاً کلرفلوآزوران و فیپرونیل با میانگین های ۶۲/۳۸ و ۵۶/۵۰ درصد در گروه مشترک سوم قرار می گیرند.

سه روز پس از سم پاشی بالاترین درصد تأثیر سم مربوط به تیمار تیماتوکسام، تیاکلوپراید و ایمیداکلوپراید با میانگین ۱۰۰ درصد، اسپیروتترامات ۱ و ۰/۷۵ در هزار به ترتیب با میانگین ۹۹/۷۸ و ۹۸/۳۳ درصد به طور مشترک در گروه اول قرار گرفته اند. کمترین تأثیر در تیمار فیپرونیل و کلرفلوآزوران با میانگین ۷۹/۸۱ و ۷۴/۹۴ درصد است که در گروه دوم قرار گرفته اند.

سال دوم

بیست و هشت روز پس از سم‌پاشی تلفات ۱۰۰ درصد در تیمارهای تیمتوکسام، تیاکلوپراید و آسپیروتترامات ۱ در هزار ثبت شد و با آسپیروتترامات ۰/۷۵ در هزار با میانگین ۹۷/۰۷ درصد در گروه اول قرار گرفتند. فیپرونیل با میانگین ۷۸/۳۷ درصد و کلرفلوآزوران با میانگین ۶۲/۹۸ درصد در گروه دوم قرار گرفتند.

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های مربوط نشان داد که تیمارها در یک ($P < 0.01$; $F_{(6,11)} = 5.7$)، سه ($P < 0.01$; $F_{(6,11)}$)، هفت ($P < 0.05$; $F_{(6,11)} = 2.89$) و بیست و هشت روز پس از سم‌پاشی معنی‌دار و در چهارده ($P > 0.05$; $F_{(6,11)} = 2.66$) روز پس از سم‌پاشی معنی‌دار نبود (جدول ۴).

جدول ۴. جدول تجزیه واریانس تیمارهای آزمایش در روزهای پس از سم‌پاشی در شهرستان زهک- روستای ملاقاسم.

Table 4. Analysis table of variance of treatments in the days after spraying in Zahak city-Mollaghasem village.

Days after spraying	Source	Df	Mean square	F	pr	CV
1	Treat	6	300.65	5.70**	0.0049	7.28
	Error	11	40.13			
3	Treat	6	185.45	5.61**	0.0053	5.46
	Error	11	24.96			
7	Treat	6	363.23	2.89*	0.027	11.67
	Error	11	96.60			
14	Treat	6	39.51	2.66 ^{ns}	0.06	4.12
	Error	11	14.77			
28	Treat	6	308.96	34.82**	0.0001	12.23
	Error	11	81.09			

**and * Significant difference between treatments at 1% and 5% levels respectively.

جدول ۵. میانگین درصد تلفات (\pm خطای معیار) زنجرک مو *Arboridia kermanshah* در روزهای مختلف پس از سم‌پاشی.

Table 5. Mean mortality % (\pm SE) of Grape leafhopper *Arboridia kermanshah* on different days after spraying.

Treatment	1day	3day	7day	14day	28day
Thiamethoxam	93.87 \pm 0.65 ab	96.29 \pm 2.78 ab	90.10 \pm 1/77ab	84.30 \pm 1.12a	97.99 \pm 0.57
Thiaclopride	93.41 \pm 2.63ab	97.4 \pm 1.20a	91.6 \pm 3.28ab	84.37 \pm 1.46a	97.08 \pm 1.11a
Spirotetramat 0.75ml/lit	82.76 \pm 4.11ab	86.40 \pm 3.24ab	71.97 \pm 6.80bc	87.14 \pm 4.94a	81.8 \pm 3.43a
Spirotetramat 1ml/lit	87.65 \pm 3.09ab	97.65 \pm 4.32ab	83.14 \pm 10.81abc	89 \pm 2.62ab	97.63 \pm 1.60
Imidacloprid	96.71 \pm 0.53a	97.44 \pm 0.27a	97.56 \pm 0.89a	98.34 \pm 0.58a	98.77 \pm 0.62
Fipronil	71.25 \pm 5.08c	71.64 \pm 1.97c	71.97 \pm 7.2b	64.99 \pm 1.96b	65.60 \pm 1.83b
Chlorfluazuron	67 \pm 4.98c	76.07 \pm 4.28c	66.84 \pm 5.73c	59.89 \pm 2.18b	39.19 \pm 2.07

Means with different letter in each column are significantly different at 5% level (Duncan's multiple range test).

سه روز پس از سم‌پاشی بیشترین درصد تأثیر سم به تیمار تیاکلوپراید و ایمیداکلوپراید هر دو با میانگین ۹۷/۴ درصد بوده است. کمترین تأثیر در تیمار فیپرونیل و کلرفلوآزوران با میانگین ۷۱/۶۴ و ۷۶/۰۷ درصد است.

میانگین درصد تلفات تیمارها در روزهای پس از سم‌پاشی در جدول ۵ ارائه شده است. با توجه به جدول مذکور ۲۴ ساعت پس از سم‌پاشی بیشترین درصد تأثیر مربوط به تیمار کونفیدور با میانگین ۹۶/۷۱ درصد در گروه اول و کمترین میزان تأثیر مربوط به تیمار فیپرونیل و کلرفلوآزوران با میانگین ۷۱/۲۵ و ۶۷ درصد در گروه آخر بود.

سیستان اواخر خرداد یا اوایل تیرماه است. در صورتی که انگور یا قوتی سیستان به دلیل زودرسی در اواخر اردیبهشت و اوایل خرداد برداشت می‌شود لذا کشاورزان برای کنترل آفت اقدام به مبارزه نمی‌کنند. در بعضی موارد به علت تراکم زیاد آفت بخشی از بوته و یا تمام بوته‌ها خشک می‌شود.

پیشنهاد می‌شود برای مبارزه با آفت زنجرک مو، مدیریت تلفیقی تاکستان‌ها مورد توجه قرار گیرد. برای این کار می‌بایست هرس منظم و متعادل، تنظیم میزان آبیاری و کاربرد حداقل سم‌پاشی در به تعادل نگه داشتن جمعیت زنجرک و حفظ تراکم پارازیتوئید و شکارگرها در تاکستان‌ها رعایت شود. زیرا سم‌پاشی - های مکرر موجب از بین رفتن دشمنان طبیعی و طغیان آفت می‌شود.

وقتی تراکم جمعیت زنجرک زیاد است می‌توان از حشره - کش‌ها استفاده کرد. برای کنترل خوب بایستی دقت شود سطح رویی و زیری برگها بطور کامل با محلول سم پوشش داده شود. پاشش سم بر روی خوشه‌ها در درجه دوم اهمیت است. با توجه به شرایط آب و هوایی گرم و خشک و وجود بادهای ۱۲۰ روزه سیستان حتما بایستی سم‌پاشی صبح زود یا غروب آفتاب که معمولا باد در آرام‌ترین حالت می‌وزد، انجام شود تا از تبخیر قطرات پاشش و یا بادبردگی سموم جلوگیری شود و سموم به نحو موثری در اختیار گیاه قرار گیرند. در صورت لزوم استفاده از حشره‌کش‌ها کاربرد تیماتوکسام (آکتارا 25% WG) به نسبت ۰/۳ در هزار، تیاکلوپراید (بیسکایا 24% OD) به نسبت ۰/۵ در هزار، اسپیروتترامات (مونتو 10% SC) با غلظت‌های ۰/۷۵ و یک در هزار، ایمیداکلوپراید (کونفیدور 35% SC) با دز ۰/۵ در هزار توصیه می‌شود.

سپاسگزاری

این پژوهش با مساعدت مالی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و همکاری ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی زهک انجام شده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

Abedini R, Farazmand H, Jebileh E, Sirjani M, 2016. Effect of mineral compounds on the control of grape leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) in vineyards of Khalilabad region. *Twenty-second Iranian Plant Protection Congress*, August 27–30, Karaj, Iran. P. 797. (In Persian with English abstract).

هفت روز پس از سم‌پاشی حداکثر تأثیر سم در تیمار کونفیدور با میانگین ۹۷/۵۶ درصد بود و حداقل تأثیر در تیمار کلفلوآزوران با میانگین ۶۶/۸۴ درصد بود.

چهارده روز پس از سم‌پاشی تیمار کونفیدور با میانگین ۹۸/۳۴ درصد در سطح اول و تیماتوکسام، تیاکلوپراید، اسپیروتترامات ۰/۷۵ و ۱ در هزار در گروه دوم و فیپرونیل و کرفلوآزوران به ترتیب با میانگین ۶۴/۹۹ و ۵۹/۸۹ درصد در گروه سوم قرار گرفتند.

بیست و هشت روز پس از سم‌پاشی ایمیداکلوپراید، تیاکلوپراید، تیماتوکسام و اسپیروتترامات ۰/۷۵ و ۱ در هزار به ترتیب با میانگین ۹۸/۷۷، ۹۷/۰۸، ۹۷/۹۹، ۸۱/۸ و ۹۷/۶۳ درصد در گروه اول قرار گرفتند. نهایتاً فیپرونیل و کرفلوآزوران با اختلاف معنی‌دار و به ترتیب با میانگین ۶۵/۶۰ و ۳۹/۱۹ درصد در گروه دوم و سوم قرار گرفتند.

بحث

نتایج حاصل از این طرح به طور کلی حاکی از تأثیرگذاری و تلفات قابل قبول حشره‌کش‌های استفاده شده در کنترل جمعیت زنجرک مو می‌باشد. تلفات ناشی از مصرف حشره‌کش در برخی از تیمارها از روز اول پس از اعمال تیمار مشهود بوده است. مقایسه کارایی محلول‌پاشی حشره‌کش‌های مختلف برای کنترل آفت نشان داد که حشره‌کش ایمیداکلوپراید دارای اثر ضربه‌ای شدیدی در کنترل آفت بوده است. این تیمار از ابتدای نمونه - برداری (روز اول) تا پایان روز بیست و هشتم نمونه‌برداری، جزء تیمارهایی با بیشترین تأثیر طبقه‌بندی شده است. تیماتوکسام، تیاکلوپراید و اسپیروتترامات هم از نقطه نظر سرعت رسیدن اثر به سطح مطلوب تأثیرگذاری و هم از نظر پایداری اثر، قابل توصیه هستند. حشره‌کش‌های فیپرونیل و کرفلوآزوران در مقایسه با سایر تیمارها تأثیر کمتری در کنترل آفت داشته است که دلیل این امر می‌تواند به مقاومت احتمالی آفت، نحوه عمل آفت‌کش و احتمالاً کیفیت فرمولاسیون ارتباط داشته باشد.

بر اساس مشاهدات میدانی و گزارش مدیریت‌های جهاد کشاورزی شهرستان زهک، اوج جمعیت زنجرک مو در منطقه

Abedini R, Farazmand H, Jebileh E, Sirjani M, 2017. Effect of kaolin clay (WP 95%) on grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hem: Cicadellidae) in field condition. *Plant Pest Research* 7 (2): 1–8 (In Persian with English abstract).

- Amin AM, Younis SD, 2017. Effect of leafhopper *Arboridia kurdistani* sp.nov on the some grape leaves elements and its chemical control. *6th International Conference and Workshops on Basic and Applied Sciences*, March 18–19, Erbil, kurdistan, Iraq. 1888(1), 020014.
- Esmaeili M, 2007. Important pests of fruit trees. Sepehr Publishing Center, Tehran, IRAN, 578 pages (In Persian with English abstract).
- Fan YM, Hao JZ, Jiang XL, Wang HQ, Liu XZ, *et al.*, 2007. Preliminary research on resistance of *Erythroneura apicalis* Nawa to anabasine insecticides-imidacloprid. *Xinjiang Agricultural Sciences* 44 (5): 587–590.
- Gholamzadeh Chitgar M, 2017. Efficiency of Insecticides Imidacloprid, Chlorpyrifos, Cypermethrin and Palizin in Control of Planthopper, *Orosanga Japonicus* Melichar on Ornamental Plant, *Euonymus japonicus* Thunb. *Scientific Journal of Extension Flowers and Ornamental Plants* 2 (2): 21–13 (In Persian).
- Golmohammadi Gh, Yousefi M, Farazmand H, 2015. Study of the effect of different insecticides on reducing the damage of *Psalmocharias alhageos*. *The First International Congress of Entomology of Iran*, August 29–31, Tehran, Iran. (In Persian with English abstract).
- Hao JZ, Fan YM, Wang HQ, Wu YH, Zhang J, *et al.*, 2007. Field efficacy test of several Bio-pesticides controlling grape spot leaf hopper *Ezythmneura apicahs*. *Xinjing Agric* 44: 438–441.
- Henderson CF, Tilton EW, 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. *Journal of Economic Entomology* 48:157–161.
- Jahantighi H, Ali Ahmadi H, Rouhani Nejad H, 2005. Collection, evaluation and construction of Sistan native grapes collection, final report of research project, publications of Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, 36p (In Persian with English abstract).
- Jensen F, Flaherly DL, Chiapara L, 1969. Population densities and economic injury level of grape leafhopper. *California Agriculture* 23 (4): 9–11.
- Latifian M, Seyedoleslami H, Khajehali J, 2005. Within plant distribution, diel activity and geographical distribution of grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola, in Isfahan province. *Journal of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources* 9 (2): 205–217 (In Persian with English abstract).
- Mahmoudzadeh H, Fanaei HR, Nejatian MA, Dolati H, Rasooli V, *et al.*, 2019. Clonal Selection and Evaluation of Iranian Superior Clones of Yaghooti Grapevine in Viticultural Regions of Sistan (Stage 2), final report of research project, publications of Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, 50p (In Persian with English abstract).
- Mani M, Kulkarni NS, Banerjee K, Adsule PG, 2008. Pest management in grapes. *Extension Bulletin* No.2, NRC for Grapes, Pune, India, 50p.
- Morshedi S, Askari M, Fallahzadeh M, Samavi S, 2012. The effect of three insecticides by foliar application and injection in the trunk against mango leafhopper, *Third National Conference on Agricultural Sciences and Food Industry*, December 6, Fas, Iran. (In Persian with English abstract).
- Posenato G, Marchesini E, Mori N, 2006. Efficacy of thiamethoxam in the control of *Empoasca vitis* in comparison with lambda-cyhalothrin, abamectin, indoxacarb and chlorpyrifos. *Giornate Fitopatologiche* 27–29.v



This is an open access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)