تحقیقات آفات گیاهی
۸- ۱ :(۳) ۷- ۱۳۹۶

تاثیر کائولین فرآوری شده (WP 95%) روی زنجرک مو، *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hem.: Cicadellidae) در شرایط صحرایی

رضا عابدینی[۱]، حسین فرازمند[۲*]، عیسی جبله[۱] و محمد سیرجانی[۳]

۱- گروه گیاه‌پزشکی، دانشگاه علم و فرهنگ، کاشمر، ایران، ۲- موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، ۳- بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کاشمر، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۵ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۲۳)

چکیده

زنجرک مو، *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hemiptera: Cicadellidae)، از آفات مهم انگور در ایران است که با تخم‌گذاری در نسوج برگ، تغذیه از شیره نباتی برگ و انتقال عوامل بیماری‌زای ویروسی، باعث ضعف درختان و کاهش کمی و کیفی محصول انگور می‌شود. تاثیر ترکیبات معدنی مختلف در باغ انگور در منطقه خلیل‌آباد استان خراسان رضوی، در سال ۱۳۹۴، با هدف کاهش مصرف سموم شیمیایی بررسی شد. تیمارهای آزمایشی شامل کائولین فرآوری‌شده با غلظت ۵ درصد، گوگرد وتابل با غلظت ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام، گل گوگرد، مخلوط کائولین فرآوری‌شده و گوگرد وتابل، حشره‌کش فوزالون با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام و شاهد (آب‌پاشی) بودند. زمان‌های محلول‌پاشی شامل اواخر فروردین، اوایل خرداد و اواسط تیرماه بود. نمونه‌برداری‌ها یک روز قبل، ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از هر محلول‌پاشی انجام شد. در هر بار نمونه‌برداری، تعداد کل حشرات کامل و پوره زنجرک در سطح رویی و پشتی ۵ برگ از جهات مختلف درخت شمارش شده و میانگین کل حشرات به ازای هر درخت محاسبه شد. بر اساس نتایج به دست آمده، کاربرد ترکیبات معدنی موجب ایجاد تلفات در پوره‌ها و حشرات کامل زنجرک مو شد. میانگین درصد کاهش جمعیت زنجرک در تیمارهای کائولین، مخلوط کائولین و گوگرد، حشره‌کش فوزالون، گوگرد وتابل، گل‌گوگرد و شاهد در ۳ روز بعد از محلول‌پاشی، به‌ترتیب ۸۹، ۸۶، ۵۷، ۲۵ و ۳ درصد به دست آمد. همچنین میانگین درصد کاهش جمعیت زنجرک مو در زمان ۲۱ روز بعد از محلول‌پاشی در تیمارهای فوق، به‌ترتیب ۴۸، ۴۷، ۱۷، ۷، ۱۲ و ۲ درصد بود، که نشان‌دهنده ماندگاری تاثیر ترکیب معدنی کائولین در مقایسه با حشره‌کش شیمیایی فوزالون می‌باشد. لذا با توجه به تاثیر بالای کائولین و نیز ترکیب آن با گوگرد وتابل، در کاهش جمعیت پوره و حشره کامل زنجرک، محلول‌پاشی باغ های انگور با کائولین فرآوری‌شده (سپیدان® ,WP 95%)، با غلظت ۵ درصد یا کاربرد ترکیب آن با گوگرد وتابل می‌تواند به‌طور موفقیت‌آمیزی جمعیت زنجرک‌های مو را کنترل نماید.

واژه‌های کلیدی: انگور، زنجرک، کائولین، گوگرد، کنترل

* نویسنده مسئول: farazmand@areeo.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

انگور یکی از مهم‌ترین میوه‌هایی است که کشت و تولید آن در کشور ما از سابقه بسیار طولانی برخوردار است. زنجرک‌های مو (خانواده Cicadellidae) از قبیله‌های Erythroneurini و Empoascini می‌باشند که از جمله آفات مهم انگور در جهان هستند. گونه فعال زنجرک در تاکستان‌های ایران، گونه *Arboridia Kermanshah* Dlabola می‌باشد. این گونه در شرایط ایران دارای سه نسل بوده و زمستان را به صورت حشره کامل سپری می کند و از اوایل اردیبهشت ماه تا اواخر آبان ماه فعالیت می‌کند. زنجرک انگور در سطح زیری برگ ها، محتوی داخل سلول‌ها را مکیده و سلول‌ها را پلاسیده و خالی باقی می گذارد، در نتیجه لکه‌های سفیدرنگی در سطح برگ‌ها ظاهر می‌شود (Jenssen, 1969; Latifian *et al.*, 2005).

براساس بررسی‌ها، حاشیه برگ و اطراف رگبرگ‌های ثانویه به عنوان محل ترجیحی و اختصاصی تخم‌ریزی این گونه زنجرک تعیین شده و نواحی اطراف رگبرگ‌های میانی و اصلی و ناحیه داخل رگبرگ‌ها در اولویت‌های ترجیحی بعدی قرار گرفتند. مراحل مختلف رشدی زنجرک مو نیز بیشتر در قسمت‌های وسطی بوته مو دیده شده و قسمت‌های پایینی و بالایی بوته مو به‌ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند (Latifian *et al.*, 2005).

در بعضی از تاکستان‌های مناطق شمال آمریکا که گونه‌های *Erythroneura* آلودگی شدید دارند، در اثر تغذیه آن‌ها برگ‌های مو به طورکامل به رنگ زرد مایل به سفید در آمده و در نهایت دچار ریزش می‌شوند. در منطقه یوگسلاوی و بلغارستان آسیب مشابهی در اثر فعالیت زنجرک مو به نام *A. dalmatina* Novak and Wagner به وجود می‌آید (Jenssen, 1969).

در حال حاضر، متداول‌ترین روش کنترل این آفت استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی است. استفاده بی‌رویه از حشره-کش‌ها، باعث افزایش بروز مقاومت در آفت شده و به دلیل سایر مشکلات مهم ناشی از کنترل شیمیایی، نظیر انهدام دشمنان طبیعی و تاثیرات منفی زیست‌محیطی، استفاده از روش های غیرشیمیایی برای کنترل این آفت به ویژه تدوین یک برنامه مدیریت تلفیقی برای کنترل امری اجتناب‌ناپذیر است.

کائولین یک ماده معدنی سفید رنگ حاوی سیلیکات آلومینیوم و قابل حل در آب با فرمول شیمیایی $Al_4si_4o_{10}(oH)$ می‌باشد (Knight *et al.*, 2000). این ترکیب برای پستانداران غیر سمی بوده و فاقد اثرات مخرب زیست محیطی است. بنابراین ترکیبی مناسب و مطمئن جهت برنامه مدیریت تلفیقی آفات می باشد (Glenn and Puterka, 2005). کائولین برای محافظت گیاهان در برابر آفات، بیماری‌ها و همچنین تنش‌های حرارتی به کار می‌رود (Glenn *et al.*, 1999; Puterka, 1999; Wand *et al.*, 2006; Farazmand, 2013; Farazmand *et al.*, 2015).

ذرات کائولین به دلیل چسبیدن به پنجه پای حشرات، امکان جابجایی، روند تغذیه و تخم‌گذاری آن‌ها را دچار اختلال نموده و این وضعیت در نهایت به نابودی حشرات منجر می‌شود (Glenn and Puterka, 2005). محلول‌پاشی مزارع پنبه با کائولین فرآوری‌شده، کاهش جمعیت پوره‌ها و بازدارندگی تخم‌ریزی سفیدبالک پنبه، *Bemisia tabaci* Gennadius، را در برداشته است (Izadmehr *et al.*, 2016). همچنین کاربرد کائولین در باغ‌های پسته، موجب کاهش جمعیت پوره پسیل پسته، *Agonoscena pistaciae* (Burckharat & Lauterer) شد (Farazmand *et al.*, 2015). استفاده از کائولین فرآوری‌شده سپیدان در باغ های انگور، تاثیر مناسبی در کاهش میزان تخم‌گذاری و آلودگی شاخه‌های درختان مو به آفت زنجره مو، *Psalmocharias alhageos* Kol. داشت (Valizadeh *et al.*, 2013).

استفاده از کائولین در میزبان‌های گیاهی مختلف از قبیل سیب، پسته، گلابی، مرکبات، بلوط، صنوبر، پنبه و پیاز، به-ترتیب موجب کاهش تخمریزی آفات کرم سیب *Cydia pomonella* L.، پسیل پسته *A. pistaciae*، پسیل گلابی *Cacopsylla pyri* L.، سرخرطومی ریشه *Diaprepes abbreviatus* L.، پروانه ابریشم‌باف ناجور *Lymantria dispar* L. ، کرم جوانه صنوبر *Choristoneura fumiferana* Clem، کرم سرخ پنبه *Pectinophora gossypiella* Saunders و تریپس *Thrips tabaci*

Archive of SID

www.SID.ir

Lindeman شده است (Stephen, 2000; Unruh *et al*., 2000; Sisterson *et al*., 2003; Cadogan and Scharbach, 2005a; Larentzaki *et al*., 2008; Hassanzadeh *et al*., 2014).

با توجه به جایگاه کائولین در کنترل غیرشیمیایی آفات، در این تحقیق تاثیر کائولین فرآوری‌شده روی تلفات پوره و حشره کامل زنجرک مو در شرایط صحرایی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور انجام این تحقیق، در سال ۱۳۹۴، یک باغ انگور همگن آلوده به آفت (رقم پیکامی) در روستای مزده شهرستان خلیل‌آباد خراسان‌رضوی انتخاب شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۶ تیمار، ۴ تکرار و ۳ درخت انگور به ازای هر تکرار، انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل کائولین فرآوری‌شده (سپیدان® ,WP 95%) با غلظت ۵ درصد، گوگرد وتابل با غلظت ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام، گل‌گوگرد، مخلوط کائولین فرآوری‌شده (غلظت ۴ درصد) و گوگرد وتابل (غلظت ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام)، حشره‌کش فوزالون (زولون®، EC 35%) با غلظت ۱۵۰۰ پی‌پی‌ام، و شاهد (آب‌پاشی) بودند. محلول‌پاشی با سم‌پاش فرغونی مجهز به همزن انجام شد.

زمان‌های محلول‌پاشی شامل اواخر فروردین، اوایل خرداد و اواسط تیرماه بود که به‌ترتیب مصادف با قبل از تورم جوانه‌ها، بعد از ریختن گلبرگ‌ها و تشکیل میوه و مصادف با ظاهرشدن غوره‌های ترش است. برای نمونه‌برداری از جمعیت آفت روی گیاه، تعداد ۵ برگ به صورت اتفاقی انتخاب و تعداد پوره و حشره بالغ آفت در دو سطح رویی و پشتی برگ شمارش شد. شمارش و نمونه‌برداری از آفت یک روز قبل از محلول‌پاشی و ۳، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز بعد از هر محلول‌پاشی انجام شد.

برای مقایسه تیمارها، درصد تاثیر هر تیمار بر اساس درصد کاهش جمعیت مشخص شد. همچنین برای مقایسه کلی تیمارها، درصد تاثیر از طریق فرمول Schneider-Orelli's به شرح زیر محاسبه شد (Püntener, 1981):

Efficacy % = [(Mortality % in treated plot - Mortality % in control plot)/(100 - Mortality % in control plot)] * 100

تجزیه واریانس نتایج با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام و گروه‌بندی تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج

درصد کاهش تعداد پوره و حشره کامل در مرحله اول محلول‌پاشی: نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که بین تیمارها، در زمان‌های ۳ روز ($F_{5, 23}$=21.6; P=0.0001)، ۷ روز ($F_{5, 23}$=35.2; P=0.0001)، ۱۴ روز ($F_{5, 23}$=26.4; P=0.0001) و ۲۱ روز ($F_{5, 23}$=6.54; P=0.0020)، پس از محلول‌پاشی، در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. همچنین بین تیمارهای مورد بررسی، بیشترین درصد تاثیر تیمارها، در ۳ روز پس از محلول‌پاشی مربوط به تیمارهای کائولین فرآوری‌شده+گوگردوتابل و سپس تیمار کائولین، به‌ترتیب با ۹۱ و ۸۹ درصد بوده است. این در حالی بود که تیمارهای گل‌گوگرد و گوگردوتابل در ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی و تیمار شاهد در تمام روزهای آماربرداری دارای بیشترین درصد آلودگی بود (جدول ۱).

درصد کاهش تعداد پوره و حشره کامل در مرحله دوم محلول‌پاشی: نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که بین تیمارها، در زمان‌های ۳ روز ($F_{5, 23}$=22.6; P=0.0001)، ۷ روز ($F_{5, 23}$=22.4; P=0.0001)، ۱۴ روز ($F_{5, 23}$=16.8; P=0.0001) و ۲۱ روز ($F_{5, 23}$=6.26; P=0.0025)، پس از محلول‌پاشی در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. بین تیمارهای مورد بررسی در ۳ و ۷ روز بعد از محلول‌پاشی، تیمار کائولین فرآوری‌شده و در ۷ روز پس از محلول‌پاشی، تیمار فوزالن دارای بیشترین میزان تاثیر بود و تیمار شاهد در تمام زمان‌های پس از محلول‌پاشی، دارای بیشترین میزان آلودگی می‌باشد (جدول ۱).

درصد کاهش تعداد پوره و حشره کامل در مرحله سوم محلول‌پاشی: نتایج تجزیه‌ی واریانس نشان داد که بین تیمارها، در زمان‌های ۳ روز ($F_{5, 23}$=78.2; P=0.0001)، ۷ روز ($F_{5, 23}$=13.9; P=0.0001)، ۱۴ روز ($F_{5, 23}$=11.3;

Archive of SID

www.SID.ir

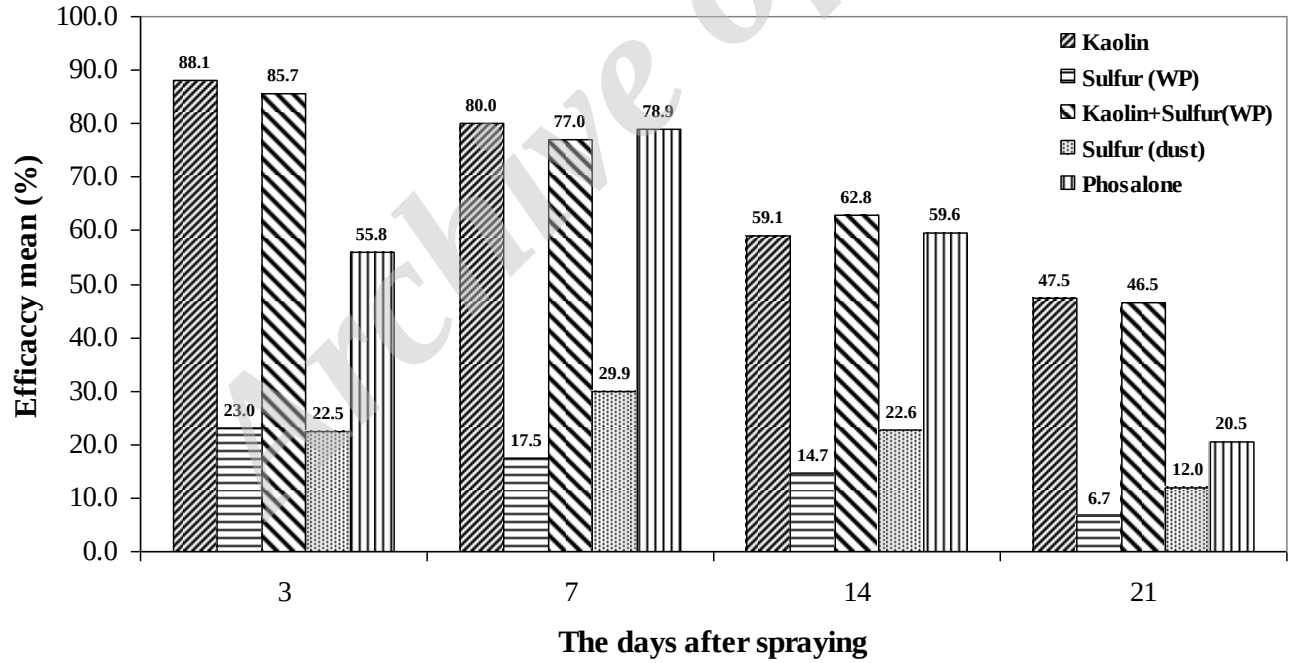
(P=0.0001) و ۲۱ روز ($F_{5, 23}$=32.9; P=0.0001)، پس از محلول‌پاشی، در سطح یک درصد اختلاف معنی‌دار وجود دارد. براساس نتایج بدست‌آمده، بیشترین تاثیر مربوط به تیمار کائولین فرآوری‌شده در زمان‌های ۳ و ۷ روز پس از محلول‌پاشی و تیمار فوزالن در زمان ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی بود. در ضمن تیمار گل‌گوگرد و گوگردوتابل دارای کمترین میزان تاثیر بودند (جدول ۱).

جدول ۱- میانگین درصد کاهش تعداد پوره و حشره بالغ زنجرک مو در تیمارهای مختلف.

Table 1. Mean reduction percentage in grape leafhoppers nymph and imago numbers in different treatments

Treatment			Kaolin (Sepidan®, WP)	Sulfur (WP)	Kaolin+Sulfur (WP)	Sulfur (dust)	Phosalone (Zolone®, EC35%)	Control (Water)
Mean reduction (%±S.E.) of nymph and imago in the days after spraying	1st spraying	3 d	3.38a±89.22	18.90±9.00b	1.49a±91.31	29.12±8.47b	7.47a±62.22	3.33c±2.36
		7 d	0.66a±74.92	3.53c±7.64	2.49a±81.85	12.24b±25.80	5.53a±76.15	0.0d±0.0
		14 d	6.98a±41.95	1.81cb±4.48	6.11a±63.48	10.71b±17.75	9.00a±58.00	0.0c±0.0
		21 d	10.47a±26.13	3.00bc±3.00	10.93a±40.96	5.96bc±5.96	11.27ab±18.82	0.0c±0.0
	2nd sprayin g	3 d	1.62a±86.11	5.41c±22.93	4.45ab±76.59	7.25c±16.18	3.82b±43.08	2.15d±3.16
		7 d	2.90a±77.10	2.73b±28.66	2.90a±63.10	6.84b±38.90	4.01a±73.02	1.19c±3.12
		14 d	2.90a±60.01	2.88c±24.47	8.06ab±48.40	7.09cb±30.76	4.11a±61.70	1.82d±2.87
		21 d	3.13a±48.29	4.51bc±11.85	2.29a±30.98	5.53ab±24.31	5.85ab±23.38	0.0c±0.0
	3rd sprayin g	3 d	3.25a±90.07	4.66c±33.87	3.21a±90.54	4.00c±29.16	8.30b±66.14	1.93d±3.33
		7 d	2.14a±88.90	8.89cb±20.54	1.92a±87.55	8.63b±28.73	8.90a±88.55	1.23c±2.58
		14 d	2.62a±76.64	7.14b±17.32	4.26a±76.95	9.57b±21.41	5.83a±60.15	0.0c±0.0
		21 d	3.05a±67.95	2.62b±5.20	5.24a±67.52	2.62b±5.80	3.52b±19.20	0.0c±0.0

Means within row followed by the same letter are not found significant (P<0.05, DMRT).



شکل ۱- میانگین درصد تاثیر ترکیبات مختلف روی پوره و حشره بالغ زنجرک مو.

Figure 1. Mean efficacy percentage of different treatments on grape leafhoppers nymph and imago

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی‌ها نشان داد که تیمارهای کائولین و تیمار کائولین+گوگردوتابل، در هر سه مرحله محلول‌پاشی با گذشت زمان از ۳ روز تا ۲۱ روز، اثر خود را از دست نداده و از بقیه تیمارها کارایی بهتری داشتند. علاوه بر این، بیشترین تاثیر حشره‌کش فوزالون تا زمان ۷ روز پس از محلول‌پاشی، با درصد تاثیر ۷۸/۹ درصد بود. به‌طورکلی تا زمان ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی، درصد کارایی سه تیمار کائولین، کائولین+گوگردوتابل و حشره‌کش فوزالون تقریبا برابر بوده، ولی در زمان ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی، درصد کارایی دو تیمار کائولین و کائولین+گوگردوتابل، نسبت به سایر تیمارها بهتربود (شکل ۱).

بحث

بر اساس نتایج به‌دست آمده، در مرحله اول محلول‌پاشی، در تمام زمان‌های بعد از محلول‌پاشی، میزان کارایی تیمار کائولین+گوگردوتابل از حشره‌کش فوزالون نیز بالاتر بود، به‌طوری که میانگین میزان کاهش جمعیت پوره در تیمار کائولین+گوگردوتابل از ۹۱ درصد در زمان ۳ روز پس از محلول‌پاشی به ۴۰ درصد در زمان ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی کاهش یافت و این در حالی است که میزان کاهش جمعیت پوره در تیمار فوزالون در همین زمان، حدود ۱۸ درصد بود.

در مرحله دوم محلول‌پاشی، بیشترین کاهش جمعیت مشاهده شده مربوط به زمان ۳ روز بعد از محلول‌پاشی بود، به‌طوری‌که میانگین کاهش تعداد پوره در تیمار کائولین ۵٪ (۸۶ درصد) با حشره‌کش فوزالون (۴۳ درصد) و شاهد (۳ درصد) دارای اختلاف معنی‌دار بود. همچنین میزان کارایی به تدریج تا ۱۴ روز پس از محلول‌پاشی تغییر یافت و درصد کاهش تعداد پوره به ۶۰ درصد در تیمار کائولین ٪۵ و ۶۱ درصد در تیمار حشره‌کش فوزالون رسید. ولی در زمان ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی، میزان کارایی کائولین ٪۵ به حدود ۴۸ درصد کاهش یافت و این در حالی است که میزان کارایی تیمار فوزالون به ۲۳ درصد افزایش یافت.

همین روند در مرحله سوم محلول‌پاشی نیز مشاهده شد، به‌طوری‌که، میانگین میزان کاهش جمعیت پوره در تیمار کائولین از ۹۰ درصد در زمان ۳ روز پس از محلول‌پاشی به ۶۷ درصد در زمان ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی کاهش یافت و این در حالی است که میزان کاهش جمعیت پوره در تیمار فوزالون در همین زمان، حدود ۱۹ درصد بود. علت کاهش کارایی کائولین با گذشت زمان، می‌تواند به دلیل رشد رویشی درخت انگور و تولید برگ‌های جدید بدون پوشش کائولین باشد. مقایسه میزان کاهش تعداد پوره در تیمارهای مختلف در سه مرحله نشان داد که کارایی کائولین ۵ درصد از حشره‌کش فوزالون بهتر بوده و به‌طور معنی‌داری موجب کاهش جمعیت پوره‌ها و حشرات بالغ آفت زنجره مو می‌شود.

نتایج این تحقیق با نتایج ایزدمهر و همکاران (Izadmehr *et al.*, 2016) و فرازمند و همکاران (Farazmand *et al.*, 2015) مطابقت داشت. بر اساس تحقیق‌های انجام شده روی پنبه و پسته، محلول‌پاشی با کائولین غلظت ۵ درصد، در مقایسه با حشره‌کش‌های شیمیایی از کارایی بهتری برخوردار بوده و به‌طور موفقیت‌آمیزی موجب کاهش جمعیت آفات در این محصولات و نیز نگهداری جمعیت در حد پایین شده، در حالی‌که در تیمارهای حشره‌کش شیمیایی جمعیت آفت به طور مجدد افزایش یافته است.

همچنین نتایج به‌دست آمده توسط حسن‌زاده و همکاران (Hassanzadeh *et al.*, 2014) در ارتباط با آفت پسیل پسته نشان داد که محلول‌پاشی درختان با کائولین سپیدان ۵ درصد، خسارت آفت را کاهش می‌دهد. براساس نتایج به دست آمده در مرحله اول محلول‌پاشی، از زمان ۷ روز بعد از محلول‌پاشی، میزان کاهش تخمریزی پسیل در تیمار کائولین با حشره‌کش استامی‌پراید دارای اختلاف معنی‌دار بود. به‌طوری که درصد بازدارندگی تخمریزی در تیمار کائولین در زمان ۲۱ روز پس از محلول‌پاشی، به‌ترتیب ۹۲ و ۸۳ درصد بوده، در حالی که این مقادیر برای حشره‌کش استامی‌پراید، به‌ترتیب ۵۹ و ۴۸ درصد بود.

علاوه بر این، نتایج این تحقیق روی زنجرک مو، با تحقیق پوترکا (Puterka, 1999) که بر اساس آن، کائولین روی بسیاری از برگ‌خوارها و زنجرک‌ها موثر بود، مطابقت دارد. همچنین کاربرد کائولین سوراند با غلظت ۳ درصد روی درختان گلابی در آمریکا، موجب کاهش جمعیت پوره پسیل

Archive of SID

www.SID.ir

گلابی *Cacopsylla pyri* L. شد (Puterka *et al.*, 2005). کاربرد کائولین سوراند روی بوته‌های سیب‌زمینی، در شرایط آزمایشگاهی و صحرایی، موجب دورکردن پسیل سیب زمینی، *Bactericera cockerelli* (Sulc) و در نتیجه کاهش میزان تخم‌ریزی و تغذیه آن شده است (Peng *et al.*, 2010). با کاربرد کائولین سپیدان در باغات انار، میزان خسارت آفت کرم گلوگاه انار به ۴/۵ درصد در مقایسه با شاهد (۹/۳ درصد) کاهش یافت (Moshiri *et al.*, 2011).

سازوکار تاثیر کائولین روی زنجرک مو بدین صورت است که ذرات کائولین اسپری شده روی پنجه پای حشرات چسبیده و امکان حرکت و جابه‌جایی را در آن‌ها کم و روند تغذیه و تخم‌ریزی آن‌ها را دچار اختلال می‌نماید. این حالت تا نابودی حشرات ادامه پیدا می‌کند (Glenn and Puterka, 2005)، وضعیت مشابهی در کاربرد کائولین روی پسیل نیز مشاهده شد (Farazmand *et al.*, 2015).

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان داد که کائولین فرآوری شده (سپیدان® WP) و ترکیب آن با گوگردوتابل جمعیت پوره و حشره بالغ زنجرک را کاهش داده و نسبت به حشره‌کش شیمیایی فوزالون ماندگاری بهتری دارد. لذا استفاده از کائولین فرآوری‌شده (سپیدان® WP) با غلظت ۵ درصد و یا ترکیب آن با گوگرد وتابل (با غلظت ۳۰۰۰ پی‌پی‌ام) برای کنترل آفت زنجرک مو و کاهش آلودگی باغ‌ها به این آفت، در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفات انگور قابل توصیه است.

سپاسگزاری

نگارندگان از موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کاشمر و شرکت کیمیاسبزآور به دلیل همکاری و کمک‌های ارزشمند تشکر و قدردانی می‌کنند.

References

Cadogan, B. L. and Scharbach, R. D. 2005. Effects of a kaolin-based particle film on oviposition and feeding of gypsy moth (Lep., Lymantriidae) and forest tent caterpillar (Lep., Lasiocampidae) in the laboratory. **Journal of Applied Entomology** 129: 498-504.

Farazmand, H. 2013. Effect of Kaolin clay on pomegranate fruits sunburn. **Applied Entomology & Phytopathology Journal** 80 (2): 173-183 (in Farsi with English abstract).

Farazmand, H., Hassanzadeh, H., Sirjani, M., Mohammadpour, K., Moshiri, A., Valizadeh, S. H. and Jafari-Nodooshan, A. 2015. Effect of kaolin clay (WP 95%) on oviposition deterrency of pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer. **Applied Entomology and Phytopathology Journal** 82 (2): 137-146 (in Farsi with English abstract).

Glenn, D. M. and Puterka, G. J. 2005. Particle films: A new technology for agriculture. **Horticultural Reviews** 31: 1-44.

Glenn, D. M., Puterka, G.J., Vanderzwet, T., Byers, R. E. and Feldhake, C. 1999. Hydrophobic particle films: a new paradigm for suppression of artropod pests and plant diseases. **Journal of Economic Entomology** 92: 759-771.

Hassanzadeh, H., Farazmand, H., Oliaei-Torshiz A. and Sirjani, M. 2014. Effect of kaolin clay (WP 95%) on oviposition deterrency of pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* Burckharat & Lauterer. **Journal of Pesticides in Plan Protection Sciences** 1(2): 76-85 (in Farsi with English abstract).

Izadmehr, H., Farazmand, H., Oliaei-Torshiz A., Sirjani, M. and Jebeleh, I. 2016. Effect of processed kaolin clay (WP 95%) on cotton whitefly, *Bemisia tabaci* Gennadius. **Journal of Pesticides in Plan Protection Sciences** 3(1): 39-49 (in Farsi with English abstract).

Jensen, F., Flaherly, D. L. and Chiapara. L. 1969. Population densities and economic injury level of grape leafhopper. **Calif. Agric** 23(4): 9-11.

Knight, A. L., Unruh, T. R., Christlanson, B. A., Puterka, G. J. and Glenn, D. M. 2000. Effects of a Kaolin-Based Particle Film on Obliquebanded Leafroller (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology** 93(3): 744–749.

Larentzaki, E., Shelton, A. M. and Plate, J. 2008. Effect of kaolin particle film on *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae), oviposition, feeding and development on onions: A lab and field case study. **Crop Protection** 27: 727–734.

Archive of SID

www.SID.ir

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 Farsi with English abstract).

Moshiri, A., Farazmand. H. and Vafaei-Shoushtari, R. 2011. The preliminary study of kaolin on damage reduction of pomegranate fruit moth, *Ectomyelois ceratoniae* (Lep.: Pyralidae) in Garmsar region. **Journal of Entomological Research** 3(2): 163-171 (in Farsi with English abstract).

Peng, L., Trumble, J. T., Munyaneza, J. E. and Liu, T. X. 2011. Repellency of a kaolin particle film to potato psyllid, *Bactericera cockerelli* (Hemiptera: Psyllidae), on tomato under laboratory and field conditions. **Pest Management Science** 67(7): 815-824.

Puntener, W. 1981. Manual for field trials in plant protection. Second edition. Agricultural Division, Ciba-Geigy Limited.

Puterka, G. 1999. Kaolin clay for management of glassy-winged sharpshooter in grapes. **Publication of National Sustainable Agriculture Information Service**. Available: https://attra.ncat.org/attra-pub/kaolin-clay-grapes.html. 4 pages.

Puterka, G. J., Glenn, D. M. and Pluta, R. C. 2005. Action of particle films on the biology and behavior of pear psylla (Homoptera: Psyllidae). **Journal of Economic Entomology** 98(6): 2079-2088.

Sisterson, M. S., Liu, Y. B., Kerns, D. L. and Tabashnik, B. E. 2003. Effects of kaolin particle film on oviposition, larval mining, and infestation of cotton by pink bollworm (Lepidoptera: Gelechiidae). **Journal of Economic Entomology** 96 (3): 805-810.

Stephen, L. L. 2000. Particle film deters oviposition by *Diaprepes abbreviatus* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology** 93(5): 1459-1463.

Unruh, T. R., Knight, A. L., Upton, J., Glenn, D. M. and Puterka G. J. 2000. Particle films for suppression of the codling moth (Lepidoptera: Tortricidae) in apple and pear orchards. **Journal of Economic Entomology** 93 (3): 737-743.

Valizadeh, H., Abbasipour, H., Farazmand, H. and Askarianzadeh, A. 2013. Evaluation of kaolin application on oviposition control of the vine cicada, *Psalmocharias alhageos* in vineyards (Homoptera: Cicadidae). **Entomologia Generalis** 34 (4): 279–286.

Wand, S. J. E., Theron, K. I., Akerman, J. and Marais, S. J. S. 2006. Harvest and post-harvest apple fruit quality following applications of kaolin particle film in South African orchards. **Scientia Horticulturae** 107: 271-276.

Archive of SID

www.SID.ir

Plant Pest Research
2017- 7(2): 1-8

Effect of kaolin clay (WP 95%) on grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hem: Cicadellidae) in field condition

R. Abedini[1], H. Farazmand[2*], E. Jebeleh[1] and M. Sirjani[3]
1. University of Science and Culture, Kashmar Branch, Iran, 2. Iranian Research Institute of Plant Protection, AREEO, Tehran, Iran, 3. Department of Plant Protection, Razavi Khorasan Agricultural and Natural Resources Research Center, Kashmar, Iran

(Received: March 25, 2017- Accepted: August 14, 2017)

Abstract

Grape leafhopper, *Arboridia kermanshah* Dlabola (Hemiptera: Cicadellidae), is the most important pest of vineyards in Iran, that by laying eggs in the leaf tissue, feeding on leaves and transmission of viral pathogens, weaken the trees and reduce the quality and quantity of grape production. To reduce the use of chemical insecticides, application of mineral compounds was tested in a vineyard in Khalilabad region (Khorasan Razavi Province), in 2015. Treatments included kaolin (5% concentration), sulfur WP (3000 ppm), sulfur dust, a mixture of kaolin and sulfur WP, phosalone insecticide (1500 ppm), and control (water spray), respectively. Spraying times including late April, early May and mid-July, Samplings were carried out one day before and 3, 7, 14 and 21 days after spraying. At each sampling time, the total number of leafhopper adults and nymphs on 5 leaves per tree were counted. Based on the field studies, mineral compounds application reduced the leafhopper population at all spraying intervals. The mean percentage of leafhopper population reduction was observed in treatments including kaolin, kaolin and sulfur mixture, phosalone insecticide, sulfur WP, sulfur dust and control in 3 days after spraying, 89, 86, 57, 25, 25 and 3 percent, respectively, and also in 21 days after spraying, 48 , 47 , 17 , 7 , 12 and 2 percent, respectively. Therefore, kaolin (Sepidan® WP), with 5% concentration, or kaolin and sulfur mixture spray over the whole canopy of trees could be used successfully to reduce leafhoppers population on grape.

Key words: grape, grape leafhopper, kaolin, sulfur, control

* Corresponding author: farazmand@areeo.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir