اثر روغن پاشی به تنهایی و همراه با اکسی کلرور مس جهت کنترل مینوز برگ مرکبات

علی اصغر سراج

استادیار گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهید چمران اهواز

تاریخ پذیرش مقاله ۷۸/۳/۲۶

خلاصه

اکنون روغن ها به عنوان یک عنصر اصلی در برنامه های IPM مرکبات که اساس آنها استفاده از دشمنان طبیعی حشرات است میباشند. در بهار سالهای ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ در سه نوبت آثار روغن پاشی به نسبت ۲ و ۵/. درصد برای کنترل مینوز برگ مرکبات *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) مورد آزمایش قرار گرفت. هر دو نسبت روغن ولک به طور یکسان و معنی داری آلودگی آفت مینوز را کنترل نمود. مخلوط روغن با سم قارچکش مسی (پودر وتابل ۳۵٪ Copper oxychloride)، آثار روغن را روی مینوز کاهش نداد. لذا امکان مخلوط روغن ها با سموم قارچکش باعث کاهش هزینه‌های سمپاشی میشود. روغن ها برای کنترل آفاتی چون شپشک ها، تریپس‌ها، شته ها، پسیل ها و کنه ها زمانیکه دشمنان طبیعی آنها غیر فعالند استعمال میشوند. آنها همچنین به عنوان حامل و منتشر کننده قارچکش ها استفاده میگردند. روغن ها را میتوان بدون وسایل ایمنی به کار برد، سمیت آنها برای مهره داران کم است، آثار تخریبی کمی روی حشرات و کنه‌های مفید دارند، در اثر استعمال زیاد روغن ها، مقاومتی در آفات نسبت به آنها ایجاد نمیشود. مضرات استفاده از روغن ها به ویژه در مرکبات، گیاه سوزی بوده که گاهی باعث کاهش محصول میشود، بدون اینکه آثار قابل مشاهده‌ای روی درختان ایجاد نماید. روغن ها به‌عنوان دورکننده حشرات ماده جهت تخمریزی عمل می کنند.

واژه‌های کلیدی: روغن های سفید امولسیون شونده و سموم مسی قارچکش

مقدمه

مینوز برگ مرکبات که در مقاله از آن به صورت اختصار ی مینوز مرکبات نام برده خواهد شد یکی از آفات مهم مرکبات است که بدون استثناء تمام کولتیوارهای آنراکم و بیش آلوده میسازد (۱۵).

از نقطه نظر تاریخی، مینوز مرکبات یک آفت مهم در بوم اصلی خودش که مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری آسیاست میباشد. اولین بار وجود این آفت در سال ۱۸۵۶ از هند (۸) و بعضی معتقدند در سال ۱۹۳۳ از چین گزارش شده است (۶).

تاریخ و چگونگی ورود این آفت به ایران معلوم نیست. ولی طی چندین سال گذشته به طور پراکنده در بعضی مناطق مرکبات خیز کشور دیده شده است و اخیراً در جنوب وشمال کشور به شدت توسعه یافته و در خزانه و نهالستان ها ایجاد خسارت زیادی نموده است. مینوز مرکبات به عنوان یک آفت کلیدی مرکبات در جنوب کشور خود را نشان داده که گاهی بیش از نیمی از برگ های تازه را در ارقام حساس مرکبات از بین میبرد.

در شرایط جنوب کشور (دزفول)، تراکم جمعیت مینوز برگ مرکبات در اوایل بهار خیلی پائین بوده و از اواسط بهار افزایش می‌یابد به طوریکه تراکم آن به ۴-۳ لارو/برگ می رسد. عمده خسارت آفت در شهریور و مهر ماه روی جوانه های جدید ظاهر می گردد. در بهار بعضی از سالها گرچه تراکم جمعیت آفت بیشتر است

ولی به علت اینکه دما رو به افزایش است برگ های جدید سریع رشد کرده و لذا خسارت مینوز مرکبات در این فصل،نسبت به پائیز کمتر میباشد. تعداد نسل سالیانه آفت بین ۸ تا ۱۱ متغیر است و طول دوره‌های رشدی حشره متناسب با درجه حرارت بین ۸-۲ هفته متغیر می باشد.

مینوز مرکبات در بعضی از مناطق مثل استرالیا بیش از ۹۷ % باغ های تجارتی مرکبات را آلوده ساخته است (۳). آفت مزبور در سال ۱۹۹۵ در استرالیا (با ۱۰۰ % آلودگی) و در سال ۱۹۹۳ در آمریکای شمالی (فلوریدا) و در سال ۱۹۷۰ در آفریقا حالت طغیانی به خود گرفته است (۲).

مینوز مرکبات علاوه بر مرکبات روی سایر نباتات از خانواده‌های زیر نیز فعالیت دارد (۳):

Oleaceae, Loranthaceae, Lauraceae, Tiliaceae, Salicaceae & Leguminaceae.

گر چه لارو مینوز روی بید (*Salix* sp.) وجود دارد ولی نمیتواند مراحل زندگی خود را کامل سازد.

در سالیان اخیر به علت مشکلات زیست محیطی، مقاومت آفات و مسموم شدن موجودات غیر هدف که ناشی از مصرف آفت کش های شیمیایی در باغ هاو مزارع می باشد، استفاده از روغن ها مورد توجه جدی قرار گرفته است. استفاده از روغن های سفید امولسیون شونده (روغن های معدنی، نفتی، باغبانی که روغنهای طیف محدود نیز نامیده میشوند) در مبارزه با آفات از سال های ۱۸۸۰ میلادی با نفت سفید آغاز شده است (۱۳). که در طول سالیان بعد صفات و فرمولاسیون روغن ها بهبود یافته است. استفاده از روغن ها با درجه خلوص بالا در سال های ۱۹۶۰ به‌اوج خود رسید. روغن های اولیه گاهی تولید گیاه سوزی شدید می کردند. نفت خام اساساً از اتم های هیدروژن و کربن تشکیل شده و معمولاً به پارافین، مشتقات نفتالین و مواد معطر طبقه بندی میشود. پارافین‌ها در مرکبات مورد استعمال زیاد دارند زیرا خاصیت حشره کشی زیادتر و خاصیت گیاه سوزی کمتری نسبت به مشتقات نفتالین دارند. از مواد معطر روغنی[1] به علت گیاه سوزی شدید استفاده نمیشود. روغن ها دارای وزن ملکولی متفاوت هستند. تصفیه و درجه خلوص آن ها بستگی به موارد استفاده آن ها دارد. به میزانی که وزن ملکولی روغن بیشتر باشد هم تاثیر حشره‌کشی و هم خاصیت گیاه سوزی آن بالا میرود. باباالا رفتن وزن ملکولی روغن، چهار خاصیت آن افزایش می یابد: درجه حرارت تقطیر، تعداد اتم کربن، خاصیت چسبندگی و سیلانی[2].

با توجه به این خواص، حداقل درجه خلوص روغن برای استعمال در مرکبات باید ۹۲ درصد باشد (۱۴) استفاده از روغن ها منحصر به روغن های نفتی نبوده بلکه واگر (۲۰) معتقد است از روغن ماهی و روغن بذر گیاه *Pongamia* نیز میتوان جهت کنترل مینوز مرکبات استفاده کرد.

اکنون روغن ها به عنوان یک عنصر اصلی در برنامه مدیریت مبارزه با آفات[3] که اساس آنها استفاده از دشمنان طبیعی حشرات است میباشد.

روغن ها چند مزیت در مقایسه با حشره کش ها با طیف وسیع کشندگی دارند(۱۴):

آن ها را میتوان بدون وسایل ایمنی بکار برد زیرا برای کارگران سمپاش خطری ندارد، قیمت آن ها نسبت به سموم شیمیایی خیلی ارزان میباشد، سمیت آن ها برای مهره داران کم است، آثار تخریبی کمی روی محیط، حشرات و کنه های مفید دارند، در اثر استعمال زیاد و مرتب روغن ها، مقاومتی در آفات نسبت به آن ها ایجاد نمیشود، طیف وسیعی از آفات و بیماری ها را کنترل میکنند و قابلیت اختلاط با خیلی از آفت کش ها را دارا هستند.

مضرات استفاده از روغن ها بویژه در مرکبات گیاه سوزی آن ها میباشد که گاهی باعث کاهش محصول، افزایش ریزش برگ ها و حساسیت آن ها در مقابل سرما میشود بدون اینکه آثار قابل مشاهده‌ای روی درختان ایجاد نماید (۱و۲).

روغن ها میتوانند پروانه مینوز برگ مرکبات (*Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: (Gracillaridae را بخوبی کنترل نمایند. نحوه تاثیر روغن روی مینوز برگ مرکبات علاوه بر ایجاد خفگی در لاروها، با ایجاد خاصیت دور کنندگی برای حشرات ماده، از تخمریزی آن ها روی برگ ها جلوگیری می‌نماید (۳). روغن‌ها همزمان با کنترل آفت مینوز، شپشک های نرم تن و سپردار، پسیل ها،شته ها، تریپس ها، کنه ها و لارو پروانه های میوه خوار را نیز تحت کنترل در میآورد (۲و۳)، زیرا روغن ها حشرات کوچک و کم تحرک را از طریق خفگی نابود میسازند (۲و۳).

1 - Aromatic oils
2- Viscosity and pour point
3- integrated past Managment (IPM)

همچنین روغن ها را میتوان با سموم قارچ کش جهت کنترل بیماری های Scab[1]، لکه سیاه[2]، لکه قهوه‌ای[3]، پوسیدگی قهوه‌ای[4]، لکه دودی[5]، ملانوز[6] و لکه روغنی مرکبات[7] استفاده کرد (۲۱). رای و همکاران (۱۶) اعتقاد دارند که یکی از علل بیماری شانکر مرکبات[8] توسعه خسارت مینوز مرکبات میباشد که با اختلاط سموم قارچ‌کش مسی با روغن ها این بیماری نیز قابل کنترل است. در این بررسی اثر روغن در نسبت‌های مختلف و مخلوط با سموم قارچ کش مسی جهت کنترل آفت مینوز مرکبات مورد ارزیابی قرار گرفته است.

مواد و روش ها

آزمایش دو سال متوالی در باغ های مرکبات شهید بهشتی واقع در منطقه صفی آباد دزفول در اردیبهشت (۷۶/۲/۱۱ و ۷۷/۲/۱) در خزانه و قطعات اصلی لیموآب *Citrus aurantifolia* (Christm) Swing، گریپ فروت رد بلاش *C. paradisi* Macfadyen Red Blush Variety ، پرتقال والنسیا C. sinensis (L.) Osbeck Valencia Variety و نارنگی کینو *C. reticulata* x *C. reticulata* Blanco King Variety Blanco Willowleaf Variety انجام گرفت. سن درختان در باغ اصلی حدود ۲۰ سال بود.

زمان روغن پاشی طبق نظر بتی و همکاران (۲) موقعی انتخاب شد که جوانه های مرکبات حداقل ۱۰ برگه بودند و یا وقتی پیرترین برگ ها روی هر جوانه حدود ۲ سانتیمتر طول داشت. این زمان کمی قبل از خروج حشرات کامل پروانه مینوز میباشد. لذا برای تعیین دقیق زمان روغن پاشی از زمانیکه پیرترین برگ جوانه ها حدود یک سانتیمتر طول داشت، جوانه ها بطور روزانه مورد بازدید واقع شده و پس از روغن پاشی، تا وقتی که جوانترین برگ ها بیشتر از ۴ سانتیمتر رشد کردند، جوانه ها هفتگی مورد بازدید واقع میشدند. روغن پاشی دوم در خزانه، حدود ۱۵ روز بعد و در قطعات اصلی زمانی انجام گرفت که در ۲۵ % برگ هایی که کوچکتر از ۳ سانتیمتر بودند لارو مینوز مشاهده شد. در سال ۷۷ روغن پاشی دوم به علت گرم شدن ناگهانی هوا تکرار نگشت. در سال دوم با توجه به نتایج سال اول که تفاوت معنی داری بین تیمارها از نظر روغن ۲ و ۰/۵ درصد و همچنین از نظر مخلوط روغن با سم قارچ کش وجود نداشت (جداول ۱ تا ۴) تنها از روغن ۲ % استفاده گردید. دمای هوا در صبح روز روغن پاشی اول و دوم در سال اول بترتیب ۱۵ و ۲۲ و متوسط حرارت بترتیب ۲۳ و ۲۸ و در سال دوم ۱۶/۵ و ۲۴ درجه سانتیگراد بود.

در این آزمایش از طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تیمار و ۴ تکرار استفاده شد.

تیمارها عبارت بودند از:

۱ - آب پاشی در قطعه شاهد

۲ - روغن پاشی به نسبت ۲ درصد روغن ولک (Volk)

۳ - روغن پاشی به نسبت ۰/۵ درصد روغن ولک

۴ - پاشیدن مخلوط روغن ولک ۲ درصد و پودر وتابل ۳۵% سم قارچکش مسی Copper oxychloride (Oxydul) به نسبت یک درصد.

در باغ های اصلی هر تکرار شامل ۴ درخت ودر خزانه هر تکرار شامل ۷ نهال بود.

در قطعات اصلی بین تکرار ها از چهار طرف ۲ درخت فاصله بود (فاصله درخت ها از هر طرف ۶ متر میباشد) و در خزانه بین تکرارها حدود ۵ متر فاصله رعایت گردید تا خطای کمتری صورت گیرد.

در خزانه از سمپاش پشتی ۲۰ لیتری استفاده گردید که برای هر تیمار ۳ لیتر آب مصرف شد و در باغ‌های اصلی با استفاده از سمپاش تراکتوری باحدود ۴۰۰ لیتر آب برای هر تیمار روغن پاشی انجام گرفت. روغن پاشی از همه جهات درخت انجام گرفته بطوریکه هر دو سطح برگ ها خیس شده و از آن ها روغن به زمین چکه می‌کرد.

به علت اینکه از سموم قارچ کش مسی در منطقه صفی آباد هر ساله به منظور پیشگیری از بیماری های قارچی *Nattrassia* (پوسیدگی و خشکیدگی شاخه ها و مرگ درختان) که

1 - Elsinie fawcetti Bitancourt and Jenkins
2 - Guignardia citricarpa Kiely
3 - Atternaria citri Pierce
4 - Phytophthora citrophthora R. E. Sm.
5 - Gloeodes pomigena Colby
6 - Melanose (diaporthe citri Wolf)
7 - Mycosphaerella citri Whiteside
8 - Xanthomonas campestris var. citri (Hasse) Dowson

گاهی روی لمون ها تا ۱۰% خسارت وارد میکند، پوسیدگی طوقه Gummosis، پوسیدگی های ریشه و میوه و لکه‌برگی استفاده میشود، لذا در این آزمایش، این سموم همراه با روغن استفاده گردید تا امکان اختلاط آن ها با روغن و در نتیجه کاهش هزینه‌های سمپاشی بررسی گردد.

جهت جلوگیری از سوختگی گیاهان، پس از استعمال روغن در خزانه و قطعات اصلی، آبیاری انجام شد.

جهت نمونه برداری هفتگی از درختان، طبق روش لی و همکاران (۱۳و۱۴) از هر درخت دو جوانه که حداقل دارای ۱۰ برگ بودند انتخاب و تعداد لارو زنده و درصد آلودگی برگ ها به مینوز شمارش و اندازه‌گیری میشد.

با این روش ۸ جوانه برای هر تکرار و ۳۲ جوانه یا ۳۲۰ برگ برای هر تیمار مورد ارزیابی قرار گرفته و سپس متوسط تعداد لارو زنده و متوسط درصد سطح آلودگی برگ های هر جوانه به مینوز محاسبه می گردید.

نتایج بدست آمده با استفاده از نرم افزار SAS (۱۸) تجزیه شده و مقایسه میانگین ها به روش حداقل اختلاف معنی دار (LSD) در دو سطح ۵% و ۱% صورت گرفت. رسم منحنی ها با استفاده از نرم افزار Harward Graphic انجام شد.

نتایج و بحث

از نظر متوسط سطح آلودگی برگ ها به مینوز و متوسط تعداد لارو در برگ جوانه ها تفاوت معنی داری بین تیمار شاهد و تیمارهای روغن پاشی شده در هر دو سال وجود دارد، در حالیکه از این نظر بین تیمارهای روغن پاشی شده به نسبت ۲% و ۰/۵% تفاوت معنی دار دیده نمیشود. بین تیمارهای روغن پاشی شده و تیماری که مخلوط روغن با ترکیب مسی استعمال شده بود نیز تفاوت معنی دار نبود ولی سطح آلودگی برگ ها به مینوز در تیمار اخیر کمتر گسترش یافته بود. (جداول ۱تا۴).

طبق جدول یک، پرتقال والنسیا پس از روغن پاشی، بیشتر جهت تخمریزی مورد استفاده آفت قرار گرفته است. برگ های این گیاه ممکنست از نظر خصوصیات برگ (پس از روغن پاشی) برای حشره کامل جهت تخمریزی مناسب بوده است. زیرا طبق نظر والاس (۱۹) انتخاب گیاه توسط حشره برای تخمریزی بر اساس فاکتورهای شیمیایی است که حشرات تنها در موقع تماس با سطح برگ ها این خصوصیات را کشف می کنند.

گر چه در هفته سوم پس از روغن‌پاشی تعداد کمی لارو روی نارنگی شمارش گردید ولی اولا" بین تعداد آن ها با تیمار شاهد اختلاف معنی داری وجود دارد و ثانیا" تعداد آن ها آنقدر کم بود که قابل اغماض هستند و ممکنست به علت عدم روغن پاشی مطلوب یا علل دیگر در کولتیوار مربوطه باشد.

علت بالا بودن سطح آلودگی و تعداد لارو در نهال های خزانه، وجود برگ های جدیدی است که بطور مرتب ایجاد میشود. زیرا طبق نظر بتی و همکاران (۱و۲) این آفت جهت تخمریزی و تغذیه، برگ های جدید و نو را ترجیح میدهد. طبق آزمایشی که روی چهار کولتیوار مرکبات مربوطه در آزمایشگاه انجام گرفت، لیموآب حساسترین و گریپ فروت مقاومترین کولتیوار مرکبات نسبت به تخمریزی و خسارت لارو مینوز میباشد (زیر چاپ) که جداول ۱ تا ۴ مؤید این نظر می باشد.

طبق نتایج مشاهده شده متوسط تعداد لارو در تیمارهای روغن پاشی شده بطور معنی داری کمتر از تیمار شاهد میباشد که ناشی از تخمریزی محدود پروانه مینوز در برگ های این تیمارها است . براساس نظر ری و همکاران (۱۷)، روغن ها حالت دور کنندگی برای حشرات بالغ مینوز برگ مرکبات دارند.

مشاهدات آزمایشگاهی نشان میدهد (۱۱) اگر برگ‌های جدید در اختیار پروانه مینوز مرکبات باشد، ماده‌ها وقت کمی برای پیداکردن محل تخمریزی صرف میکنند و خیلی سریع تخمریزی می‌نمایند (در مقایسه با سایر مینوزها). همین آزمایشات نشان میدهد که ماده‌ها علاقه دارند روی برگ های جدید همان جوانه که قبلا" تخمریزی کرده‌اند، مجدداً تخم بگذارند تا روی برگ جوانه‌های جدید بروند. اگر این فرضیه درست باشد، در این صورت اگر جوانه‌های مرکبات (Flushes)روغن پاشی شوند، چون روغن حالت دور کنندگی برای پروانه‌ها دارد، ماده‌ها پس از روغن پاشی، تخمریزی نمیکنند. حتی اگر جوانه‌های جدید رشد کرده و در اختیار آنها برگ های نو قرار گیرد.

طبعاً روغن پاشی باعث مرگ و میر لاروها پس از تفریخ در اثر خفگی نیز میگردد (۲و۳). نتایج آزمایش نیز این دو نظریه را اثبات میکند. بدین معنی که در برگ های مرکبات تیمار شاهد،

جدول ۱ - متوسط تعداد لارو در تیمارهای مختلف در هفته اول پس از روغن پاشی در سال اول

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۲/۱a	۱a	۳/۲a	۲/۱a	۵/۲a
روغن ۰/۵٪	۰/۵b	۰/۱b	۰/۱۵b	۰b	۰/۲b
روغن ۲٪	۰/۳b	۰b	۰/۱۷b	۰b	۰/۱b
روغن+قارچکش	۰/۱b	۰b	۰b	۰b	۰/۰۸b

جدول ۲ - متوسط تعداد لارو در تیمارهای مختلف در هفته سوم پس از روغن پاشی در سال اول

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۳/۴a	۰/۸a	۳/۲a	۳a	۶/۱a
روغن ۰/۵٪	۰b	۰b	۰b	۰/۳b	۰b
روغن ۲٪	۰b	۰b	۰b	۰/۱۴b	۰b
روغن+قارچکش	۰b	۰b	۰b	۰/۶b	۰b

جدول ۳ - متوسط درصد آلودگی برگ ها به مینوز در تیمارهای مختلف در هفته اول پس از روغن پاشی در سال اول

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۱۸a	۱۲a	۳۵a	۱۸a	۷۶a
روغن ۵٪	۵b	۲/۵b	۴b	۲/۴b	۷b
روغن ۲٪	۵b	۲/۳b	۴/۲b	۴/۳b	۷/۶b
روغن+قارچکش	۴/۵b	۱/۸b	۳/۵b	۱/۵b	۶/۵b

جدول ۴ - متوسط درصد سطح آلودگی برگ به مینوز در تیمارهای مختلف در هفته سوم پس از روغن پاشی در سال اول

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۲۱a	۱۵a	۴۱a	۲۳a	۷۱a
روغن ۰/۵٪	۷b	۳/۶b	۳b	۸b	۳b
روغن ۲٪	۶/۷b	۳/۳b	۳/۵b	۷/۵b	۳b
روغن+قارچکش	۵/۳b	۲/۴b	۲/۴b	۶/۷b	۳/۵b

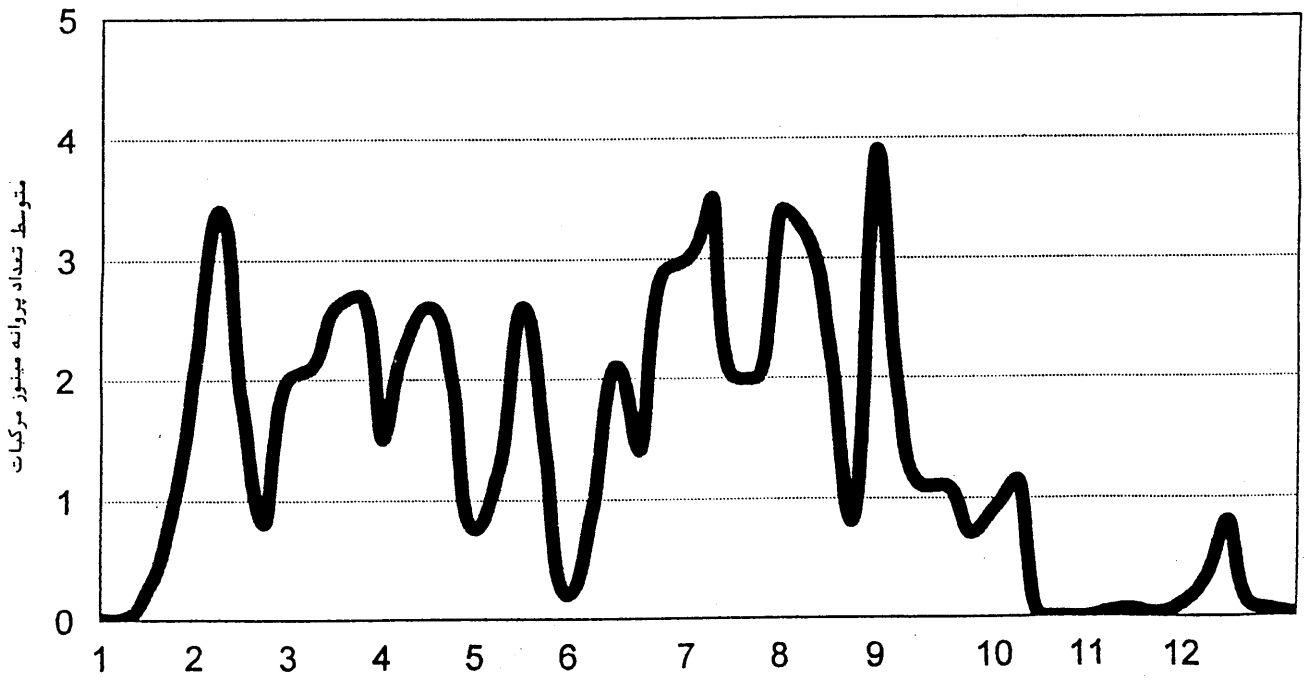
هیچگونه لارو مرده‌ایی شمارش نشد ولی در سایر تیمارها (بویژه درختانی که با روغن ۲ درصد پاشیده شده بودند)، بین ۷ تا ۳۶ درصد لاروهای موجود در برگ ها مرده بودند. اما چرا روغن ها باعث این عمل میشوند شناخته شده نیست. با توجه به اینکه خسارت حشره به محض اینکه پروانه های بالغ تخمریزی کردند شروع میشود، لذا مکانیسم روغن ها در دور کردن حشرات بالغ جهت تخمریزی، میتواند خیلی مهمتراز مردن لاروها در اثر خفگی ناشی از استعمال روغن باشد. زیرا در این حالت تقریباً آفت خسارت خود را وارد ساخته است.

اگر میخواهیم از خاصیت دورکنندگی روغن ها استفاده بهینه نمائیم باید با نمونه برداری دقیق و منظم اوج پرواز حشرات بالغ را مشخص سازیم. بطور تجربی و طبق نظر کاتسونوز (۱۰) اوج پرواز پروانه‌های آفت زمانیست که برگ های جوانه های مرکبات حدود ۱ سانتیمتر طول دارند.

بر این اساس در سال دوم به کمک تله‌های چسبنده بدون فرمن جنسی (Adult sticky traps) که به فاصله‌های معین در باغ وخزانه‌نصب شده‌بود،تغییرات جمعیتی‌حشرات‌بالغ ثبت گردید. طبق این آماراوج جمعیتی‌پروانه‌های‌مینوزبرگ‌مرکبات در اوایل اردیبهشت‌ماه‌بودکه‌براساس‌این‌نتایج‌اقدام‌به‌روغن‌پاشی‌گردید(شکل ۱).

نتایج روغن پاشی سال دوم در جداول ۵ و ۶ منعکس میباشد. طبق این جداول، اولا" بین تیمارهای شاهد و روغن پاشی شده تفاوت معنی داری از نظر تعداد لارو و درصد آلودگی برگ ها به مینوز مرکبات وجود دارد، ثانیا" به علت انتخاب زمان مناسب روغن پاشی (اوج جمعیتی حشرات بالغ)، کنترل مطلوبتری نسبت به سال قبل صورت گرفته است (مقایسه جداول ۱و ۵، ۲و۶) و ثالثاً گرچه تعداد لارو در تیمار روغن پاشی شده کمتر از تیمار لیمو آب میباشد (جدول ۵)، ولی میزان درصد آلودگی برگ های همین تیمار به آثار خسارت مینوز بیشتر میباشد (جدول ۶). این حالت ناشی از این مسئله است که گاهی تعداد کمی لارو که بدون رقابت در محیطی قرار گیرند، فعالیت تغذیه‌ایی خود را تشدید نموده و آلودگی بیشتری ایجاد می کنند.

همانطور که ذکر شد روغن ها میتوانند یکسری از آفات علاوه بر مینوز را تحت تاثیر قرار دهند. در این آزمایش مشاهده



شکل ۱ - تغییرات جمعیت پروانه مینوز برگ مرکبات در تله چسبنده در منطقه صفی آباد دزفول در سال ۱۳۷۵

جدول ۵- متوسط تعداد لارو در تیمارهای مختلف در هفته اول پس از روغن پاشی در سال دوم

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۲/۳a	۰/۸a	۴/۱a	۳/۱a	۴/۶a
روغن پاشی	۰b	۰b	٪۸b	۰b	٪۵b

جدول ٦- متوسط درصد آلودگی برگ ها در تیمارهای مختلف در هفته اول پس از روغن پاشی در سال دوم

تیمار	پرتقال	گریپ فروت	لیموآب	نارنگی	خزانه
شاهد	۳۴/۷a	۱۷/۳a	۵۲/۲a	۲۹/۵a	۸۵/۶a
روغن پاشی	۰b	۰b	۳/۴b	۰b	۴/۵b

گردید جمعیت کنه[1]، سپردار شرقی مرکبات[2]، شپشک آرد آلود جنوب[3] و مگس های سفید[4] نیز بطور چشمگیری روی تیمارهای روغن پاشی شده کاهش یافته بود (آمار منتشر نشده). این مسئله نشان میدهد که روغن‌ها میتواند سایر آفات مکنده را نیز کنترل نمایند. همچنین روغن ها با پوشاندن گیاه با یک لایه نازک هیدروکربنی باعث جلوگیری از رشد بعضی از قارچها میشوند. چنانچه در این آزمایش به علت استعمال روغن بر روی برگ ها و میوه‌های کوچک، از رشد قارچ های دوده جلوگیری بعمل آمد (مشاهدات مزرعه‌ای). باقیمانده روغن ها میتواند مانع از چسبیدن پوره متحرک سپردارها به بافت گیاهان شود. کاهش جمعیت آفات مذکور طبق نظر بتی و همکاران (۲و۳) ناشی از خفگی است. هنگامیکه حشرات و کنه ها در معرض روغن ها قرار گیرند خفه میشوند. مرگ ظرف چند روز بوقوع می پیوندد که بستگی به مرحله رشد و اندازه موجود، نوع روغن وفرمولاسیون آن، حجم وغلظت روغن بکار رفته شده و نوع روغن پاشی دارد. روغن پاشی بیشتر روی برگ، میوه و جوانه های نازک مؤثراست وتاثیرآن روی شاخه و ساقه درختان مسن کم میباشد. پس از پاشیدن روغن روی برگ ها، روغن بین سلول‌ها حرکت کرده و خود را به رگبرگ میانی و لبه‌های برگ رسانده و آنرا میپوشاند، که در نتیجه موجودات روی و داخل برگ را دچار خفگی میسازد.

روغن پاشی همچنین باعث کُند شدن فتوسنتز، تنفس و تعرق گیاه نیز میشود ولی این اختلالات روی سلامت و محصول نهایی درختان بزرگ کم تاثیر است (۱).

گرافتون (۵) معتقد است اگر این گونه‌ها به سموم شیمیایی مقاوم شده باشند، در مقابل روغن‌ها تلف میشوند. بعبارت دیگر اثر روغن ها روی گونه های حساس و مقاوم حشرات به یک اندازه است. معمولا" باقیمانده روغن ها توسط باکتری ها به اشکال کم خطرتری تجزیه میگردد، لذا برای محیط زیست خطر کمتری دارند. لازم است ما برای کُند کردن و به تعویق انداختن مقاومت آفات مرکبات به سموم فسفره و کاربامات، از روغن ها در قالب برنامه های مدیریت مبارزه با آفات (IPM) استفاده بهینه تر و بیشتری نمائیم. با توجه به نتایج بالا و مکانیسم تاثیر روغن ها (از طریق دور کنندگی و خفگی)، آن ها میتوانند یکی از عناصر اصلی برنامه های IPM مرکبات و کاهش مصرف سموم باشند. زیرا علاوه بر کنترل آفات، برای پستانداران و بندپایان مفید[5] کمترین سمیت را داشته و در نتیجه باعث طغیان آفات نمیشوند و حداقل احتیاطات لازم را نیز در زمان استعمال نیاز دارند (۴).

تنها احتیاطی که در رابطه با روغن‌ها باید مورد نظر باشد خاصیت گیاه سوزی آن ها است. البته تاکنون گیاه سوزی شدیدی حتی در غلظت‌های بالای روغن (۷%) مشاهده نشده است (۷). گر چه ایجاد سوختگی مزمن و کاهش محصول در این ارزیابی مورد بررسی واقع نشده، ولی خوشبختانه هیچگونه گیاه سوزی روی تیمارهای روغن پاشی شده در طول آزمایش و ۷ ماه پس از روغن

1 - Eutetranychus orientalis Klein
2 - Aonidiella orientalis Newst
3 - Nipaecoccus viridis New
4 - Aleurodiae
5 - Natural enemies

پاشی مشاهده نگردید.

هر گاه به روغن ها اسید سولفوریک اضافه شود، آسیب دیدن گیاهان کاهش می‌یابد (۵). بقایای غیر سولفاته شوندهٔ (Unsulfonated Residue) که جزء فعال روغن است عبارت است از درصد روغنی که با اسید سولفوریک واکنش نشان میدهد. روغن های با حداقل UR 92 یا بیشتر برای گیاهان کمتر سمی هستند.

معمولا" سوختگی زمانی ایجاد میشود که یاگیاه در استرس تشنگی باشد، یا درجه حرارت هوا بالا باشد (۲و۳) ویا روغن بطور کامل با آب قاطی نشده باشد (۱). لذا در این آزمایش مخلوط روغن با آب مرتباً بهم زده میشد. سوختگی مزمن در صورتی میتواند ایجاد شود که در طول یکسال بیش از ۱یا ۲ بار روغن پاشی روی گیاهان انجام شده باشد (۱).

در رابطه با سوختگی، نارنگی ها[1] خیلی حساستر از پرتقال‌ها[2] و پرتقال ها حساستر از گریپ‌فروت[3] و لیموها[4] میباشند.

خوشبختانه گیاه سوزی را میتوان با استفاده صحیح از روغن‌ها کنترل نمود. جهت جلوگیری از گیاه سوزی توصیه میشود که روغن را با آب خوب بهم زده بطوریکه در آن کاملا" حل گردد و همچنین قبل از روغن پاشی یا بلافاصله پس از آن، درختان آبیاری شوند و یا پس از آنکه حداقل ۲۵ میلیمتر باران آمده باشد، روغن پاشی اعمال گردد. بهترین درجه حرارت برای روغن پاشی، پائین تر از۲۸°C است (۱،۲و۳) و یا اینکه به عقیده بتی و همکاران (۲) روغن پاشی در روزهایی امکان دارد که درجه حرارت در سایه بیش از۳۵°C نباشد. لذا در این آزمایش، روغن پاشی صبح زود انجام گرفته و پس از آن نیز تیمارها آبیاری شدند (به بخش روش ها مراجعه شود).

هر گاه روغن ها هنگام یخبندان (۱/۵°C>) یا گرمای زیاد (۳۲°C<) بکار روند به گیاه صدمه میزنند. یعنی در سرما باعث نفوذ روغن ها به داخل غشاء سلول‌ها شده و منجر به زردی شاخ و برگ و کاهش مقاومت درخت به سرما و در گرمای شدید باعث گیاه سوزی میشود (۲۱).

گیاه سوزی درمرکبات بصورت رنگ پریدگی در برگ ها که ممکنست ماه ها ادامه داشته باشد ظاهر میشود. ولی گیاه سوزی روی میوه یا قسمت های چوبی درخت بندرت اتفاق میافتد. در گیاه سوزی شدید مرکبات، ممکنست رنگ پریدگی ویا قهوه‌ای شدن برگ ها و میوه ها و بالاخره ریزش آن ها رخ دهد (۱،۲و۳).

روغن ها گر چه ممکنست بتوانند بطور کامل از خسارت مینوز مرکبات در خزانه جلوگیری نموده و از این لحاظ در تقویت و سلامت نهال ها و پیوندها موثر باشند، ولی این مسئله روی درختان بزرگ مرکبات در قطعات اصلی کم تاثیر است. زیرا طبق نظر هان ولی (۹)، این درختان میتوانند تا ۷/۴ درصد آلودگی سطحی برای هر برگ را بدون کاهش اقتصادی در محصول تحمل نمایند.

مخلوط کردن و پاشیدن همزمان روغن با سموم قارچکش کار جدیدی نیست زیرا کلی (۱۱) مخلوط بردو را با روغن مخلوط کرده و به نتیجه رضایت بخشی نیز رسیده بود. همچنین ری و همکاران (۱۶) دو مخلوط قارچکش Kocide و Oxydul را با روغن با موفقیت مخلوط کرده و استعمال نموده بودند.

در این بررسی، نتیجه گیری شد که مخلوط اکسی کلرور مس (Oxydul) با روغن ولک دو درصد نه تنها هیچگونه اثر سویی روی قابلیت و تاثیر روغن درکاهش تعداد لارو و سطح مینوز روی برگ ها ندارد، بلکه در مواردی تاثیر روغن را هم بیشتر میکند (جداول ۱ تا ۴).

در این آزمایش اثر روغن روی قابلیت و تاثیر قارچ کشی محلول Oxydul ارزیابی نشد، زیرا درختان فاقد بیماری قارچی بودند. ولی بنظر میرسد روغن، تاثیر منفی روی قابلیت قارچ کشی نیز نداشته باشد (۱۱، ۲۰ و ۲۱). گر چه برودلی و همکاران (۴) اعتقاد دارند پاشیدن مخلوط روغن و قارچ کش ها زمانی که میوه‌ها تشکیل شده اند، باعث ایجاد لکه های تیره روی میوه‌ها در اثر سایش آنها بهم میشود.

مخلوط سموم قارچ کش و حشره کش با روغن باعث صرفه جویی اقتصادی در وسایل و نیروی کار هم میگردد.

مخلوط سموم شیمیایی با روغن ها نیز باعث کنترل آفت میشود. مثلا" طبق نظر پنا (۱۵) مخلوط دیمیلین با روغن یک درصد بطور مؤثری خسارت مینوز مرکبات را بمدت ۲۷ روز کنترل نموده است.

براساس نتایج آزمایش، پیشنهاد میشود زمانی که مسن ترین برگ های شاخه‌های جدید مرکبات[4] کوچکتر از ۲ سانتیمتر است روغن پاشی آغاز گردد. روغن پاشی در خزانه هر ۱۰-۶ روز، تا

1 - Mandarins 2- Oranges 3 - Grape fruit 4- Lemons

زمانیکه برگ‌های جوان و مستعد حمله آفت وجود دارد تکرار شود. بدین منظور لازمست جهت کنترل مطلوب مینوز برگ مرکبات، برگ ها جهت روغن پاشی بطور هفتگی از زمانی که پیرترین برگ یک سانتیمتر تا زمانیکه جوانترین برگ چهار سانتیمتر طول داشته باشد مورد بازدید واقع شوند و اگر آثار خسارت آفت روی بیش از ۲۵ % جوانه های خیلی جوان (جوانه هایی با برگ های کوچکتر از ۳ سانتیمتر) دیده شد، آلودگی شدید است و باید روغن پاشی بلافاصله آغاز شود.

باید روغن پاشی ۲ بار یا بیشتر برای جوانه هایی که به آفت حساسند انجام پذیرد. زیرا اولا" برگ های پیر حساسیت کمتری نسبت به برگ های جوان به مینوز دارند، ثانیا" باقیمانده اثر روغن روی برگ ها بتدریج کاهش می یابد، یعنی روغن باقیمانده با رشد برگ ها رقیقتر شده و اثرش کمتر میگردد و ثالثا" با ظهور برگ های جدید، آن ها نسبت به آفت مینوز حساس هستند. جوانه های قوی که حدود ۲۵ برگ یابیشتر تولید میکنند، احتمالا" سه بار روغن پاشی نیاز دارند (۱). معمولا" لمون ها حجم بیشتری از روغن نسبت به نارنج، نارنگی ویاگریپ فروت نیاز دارند (۱و۲). باید دقت کرد که روغن به هر دو سطح برگ ها اصابت کند. تحقیقات جدید نشان میدهد لازم است روغن ها با حجم زیاد استعمال شوند تا موثر واقع گردند (۳).

طبق نظر لی و همکاران (۱۴)، همه تحقیقات اخیر نشان داده است که اثر سموم شیمیایی در کنترل مینوز برگ مرکبات کمتر از روغن هاست، یعنی گر چه ممکنست سموم شیمیایی تعداد لارو بیشتری بکشند، اما تعداد کانال و میزان خسارت برگ ها به مینوز را کاهش نمیدهند در حالیکه روغن ها بطور معنی‌داری این کاهش را ایجاد میکنند.

نتایج ابتدایی در چین نشان میدهد که چهار بار روغن پاشی به نسبت ۵۰۰ میلی لیتر روغن در ۱۰۰ لیتر آب بطور چشمگیری آلودگی مرکبات را به آفاتی چون کنه قرمز، کنه زنگار و شپشک قرمز و قهوه‌ای مرکبات و بیماری فوماژین کم میکند (۱۰). لذا پیشنهاد میشود روغن پاشی علیه مینوز را همزمان با سایر آفات مرکبات چون کنه و شپشک‌ها انجام داد.

سپاسگزاری

بر خود لازم میدانم از همکاری های صمیمانه خانم ها رویاارباب تفتی وندا نصیرپور و آقای رضا خرمیان در این تحقیق قدردانی نمایم. از مرکز تحقیقات، آموزش و ترویج سازمان کشاورزی خوزستان و شرکت کشت وصنعت شهید بهشتی (صفی آباد دزفول) بخاطر در اختیار قرار دادن امکانات مورد نیاز نیز تشکر میشود.

REFERENCES

1. Beattie, G. A. C. 1992. The use of petroleum spray oils in citrus and other horticultural crops. Proceeding of 1st National Conference of Australia Society Horticultural Science, Sydney 1991. pp. 351-62.
2. Beattie, G. A. C.; Somsook, V.; Watson, D. M.; Clift, A. D. and Jiance L. 1995. Field evaluation of Steinernema carpocapsae Weiser (Rhabditidae: Steinernematidae) and select pesticides and enhancers for control of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) Journal of Australian Entomology Society, 34: 335-342.
3. Beattie, G. A. C.; Liu, Z. M.; Watson, D. M.; Clift, A. D. and Jiang, L. 1995. Evaluation of petroleum spray oils and polysaccharides of control of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) Journal of Australian Entomology Society, 34: 349-353.
4. Broadley, R. H.; Smith, D.; Papacek, D.; Owen-turner, J. C.; Chapman, J. C.; Banks, A. G. and mayeks, P. 1987. Protect your citrus. Queensland Department of Primary Industries Information Series

QI87012.

5. Grafton-cardwell, E. E. and Vehrs, S. L. C. 1995. Monitoring for organophosphate and carbamate resistant armoured scale (Homoptera: Diaspididae) in San Joaquin valley citrus. Journal of Economic Entomology, 88(3): 495-504.
6. Heppner, J. B. and Dixon, W. N. 1995. Potential spread of *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) in the United States. American Entomologist, 41(2): 110-113.
7. Herron, G. A.; Beattie, G. A. C.; Parkes, R. A. and Barchia, I. 1995. Potter spray tower bioassay of selected citrus pests to petroleum spray oil. Journal of Australian Entomology Society, 34: 255-263.
8. Hoy, M. and Nguyen, R. 1997.Tropical lepidoptera. 8:19 pp.
9. HUANG, M. D. and LI, S. X. 1989. The damage and economic threshold of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) to citrus. pp.84-89. In: Lin, D. J. (Ed.), Studies on the integrated management of citrus insect pests. Academic, Beijing.
10. Katsoyannos, P. 1993. IPM for citrus insect pests in northern mediterranean countries. FAO Plant Protection Bulletin, Vol. 41/3-4: 177-197.
11. KIELY, T. B. 1980. Control and epiphytology of black spot of citrus on the control coast of New South Wales. New South Wales Department of Agriculture, Science Bulletin No. 71.
12. Knapp, J.L.; Albrigo, L. G.; Browning, H. W.; Bullock, R.C.; Heppner, J. B.; Hall, D. G.; Hoy, M. A.; Nguyen, R.; Pena, J. E. and Stansly, P.A. 1995. Citrus leaf miner : Current status in Florida. Florida Cooperative Extention Service, IFAS, University of Florida, Gainesville: 35 pp.
13. Lee, L. W.; Ismail, M. A. and Knapp, J. L. 1994. Horticultural spray oil effects on degreening of citrus fruit. Proceeding of Florida State Horticultural Society, 107: 57-60.
14. LEE, L.W. and KNAPP, J. L. 1994. Effect of timing and multiple applications of horticultural oil sprays on citrus Proceeding of Florida State Horticultural society, 107: 60-63.
15. Pena, J. E. 1994. Update on control of the citrus leaf miner. Proceeding of Florida State Horticultural Society, 107 : 72 -75.
16. Rae, D. J.; Beattie, G. A. C.; Watson, D. M.; Liu, Z. M. and Jiang, L. 1996. Effects of Petroleum spray oils without and with copper fungicides on the control of citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae). Australian Journal of Entomology, 35: 247-251.
17. Rae, D. J.; Watson, D. M.; Liang, W. G.; Tan, B. L.; Li, M.; Huang, M. D.;Ding, Y.; Xion, J. J.; Du, D. P.; Tang, J. and Beattie, G. A. C.; 1996. Comparison of petroleum spray oils, abamectin, cartap and methomyl for citrus leaf miner (Lepidoptera: Gracillaridae) control in South China. Journal of Economic Entomology. 89(2): 493-500.
18. Sas Institute Inc. 1988. SAS technical report p.179, additional SAS/STAT procedures, release 6.03. SAS Institute Inc.: CARY.

19. Wallace, M. M. H. 1970. The biology of the Jarrah leaf miner. Australian Journal of Zoology, 18:91-104.

20. Wager, V. A. 1952. The block spot of citrus in south Africa Department of Agriculture, Science Bulletin No. 303.

21. Whiteside, J. O. 1976. Epidemiology and control of greasy spot, melanose and scab in Florida citrus groves, Pans 22:143-249.

Effects of Petroleum Spray Oils Without and With Copper Oxychloride on the Control of Citrus Leaf Miner

A. A. SERAJ

Assitant Professor, Faculty of Agriculture, Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

Accepted, June 16, 1999

SUMMERY

Oils are an essential component of integrated pest management programs for citrus based on the use of natural enemies. The efficacies of 2 and 0.5% (V/V) pertroleum spray oils (volk oil) for the control of citrus leaf miner *Phyllocnistis citrella* Stainton were determined in spring 1997. Both oils significantly suppressed leaf miner infestations to similar levels. Mean number of larvae per 10 leaves in 0.5%, 2% oils, copper oxychloride 35% wp + oil and control treatments in different citrus cultivars were respectively as follows (1st week after spray): Sour Lime: 0.15, 0.17, 0 & 3.2, Grapefruit: 0.1, 0, 0 & 1, Valencia Orange: 0.5, 0.3, 0.14 & 2.1 and Kinnow Mandarin: 0, 0, 0 & 2.1. Combining the oil with copper fungicide did not reduce its efficacy against the leaf miner. The ability to mix them will allow spray application costs to be reduced. Oil are used to control pests such as scale insects, aphids, and mites when natural enemies are ineffective. Oils offer 4 major advantages over broad spectrum pesticides: They may be handled without protective clothings; they have low toxicity to vertebrate animals; they have little deterimental effect on beneficial insects and pests cannot develop resistance. Pteroleum oils act as an ovipositional deterrent to the pest.

Keywords: Petroleum spray oils, Copper fungicides