

## بررسی اثر اختلاط روغن امولسیون شونده و حشره کش‌های مختلف برای کنترل پشه *Procontarinia matteiana* (Dip : Cecidomyiidae) گال‌زای برگ انبه

ملیحه خسروی<sup>۱\*</sup>، عزیز شیخی گرجان<sup>۲</sup>

\*- نویسنده مسوول: کارشناس ارشد بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان (چابهار)  
(khosravimalihez@yahoo.com)

۲- عضو هیات علمی بخش تحقیقات حشره شناسی، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۹/۰۲

### چکیده

پشه گال‌زای برگ انبه *Procontarinia matteiana* Kieffer از آفات مهم انبه در بلوچستان محسوب می‌شود. پشه‌های گال‌زای انبه، تولید گال‌های زگیل مانند روی برگ درختان انبه نموده و باعث کاهش فتوسنتز، ریزش برگ‌ها و کاهش تولید محصول می‌شوند. در روستای کهیر، اثر پنج حشره کش به تنهایی و همراه با روغن امولسیون شونده یک درصد در مقایسه با تیمار شاهد برای کنترل آفت، هنگام ظهور برگ‌های جوان انبه در شرایط مزرعه بررسی شدند. حشره کش‌های مورد استفاده، آبامکتین (EC1.8%)، دیمتوات (EC40%)، مالاتیون (EC57%)، سیرومازین (WP75%) و استامی پراید (SP20%) بودند. این آزمایش طی دو سال در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دوازده تیمار و چهار تکرار (بلوک) انجام شد. برای ارزیابی تاثیر هر کدام از تیمارها در کنترل آفت، تعداد گال‌های روی برگ یک روز قبل از سمپاشی، ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی شمارش شدند. نتایج بررسی نشان داد که بین تیمارها در دو سال اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت. در سال اول مالاتیون به تنهایی و همراه با روغن و سیرومازین همراه روغن به ترتیب با ۹۳/۷۶، ۹۸/۷۵ و ۹۱/۴۸ درصد تلفات در چهارده روز پس از سمپاشی موثرترین ترکیبات در کنترل آفت بودند. در سال دوم مالاتیون به تنهایی و همراه با روغن و سیرومازین، دیمتوات و استامی پراید همراه روغن به ترتیب با ۹۴/۹۳، ۹۴/۹۰، ۸۲/۴۲، ۸۳/۶۵ و ۸۳/۱۲ درصد تلفات در چهارده روز پس از سمپاشی ایجاد کردند. روغن امولسیون شونده یک درصد بدون استفاده با حشره کش‌ها کمترین تاثیر را در کنترل آفت داشت. کنترل آفت بایستی به محض ظهور اولین علائم خسارت انجام شود، در این صورت یک بار سمپاشی می‌تواند برای کنترل آفت کافی باشد.

کلید واژه‌ها: انبه، پشه گال‌زای انبه، حشره کش، کنترل شیمیایی آفت

### مقدمه

نگهداری است. کشت انبه چهار هزار سال پیش از هندوستان آغاز و به تدریج از قرن ۱۶ میلادی به دیگر نقاط جهان گسترش یافت. در ایران کشت و کار این درخت از

انبه یکی از مهم‌ترین میوه‌های مناطق گرمسیری است. نام علمی این میوه *Mangifera indica* L. و از خانواده Anacardiaceae و معروف به سلطان میوه‌ها است که در مناطق استوایی، نیمه‌استوایی و کم‌ارتفاع قابل کشت و

قدیم الایام (حدود ۳۰۰ سال) در استان های هرمزگان و سیستان و بلوچستان متداول بوده است (پژمان، ۱۳۷۵).  
سطح زیر کشت انبه در منطقه بلوچستان حدود ۷۴۰ هکتار می باشد که ۲۸۵ هکتار آن در شهرستان های چابهار و کنارک واقع شده است. کشت انبه همواره در حال توسعه بوده و عمده انبه کاری ها در شهرستان های چابهار، کنارک، نیکشهر، سرباز و ایرانشهر قرار دارند.

پشه های گالزا (Cecidiomyiidae) گروه مهمی از آفات زیان آور انبه می باشند. در دنیا ۱۲ گونه از حشرات این خانواده از روی درختان انبه جمع آوری و گزارش شده اند. در نقاط انبه کاری جنوب ایران تاکنون دو گونه پشه از خانواده پشه های گالزا شناسایی شده است. اولین گونه *Procontarinia matteiana* Kieffer و معروف به پشه گالزای برگ انبه و دیگری پشه گل آذین انبه *Erosomyia mangifera* Felt می باشد. پشه گالزا مانند بسیاری از گونه های خانواده Cecidiomyiidae تولید گال نموده و تخم ریزی آن به صورت متراکم در سطح زیرین برگ و ندرتا در سطح بالایی برگ می باشد. این گال ها در اثر ورود لاروهای تازه تفریخ شده از تخم به داخل نسوج برگ تشکیل می شود. تعداد لاروهایی که می توانند وارد بافت شده و تولید گال نمایند، نسبت به میزان تخم های گذاشته شده بسیار کم بوده که به دلیل تلفات زیاد لارو سن اول تا ورود به نسوج برگ می باشد. هر گال فقط محتوی یک لارو می باشد. همه مراحل زیستی پشه گالزا درون گال ایجاد شده در برگ های درختان آلوده سپری می شود. این حشرات در برگ های جوان تازه که بین ۲ تا ۶ سانتی متر طول دارند و ۲ تا ۶ روزه هستند، تخم گذاری می کنند (عسکری و باقری، ۱۳۸۴).

در صورت آلودگی بسیار شدید برگ ها پیچیده شده و سبب خشک شدن کامل شاخه ها می گردد و در نتیجه کاهش ظرفیت فتوسنتزی و کاهش عملکرد درختان انبه را به دنبال دارد (شومن<sup>۱</sup>، ۱۹۹۵). در موارد خسارت شدید ۳۰۰-۱۵۰ گال روی یک برگ مشاهده شده است. اگرچه میوه ها بندرت

مورد حمله قرار می گیرند، ولی روی میوه ها نیز گال گزارش شده است. در صورت آلودگی شدید و تراکم بالای گال روی برگ ها سطوح گالزایی روی میوه ها نیز ممکن است افزایش یابد. پشه گالزای برگ انبه می تواند عامل لکه سیاه باکتریایی (آنتراکنوز)، *Xanthomonas campestris* pv *mangiferae indica* Patel را انتقال دهد (هریس و شرینر<sup>۲</sup>، ۱۹۹۲).

حساسیت ارقام مختلف نسبت به خسارت پشه گالزای برگ انبه متفاوت می باشد. در یک مطالعه انجام شده در هندوستان مقاوم ترین رقم عالم پور<sup>۳</sup> و بانشان<sup>۴</sup> با میانگین آلودگی ۷/۹۲ درصد و حساسترین رقم فیرانگی لادور<sup>۵</sup> با میانگین آلودگی ۵۸/۷۴ درصد شناسایی شدند (جالا<sup>۶</sup> و همکاران، ۱۹۸۷). در پژوهشی دیگر با بررسی واریته های مختلف انبه و بر اساس میانگین برگ های آلوده به پشه گالزا اعلام شد که رقم آلفونسو<sup>۷</sup> ۴۷/۷۰ درصد، کیسر<sup>۸</sup> ۲۷/۲۱ درصد و راجاپوری<sup>۹</sup> ۲۵/۸۰ درصد برگ های آلوده داشتند (رائو<sup>۱</sup>، ۱۹۹۱). همچنین پارازیتوئیدهای این آفت را *Chrysonotomyia pulcherrima* K. و *Synopeas mangiferae* A. معرفی شده اند (جالا و همکاران، ۱۹۸۹).

در هندوستان سه مرحله سمپاشی هنگام ظهور برگ های جوان با هشت نوع حشره کش شامل فسفامیدون، مونوکر توفوس، دیمتوات، گوئین الفوس، مالاتیون، اندو سولفان، متیل پاراتیون و متیل - او- دیمتون انجام و مشاهده شد که تمامی سموم بکار رفته باعث کاهش معنی داری در میزان آلودگی نسبت به شاهد شدند. آنها فسفامیدون و مونوکر توفوس را با ۶/۳ و ۸/۹ درصد برگ های آلوده،

2- Harris & Shreiner  
3- Alampur  
4- Benisan  
5- Phirangiladura  
6- Jhala et al  
7- Alphanso  
8- Kesar  
9- Rajapuri  
10- Rao

1- Schoeman

تکرار (بلوک) انجام شد. تیمارها شامل پنج حشره کش بود که هر کدام به تنهایی و یا همراه با روغن امولسیون شونده در مقایسه با روغن امولسیون شونده یک درصد و شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. اسامی و مشخصات ترکیبات در ذیل آمده است. لازم به ذکر است کلیه سموم از شرکت گل سم گرگان و سیرومازین از شرکت سینجنتا<sup>۳</sup> تهیه شد.

۱- آتامکتین ۱.۸% EC، ۰/۶ میلی لیتر در لیتر

۲- آتامکتین ۱.۸% EC، ۰/۶ میلی لیتر در لیتر + روغن

امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۳- دیمتوات ۴۰% EC، ۱ میلی لیتر در لیتر

۴- دیمتوات ۴۰% EC، ۱ میلی لیتر در لیتر + روغن

امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۵- مالاتیون ۵۷% EC، ۱ میلی لیتر در لیتر

۶- مالاتیون ۵۷% EC، ۱ میلی لیتر در لیتر + روغن

امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۷- سیرومازین ۷۵% WP، ۰/۵ میلی لیتر در لیتر

۸- سیرومازین ۷۵% WP، ۰/۵ میلی لیتر در لیتر +

روغن امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۹- استامی پراید ۲۰% SP، ۰/۵ میلی لیتر در لیتر

۱۰- استامی پراید ۲۰% SP، ۰/۵ میلی لیتر در لیتر +

روغن امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۱۱- روغن امولسیون شونده تابستانه ۱ درصد

۱۲- شاهد بدون آب پاشی

جوانه‌های برگ انبه در ابتدا به رنگ قرمز تیره تا قهوه‌ای می‌باشند که به تدریج با رشد برگ و جوانه و با تشکیل کلروفیل در بافت برگ، خشبی و سبز رنگ می‌شوند. از آنجایی که برگ‌های جوان در معرض آلودگی هستند، این آزمایش در نیمه اول اسفند همزمان با ظهور برگ‌های جوان درختان انبه و بعد از گلدهی انجام شد. هر واحد آزمایشی یک درخت انبه هم اندازه و هم سن بود. برای هر واحد آزمایشی ده لیتر محلول سمی تهیه گردید که با سمپاش اتومایزر به طور یکنواخت پاشش شد. در هر

حشره‌کش‌هایی موثر و اقتصادی برای کنترل پشه گالزای برگ انبه معرفی کردند (جالا و همکاران، ۱۹۹۰).

برای کنترل شیمیایی پشه گالزای گل آذین انبه پاشش ۰/۵ میلی لیتر بر لیتر فیتروتیون یا ۰/۴۵ میلی لیتر بر لیتر دیمتوات، ۰/۷ میلی لیتر بر لیتر بی فترین و یا ۰/۴ میلی لیتر بر لیتر دیازینون در مرحله ظهور گل آذین انبه در کنترل جمعیت آفت موثر بوده است. از زمان گلدهی تا ظهور میوه انبه پاشش باید هر ۱۰-۷ روز تکرار شود (ارشاد<sup>۱</sup>، ۲۰۰۵).

مطالعاتی در خصوص پشه‌های گالزای انبه و روش‌های مختلف کنترل آنها در کشورهای انبه خیز دنیا انجام شده است و تلفیقی از روش‌های زراعی، شیمیایی و بیولوژیکی برای کنترل این دسته از آفات موثر دانسته شد و عنوان شد که کاربرد هر کدام از روش‌های فوق به تنهایی نتایج رضایت بخشی در کنترل آفت ندارد. حشره کش بی فترین در این پژوهش‌ها استفاده و معرفی شده بود (احمد و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۰۵).

در زمینه بیولوژی این آفت در استان هرمزگان مطالعاتی انجام شده است. فروردین و آبان ماه میزان خسارت وارده بسیار زیاد می‌باشد و این آفت دارای ۲ سیکل کوتاه و بلند تابستانه به ترتیب ۴۰-۳۵ و ۱۶۵-۱۵۰ روز و سیکل بلند زمستانه ۱۳۵-۹۰ روز می‌باشد (عسکری، ۱۳۷۴).

هدف از این پژوهش بررسی اثر اختلاط روغن امولسیون شونده و حشره کش‌های مختلف در جهت افزایش کنترل شیمیایی آفت است که امید است بتواند زمینه مطالعات دیگر را در جهت کاهش دز مصرفی حشره کش‌ها و کنترل مناسب این آفت مهم در استان‌های جنوبی کشور به دنبال داشته باشد.

### مواد و روش‌ها

این تحقیق در باغ‌های انبه منطقه کهیر در فاصله ۸۰ کیلومتری شهرستان چابهار اجرا شد. آزمایش‌ها طی دو سال در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با دوازده تیمار در چهار

1- Irshad

2- Ahmed et al

خسروی و شیخی گرجان: بررسی اثر اختلاط روغن امولسیون شونده...

دار در سطح احتمال یک درصد بودند ( $df=11, F=16.19, P \leq 0.0001$ ) چهارده روز پس از سمپاشی بلوک دارای اثر معنی دار در سطح احتمال پنج درصد ( $df=3, F=2.93, P=0.04$ ) و سموم دارای اثر معنی دار در سطح احتمال یک درصد بودند ( $df=11, F=20.05, P \leq 0.0001$ ).

از بین حشره کش‌های استفاده شده پنج روز پس از سمپاشی مالاتیون به همراه روغن، سیرومازین به همراه روغن و استامی پراید به همراه روغن در گروه A، آتامکتین به همراه روغن، سیرومازین، مالاتیون، استامی پراید و دیمتوات به همراه روغن در گروه B، آتامکتین و دیمتوات در گروه C و روغن امولسیون شونده یک درصد در گروه D قرار گرفتند. چهارده روز پس از سمپاشی مالاتیون همراه با روغن ۹۸/۷۵ درصد تلفات در گروه A، مالاتیون در گروه AB، سیرومازین و روغن در گروه ABC، دیمتوات به همراه روغن و استامی پراید به همراه روغن در گروه BC، سیرومازین و آتامکتین به همراه روغن در گروه DC، آتامکتین در گروه DE، استامی پراید و دیمتوات در گروه E و روغن امولسیون شونده یک درصد با ۲۰/۳۸ درصد تلفات در گروه F قرار گرفتند (جدول ۱).

بار نمونه برداری تعداد ۴ سرشاخه از چهار طرف درخت به طور تصادفی انتخاب شدند. یک روز قبل از سمپاشی، ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی تعداد گال‌ها شمارش و یادداشت شدند. درصد تلفات بر مبنای گال‌های باز شده (به عنوان حشرات زنده) و گال‌هایی که باز نشده‌اند (به عنوان حشرات مرده) مشخص و با استفاده از فرمول هندرسون-تیلتون درصد تاثیر هر کدام از تیمارها مشخص شد. پس از انجام بررسی توزیع نرمال بودن و آنالیز باقیمانده‌ها داده‌های پرت حذف شدند و با توجه به مناسب بودن ضریب تغییرات، آنالیز داده‌ها در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با نرم افزار آماری SAS ver 9.1.3 انجام شد. مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD و در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

### نتایج و بحث

نتایج تجزیه آماری درصد تلفات پشه گال‌زای برگ انبه نشان داد که سال اثر معنی‌داری در کارایی آفت‌کش‌ها در سطح احتمال ۵ درصد داشت. بنابراین نتایج هر سال به طور جداگانه بررسی شد.

در سال اول، ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. پنج روز پس از سمپاشی بلوک فاقد اثر معنی‌دار داشت ( $df=3, F=1.95, P=0.14$ ) و سموم دارای اثر معنی

جدول ۱. تاثیر حشره‌کش‌های مختلف بر پشه گال‌زای انبه ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی در سال ۱۳۹۱

تیمارها	درصد تلفات $\pm$ SE
مالاتیون و روغن	۸۵/۴۰ $\pm$ ۳/۲۲ <sup>a</sup>
مالاتیون	۶۰/۹۴ $\pm$ ۷/۳۲ <sup>b</sup>
سیرومازین و روغن	۸۳/۰۲ $\pm$ ۴/۱۳ <sup>a</sup>
دیمتوات و روغن	۵۰/۷۲ $\pm$ ۸/۴۲ <sup>b</sup>
استامی پراید و روغن	۸۲/۲۸ $\pm$ ۱/۸۸ <sup>a</sup>
سیرومازین	۶۴/۸۴ $\pm$ ۲/۹۵ <sup>b</sup>
آتامکتین و روغن	۶۴/۹۸ $\pm$ ۸/۷۵ <sup>b</sup>
آتامکتین	۳۳/۶۵ $\pm$ ۷/۴۱ <sup>c</sup>
استامی پراید	۵۴/۲۵ $\pm$ ۴/۶۱ <sup>b</sup>
دیمتوات	۳۰/۹۶ $\pm$ ۴/۹۶ <sup>c</sup>
روغن امولسیون شونده	۱۲/۶۳ $\pm$ ۰/۸۵ <sup>d</sup>
۱۴ روز پس از سمپاشی	۹۸/۷۵ $\pm$ ۰/۳۲ <sup>a</sup>
	۹۳/۷۶ $\pm$ ۲/۸۳ <sup>ab</sup>
	۹۱/۴۸ $\pm$ ۲/۷۴ <sup>abc</sup>
	۸۵/۱۱ $\pm$ ۵/۰۴ <sup>bc</sup>
	۸۱/۱۵ $\pm$ ۴/۰۴ <sup>bc</sup>
	۷۵/۷۴ $\pm$ ۴/۸۴ <sup>dc</sup>
	۷۵/۳۲ $\pm$ ۲/۴۷ <sup>dc</sup>
	۶۰/۳۱ $\pm$ ۱۳/۷۷ <sup>de</sup>
	۵۸/۵۴ $\pm$ ۷/۴۹ <sup>e</sup>
	۴۸/۹۹ $\pm$ ۲/۸۲ <sup>e</sup>
	۲۰/۳۸ $\pm$ ۲/۲۹ <sup>f</sup>

ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

پراید به همراه روغن و دیمتوات همراه روغن در گروه AB، آبامکتین به همراه روغن، استامی پراید و سیرومازین در گروه BC، آبامکتین در گروه DC، دیمتوات در گروه D و روغن امولسیون شونده یک درصد در گروه E قرار گرفتند (جدول ۲).

مقایسه میانگین درصد تلفات پنج و چهارده روز پس از سمپاشی نشان داد، روز چهاردهم تعداد تلفات بیشتری ثبت شدند و از بین حشره کش‌های استفاده شده در سال اول مالاتیون به تنهایی و همراه باروغن و سیرومازین همراه روغن به ترتیب با ۹۳/۷۶، ۹۸/۷۵ و ۹۱/۴۸ درصد تلفات چهارده روز پس از سمپاشی موثرترین ترکیبات در کنترل آفت بودند. سال دوم مالاتیون به تنهایی و همراه باروغن، سیرومازین، دیمتوات و استامی پراید همراه روغن به ترتیب با ۹۴/۹۳، ۹۴/۹۰، ۸۲/۴۲، ۸۳/۶۵ و ۸۳/۱۲ درصد تلفات در چهارده روز پس از سمپاشی موثر بودند. روغن ولک یک درصد بدون استفاده با حشره کش‌ها کمترین تاثیر را در کنترل آفت داشت. ضمن این که هیچ‌گونه اثرات گیاه‌سوزی در شرایط طبیعی آزمایش دیده نشد.

در سال دوم، ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت. پنج روز پس از سمپاشی بلوک فاقد اثر معنی‌دار ( $df=3, F=0.52, P=0.67$ ) و تیمار دارای اثر معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد ( $df=11, F=5.42, P=0.0002$ ) بود. چهارده روز پس از سمپاشی بلوک فاقد اثر معنی‌دار ( $df=3, F=1.86, P=0.15$ ) و سموم دارای اثر معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد بودند ( $df=11, F=12.60, P\leq 0.0001$ ).

از بین حشره‌کش‌های استفاده شده ۵ روز پس از سمپاشی مالاتیون همراه با روغن در گروه A، مالاتیون و استامی پراید همراه با روغن در گروه AB، دیمتوات به همراه روغن، سیرومازین به همراه روغن، استامی پراید و آبامکتین همراه با روغن در گروه B، آبامکتین و سیرومازین در گروه BC، دیمتوات در گروه DC و نهایتاً روغن امولسیون شونده در گروه D قرار گرفتند. چهارده روز پس از سمپاشی مالاتیون به تنهایی و همراه با روغن در گروه A، سیرومازین به همراه روغن، استامی

جدول ۲. تاثیر حشره‌کش‌های مختلف بر پشه گال‌زای انبه ۵ و ۱۴ روز پس از سمپاشی در سال ۱۳۹۲

تیمارها	درصد تلفات $\pm SE$	
	۵ روز پس از سمپاشی	۱۴ روز پس از سمپاشی
مالاتیون و روغن	۸۲/۱۰ $\pm$ ۵/۲۹ <sup>a</sup>	۹۴/۹۰ $\pm$ ۱/۲۵ <sup>a</sup>
مالاتیون	۶۴/۲۶ $\pm$ ۶/۰۵ <sup>ab</sup>	۹۴/۹۳ $\pm$ ۲/۱۹ <sup>a</sup>
سیرومازین و روغن	۵۳/۳۴ $\pm$ ۶/۵۱ <sup>b</sup>	۸۲/۴۲ $\pm$ ۵/۹۲ <sup>ab</sup>
دیمتوات و روغن	۵۴/۲۸ $\pm$ ۷/۲۱ <sup>b</sup>	۸۳/۶۵ $\pm$ ۴/۷۴ <sup>ab</sup>
استامی پراید و روغن	۶۰/۸۸ $\pm$ ۷/۰۵ <sup>ab</sup>	۸۳/۱۲ $\pm$ ۲/۲۵ <sup>ab</sup>
سیرومازین	۴۰/۹۵ $\pm$ ۱۳/۸۸ <sup>bc</sup>	۶۵/۸۷ $\pm$ ۶/۷۵ <sup>bc</sup>
آبامکتین و روغن	۴۷/۱۹ $\pm$ ۱/۸۵ <sup>b</sup>	۷۰/۶۵ $\pm$ ۷/۰۲ <sup>bc</sup>
آبامکتین	۴۴/۳۴ $\pm$ ۷/۲۶ <sup>bc</sup>	۶۳/۸۷ $\pm$ ۶/۱۱ <sup>dc</sup>
استامی پراید	۵۰/۳۹ $\pm$ ۹/۵۶ <sup>b</sup>	۶۷/۶۴ $\pm$ ۱۲/۹۱ <sup>bc</sup>
دیمتوات	۲۱/۲۳ $\pm$ ۳/۹۲ <sup>dc</sup>	۴۷/۷۱ $\pm$ ۸/۱۱ <sup>d</sup>
روغن امولسیون شونده	۱۶/۶۲ $\pm$ ۲/۸۳ <sup>d</sup>	۲۳/۳۴ $\pm$ ۱/۷۲ <sup>c</sup>

ستون‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد تفاوت آماری بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند.

می‌بایستی مصادف با ظهور برگ‌های جوان و در صورت مشاهده گال‌های جدید روی برگ‌های تازه انبه صورت پذیرد. در صورت شدت آلودگی پس از سمپاشی کلیه برگ‌های آلوده ریزش می‌کنند که بایستی انهدام برگ‌های آلوده در پای درختان و سوزاندن آنها جهت کاهش میزان جمعیت آفت صورت گیرد.

بر اساس یافته‌های مشابه تلفیقی از روش‌های کنترل زراعی، شیمیایی و مکانیکی در کنترل آفت می‌تواند موثر واقع گردد (احمد و همکاران، ۲۰۰۵).

حشره‌کش‌های آزمایش شده در این تحقیق بر پشه گالزرا موثر بوده اند اما در این بین بهترین تیمارها پنج روز پس از سمپاشی مالاتیون و استامی‌پراید همراه با روغن و چهارده روز پس از سمپاشی مالاتیون به تنهایی و همراه با روغن و سیرومازین به همراه روغن جهت مبارزه با پشه گالزای برگ انبه قابل استفاده و درصد تلفات روی آفت خوب بود. استفاده از امولسیون روغن با حشره‌کش علاوه بر افزایش دوام سموم باعث می‌شود پوشش یکنواختی از سم روی سطح برگ قرار گیرد و حشرات کامل قادر به تخم‌گذاری در برگ نباشند در ضمن نفوذ سم به داخل گال‌ها را تسهیل نموده و منجر به مرگ لاروها و شفیره‌های آفت در داخل گال می‌شود. البته با توجه به کارایی بالای حشره‌کش‌های مالاتیون، سیرومازین و استامی‌پراید به همراه روغن در غلظت‌های توصیه شده ضروری است کارایی آنها در غلظت‌های کمتر نیز بررسی شود. همچنین هر ساله تعداد زیادی از حشره‌کش‌ها با فرمولاسیون‌های متنوع و جدید در دنیا معرفی می‌شوند که نیاز به ارزیابی و بررسی خواهند داشت.

### سپاس‌گزاری

بدین وسیله از زحمات معاونت بهبود تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، آقای مهندس یوسف ریگی در اجرای این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

روغن‌ها به دلیل افزایش کارایی، سازگاری بالا با محیط زیست و مقرون به صرفه بودن به لحاظ اقتصادی به رهیافتی نوین در عرصه کاربرد در انواع آفت‌کش‌ها تبدیل شده‌اند و می‌بایستی متناسب با شرایط خاص کاربرد هر آفت‌کش مورد استفاده قرار گیرند و این موضوع تنها با انجام آزمایش‌های خاص در جهت کاهش میزان مصرف آفت‌کش‌ها امکان‌پذیر می‌باشد. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر و منابع بررسی شده می‌توان نتیجه گرفت کاربرد روغن امولسیون شونده با غلظت کم و مخلوط آن با سموم حشره‌کش علاوه بر اثرات سینرژیستی دوام سموم را بیشتر می‌نماید. با توجه به رفتار حشره‌آفت و ضخامت گال‌ها کاربرد روغن امولسیون شونده میزان تاثیر سموم را بیشتر نموده و سبب افزایش عملکرد سموم شده است. سیرومازین و استامی‌پراید دارای خاصیت سیستمیک هستند و مانع از رشد و نمو لارو در داخل گال‌ها شده در نتیجه ظهور حشرات کامل را تا حد قابل توجهی کاهش دادند.

مطالعات انجام شده در دنیا در خصوص استفاده از حشره‌کش‌ها برای کنترل این آفت بسیار کم بوده و در چندین مورد برخی حشره‌کش‌ها معرفی شده‌اند.

چن و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) روی اکولوژی پشه گالزای انبه (*Procontarinia mangicola* (Shi) و حشره‌کش‌های موثر علیه آن تحقیقاتی انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که کاربرد آدامکتین ۲ درصد خسارت آفت را تا ۸۱ درصد کاهش داد. در شرایط چابهار این ترکیب با فرمولاسیون EC1.8% و غلظت ۰/۶ میلی لیتر بر لیتر توانست حدود ۶۰ درصد آفت را کنترل کند.

در پژوهشی دیگر ترکیب روغنی فنیتروتیون برای کنترل پشه‌های گالزرا در بلوچستان موثر معرفی شد (گل محمد زاده خیابان، ۱۳۷۹).

در برخی مناطق بلوچستان مانند کهیر و طیس کوپان شدت آلودگی این آفت بسیار بالا است. از طرفی ارقام مختلف انبه مراحل رشدی متفاوتی دارند ولی سمپاشی

منابع

۱. پژمان، ح. ۱۳۷۵. بیولوژی و دشمنان طبیعی زنجبرک انبه و ارزیابی کارایی دشمنان طبیعی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۰۴ صفحه.
۲. عسکری، م و باقری، ع. ۱۳۸۴. بررسی ویژگیهای زیستی و برخی صفات مرفولوژیک دو گونه *Procontarinia matteiana* و *Erosomyia mangifera* (Dip: Cecidomyiidae) در استان هرمزگان. نامه انجمن حشره شناسی ایران، ۲۵(۱): ۲۷-۳۹.
۳. عسکری، م. ۱۳۷۴. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی هرمزگان. ۳۰ صفحه.
۴. گل محمد زاده خیابان، ن. ۱۳۷۹. گزارش پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی بلوچستان. ۱۱ صفحه.
5. Ahmed, W., Azher Nawaz, M., Saleem, B. A., and Asim, M. 2005. Incidence of mango midge and its control in different mango growing countries of the world. International Conference on Mango and Date Palm: Culture and Export. 20<sup>th</sup> to 23<sup>rd</sup> June. Faisalabad, Pakistan.
6. Chen, M. C., Chen, R. C., and Chang, C. Y. 2008. Investigation on ecology and pesticide applications of mango gall midge (*Procontarinia mangicola* Shi.). Research Bulletin of KDARES, 19(2): 42- 56.
7. Harris, K. M., and Schreiner, I. H., 1992. A new species of gall midge (Diptera: Cecidomyiidae) attacking mango foliage in Guam, with observations on its pest status and biology. Bulletin of Entomological Research, 82: 41-48.
8. Irshad, G. 2005. Mango from Multan. Available on <http://www.geocities.com/irshadgardezi/mango>. Html (accessed 1 February 2012).
9. Jhala, R. C., Patel, K. G., Patel, C. B., and Shah, A. H. 1990. Field efficacy of different insecticides for the control of mango leaf-gall midge *Procontarinia matteiana* Kieffer and Cecconi. International Pest Control, 32(2): 40-41.
10. Jhala, R. C., Shah, A. H., Patel, Z. P., and Patel, R. L. 1989. Studies on population dynamics of mango hopper and scope of spraying in integrated pest management program. Acta Horticultura, 231:597- 601.
11. Jhala, R.C., Patel, Z. P., and Shah, A. H. 1987. Studies on the relative occurrence of leaf-gall midge (*Procontarinia matteiana* Kieffer and Cecconi) on different varieties of mango in south Gujarat, India. Tropical Pest Management, 33: 277-279.
12. Rao, P. K. 1991. Relative susceptibility of different mango varieties to leaf gall fly, *Procontarinia matteiana*. Indian Journal of Entomology, 53(3):442-452.
13. Schoeman, A. S. 1995. Differences in leaf gall incidence galling of mango by mango gall fly between mango cultivars. South African Mango Growers' Association Year Book, 15: 97-98.