

کار آبی چند حشره کش برای کنترل سفیدبالک خیار در شرایط مزرعه

حسین نوری^{۱*}، عزیز شیخی گرجان^۲، محمدرضا باقری^۳، محمدتقی فصیحی^۴، مریم فروزان^۵

۱- ۲- دانشیار، مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران؛ ۳- استادیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران؛ ۴- مربی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران؛ ۵- دانشیار، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران

* نویسنده مسئول: drhn55@gmail.com

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۴/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۱/۳۰

چکیده

سفیدبالک *Bemisia tabaci* Gen. از آفات مهم گیاهان جالیزی است. در این آزمایش کار آبی چند حشره کش علیه پوره سفیدبالک روی محصول خیار در شرایط مزرعه مورد مقایسه قرار گرفت. تیمارها شامل حشره کش تیمتوکسام (راپیدی اس؛ SC 24%) به میزان ۲۵۰ میلی لیتر در هکتار، تیمتوکسام (راپیدی اس؛ SC 24%) به میزان ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار، پروتئوس (دلنامترین + تیاکلوپرید؛ OD 110) به مقدار یک لیتر در هکتار، دینتوفوران (استارکل؛ SG 20%) به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار، اسپیرمسیفن (ابرون؛ SC 240) محلول پاشی ۰/۴ لیتر در هکتار و شاهد (محلول پاشی با آب) بودند. آزمایش در سه استان اصفهان، بوشهر و البرز انجام شد. مقایسه کار آبی ترکیب جدید تیمتوکسام (راپیدی اس؛ SC 24%) به میزان ۲۰۰ میلی لیتر در هکتار در سه استان اصفهان، بوشهر و البرز نشان داد، بیشترین درصد مرگ و میر پوره های سفیدبالک جالیز به میزان ۹۸/۱۰ درصد و سه روز پس از سم پاشی در اصفهان بوده و در مقابل، کمترین میزان، ۴۴/۵۶ درصد، سه روز پس از سم پاشی در بوشهر ثبت شده است. واژه های کلیدی: *Bemisia tabaci*، تیمتوکسام، پروتئوس، دینتوفوران، اسپیرمسیفن، سفیدبالک خیار

بیان مسئله

سفیدبالک جالیز یک آفت خطرناک با دامنه میزبانی وسیع در دنیا می باشد که به عنوان آفت محصولات زراعی، گلخانه ای و گیاهان زینتی است. این آفت که عمدتاً در پشت برگ های میزبان فعالیت می کند، با تغذیه از شیرهای پرورده گیاهان میزبان، انتقال عوامل بیماریزای ویروسی و ترشح عسلک روی طیف وسیعی از گیاهان زراعی، زینتی، مرتعی و درختان مثمر و غیر مثمر خسارت ایجاد می نماید (بدفورد و همکاران، ۱۹۹۴) (شکل ۱). تراکم های بالای جمعیت این آفت، توان رشد میزبان را کاهش می دهد، سبب بروز رنگ پریدگی برگ ها و عدم رسیدگی یکنواخت میوه ها و اختلالات فیزیولوژیکی می شود (کاتبرتسون، ۲۰۰۶). این آفت میزبان بیش از ۷۰۰ گیاه از ۸۶ خانواده است. تنوع میزبانی این آفت باعث بروز چندتیبی مرفولوژیکی حشره شده است تفاوت در نوع میزبان ها به دلیل تنوع خصوصیات شکلی و بافت برگ های آن ها (از نظر وجود یا عدم وجود کرک)، باعث عوض شدن میکروکلیمات در اطراف برگ می شود و بر روی خصوصیات ریخت شناسی حشره اثر می گذارد (موند و هالسی، ۱۹۷۸).

کاربرد حشره‌کش‌ها یکی از راهکارهای مهم کنترل سفیدبالک است. به دلیل تنوع میزبانی، تحرک بالا، تعدد نسل، توان تولید مثلی بالا و کاربرد بیش از حد حشره‌کش‌ها به اغلب آن‌ها مقاوم یا متحمل شده است (السوورثا و مارتینز، ۲۰۰۱). به همین خاطر بررسی ترکیبات جدید امری ضروری است. در سال‌های اخیر گرایش زیادی به افزایش عملکرد محصولات کشاورزی از طریق کاهش زیان آفات وجود دارد. در این راستا، کاربرد بی‌رویه سموم آفت‌کش، مشکلات جدی نظیر سمیت مستقیم برای پارازیتوئیدها، شکارگرها، گرده افشان‌ها، ماهی‌ها و انسان، بروز مقاومت در آفات نسبت به آفت‌کش‌ها، باقیمانده سموم در محصولات غذایی، اثرات سوء زیست محیطی و غیره را به دنبال داشته است (راجا و همکاران، ۲۰۰۱).

آزمایش‌های سموم روی سفیدبالک‌ها روی گیاهان جالیز اولین بار توسط رازقی و همتی (۱۹۸۶) در هرمزگان با کاربرد سموم آکتیلیک به میزان یک لیتر و دیمتوات یک لیتر، دیمیکرون یک لیتر، مخلوط دیمیکرون و سویین (یک و سه لیتر) و دانیتول به مقدار یک لیتر در هکتار انجام گردید. براساس نتایج بدست آمده از ۳ روز پس از سمپاشی دانیتول، آکتیلیک، و مخلوط سویین دیمیکرون بهتر از سایر تیمارها بودند، در حالی که ۹ و ۱۲ روز پس از سمپاشی اختلاف معنی‌داری بین تیمارها و شاهد ملاحظه نگردید.

در مطالعه‌ای، میزان تأثیر حشره‌کش‌های بوپروفزین، پرمیفوس متیل، آمیتراز و پایی پروکسی فن در کنترل سفیدبالک روی پنبه بررسی گردید و اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای حشره‌کش وجود داشت به طوری که پایی پروکسی فن با ۹۷/۵ درصد مؤثرترین و پرمیفوس متیل با ۶۷/۴ درصد کم اثرترین حشره‌کش بودند (علوی و پورقز، ۱۹۹۹).

بررسی حشره‌کش‌های جدید برای کنترل این آفت امری ضروری و اجتناب ناپذیر است. به این دلیل، ترکیب جدید تیمتوکسام (راپیدی‌اس؛ ۲۴٪ SC) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر و ۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، در شرایط مزرعه مورد آزمایش قرار گرفت تا میزان کارآیی ترکیب جدید را پیدی‌اس در مقایسه با ترکیبات ثبت شده قبلی، مشخص شود.



شکل ۱- سفیدبالک گلخانه (سمت چپ)، علائم خسارت (سمت راست)

معرفی دستاورد یا راهکار

این تحقیق در استان‌های اصفهان، بوشهر و البرز در ۵ تیمار و ۳ تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل: حشره‌کش تیمتوکسام (راپیدی‌اس؛ ۲۴٪ SC) به میزان ۲۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، تیمتوکسام (راپیدی‌اس؛ ۲۴٪ SC) به میزان ۲۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، پروتئوس (دلتامترین + تیاکلورپید؛ OD 110) به مقدار یک لیتر در هکتار، دینتوفوران (استارکل؛ ۲۰٪ SG) به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار، اسپیرمسیفن (ابرون؛ ۲۴۰ SC) محلول پاشی ۰/۴ لیتر در هکتار و شاهد (محلول پاشی با آب) بودند. هنگامی که تعداد پوره و

حشره‌ی کامل آفت به آستانه‌ی زیان اقتصادی (۳-۵ و ۵ عدد به ترتیب برای پوره و حشره بالغ) در هر برگ رسید اقدام به سم‌پاشی شد (نرنجو و آکی، ۲۰۰۴). سپس تعداد تخم و پوره و سفیره در دو نقطه از پشت برگ، در داخل کادر یک سانتی مربع شمارش شدند. نمونه‌برداری از کرت‌های آزمایشی یک روز قبل از سم‌پاشی و ۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی انجام شد. درصد کارایی سموم توسط فرمول هندرسون تیلتون محاسبه شد.

$$EP = (1 - (Ta \times Cb) / (Tb \times Ca)) \times 100$$

در این فرمول:

EP = درصد کارایی

Ta = تعداد پوره در بوته‌های تیمار بعد از سم‌پاشی

Ca = تعداد پوره در بوته‌های شاهد بعد از سم‌پاشی

Tb = تعداد پوره در بوته‌های تیمار قبل از سم‌پاشی

Cb = تعداد پوره در بوته‌های شاهد قبل از سم‌پاشی بود.

مقایسه میانگین اثر تیمارها در استان بوشهر در روزهای مختلف پس از سم‌پاشی در جدول (۱) نشان داده شده است. ۳ روز پس از سم‌پاشی تیمارهای استارکل، رایپیدی اس ۲۵۰ میلی‌لیتر و ابرون به ترتیب با ۶۰/۸۰، ۶۰/۲۶ و ۵۱/۳۰ درصد مرگ و میر در گروه نخست قرار گرفتند و به‌طور معنی‌دار بهتر از تیمار پروتئوس با درصد مرگ و میر ۲۴/۲۳، آفت را کنترل نمودند ولی با تیمار رایپیدی اس ۲۰۰cc با ۴۴/۵۶ درصد مرگ و میر، تفاوت معنی‌دار نداشتند.

جدول ۱- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف روی کنترل سفیدبالک جالیز، در استان بوشهر

تیمار	سه روز پس از سم‌پاشی	هفت روز پس از سم‌پاشی	چهارده روز پس از سم‌پاشی
دینتوفوران (استارکل؛ SG 20%)، ۷۵۰ گرم	۶۰/۸۰ ^a	۸۰/۹۷ ^a	۵۸/۸۳ ^a
اسپیرمسیفن (ابرون؛ SC 240)، ۰/۴ لیتر	۵۱/۳۰ ^a	۷۴/۸۷ ^a	۶۴/۷۷ ^a
تیامتوکسام (رایپیدی اس؛ SC 24%)، ۲۵۰ میلی‌لیتر	۶۰/۲۶ ^a	۵۶/۹۰ ^a	۶۱/۰۳ ^a
تیامتوکسام (رایپیدی اس؛ SC 24%)، ۲۰۰ میلی‌لیتر	۴۴/۵۶ ^{ab}	۵۳/۶۰ ^a	۵۳/۶۰ ^a
پروتئوس (دلتامترین+ تیاکلوپرید؛ OD 110)، یک لیتر	۲۴/۲۳ ^b	۴۸/۹۰ ^a	۵۲/۴۳ ^a

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر تفاوت آماری ندارند.

تجزیه واریانس داده‌های مربوط به اثر تیمارهای مختلف در استان اصفهان طی ۳، ۷ و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی نشان داده شده است که ۳ روز پس از سم‌پاشی بین تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۱ تفاوت معنی‌دار وجود داشت. ۷ روز پس از سم‌پاشی بین تیمارها در سطح احتمال ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود داشت و ۱۴ روز پس از سم‌پاشی اثر تیمارها معنی‌دار نبودند.

مقایسه میانگین اثر تیمارها در استان اصفهان در روزهای مختلف پس از سم پاشی در جدول ۲ نشان داده شده است. ۳ روز پس از سم پاشی در گروه اول، تیمارهای پروتئوس، دینتوفوران و تیامتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر به ترتیب با ۹۸/۹۳، ۹۸/۷۷ و ۹۸/۱۰ درصد مرگ و میر، به طور معنی دار بهتر از تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر در گروه دوم و اسپیرمسیفن در گروه سوم، آفت را کنترل نمودند. هم چنین بین تیمار تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر با ۹۵/۱۰ درصد مرگ و میر و تیمار اسپیرمسیفن با ۸۸/۴۸ درصد مرگ و میر، تفاوت معنی دار در کنترل جمعیت پوره سفیدبالک جالیز وجود داشت.

۷ روز پس از سم پاشی تیمارهای دینتوفوران، اسپیرمسیفن و تیامتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر، به ترتیب با ۹۹/۲۰، ۹۸/۰۰ و ۹۲/۹۰ درصد مرگ و میر، به طور معنی دار بهتر از تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر جمعیت پوره سفیدبالک را کنترل نمودند ولی با تیمار پروتئوس با ۹۰/۲۰ درصد مرگ و میر، تفاوت معنی دار نداشتند. هم چنین بین تیمار تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر با ۸۱/۵۰ درصد مرگ و میر و پروتئوس با ۹۰/۲۰ درصد مرگ و میر آفت، تفاوت معنی دار وجود نداشت.

۱۴ روز پس از سم پاشی تیمارهای دینتوفوران، اسپیرمسیفن و تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر، به ترتیب با ۹۸/۸۵، ۹۸/۵۰ و ۹۸/۰۵ درصد مرگ و میر، به طور معنی دار بهتر از تیامتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر با ۹۳/۳۳ درصد مرگ و میر، جمعیت پوره سفیدبالک را کنترل نمودند ولی با تیمار پروتئوس با ۹۷/۰۰ درصد مرگ و میر، تفاوت معنی دار نداشتند. هم چنین بین پروتئوس با ۹۷/۰۰ درصد مرگ و میر و تیامتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر با ۹۳/۳۳ درصد تلفات، تفاوت معنی دار وجود نداشت.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف روی کنترل سفیدبالک جالیز، در استان اصفهان

تیمار	سه روز پس از سمپاشی	هفت روز پس از سمپاشی	چهارده روز پس از سمپاشی
دینتوفوران (استارکل؛ 20% SG)، ۷۵۰ گرم	۹۸/۷۷ ^a	۹۹/۲۰ ^a	۹۸/۸۵ ^a
تیامتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC)، ۲۵۰ میلی لیتر	۹۵/۱۰ ^b	۸۱/۵۰ ^b	۹۸/۰۵ ^a
اسپیرمسیفن (ابرون؛ 240 SC)، ۰/۴ لیتر	۸۸/۴۸ ^c	۹۸/۰۰ ^a	۹۸/۵۰ ^a
تیامتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC)، ۲۰۰ میلی لیتر	۹۸/۱۰ ^a	۹۲/۹۰ ^a	۹۳/۳۳ ^b
پروتئوس (دلنامترین + تیاکلورپرید 110 OD)، یک لیتر	۹۸/۹۳ ^a	۹۰/۲۰ ^{ab}	۹۷/۰۰ ^{ab}

در هر ستون میانگین های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر تفاوت آماری ندارند.

مقایسه میانگین اثر تیمارها در استان البرز در روزهای مختلف پس از سم پاشی در جدول ۳ نشان داده شده است. تیمار برتر ۷ روز پس از سم پاشی، تیامتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر با ۹۷/۵۰ درصد مرگ و میر آفت بود که به طور معنی دار بهتر از تیمارهای اسپیرمسیفن با ۷۹/۹۸ درصد مرگ و میر و پروتئوس با ۳۶/۷۵ درصد مرگ و میر، جمعیت پوره های سفیدبالک جالیز را کنترل نمود ولی با تیمارهای دینتوفوران و تیامتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر، به ترتیب با ۹۳/۰۵ و ۸۷/۲۳ درصد مرگ و میر آفت، تفاوت معنی دار نداشت. هم چنین بین اسپیرمسیفن با ۷۹/۹۸ درصد مرگ و میر و پروتئوس با ۳۶/۷۵ درصد مرگ و میر، نیز تفاوت معنی دار در کنترل آفت وجود داشت.

۱۴ روز پس از سم پاشی تیمارهای تیماتوکسام ۲۰۰ میلی لیتر و دیتتوفوران به ترتیب با ۶۴/۲۵ و ۶۳/۰۰ درصد مرگ و میر با تیمارهای پروتوس با ۴۲/۰۰ درصد و اسپیرمسیفن با ۵۰/۲۵ درصد مرگ و میر آفت، تفاوت معنی دار داشتند ولی با تیمار تیماتوکسام ۲۵۰ میلی لیتر با ۶۱/۵۰ درصد مرگ و میر، تفاوت معنی دار نداشتند. از سوی دیگر بین تیمارهای اسپیرمسیفن و پروتوس، اختلاف معنی دار در کنترل آفت وجود نداشت.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای مختلف روی کنترل سفیدبالک جالیز، در استان البرز

تیمار	سه روز پس از سمپاشی	هفت روز پس از سمپاشی	چهارده روز پس از سمپاشی
دیتتوفوران (استارکل؛ 20% SG)، ۷۵۰ گرم	۷۱/۸۸ ^a	۹۳/۰۵ ^{ab}	۶۳/۰۰ ^a
تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC)، ۲۵۰ میلی لیتر	۷۰/۶۳ ^a	۸۷/۲۳ ^{ab}	۶۱/۵۰ ^{ab}
اسپیرمسیفن (ابرون؛ 240 SC)، ۰/۴ لیتر	۵۸/۷۵ ^a	۷۹/۹۸ ^b	۵۰/۲۵ ^{bc}
تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC)، ۲۰۰ میلی لیتر	۶۵/۳۸ ^a	۹۷/۵۰ ^a	۶۴/۲۵ ^a
پروتوس (دلتامترین + تیاکلورپرید OD 110)، یک لیتر	۷۳/۶۲ ^a	۴۲/۰۰ ^c	۳۶/۵۵ ^c

در هر ستون میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد با یکدیگر تفاوت آماری ندارند.

توصیه ترویجی

در استان بوشهر ترکیب جدید تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) با دز ۲۵۰ میلی لیتر، سه روز پس از سم پاشی دارای بالاترین کارایی به میزان ۶۰/۲۶ درصد مرگ و میر آفت بود. در استان اصفهان، سه روز پس از سم پاشی ترکیب جدید تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) با دز ۲۰۰ میلی لیتر با ۹۸/۱۰ درصد کنترل جمعیت پوره‌های سفیدبالک جالیز به همراه دیتتوفوران و پروتوس در گروه برتر قرار گرفتند. در استان البرز در زمان هفت روز پس از سمپاشی ترکیب جدید تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) با دز ۲۰۰ میلی لیتر با ۹۷/۵۰ درصد کنترل جمعیت آفت، با بالاترین درصد مرگ و میر به همراه دیتتوفوران و تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) با دز ۲۵۰ میلی لیتر در گروه نخست قرار گرفت. نتیجه این که:

- ۱- مابین دز ۲۰۰ میلی لیتر و ۲۵۰ میلی لیتر حشره کش جدید تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) برای کنترل پوره های سفید بالک گلخانه روی خیار، اختلاف معنی دار وجود ندارد. لذا توصیه می شود کاربرد دز کم تر سم مدنظر قرار گیرد.
- ۲- کارایی کم حشره کش جدید تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC)، برای مناطق گرمسیر (مشابه بوشهر) نیاز به بررسی بیشتر دارد.
- ۳- سفید بالک‌ها به دلیل توان تولید مثلی بالا، میزبان‌های متعدد و دوره‌ی نسلی کوتاه مدت، توان بالایی برای بروز مقاومت در مقابل ترکیبات شیمیایی را دارند (توسانو ۲۰۰۱؛ السورتا و همکاران، ۲۰۰۳)، بنابراین برای جلوگیری از بروز و توسعه مقاومت سریع به حشره کش‌ها توصیه می شود، حشره کش تیماتوکسام (راپیدی اس؛ 24% SC) به همراه سایر حشره کش‌های مجاز در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفت، به صورت متناوب استفاده شود (شکل ۲).



شکل ۲- محلول پاشی آفت کش های توصیه شده

فهرست منابع

- Alavi, J. and Poorghaz, A. 1999. Investigating the effect of several insecticides on cotton leafhopper. Final report of the research project, Agricultural Research Center of Golestan Province, Gorgan. 101 pp.
- Bedford, I.D., Pinner, M., Liu, S. and Markham, P.G. 1994. *Bemisia tabaci* -potential infestation, phytotoxicity and virus transmission within European agriculture. Proceeding Brighton crop Protection Conference Pests and Diseases. 911-916.
- Cuthbertson, A.G.S. 2006. Efficacy tests for *Bemisia tabaci* on poinsettia plants. Final project report.
- Ellswortha, P.C., Martinez-Carrillo, J.L. 2001. IPM for *Bemisia tabaci*: a case study from North America. Crop Protection, 20:853-869.
- Mardue. A.J. and Blackwell, A. 1993. Azadirachtin on update. J. Insect Phys., 39: 903-924.
- Mound, L.A. and Halsey, S.H. 1978. Whitefly of the world: A systematic catalogue of the Aleyrodidae (Homoptera) with host plant and natural enemy data. Chichester, British Museum (Natural History), John Wiley & Sons, 340.
- Naranjo, E.S. and Akey, D.H. 2004. Comparative efficacy and selectivity of acetamiprid for the management of *Bemisia tabaci*. Arizona Cotton Report, May: 138 pp.
- Raja, N., Albert, S., Ignacimuthu, S. and Dorn, S. 2001. Effect of plant volatile oils in protecting stored cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walpers against *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) infestation. Journal of Stored Products Research, 37: 127 -132.
- Razeghi, M. and Hemati, F. 1986. Bioecological investigation of *Bemisia tabaci* Genn. on eggplant and finding a way of IPM. Research report of Bandar Abbas Plant Pests and Diseases Research Laboratory. 49 pp.
- Toscano, N.C. 2003. Perspectives on insecticide resistance in *Bemisia tabaci*. 3rd International Bemisia Workshop Barcelona. 17-20 March.