

بررسی حساسیت مراحل مختلف زیستی عسلک پنبه *Bemisia tabaci* Gennadius (Hem., Aleyrodidae) به پایی پروکسی فن و روغن سیتوویت

صدیقه اشتری^{۱*}، علی اصغر پورمیرزا^۲، محمدحسن صفرعلیزاده^۲

۱- مربی، حشره‌شناسی کشاورزی مرکز آموزش علمی کاربردی، جهاد کشاورزی استان مرکزی

۲- دانشیار، گروه گیاه‌پزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

چکیده

عسلک پنبه در برابر سموم شیمیایی به شدت از خود مقاومت نشان داده و از نظر کمی و کیفی عملکرد پنبه را کاهش می‌دهد. از آن‌جا که باور عمومی بر این است که حشره‌کش‌های Biorational به دلیل داشتن خصوصیات ویژه از جمله کمتر برهم زدن محیط زیست حشره‌کش‌های مطلوبی هستند، در این تحقیق حساسیت مراحل مختلف زیستی عسلک پنبه *Bemisia tabaci* نسبت به پایی پروکسی فن، روغن سیتوویت و مخلوط آن‌ها ارزیابی گردید. از روغن سیتوویت و پایی پروکسی فن در ۵ غلظت و تیمار شاهد استفاده شد. مقدار LC_{50} حشره‌کش پایی پروکسی فن برای حشره کامل، تخم، مراحل نابالغ (پوره و شفیره) به ترتیب ۱۰۸۶، ۴۵/۰۴ و ۱۱/۴۷ پی‌پی‌ام تعیین گردید. LC_{50} روغن سیتوویت برای حشره کامل، تخم و مراحل نابالغ (پوره و شفیره) به ترتیب ۱۵۵۴، ۸۸۴/۷۹ و ۶۸۴/۷۰ پی‌پی‌ام برآورد شد. به منظور ارزیابی نقش سینرژیستی روغن سیتوویت LC_{25} سم پایی پروکسی فن در هر مرحله زیستی با LC_{25} روغن سیتوویت مخلوط گردید که در نتیجه میزان تلفات در حشره کامل، تخم و مراحل نابالغ به ترتیب ۵۲/۳۶٪، ۶۲/۳۲٪ و ۶۹/۱۹٪ به دست آمد و معلوم گردید که روغن سیتوویت اثر پایی پروکسی فن را تشدید می‌کند.

واژه‌های کلیدی: عسلک پنبه، زیست‌سنجی، روغن سیتوویت، پایی پروکسی فن، سینژیسم

مقدمه

عسلک پنبه با نام علمی *Bemisia tabaci* Gennadius (Hem., Aleyrodidae) در ایران و بسیاری از کشورهای جهان به عنوان آفت درجه یک پنبه شناخته شده است (Bagheri, 2000). این آفت چندخوار بوده و به ۵۰۰ گونه از ۷۵ خانواده گیاهی حمله می‌کند و در ایران تقریباً در تمام مناطق کشت پنبه به استثنای مغان فعالیت دارد (Javanmoghadam & Noori, 1997). استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی علیه این آفت مشکلاتی را در بردارد که از آن جمله می‌توان بقایای این سموم در محیط، به هم خوردن تعادل طبیعی و انهدام عوامل کنترل طبیعی را نام برد. از آنجایی که مراحل مختلف زیستی

*نویسنده رابط، پست الکترونیکی: aroya95@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله (۸۹/۹/۲۸) - تاریخ پذیرش مقاله (۹۰/۸/۲۰)



عسلک پنبه به حشره‌کش‌های زیادی مقاوم شده‌اند سموم بیورشنال^۱ را که از نظر نحوه تاثیر متفاوت با حشره‌کش‌های سنتتیک دیگر هستند بیشتر مورد تایید قرار می‌دهند (Sheybani Tazraji, 2000). این ترکیبات مواد بیولوژیکی هستند که برای کنترل آفت خاصی مورد استفاده قرار می‌گیرند و تاثیر بارزی روی دیگر موجودات زنده غیرهدف ندارند. ترکیبات شبه هورمون‌های جوانی، مشابه هورمون‌های حشرات اثر نموده و تعادل هورمونی حشرات را به هم‌زده، تغییرات اساسی از نظر مرفولوژی ایجاد می‌نمایند (Gerling & Sinai, 1994; Cadogan et al., 1997). ترکیبات تنظیم کننده رشد حشرات انتخابی عمل نموده و سمیت کمی برای پستانداران دارند و سازگاری محیطی آن‌ها در مقایسه با سایر حشره‌کش‌ها بیشتر است و می‌توانند جایگزین حشره‌کش‌های با طیف عمل وسیع شوند (Cadogan et al., 1997). استفاده از پایی پروکسی فن^۲ در بسیاری از مناطق برای کنترل حشرات سپردار و شپشک‌ها از جمله *Aonidiella aurantii* (Maskell) در باغات مرکبات توصیه شده است (Peleg, 1988). سمپاشی سن دوم پورگی عسلک پنبه با ۰/۰۴ تا ۵ میلی‌گرم در لیتر پایی پروکسی فن در رشد طبیعی مرحله پویاریومی اثر داشته و از ظهور کلیه حشرات کامل جلوگیری کرده است. همچنین استفاده از همین سم با همین دز در سومین سن پورگی به میزان ۹۱ تا ۱۰۰ درصد از ظهور حشرات کامل جلوگیری کرده است (Horowitz & Ishaaya, 1992). پایی پروکسی فن یک شبه‌هورمون جوانی است که فعالیت جوان‌سازی دارد و به‌طور موثری از تفریح تخم عسلک پنبه به‌طور مستقیم یا از طریق تاثیر بر ماده‌ها جلوگیری می‌کند (Horowitz & Ishaaya, 1994). در یک آزمایش که اثر پایی پروکسی فن روی سه زنور پارازیتوئید داخلی مگس سفید شامل *Encarsia pergandiella* Howard (Hym., Aphelinidae) و *E. transvena* Timberlake (Hym., Aphelinidae) و *E. Formosa* Gahan (Hym., Aphelinidae) بررسی شد معلوم گردید که پایی پروکسی فن برای *E. pergandiella* ایمن، برای *E. transvena* نسبتاً ایمن و برای *E. formosa* (به‌ویژه شفیره) نسبتاً سمی است (Liu & Stansly, 1997). کاربرد روغن برای کنترل شپشک‌های نباتی در حالت زمستان‌گذرانی و به‌طور کلی مرحله تخم حشرات موثر است. همچنین روغن‌ها به‌طور معمول در فرمولاسیون آفت‌کش‌ها به‌عنوان پخش‌کننده و چسباننده استفاده می‌شوند (Davidson et al., 1991) با به‌کار بردن غلظت ۴ در هزار روغن سیتوویت روی مراحل نابالغ عسلک پنبه نتایج مطلوبی حاصل شده است (Valizadegan, 1999). برای کنترل آفات ممکن است مخلوط چندین آفت‌کش با هم به‌کار روند. بر هم‌کنش بین آفت‌کش‌ها زمانی که به‌طور هم‌زمان یا متوالی به‌کار می‌روند شامل اثرات افزایشی، سینرژیستی و آنتاگونیستی می‌باشد (Duffus & Worth, 1996). مهمترین مزیت پدیده سینرژیسم کنترل مقاومت آفات می‌باشد. به‌دلیل قیمت گران ترکیبات سینرژیست امروزه از بعضی ترکیبات دیگر از جمله روغن‌ها برای افزایش سمیت استفاده می‌گردد (Flint, 2002). تحقیقات نشان داده است که اضافه کردن روغن‌ها به سموم سبب افزایش تلفات سفیدبالک گلخانه می‌شود (Horowitz et al., 1997) در تحقیقی میزان LC₅₀ روغن سیتووت برای حشره‌کامل شته سبز هلو ۱۴۰ پی‌پی‌ام تعیین گردید و مشخص شد که روغن سیتوویت دارای اثر کشندگی مطلوبی روی شته سبز هلو است (Hosseini Naveh, 2010). از این رو هدف این تحقیق بررسی حساسیت مراحل مختلف زیستی عسلک پنبه به حشره‌کش بیورشنال و در نهایت کاهش مصرف آن و جایگزین نمودن این حشره‌کش با روغن سیتوویت می‌باشد، جهت نیل به این هدف از پایی پروکسی فن متعلق به گروه آنالوگ‌های هورمون جوانی^۳ و روغن سیتوویت استفاده گردید.

1- Biorational
2- Pyriproxyfen
3- Juvenile hormone analoges

مواد و روش‌ها

۱- پرورش گیاه میزبان و حشره

گلدان‌های پلاستیکی به قطر ۱۸ و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر انتخاب گردید. در تعدادی از گلدان‌ها بذر توتون و در تعداد دیگر بذر گوجه‌فرنگی کاشته شد. پس از سبز شدن بوته‌های گوجه‌فرنگی و توتون، بوته‌های ضعیف از گلدان‌ها حذف شدند. برای به‌دست آوردن جمعیتی از افراد نابالغ، تعداد زیادی حشره‌کامل روی گلدان‌های توتون و گوجه‌فرنگی رهاسازی شدند و ۴ هفته پس از رهاسازی کلیه مراحل زیستی روی برگ‌ها مشاهده گردید. برای تهیه تخم، حشرات کامل عسلک پنبه به تعداد زیاد روی بوته‌های گوجه‌فرنگی و توتون کاشته شده در گلدان‌ها رهاسازی شدند. سه روز پس از رهاسازی به‌وسیله بینوکولر برگ‌ها مورد بررسی قرار گرفتند و برگ‌هایی که دارای حداقل ۴۰ عدد تخم بوده و عاری از پوره بودند برای آزمایش انتخاب شدند. قفس‌هایی به ابعاد 100×70 سانتی‌متر در قاعده و ارتفاع ۹۰ سانتی‌متر ساخته شد و پارچه ای توری (۵۰ مش) با سوراخ بسیار ریز طوری روی قفس قرار گرفت که همه جوانب آن به‌خوبی پوشیده شد. برای آبیاری از یک‌سری ظرف سرم استفاده گردید. هنگامی که بوته‌های گوجه‌فرنگی و توتون به رشد کافی رسیدند، حشرات جمع‌آوری شده به‌داخل قفس انتقال یافتند.

۲- ترکیبات مورد استفاده

۱- پایی پروکسی فن با نام‌های تجاری (Sumilarv^R) و (Tiger^R) و (Nemsis^R) و (Admiral^R) موجود است. این ترکیب تنظیم کننده رشد به‌صورت امولسیون غلیظ با ماده موثره ۱۰٪ به بازار عرضه می‌شود. میزان توصیه شده علیه آفات پنبه ۰/۷-۰/۵ لیتر در هکتار و ساخت شرکت Sumitomo ژاپن می‌باشد.

۲- روغن سیتوویت: دارای امولسیفایر، پخش‌کننده، خیس‌کننده و به‌صورت مایع صددرصد خالص، ساخت شرکت BASF آلمان می‌باشد.

۳- آزمایش تعیین محدوده غلظت‌های لازم

هدف از این آزمایش، تعیین دامنه‌ای از غلظت‌های سم بود که مرگ و میری معادل ۲۵ و ۷۵ درصد در جمعیت مورد نظر ایجاد نماید (Robertson & Presiler, 1992). برای مشخص کردن این محدوده غلظت توصیه شده سم را به‌عنوان غلظت وسط در نظر گرفته و برای به‌دست آوردن چهار غلظت دیگر با فاصله ۵ برابر دو غلظت بالای غلظت حدوسط و دو غلظت پایین غلظت حدوسط انتخاب شدند. آزمایش‌های مقدماتی با ۵ غلظت از محلول سمی و یک تیمار شاهد (آب) انجام یافتند. از روی غلظت‌های مقدماتی غلظت‌های اصلی محاسبه گردیدند. در همه آزمایش‌ها درصد تلفات شاهد با استفاده از فرمول آبوت اصلاح شد (Abbott, 1925).

۴- بررسی اثر حشره‌کشی دو ترکیب روی حشره‌کامل

جهت آزمایش، برگ‌هایی از توتون و گوجه‌فرنگی را بدون جدا شدن از گیاه، به‌مدت ۵ ثانیه در ۵۰۰ میلی‌لیتر از غلظت مورد نظر حشره‌کش غوطه‌ور کرده و بعد از خشک شدن داخل ظروف بکبار مصرف که در کناره آن شیباری برای قرار گرفتن دم‌برگ تعبیه شده بود و دهانه آن با توری مسدود می‌شد قرار گرفتند (Prabhaker et al., 1988). در مورد

حشرات کامل عسلک پنبه ابتدا با آسپیراتور تعدادی حشره کامل جمع‌آوری گردیده و سپس به ظروف منتقل شدند. مرگ و میر حشرات کامل ۲۴ ساعت بعد (به دلیل کوتاهی طول عمر حشره کامل عسلک پنبه) از آزمایش شمارش گردید. پایی پروکسی فن در غلظت‌های ۱۳۰، ۳۰۰، ۶۸۰، ۱۵۴۰، ۳۴۷۰ پی‌پی‌ام و سیتوویت در غلظت‌های ۱۰۰، ۴۱۰، ۱۷۱۰، ۷۰۹۰ و ۲۹۳۶ پی‌پی‌ام استفاده شدند. هر غلظت دارای ۵ تکرار بود و در هر آزمایش تیمار شاهد (آب) به کار رفت. برای رقیق کردن غلظت‌ها از آب استفاده شد. تعداد حشرات کامل مورد استفاده برای هر غلظت در هر تکرار به طور متوسط ۲۶ عدد بود.

۵- بررسی اثر حشره‌کشی دو ترکیب روی مرحله تخم

جهت آزمایش، ابتدا برگ‌هایی که دارای تعداد کافی تخم بودند، بدون جدا شدن از گیاه، به مدت ۵ ثانیه در ۵۰۰ میلی‌لیتر از غلظت حشره‌کش غوطه‌ور شدند (Prabhaker et al., 1989). پس از خشک شدن برگ‌ها در داخل ظروف یکبار مصرف قرار گرفتند. غلظت‌های مورد استفاده برای پایی پروکسی فن ۱۰، ۲۰، ۶۰، ۱۳۰ و ۳۲۰ پی‌پی‌ام و غلظت‌های استفاده شده برای روغن سیتوویت ۵۰، ۲۱۰، ۹۰۰، ۳۸۷۰ و ۱۶۵۹۰ پی‌پی‌ام بودند. برای هریک از این ترکیبات شیمیایی ۵ غلظت به علاوه یک تیمار شاهد هر کدام در ۵ تکرار در نظر گرفته شد. تعداد تخم‌های مورد استفاده برای هر غلظت در هر تکرار به طور متوسط ۴۶ عدد بود. چون دوره انکوباسیون تخم ۱۳-۱۷ روز است، مرگ و میر تخم جهت اطمینان از باز شدن همه تخم‌ها بعد از ۱۵ روز شمارش گردید. بعد از این مدت برگ‌های تیمار شده از گیاه جدا گردیده و مرگ و میر حشرات در زیر بینوکلر مورد بررسی قرار گرفت. برای رقیق کردن غلظت‌ها از آب استفاده شد.

۶- بررسی اثر حشره‌کشی دو ترکیب روی مراحل نابالغ

در این آزمایش‌ها برگ‌های حاوی مراحل مختلف پورگی و شفیرگی را بدون جدا شدن از گیاه، به مدت ۵ ثانیه در ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول حشره‌کش مورد نظر غوطه‌ور کرده و پس از ۲۰ دقیقه برگ‌ها در ظروف یکبار مصرف قرار داده شدند (Prabhaker et al., 1989). درصد تلفات ۴ روز پس از تیمار کردن (چون دوره تغییر جلد مراحل نابالغ ۳-۴ روز است) لذا ۴ روز پس از تیمار کردن شمارش انجام شد که از باز شدن تقریباً همه تخم‌ها اطمینان حاصل شود) محاسبه شد. غلظت‌های استفاده شده برای پایی پروکسی فن ۵، ۱۰، ۲۰، ۴۰ و ۱۲۰ پی‌پی‌ام و غلظت‌های مورد استفاده برای سیتوویت ۱۸۰، ۶۰، ۵۳۰، ۱۵۷۰ و ۴۶۶۰ پی‌پی‌ام بودند. برای هر یک از سموم ۵ غلظت به علاوه یک تیمار شاهد با آب و برای هر غلظت ۵ تکرار در نظر گرفته شد. تعداد مراحل نابالغ برای هر غلظت در هر تکرار به طور متوسط ۳۶ عدد بود. برای رقیق کردن غلظت‌ها از آب استفاده شد.

۷- بررسی تاثیر مخلوط سم پایی پروکسی فن و روغن سیتوویت روی مراحل زیستی عسلک پنبه

جهت انجام این آزمایش غلظت LC₂₅ حشره‌کش پایی پروکسی فن در هر مرحله را با غلظت LC₂₅ روغن سیتوویت در همان مرحله مخلوط نموده و تاثیر ترکیب حاصل مطابق روش‌های پیشین روی مرحله مورد نظر مورد بررسی قرار گرفت. دلیل به کار بردن این غلظت این است که ممکن است ترکیبی که به عنوان سینرژیست به کار می‌رود اثر تشدیدکنندگی زیاد روی سم مورد نظر داشته باشد و درصد تلفات تا ۱۰۰ درصد برسد که داده‌های حاصل قابل تجزیه و

تحلیل نباشد. همچنین ممکن است اثر تشدید کنندگی ناچیزی روی سم مورد نظر داشته باشد. به همین دلایل غلظت LC₂₅ به کار برده شد که در هر دو صورت یک کنترل مطلوب به دست آید.

۸- تجزیه و تحلیل داده‌ها

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد (SAS Institute, 1994). نمودارها نیز توسط نرم‌افزار Microsoft Excel رسم شدند.

نتایج

زیست‌سنجی عسلک پنبه تحت تاثیر پایی پروکسی فن

با تجزیه پروبیت داده‌های به دست آمده از زیست‌سنجی‌های عسلک پنبه با حشره‌کش پایی پروکسی فن، غلظت‌های کشنده ۵۰ درصد مرحله تخم، مراحل نابالغ و حشره‌کامل این حشره برآورد گردید. با توجه به نتایج به دست آمده در این تحقیق حساسیت مراحل نابالغ به این حشره‌کش به مراتب بیشتر از سایر مراحل می‌باشد. مرحله تخم هم نسبت به حشره‌کامل، به پایی پروکسی فن حساستر است. مقدار بالای LC₅₀ پایی پروکسی فن برای حشره‌کامل بیانگر اثر ناچیز این سم بر این مرحله زیستی می‌باشد. بررسی مقادیر X^2 محاسبه شده (با حدود اطمینان ۹۵٪) با جدول محاسبه X^2 نشان داد که داده‌ها به خوبی با مدل پروبیت برازش می‌یابند (جدول ۱). همچنین منحنی رابطه بین لگاریتم غلظت و پروبیت درصد تلفات در مراحل مختلف زیستی تعیین شد. از آنجا که شیب خطوط پروبیت سموم مختلف نشان دهنده تغییرات در فعالیت سم به ازای افزایش هر واحد دز یا غلظت می‌باشد (Robertson *et al.*, 2007) چنین نتیجه گرفته می‌شود که به ازای افزایش هر واحد سم خط پروبیت رسم شده برای مراحل نابالغ بیشترین تلفات را نسبت به دو مرحله دیگر نشان می‌دهد (شکل ۱).

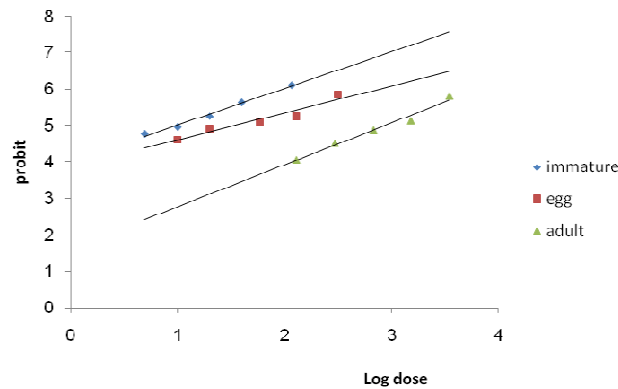
زیست‌سنجی عسلک پنبه تحت تاثیر روغن سیتوویت

در این تحقیق نیز با تجزیه پروبیت داده‌های حاصل از زیست‌سنجی عسلک پنبه با روغن سیتوویت غلظت‌های کشنده ۵۰ درصد مرحله تخم، مراحل نابالغ و حشره‌کامل برآورد گردید. با توجه به بررسی LC₅₀‌های حاصله مراحل نابالغ حساسیت بیشتری نسبت به مرحله تخم و حشره‌کامل نشان دادند که حساس‌تر بودن مراحل نابالغ و تخم نسبت به حشره‌کامل را می‌توان به اثرات تماسی روغن سیتوویت نسبت داد. پس از مقایسه مقادیر X^2 محاسبه شده در این تحقیق با عدد X^2 محاسبه شده (توسط جدول X^2)، مشخص می‌شود که داده‌ها پراکندگی چندانی نداشته‌اند (جدول ۲). رابطه بین لگاریتم غلظت و پروبیت درصد تلفات نیز در مراحل مختلف زیستی تعیین شد. همان‌طور که در شکل نشان داده شده است، خط پروبیت رسم شده برای تاثیر روغن سیتوویت روی مراحل نابالغ نسبت به دو خط دیگر بیشترین شیب را دارد به طوری که به ازای افزایش هر واحد روغن نسبت به دو خط دیگر تلفات بیشتری را نشان می‌دهد (شکل ۲).

جدول ۱- بررسی تلفات مراحل مختلف زیستی تحت تاثیر سم پایی پروکسی فن

Table1- Different developmental stages mortality under the influence of pyriproxyfen

Stages	LC ₅₀ (ppm)	(95%) Lower-Upper	a ±SE	b±SE	χ^2 (df=3)	Probability
Egg	45.04	18.46-90.97	0.76±0.12	-1.26±0.23	8.43	0.03
Immature	11.47	8.75-14.40	0.99±0.15	-1.05±0.18	0.93	0.62
Adult	1086	858.65-1424	1.09±0.11	-3.32 ±0.34	1.20	0.75

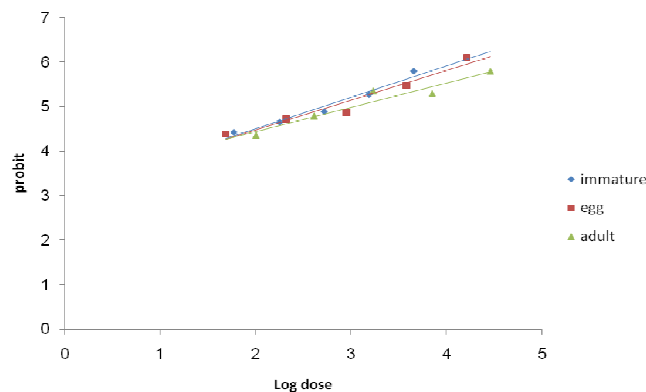


شکل ۱- رابطه لگاریتم غلظت و پروبیت درصد تلفات مراحل مختلف زیستی تحت تاثیر پایی پروکسی فن
 Fig1- Relationship between log concentration and probit of mortality for different developmental stages under the influence of pyriproxyfen

جدول ۲ - تلفات مراحل مختلف زیستی تحت تاثیر روغن سیتوویت

Table2- Different developmental stages mortality under the influence of citowett oil

Stages	LC ₅₀ (ppm)	(95%) Lower-Upper	a ±SE	b±SE	χ^2 (df=3)	Probability
Egg	884.79	338.87-2146	0.70±0.09	-2.09±0.30	10.48	0.01
Immature	684.70	516.55-915.54	0.76±0.07	-2.16±0.21	3.43	0.32
Adult	1554	354.61-5595	0.58±0.10	-1.86±0.35	7.62	0.05



شکل ۲- رابطه لگاریتم غلظت و پروبیت درصد تلفات مراحل مختلف زیستی تحت تاثیر روغن سیتوویت
 Fig2-Relationship between the log concentration and percent mortality probit of citowett oil used on different developmental stages of *B.tabaci*

زیست سنجی عسلک پنبه تحت تاثیر مخلوط پایی پروکسی فن و روغن

در این آزمایش غلظت‌های مورد استفاده برای مخلوط سم و روغن در مرحله حشره بالغ ۳۷۳ پی پی ام، برای تخم ۱۰۵ پی پی ام و در مورد مراحل نابالغ ۹۲ پی پی ام بود (جدول ۳). اختلاط روغن سیتوویت با حشره کش پایی پروکسی فن علاوه بر افزایش اثر کشندگی باعث کاهش میزان مصرف سم شده و در نتیجه کاهش خطرات ناشی از مصرف آن می‌گردد. به علت ارزان بودن و بی‌خطر بودن روغن‌ها برای محیط زیست و کاهش مقاومت احتمالی آفات به آن، استفاده از مخلوط این دو حشره کش توصیه می‌شود. از آنجا که بالاترین مقدار LC₂₅ حشره کش پایی پروکسی فن و روغن سیتوویت مربوط به حشره کامل می‌باشد، پیش‌بینی می‌شود مخلوط این دو مقدار یعنی ۳۷۳ پی پی ام روی کلیه مراحل زیستی عسلک پنبه

مرگ و میری بالای ۵۰ درصد ایجاد کند. لذا بر اساس نتایج این پژوهش، کاربرد مخلوط این دو ماده برای کنترل عسلک پنبه قابل توصیه می‌باشد.

جدول ۳- تلفات مراحل مختلف زیستی تحت تاثیر مخلوط سم و روغن

Table3- Different developmental stages mortality under the influence of the mixture of pyriproxyfen and citowett oil

Stages	Number	Time (day)	Corrected mortality	Concentration(ppm) LC ₂₅ of Pyriproxyfen +LC ₂₅ of Citowett oil
Egg	438	15	60.75	105(6+99)
Immature	409	4	67.56	92(2.5+89.5)
Adult	254	1	48.77	373(264+109)

بحث

در این تحقیق پایی پروکسی فن به ترتیب برای مراحل نابالغ، تخم و حشره کامل، سمی ارزیابی شد. در تحقیق مشابه با این تحقیق (Decock *et al.*, 1995) LC₅₀ پایی پروکسی فن را برای مرحله تخم عسلک پنبه ۵۱ پی پی ام و برای پوره سن اول این آفت ۱۸ پی پی ام محاسبه کردند که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر تشابه دارد. همچنین این محققین در آزمایش‌های خود روی عسلک پنبه گزارش نمودند که اولین مرحله پورگی حساس‌ترین مرحله آفت بوده و با بالا رفتن سن حشره (مراحل پورگی) تحمل آن نیز به سم افزایش می‌یابد و در تمام موارد پویاریوم‌ها دارای تحمل بالاتری نسبت به تمام مراحل پورگی بودند. در حالتی که پویاریوم‌ها مستقیماً مورد سم‌پاشی قرار گیرند تحمل بیشتری نسبت به مرحله پورگی از خود نشان می‌دهند. این محققین اعلام کردند که علت حساسیت کمتر تخم وجود لایه غیرقابل نفوذ کوریون می‌باشد. از آنجا که آنالوگ‌های هورمون جوانی بیشتر در مراحل از رشد حشره موثرند که میزان هورمون جوانی در همولف نسبتاً بالا باشد لذا به‌طور مستقیم در مرگ و میر حشره‌بالغ اثر چندانی ندارند و تاثیرشان بیشتر به‌شکل عقیم نمودن تخم‌های گذاشته شده توسط فرد ماده می‌باشد. در زیست‌سنجی عسلک پنبه با روغن سیتوویت نتایج نشان داد که مراحل نابالغ و تخم نسبت به حشره کامل حساس‌ترند. در تحقیق مشابه انجام شده میزان LC₅₀ روغن سیتوویت برای حشره کامل و مرحله تخم سفیدبالک گلخانه (*Trialeurodes vaporariorum* (Westood) به ترتیب ۲۵۸۰ پی پی ام و ۱۳۱۰ پی پی ام گزارش گردید (Hosseini Naveh, 2010) که با میزان LC₅₀ روغن سیتوویت روی مراحل مشابه در عسلک پنبه تفاوت دارد. همچنین میزان LC₅₀ روغن سیتوویت برای مراحل نابالغ سفیدبالک گلخانه ۲۵۰ پی پی ام محاسبه شد که با میزان LC₅₀ محاسبه شده برای مرحله مشابه عسلک پنبه تفاوت دارد. این تفاوت می‌تواند ناشی از اختلاف بین گونه‌های مزبور باشد و موید این مطلب است که از نظر حساسیت به روغن سیتوویت مراحل تخم و حشره کامل عسلک پنبه نسبت به مراحل مشابه در سفیدبالک گلخانه حساس‌تر بوده و مراحل نابالغ در عسلک پنبه نسبت به سفیدبالک گلخانه مقاوم‌تر می‌باشد. همچنین میزان LC₅₀ سیتوویت در مورد مراحل نابالغ عسلک پنبه ۵۱۸ پی پی ام محاسبه شده بود (Valizadegan, 1999)، که با نتیجه این تحقیق مشابه می‌باشد و تفاوت مشاهده شده می‌تواند به‌علت تفاوت در بیوتیپ حشره و سابقه مبارزه با حشرات باشد. برای بررسی اثر مخلوط حشره‌کش پایی پروکسی فن و روغن سیتوویت دزهای LC₂₅ آن‌ها مخلوط و بر مراحل مختلف مورد بررسی اثر داده شد و میزان مرگ و میر حاصل از آن تعیین گردید. میزان مرگ و میر ناشی از اختلاط LC₂₅ حشره‌کش پایی پروکسی فن و روغن سیتوویت در مقایسه با تلفات مورد انتظار از مجموع آن‌ها ۲/۳۶ درصد در حشره‌بالغ ۱۲/۳۲ درصد در مرحله تخم و ۱۹/۱۹ درصد در مرحله نابالغ بیشتر بود که از نظر افزایش میزان کشندگی پس از اضافه کردن روغن به حشره‌کش با نتایج به‌دست آمده توسط سایر محققین هماهنگی دارد

(Gibson & Rice, 1986; Heungens & Buysse, 1990; Lo *et al.*, 1999; Abdul-Sattar & Jarjees, 2000). براساس نتایج حاصله از تحقیق حاضر و بررسی‌های سایر پژوهشگران می‌توان نتیجه گرفت که عسلک پنبه به دلیل شرایط خاص بیولوژیکی و رفتاری، استعداد بالقوه زیادی برای مقاوم شدن در برابر اکثر سموم دارد از این جهت بایستی با دید دقیق‌تر و با اعمال اصول مدیریتی صحیح نسبت به کنترل انبوهی جمعیت آن پرداخته شود. عسلک پنبه آفتی است که سالیان زیاد در ایران به صورت آفت غالب مطرح بوده است و چون عموماً روی محصولات مهم فعالیت دارد همیشه در معرض سمپاشی‌های مکرر و متنوع قرار داشته است این مساله بروز پدیده مقاومت در برابر سموم را در آن تسریع کرده است.

سپاسگزاری

نگارندگان وظیفه خود می‌دانند که از مسئولین دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه به‌خاطر فراهم نمودن امکانات این تحقیق تشکر و قدردانی نمایند.

References

- Abdul-Sattar, A. A. and Jarjees, M. M. 2000.** Effect of certain insecticides and their mixtures with local mineral oil on green peach aphid (*Myzus persicae*) and the incidence of virus diseases on potatoes. Arab Journal of Plant Protection, 18(2): 57-63.
- Abbott, W. S. 1925.** A method of computing the effectiveness of an insecticide. Journal of Economic Entomology, 18: 265-267.
- Bagheri, A. 2000.** Comparison of extracts of neem kernel india and german and pirimiphos methyl and fenprothrin in controlling (*Bemisia tabaci* Genn.) greenhouse condition .M.Sc. thesis. of UniversityUrmia. 132pp.
- Cadogan, B. L., Retnakaran, A. and Meating, J. H. 1997.** Efficacy of RH 5992, a new insect growth regulator against spruce bud worm (Lep: Tortricidae) in a Boreal forest. Journal of Economic Entomology, 90(2): 551-559.
- Davidson, N. A., Dibble, J. E., Flint, M. L., Marer, P. J. and Cuye, A. 1991.** Managing insect and mites with spray oils. IPM Education and Publications, University of California, 3347, 5-10, 36.
- Decock, A., Degheele, D., Ishaaya, I. and Vandeviere, M. 1995.** Response of buprofezin-susceptible and resistant strains of *Trialeurodes vaporariorum* (Hem: Aleyrodidae) to pyriproxyfen and diafenthiuron. Journal of Economic Entomology, 88(4): 763-767.
- Duffus, J. H. and Worth, H. G. J. 1996.** Fundamental Toxicology for Chemists. Royal Society of Chemistry, Cambridge, Page7.
- Flint, M. L. 2002.** Pest notes: Whiteflies. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication. 7401pp.
- Gerling, D. and Sinai, P. 1994.** Buprofezin effects on two parasitoid species of whitefly (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 78(4): 842-846.
- Gibson, R. W. and Rice, A. D. 1986.** The combined use of mineral oil and pyrethroids to control plant viruses transmitted non and semi-persistently by *Myzus persicae*. Annals of Applied Biology, 109(2): 465-472.
- Heungens, A. and Buysse, G. 1990.** Chemical control of the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) in azalea culture. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit Gent, 55(2b): 667-674.
- Horowitz, A. R. and Ishaaya, I. 1992.** Novel phenoxy juvenile hormone analogue (Pyriproxyfen) suppresses embryogenesis and adult emergence of sweetpotato whitefly (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 85(6): 2113-2117.
- Horowitz, A. R. and Ishaaya, I. 1994.** Managing resistance to insect growth regulators in the sweetpotato whitefly (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 87(4): 866-871.
- Horwitz, A. R., Mendelson, Z. and Ishaya, L. 1997.** Effect of abamectin mixed with mineral oil on the sweet potato whitefly (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 90(2): 349-353.

- Hosseini Naveh, F. 2010.** Evaluation of effects of primicarb, citowett oil and the mixture of either compound on *Trialeurodes vaporariorum* and *Myzus persicae* in greenhouse. Iranian Journal of Plant Protection Science, 41(1): 95.
- Javanmoghadam, H. and noori, P. 1997.** The study of pollution levels in different varieties of cotton against (*Bemisia tabaci* Genn.). 12th Iranian plant protection congress, Karaj agricultural college. page105.
- Liu, T. X. and Stansly, P. A. 1997.** Effects of pyriproxyfen on three species of *Encarsia* (Hym: Aphelinidae) endoparasitoids of *Bemisia argentifolii* (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 90(2): 404-411.
- Lo, P. L., Bradley, S. J. and Murrell, V. C. 1999.** Evaluation of organically-acceptable the green peach aphid (*Myzus persicae*). 52nd New Zealand Plant Protection Conference. 75-79.
- Peleg, B. A. 1988.** Effect of a new phenoxy juvenile hormone analoge on California red scale (Hom: Diaspididae), Florida wax scale (Hom: Aphelinidae). Journal of Economic Entomology, 81(1): 88-92.
- Prabhaker, N., Coudirect, D. L. and Toscano, N. C. 1988.** Effect of synergists on organophosphate and permethrin resistance in sweetpotato whitefly (Hem: Aleyrodidae). Journal of Economic Entomology, 81(1): 34-39.
- Prabhaker, N., Toscano, N. C. and Coudirect, D. L. 1989.** Susceptibility of immature and adult stage of the sweetpotato whitefly (Hem: Aleyrodidae) to selected insecticide. Journal of Economic Entomology, 82(4): 983-988.
- Robertson, J. L. and Presiler, H. K. 1992.** Pesticide Bioassays With Arthropods. CRC Press, London, 193pp.
- Robertson, J. L., Russell, R. M., Presiler, H. K. and Savin, N. E. 2007.** Pesticide Bioassays With Arthropods. CRC Press, Inc., 127pp.
- SAS Institute. 1994.** SAS/STAT users guide. SAS Institute, Cary, NC.
- Sheybani Tazraji, Z. 2000.** Effect of chitin synthesis inhibitor compounds on egg and larval different ages of Colorado potato beetle in Urmia, M.Sc. thesis. University Urmia. 164PP.
- Valizadegan, A. 1999.** Control of sweet potato whitefly with bioassays some good technique in greenhouse. M.Sc. thesis. University Urmia. 150pp.

Studies on susceptibility of different developmental stages of *Bemisia tabaci* Gennadius (Hem., Aleyrodidae) to pyriproxyfen and citowett oil

S. Ashtari^{1*}, A. A. Pourmirza², M. H. Safar Alizadeh²

1- Lecture, Agricultural Entomology Applied Scientific Center of Jihad-e-Agricultural markazi, Arak

2- Associate Professor, Department of Plant Protection, College of Agriculture, University of Urmia

Abstract

This pest strongly demonstrates resistance against chemical pesticides and decreases the yield of cotton and worsens its quality as well. Since Biorational pesticides are generally desirable, believing to have less disturbance of the environment; this research covers the study of susceptibility of different developmental stages of *Bemisia tabaci* Gennadius to pyriproxyfen, citowett oil and their mixture too. Citowett oil and pyriproxyfen have been used in 5 concentrations and control treatment. The LC₅₀ value of pyriproxyfen for adult, egg, and immature stages was 1086, 45.04 and 11.47 PPM, respectively. This criterion to citowett oil for adult, egg; and immature stages was 1554, 884.79 and 684.70 PPM in the same order. To evaluate the synergistic effect of citowett oil on pyriproxyfen we used the mixture of LC₂₅ of either compound. The results revealed that there are 52.36%, 62.32% and 69.19% mortality rate for adult, egg, immature stages respectively. The experiments showed that citowett oil is able to enhance efficiency of pyriproxyfen.

Key words: *Bemisia tabaci*, Bioassay, Citowett oil, Pyriproxyfen, Synergism

*Corresponding Author, E-mail: aroya95@gmail.com

Received: 19 Dec. 2010 – Accepted: 11 Nov. 2011

