جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

آفات و بیماریهای گیاهی
جلد ۷۱، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۲

اثرات حشره کش های بوپروفزین، پیری پروکسی‌فن وفنپروپاترین روی پارامترهای تولید مثلی

Trialeurodes vaporariorum Westwood (Hom.: Aleyrodidae)*

Effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on reproductive parameters of *Trialeurodes vaporariorum* Westwood (Hom.: Aleyrodidae)

احمد حیدری[۱]، سعید محرمی پور[۲]، علی اصغر پورمیرزا[۳]، علی اصغر طالبی[۴]

۱. دانشجوی دکتری دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی
۲. استادیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی
۳. دانشیار دانشگاه ارومیه، دانشکده کشاورزی، گروه گیاهپزشکی

(تاریخ دریافت : مرداد ۸۲ تاریخ پذیرش : بهمن ۸۲)

چکیده

اثرات سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن (تنظیم کننده رشد) در کنار یک سم پیرتروئیدی به نام فنپروپاترین با استفاده از روش سم شناسی دموگرافیک روی سفید بالک گلخانه مورد بررسی قرار گرفت.

آزمایش‌ها در شرایط دمایی ۱ ±۲۶ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵ ±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنائی و ۸ ساعت تاریکی انجام شد. قفس های برگی روی برگ های لوبیای تیمار شده با سم نصب شد .سپس یک حشره ماده به همراه حشره نر درون آن رها سازی

* این مقاله براساس نتایج پایان نامه دوره دکتری نگارنده اول ارایه گردیده است.

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

شد و تا آخر عمر پارامترهای طول عمر حشرات کامل، میزان تخم ریزی روزانه و درصد تفریخ تخم مورد ارزیابی قرار گرفت.

سم فنپروپاترین بطور معنی داری میانگین طول عمر حشرات کامل (۵/۳ روز) را نسبت به شاهد (۹/۷روز) کاهش داد، در حالی که سم های بوپروفزین (۸/۱ روز) و پیری‌پروکسی‌فن (۹/٤روز) اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند .تعداد تخم های گذاشته شده به ازای هر فرد در سم فنپروپاترین (۲٤/۸عدد) به طور معنی‌داری کمتر از شاهد (۵۳/٤) بود، اما دو سم دیگر اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشتند .درصد تفریخ تخم در تیمارهای بوپروفزین (۳۸ درصد)و پیری پروکسی فن (۲٤ درصد) به طور معنی‌داری نسبت به شاهد (۹٦درصد) کاهش نشان داد، در حالی که سم فنپروپاترین روی درصد تفریخ تخم (۹۵ درصد) تاثیری نداشت. بنابر این سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن با تاثیر روی درصد تفریخ، توانستند پارامترهایی نظیرمیانگین تخم های بارور در روز و نرخ ناخالص زادآوری و نرخ تفریخ ناخالص را نسبت به شاهد به مقدار زیادی کاهش دهند .

بر این اساس می توان نتیجه گیری نمود که گرچه سم فنپروپاترین روی حشرات کامل موثر است اما با توجه به تاثیر قاطعی که سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن روی پارامتر های اصلی تولید مثل می‌گذارند، می‌توانند نرخ رشد جمعیت در نسل بعد را به طور قابل توجهی کاهش داده و در IPM مورد استفاده قرار گیرند.

واژه های کلیدی : سفید بالک گلخانه، پارامترهای تولید مثلی، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن، فنپروپاترین

مقدمه

سفید بالک ها با تغذیه از شیره گیاهی وترشح عسلک وبه دنبال آن رشد قارچ های مولد دوده بر روی گیاه باعث پائین آمدن ارزش کمی وکیفی گیاهان میزبان می شوند. این حشرات به عنوان ناقل تعدادی از ویروس های گیاهی ازعوامل محدود کننده تولید در محصولات کشاورزی به حساب می آیند(Gerling, 1990). مقاومت این گروه از حشرات به اکثر سم های تا کنون به اثبات رسیده است (Roush and Tabashnik, 1990) و تحقیقات فشرده‌ای برای ارزیابی

جهت تهیه فایل WORD این مقاله به سایت DaneshResan.com مراجعه نمایید و عنوان مقاله را جستجو کنید
بیش از ۲ میلیون مقاله فارسی در این سایت موجود میباشد

حشره کش‌ها با حداقل تاثیر سوء روی انسان و دشمنان طبیعی و نحوه عمل جدید در برابر سفید بالک ها در حال انجام است(Ishaaya and Horowitz,1995) .

در میان این گروه از حشرات سفید بالک گلخانه Trialeurodes vaporariorum (Westwood) با دامنه میزبانی وسیع از آفات مهم در اکثر نقاط جهان و از جمله در ایران می باشد . این حشره علاوه بر محصولات گلخانه ای در خارج از گلخانه نیز بر روی محصولاتی مثل لوبیا، خیار، تنباکو، سیب زمینی و گوجه فرنگی فعال می باشد(Drost and Qiu, 2000).

تدوین سیستم IPM برای آفات از جمله سفید بالک گلخانه نیازمند کوشش های همه جانبه است که در این میان انتخاب سم های مناسب نقش بسیار مهمی در موفقیت برنامه IPM دارد.

امروزه انتخاب حشره کش های مناسب جهت کنترل آفات با در نظر گرفتن اثرات کشندگی و زیر کشندگی انجام می گیرد. به عبارتی بهترین روش برای ارزیابی اثرات حشره کش ها روی حشرات تجزیه و تحلیل جداول زیستی یا سم شناسی دموگرافیک است. سم شناسی دموگرافیک یک تکنیک اکوتاکسیکولوژیک است که پارامترهای جداول زیستی را در سم شناسی وارد می کند. (Walthal and Stark, 1996)

این مهم موقعی کارایی خود را بیشتر نشان می دهد که هدف ارزیابی ترکیبات طبیعی آفتکش شامل تنظیم کننده های رشد و بازدارنده سنتز کیتین باشد .این ترکیبات با نحوه عمل خاص خود باعث می شوند که ارزیابی آنها بر اساس روش های متداول مشکل باشد .این ترکیبات بصورت آرام عمل کرده و می توانند بر روی حشره مورد نظر در چند مرحله رشد موثر باشند. این ترکیبات نه تنها باعث مرگ و میرشده بلکه باعث بروز اثرات زیر کشنده روی آفت و دشمن طبیعی مثل توقف رشد و اختلال در فعالیت طبیعی می شوند، گاهی اثرات غیر مستقیم این ترکیبات بیشتر ازاثرات مستقیم آنها است. بنابراین دوره ارزیابی بایستی طولانی باشد تا اجازه بررسی اثرات مستقیم و غیر مستقیم وجود داشته باشد. (Croft, 1990)بررسی منابع نشان داد که عموما اثرات زیر کشندگی سم های مختلف بر روی سفید بالک گلخانه در مدت زمان مشخص و محدود مورد ارزیابی قرار گرفته (Ishaaya and Horowitz, 1992; Ishaaya et al., 1988) و کمتر از روش سم شناسی دموگرافیک که بر اساس تجزیه و تحلیل جداول زیستی است اقدام شده است.

لذا سعی شد با استفاده از این روش پارامترهای مختلف تولید مثلی که تحت تاثیر سم قرار گرفته اند محاسبه شود.

ارزیابی اثرات زیر کشندگی سم های بوپروفزین و پیری پروکسی فن (IGRs) به دلیل آن که اثرات سوء انها روی دشمنان طبیعی آفت از جمله Encarcsia formosa ناچیز می باشد (Hayashi, 1996)، مورد ارزیابی قرار گرفت تا در صورت کنترل مطلوب آفت در برنامه های IPM مورد استفاده قرار گیرند.

در عین حال که لازم است قدرت تاثیر سم با یک شاهد بدون سم مقایسه شود، در این تحقیق تصمیم گرفته شد اثرات زیر کشندگی سم های تنظیم کننده رشد در کنار یک سم بسیار موثر به نام فنپروپاترین بر روی حشرات زنده مانده از تیمار با آن سم (که امروزه در اکثر مناطق کشور جهت کنترل این آفت مورد استفاده قرار می گیرد) بررسی شود بنابراین سم فنپروپاترین در این آزمایشات وارد شد.

روش بررسی

سفید بالک گلخانه از گلخانه های موجود در موسسه بررسی آفات و بیماریهای گیاهی تهران جمع آوری گردید. برگهای حامل مراحل نا بالغ حشره پس از حذف تمامی مراحل به جز شفیره (که مورد شناسائی قرار گرفت) به قفس پرورش منتقل شد .حشرات کامل پس از چند روز ظاهر و روی بوته های لوبیا (Phaseolus vulgaris) رقم کانتاندر مستقر شدند، و بدین ترتیب کلنی مناسبی از حشرات برای آزمایش آماده شد .این کلنی ها در شرایط دمایی ۱ ± ۲۶ درجه سانتی گراد، رطوبت نسبی ۵ ±۶۰ درصد و دوره نوری ۱۶ ساعت روشنائی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند.

دراین آزمایشات حشره کش های بوپروفزین[۱] (Applaud 40% SC)، پیری‌پروکسی‌فن[۲] (Admiral 10% EC)و فنپروپاترین[۳] (Danitol 10% EC) مورد ارزیابی قرار گرفتند.

---

۱. Buprofezin (Chitin Synthesis Inhibitors)

۲. Pyriproxyfen (Juvenile Hormone Mimic)

۳. Fenpropathrin (Pyrethroid)

در آزمایشات مقدماتی برای ارزیابی اثرات کوتاه مدت کشندگی سم های بوپروفزین و پیری پروکسی فن روی حشرات کامل از روش Leaf dip استفاده شد. حشرات کامل در این روش به مدت ٤٨ ساعت در معرض باقی مانده غلظت های مختلف سم قرار گرفتند. میزان مرگ و میر نشان داد که حتی غلظت های بالاتر از غلظت توصیه شده سم های مذکور نیز بر روی حشرات کامل اثر کشندگی ندارد، لذا از غلظت های توصیه شده بوپروفزین (٨٠٠ mg(a.i.)/l) و پیری‌پروکسی‌فن(٥٠ mg (a.i.)/l) برای بررسی اثرات آنها استفاده شد. اما در مورد سم فنپروپاترین از غلظت LC_{30} معادل ٢٥٠ mg(a.i.)/l برای بررسی استفاده شد(Croft, 1990). لازم به ذکر است که اثرات دراز مدت این سم های با روش سم شناسی دموگرافی که در این تحقیق از آن استفاده شده بهتر قابل ارزیابی است.

آزمایش ها روی برگ های لوبیا صورت گرفت .برای این منظور ابتدا بذرهای لوبیا به تعداد ٥ عدد در گلدانهای پلاستیکی (قطر دهانه ١٥ سانتی متر) حاوی خاک استریل شده کشت شد. وقبل از سبز شدن بذور برای جلوگیری از هر نوع آلودگی روی گلدانها بوسیله ظروف پلاستکی شفاف با در توری محصور شد.

وقتی بوته ها در مرحله دو برگی بودند به مدت ٥ ثانیه در محلولهای سمی غوطه ور شدند. محلولهای حشره کش بوسیله رقیق کردن فرمولاسیون تجاری آنها در آب مقطر تهیه شد . پس از گذشت ٣٠ دقیقه از غوطه ور کردن برگهای لوبیا در محلولهای سمی و خشک شدن آنها، حشرات ماده ای که ٢٤ ساعت اول عمر خود را در محیط عاری از سم گذرانده بودند (دوران قبل از تخمریزی و جفت گیری) در تیمارهای پیری پروکسی فن، بوپروفزین به مدت ٤٨ ساعت و فنپروپاترین ٢٤ ساعت (در مورد سم فنپروپاترین این زمان باعث می شد تا در غلظت فوق الذکر درصدی از حشرات زنده بمانند تا بتوان اثرات سم را بر روی تولید مثل آنها بررسی کرد)در معرض باقی مانده سم های روی برگ قرار گرفتند و هر روز حشرات ماده و قفس برگی به برگ جدید منتقل شدند، بطوریکه این کار تا آخر عمر حشرات ماده ادامه یافت. در این آزمایشات حشرات مورد نظر کل دوران قبل از بلوغ را در شرایط غیر تیمار سپری کرده بودند (Kerns and Stewart, 2000).

برای بدست آوردن حشرات نر و ماده تازه ظاهر شده، برگهای دارای شفیره از بوته ها جدا و روی لایه نازکی از آگار درظروف مخصوص قرار داده شدند، و روزانه حشرات کامل خارج شده در آزمایش های دموگرافی مورد استفاده قرار گرفت.

تکرار های تلف شده در اثر عوامل تصادفی و غیر طبیعی از آزمایشات حذف گردید و نهایتا در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین به ترتیب ۲٤، ۲۵، ۲٤ و ۱۹ حشره ماده از نظر بقا و میزان تولید مثل مورد ارزیابی قرار گرفت.

تجزیه و تحلیل آماری

برای ساخت جدول زندگی ویژه سن حشرات کامل از روش Carey (1993) استفاده شد .پارامترهای تولید مثل با تشکیل جدا ول سنی تولید مثل به روش Carey (1984) محاسبه گردید. برای آزمون برابری نسبت یک به یک بین نتاج نر و ماده تولید شده در تیمار های مختلف از آزمون غیر پارامتری کای اسکویر (X^2) استفاده شد.

برای مقایسه نسبت جنسی نتاج حاصله در تیمارهای مختلف از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده شد .داده ها قبل از تجزیه آماری به $Log_{10}(x+1)$ تبدیل شدند و در صورت وجود اختلاف معنی دار به وسیله آزمون دانکن گروه بندی شدند.

برای مقایسه درصد تفریخ تخم ها و درصد ظهور حشرات کامل قبل از تجزیه و تحلیل آماری، داده ها به آرک سینوس ریشه دوم آن تبدیل و در صورت وجود اختلاف معنی دار از طریق آزمون دانکن گروه بندی شدند.

برای مقایسه اثرات سم های بر روی پارامترهای تولیدمثل با استفاده از نرم افزار SPSS از تجزیه کلاستر سلسله مراتبی به روش Ward استفاده شد .قبل از تجزیه کلاستر تمام داده ها بر اساس Zscores استاندارد شده و تیمارها بر اساس مجذور فاصله اقلیدسی مقایسه شدند.

نتیجه و بحث

برای تعیین غلظت زیر کشنده سم های مورد آزمایش غلظت های مختلف از نظر میزان کشندگی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن بر روی

حشرات کامل اثر کشندگی ندارند .لذا در این آزمایشات از غلظت توصیه شده بوپروفزین(۸۰۰mg(a.i.)/l) و پیری‌پروکسی‌فن (۵۰ mg (a.i.)/l) و غلظت LC_{30} معادل ۲۵۰mg(a.i.)/l فنپروپاترین استفاده شد.

مقایسه آماری میانگین طول عمر حشرات کامل نشان داد که بین تیمار های مختلف اختلاف معنی دار وجود دارد ($P<0.05, F=8.89$) (جدول ۱) . میانگین طول عمر حشرات کامل در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن وفنپروپاترین به ترتیب ۹/۷، ۸/۱، ۹/٤ و۵/۳ روز تعیین شد. همانطور که مشخص است سم فنپروپاترین طول عمر حشرات کامل را بطور معنی داری نسبت به شاهد کاهش داده است. میانگین طول عمر حشرات کامل در تیمار بوپروفزین هر چند اختلاف معنی داری با پیری‌پروکسی‌فن و شاهد نداشت ولی نشان دهنده کاهش در میزان طول عمر می باشد.

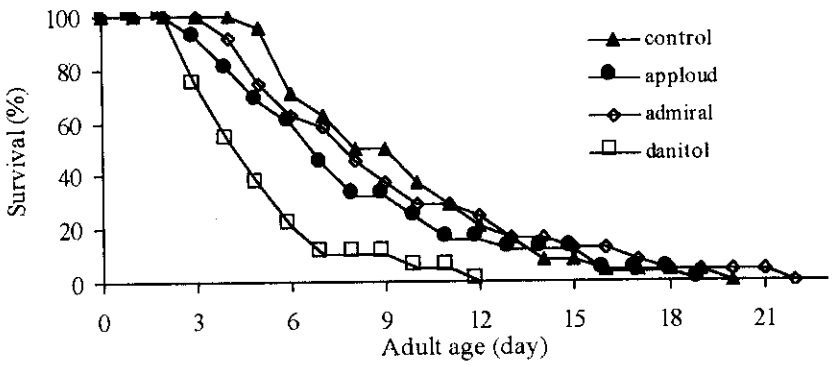
جدول ۱، اثرات زیر کشنده حشره کش های بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین روی طول عمر، میانگین تخمریزی، درصد تفریخ و نسبت جنسی *Trialeurodesvaporariorum*

Table 1: Sublethal effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on adult longevity, total number of egg production per female, egg hach percentage and sex ratio of offspring of *Trialeurodes vaporariorum*

نسبت جنسی نتاج Sex ratio of offspring F/(F+M)	درصد تفریخ تخم % egg hatch Meane ± SE	باروری Egg per female Mean ± SE	طول عمر* Adult longevity(day) Mean ± SE	تیمار Treatment
0.55±0.02 a	96.33±0.41 a	53.42±5.1 a	9.67±0.78 a	شاهد Control
0.40±0.04 bc	38.03±1.4 b	46.76±5.18 a	8.12±0.85 a	بوپروفزین Buprofezin
0.38±0.04 c	24.64±3.49 c	55.08±5.62 a	9.38±0.99 a	پیری پروکسی فن Pyriproxyfen
0.48±0.02 ab	95.54±1.5 a	24.84±3.3 b	5.26±0.56 b	فنپروپاترین Fenpropathrin

*میانگین داخل ستون ها با حروف مشابه اختلاف معنی دار ندارد (Duncan , P>0.05)

برای توصیف مرگ و میر در تیمارها و شاهد، جدول زندگی ویژه سن حشرات کامل تشکیل شد که در آن مرگ و میر حشرات از زمان خروج حشرات کامل تا عمر آخرین فرد بصورت روزانه ثبت شد. منحنی بقا حشرات کامل(شکل ۱) در تیمارها نشان دهنده اختلاف آنها با شاهد است. در تمام موارد نرخ بقا با افزایش سن کاهش یافت. احتمال ۵۰ درصد بقا در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین به ترتیب ۸، ٦/۵، ۷/۵ و ٤ روز بود.



شکل ۱: اثر غلظت زیر کشنده حشره کش ها روی بقاء حشرات کامل سفید بالک گلخانه
Fig. 1, Sublethal effects of insecticides on survival of the adult whitflies.

امید زندگی در زمان ظهور حشرات کامل در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین بترتیب ۹/۱۷، ۷/٦۲، ۸/۸۷ و ٤/۷۷ روز بود (جدول ۲).

جدول ۲، پارامترهای تولید مثل *Trialeurodes vaporariorum* در شاهد وحشره کش های بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین

Table 2: Reproduction parameters of *Trialeurodes vaporariorum* exposed to buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin in adult stage

تیمار Treatment				پارامترها Parameters
فنپروپاترین Fenpropathrin	پیری پروکسی فن Pyriproxyfen	بوپروفزین Buprofezin	شاهد Control	
52.89	109.66	88.07	89.56	نرخ ناخالص باروری[1] (تخم) Gross fecundity rate (egg)
51.07	61.78	46.09	86.18	نرخ ناخالص زادآوری[2] (تخم) Gross fertility rate (egg)
0.97	0.56	0.52	0.96	نرخ ناخالص تفریخ Gross hatch rate
0.96	0.32	0.41	0.96	نرخ خالص تفریخ Net hatch rate
21.55	51.96	43.63	50.83	نرخ خالص باروری (تخم) Net fecundity rate (egg)
20.76	16.38	17.79	48.85	نرخ خالص زادآوری (تخم) Net fertility rate (egg)
4.81	5.22	4.89	4.71	میانگین تخم در روز Mean egg per day
4.52	5.85	5.73	5.55	تعداد تخم به ازای هر ماده در روز Egg/female/day
4.64	2.94	2.56	4.54	میانگین تخم های بارور در روز Mean fertile egg per day
4.36	1.85	2.33	5.33	تخم های بارور به ازای هر ماده در روز Fertile egg/female/day
4.77	8.87	7.62	9.17	امید زندگی در زمان ظهور حشرات کامل Expectation of life at emergence
6.13	10.24	8.23	7.96	مانگین سن باروری ناخالص Mean age gross fecundity
6.14	13.46	9.81	7.98	میانگین سن زادآوری ناخالص Mean age gross fertility

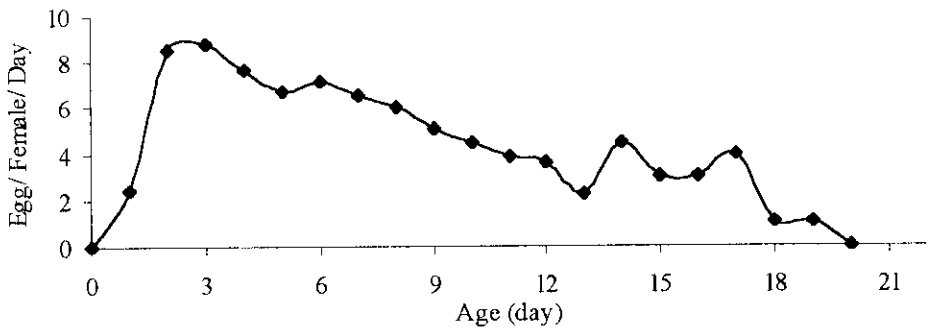
1. No. of deposited eggs

۱. تعداد تخم های گذاشته شده

2. No. of hatched eggs

۲. تعداد تخم های تفریخ شده

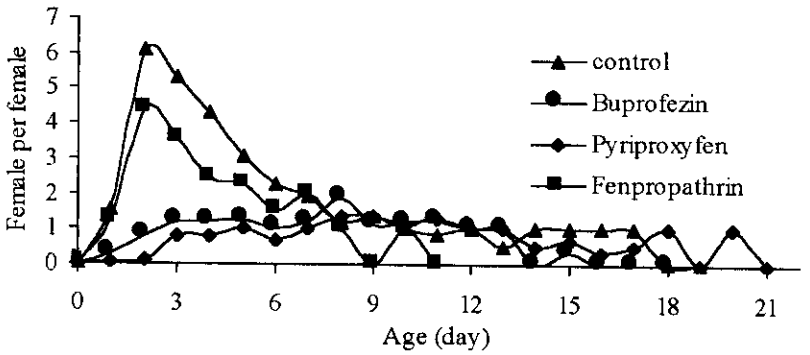
نرخ تخم گذاری روزانه در شاهد(شکل ۲) نشان داد که میانگین تخم گذاری در چند روز اول بتدریج افزایش یافت تا به حداکثر خود رسید سپس با گذشت زمان همراه با نوسـاناتی بتدریج کاهش یافت. (طول دوره قبل از تخم ریزی حشرات کامل ۱/۳ روز بوده و غالبا در طول روز اول زندگی اقدام به جفت گیری می نمایند .(Gerling, 1990)



شکل ۲: باروری ویژه سن در *Trialeurodes vaporariorum* روی لوبیا

Fig. 2: Age specific fecundity of adult female *Trialeurodes vaporariorum* on bean

مقایسه تخم گذاری روزانه(شکل ۲) با روند تولید نتاج ماده(شکل ۳) نشـان داد کـه در روزهای اول زندگی درصد بالایی از نتاج تولید شده حشرات ماده بوده و با گذشت زمان این نسبت به نفع نتاج نر تغییر پیدا می کند.



شکل ۳: مقایسه تاثیر غلظت زیر کشنده سم های بر روی تعداد نتاج ماده تولید شـده بـه ازای هر فرد در روز در *Trialeurodes vaporariorum*

Fig. 3: Comparision of the sublethal insecticide treatment on age specific production of female offspring of *Trialeurodes vaporariorum*

میانگین تخم های گذاشته شده به ازای هـر فـرد در سـم فنپروپـاترین (۲٤/۸٦ تخـم) حدود ۵۰ درصد نسبت به شاهد (۵۳/٤) کاهش نشان داد (جدول ۱).

مقایسه درصد تفریخ تخم ها در بین تیمارهای مختلف نیز نشان دهنده اختلاف آنها بـا شاهد است ($P<0.05$, $F=288.8$)، بطوری که میزان درصد تفریخ تخم در شاهد و فنپروپاترین بـه ترتیب ۹٦/۳ و ۹۵/۵و در سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن به ترتیب ۳۸ و۲٤/٦ درصد بود (جدول ۱). آزمون X^2 برای اثبات تساوی تعداد نتاج نر و ماده تولید شده نشان داد (جدول ۳) که این نسبت تساوی در شاهد (۱/۱۸ : ۱) برقرار نیست بطوریکه به ازای هر نتاج نـر تعـداد ۱/۱۸ نتاج ماده تولید شده در حالی که ایـن نسـبت در تیمارهـای بـوپروفزین ،پیـری‌پروکسـی‌فـن و

فنپروپاترین به ترتیب ۰/۷۷ :۱ ، ۰/۵۸ : ۱ و ۱ : ۱ بود .به عبارتی نسبت جنسی نتاج تولید شده در سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن به نفع نتاج نر تغییر پیدا کرده است. نسبت جنسی (ماده به کل) حاصله در تیمارهای مختلف دارای اختلاف معنی دار بود (P<0.01, F=6.84) بطوری که این نسبت در شاهد ۰/۵۵ و در سایر تیمارها به ترتیب ۰/۴۰، ۰/۳۸ و ۰/۴۸ بود (جدول ۱).

جدول۳، مقایسه تاثیرغلظت زیر کشنده سم های بوپروفزین،پیری پروکسی فن وفنپروپاترین بر نسبت جنسی نتاج تولید شده توسط سفیدبالک گلخانه

Table 3: Sublethal effects of buprofezin, pyriproxyfen and fenpropathrin on sex progeny production of *Trialeurodes vaporariorum*

تیمار Treatment	تعداد نتاج ماده No. of female progeny	تعداد نتاج نر No. of male progeny	نسبت جنسی (ماده : نر) Sex ratio (M : F)	X^2
شاهد Control	611	520	1 : 1.18	7.322**
بوپروفزین Buprofezin	171	222	1 : 0.77	6.610**
پیری پروکسی فن Pyriproxyfen	146	250	1 : 0.58	23.313**
فنپروپاترین Fenpropathrin	211	212	1 : 1	0.002 ns

۱- آزمون X^2 برای اثبات برقراری نسبت تساوی نتاج نر و ماده تولید شده

**: عدم برابری نسبت تساوی نتاج نر و ماده (۱ : ۱) در سطح p<0.01

ns : برابری نسبت تساوی نتاج نر و ماده(۱ : ۱)

تولید مثل

پارامترهای تولید مثل با تشکیل جداول سنی تولید مثل برای *T. vaporariorum* محاسبه گردید (جدول۲). میزان باروری[1] ناخالص در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین به ترتیب ۸۹/٦، ۸۸، ۱۰۹/ ٦ و۵۲/۹ تخم بودکه نشان دهنده میزان تخم ریزی حشرات ماده در صورت زنده بودن تا حد اکثر طول عمر خود می باشد که این میزان در سم فنپروپاترین کاهش قابل ملاحظه نشان داد .مقادیر مربوط به نرخ زادآوری[2] ناخالص نشان داد که انتظار می رود ماده های زنده مانده تا آخرین روز ممکن زندگی در شاهد و سایر تیمارها به ترتیب ۸٦/۲، ٤٦، ٦۱/۸ و ۵۱ تخم بارور بگذارند که نشان می دهد نرخ تفریخ ناخالص برای تیمارهای فوق به ترتیب ۰/۹٦، ۰/۵۲، ۰/۵٦ و ۰/۹۷ می باشد.

چنانچه به نرخ ناخالص باروری نسبت زنده مانی حشرات کامل و نسبت تفریخ اضافه شود این توانایی کاهش می یابد که نشان دهنده نرخ خالص زادآوری است .

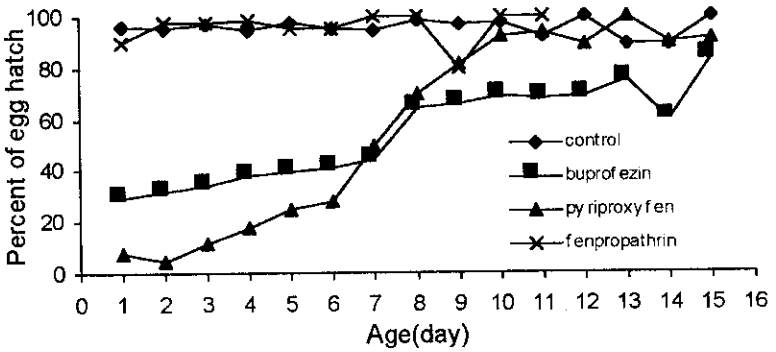
میزان نرخ خالص زادآوری در شاهد و تیمارهای مذکور به ترتیب ٤۸/۸، ۱۷/۷۹، ۱٦/۳۸ و ۲۰/۸ تخم بود. که این مقادیر نسبت به نرخ ناخالص باروری کاهش یافته است که از این کاهش به ترتیب ۳/۷۷، ٤۷/۷، ٤۳/۷ و ۳/٤٤ درصد مربوط به عدم تفریخ (infertility) و به ترتیب ٤۳/۲٤، ۵۰/٤٦، ۵۲/٦۱ و ۵۹/۳ درصد مربوط به مرگ و میر حشرات کامل است.

روند روزانه درصد تفریخ تخم نشان داد (شکل ٤) در شاهد و فنپروپاترین درصد تفریخ تخم روزانه بین ۱۰۰-۹۰ درصد است در حالی که سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن درصد تفریخ تخم را بطور قابل ملاحظه کاهش داده اند. مقایسه آماری درصد تفریخ تخم نشان دهنده اختلاف معنی دار در بین تیمارها است ($P<0.05, F= 71.38$)، میانگین درصد تفریخ تخم در شاهد و تیمارهای بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین به ترتیب ۹٦، ۳۸، ۲٤/٦ و ۹۵/۵ درصد بود(جدول ۱).

---

[1]. Fecundity

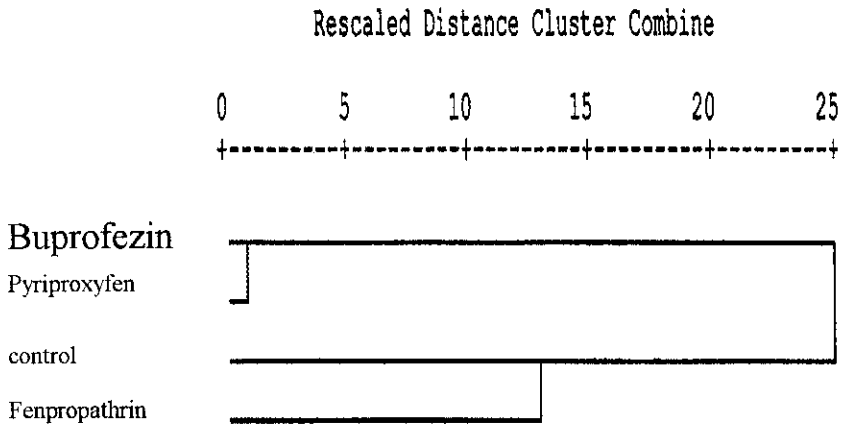
[2]. Fertility



شکل ٤: مقایسه میانگین درصد تفریخ تخم روزانه در *Trialeurodes vaporariorum*

Fig. 4: Comparison of the sublethal insecticide treatment on daily mean egg hatch in *Trialeurodes vaporariorum*

تعداد تخم به ازای هر ماده در روز در شاهد (۵/۵۵ تخم) و در تیمار های فوق الذکر تفاوت چندانی نشان نداد در حالی که تعداد تخم های بارور به ازای هر ماده در روز در شاهد، بوپروفزین، پیری‌پروکسی‌فن و فنپروپاترین به ترتیب ۵/۳۳ ، ۲/۳۳ ، ۱/۸۵ و ٤/۳٦ تخم بارور بود که نشان دهنده تأثیر شدید سم بوپروفزین و خصوصا پیری‌پروکسی‌فن روی تفریخ تخم ها است (جدول ۲). برای گروه بندی سم های مورد آزمایش از نظر تأثیر بر روی پارامتر های تولید مثل از تجزیه کلاستر سلسله مراتبی به روش وارد استفاده شد. دندروگرام گروه بندی تیمار ها بر اساس مجذور فاصله اقلیدوسی نشان داد (شکل ۵) که سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن از نظر تاثیر بر روی پارامتر های تولید مثل در یک گروه شبیه به هم از نظر فاصله اقلیدوسی قرار می گیرند .سم فنپروپاترین با شاهد در یک گروه قرار گرفته اند که نشان دهنده تاثیر نا چیز غلظت زیر کشنده فنپروپاترین بر روی پارامتر های تولید مثل است .لازم بذکر است که سم فنپروپاترین بیشترین تاثیر را از طریق کاهش طول عمر حشرات کامل (جدول ۱) و اثرات کشندگی می گذارد .



شکل ۵- تجزیه کلاستر سم های مورد آزمایش از نظر تاثیر روی پارامترهای تولید مثل *Trialeurodes vaporariorum*

Fig. 5: Cluster analysis of treated insecticides on reproduction parameters of *Trialeurodes vaporariorum*

امروزه ثابت شده است که روش کنترل بیولوژیک به تنهائی قادر به کنترل مطلوب سفید بالک ها نبوده و کاربرد سم های در موارد زیادی ضروری به نظر می رسد. (Hayashi, 1996) . لذا انتخاب سم های مناسب می تواند نقش اساسی در تدوین موفقیت آمیز سیستم IPM برای این حشره داشته باشد .

آزمایشات نشان داد سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن روی حشرات کامل اثر کشندگی ندارند. نتایج فوق با کارهای Ishaaya and Horowitz (1992) و Ishaaya et al. (1994) مطابقت دارد .در مقابل اثر کشندگی سم فنپروپاترین روی حشرات کامل قابل توجه می باشد (LC_{30}=250 mg(a.i.)/l).

میانگین طول عمر حشرات کامل در شاهد ۹/٦ روز بدست آمد درحالیکه Hoddle (2003)میانگین طول عمر حشرات کامل را ۸/۳ روز ذکر کرده است .شاید علت این اختلاف به خاطر نوع گیاه میزبان (گوجه فرنگی) باشد که ایشان در آزمایشات خود مورد استفاده قرار داده

است. مقایسه طول عمر حشرات کامل در تیمارهای مختلف نشان داد که سم فنپروپاترین طول عمر حشرات کامل را بطور قابل ملاحظه ای کاهش می دهد. در این موارد بر سر نام گذاری اثر که آیا آن را باید اثر زیر کشندگی یا اثر کشندگی با تاخیر (Delayed toxicity) نامید اختلاف نظر وجود دارد. (Croft, 1990)

میانگین تخم های گذاشته شده به ازای هر فرد (Fecundity) در شاهد ٥٣/٤ تخم بود. Gerling(1990) نیز میانگین تخم گذاری بوسیله این حشره را ٦٠-٥٠ عدد ذکر کرده است.

آزمایشات نشان داد که فنپروپاترین میزان تخم گذاری را کاهش می دهد که احتمالا طول عمر کوتاه حشرات کامل در این تیمار عامل اصلی این کاهش می باشد، بر این اساس می توان تاثیر این سم را بر پارامتر های تولید مثلی همچون نرخ باروری ناخالص و نرخ باروری خالص مشاهده نمود که این پارامترها نسبت به شاهد کاهش قابل ملاحظه نشان می دهد.

میزان تخم ریزی حشرات کامل در سم بوپروفزین نیز کاهش جزئی نشان داد، این نتیجه با نتایج آزمایشات Yasui et al.(1987) مطابقت دارد، ولی در آزمایشات Ishaaya et al.(1988) که روی Bemisia tabaci با غلظت ٥٠٠mg(a.i.)/l انجام گرفته کاهش تخم ریزی برای این سم ذکر نشده است، ایشان در آزمایشات خود حشرات کامل را بدون در نظر گرفتن سن از بین کلنی انتخاب و تنها در مدت ٤٨ ساعت میزان تخمریزی را برآورد نموده است.

مقایسه میانگین درصد تفریخ تخم در تیمارهای مختلف نشان دهنده تاثیر فوق العاده سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن بر میزان تفریخ تخم می باشد، بطوریکه درصد تفریخ تخم در ٤٨ ساعت اول در سم پیری‌پروکسی‌فن زیر ١٠ درصد بود و این اثر بازدارندگی تا ٨ روز بعد از انتقال حشرات کامل به محیط غیر سمی نیز با مقادیر کمتر مشاهده شد(شکل ٤).

Ishaaya and Horowitz (1992) اثر عقیم سازی پیری‌پروکسی‌فن را روی B. tabaci تا ٦ روز بعد از انتقال حشرات تیمار شده به محیط غیر سمی مشاهده نمودند. میانگین درصد تفریخ تخم در ٨ روز اول زندگی حشرات کامل که به مدت ٤٨ ساعت در معرض سم پیری‌پروکسی‌فن بودند ٧٠ درصد نسبت به شاهد کاهش نشان می دهد(جدول ١). Ishaaya et al. (1994) در آزمایشات خود درصد تفریخ تخم این حشره را وقتی به مدت ٢٤ ساعت در معرض سم پیری پروکسی فن بودند ٥٥ درصد گزارش نمودند.

نتایج فوق نشان دهنده انتقال سم از طریق تخمدان ها (Transovarial) می باشد .و با این نظریه کلی که سم های تنظیم کننده رشد باعث اختلال دررشد و نمو جنین (Emberyogenesis) می شوند همخوانی دارد. این اثر مخصوصا زمانی که این ترکیبات در مرحله قبل از Blastokinesis مرحله قبل از تمایز لارو سن اول بکار برده شوند بیشتر می شود (Ishaaya et al. 1994). مقایسه درصد تفریخ تخم نشان می دهد هر چند اثر عقیم سازی حشره در سم بوپروفزین(۳۸ درصد) کمتر از پیری‌پروکسی‌فن (۲٤ درصد) می باشد ولی این تاثیر در سم بوپروفزین تا ١٤ روز بعد از تیمار حشرات ادامه یافت که تا حدودی بیشتر از سم پیری‌پروکسی‌فن می باشد(شکل ٤).

Ishaaya et al.(1988) در آزمایشاتی که با غلظت mg(a.i.)/l ۵۰۰ سم بوپروفزین بر روی عسلک پنبه Bemisia tabaci انجام دادند مشاهده کردند که میزان درصد ظهور حشرات کامل در ٤٨ ساعت اول صفر بوده، ایشان درصد تفریخ را در این مرحله محاسبه نکردند ولی در آزمایشات خود نشان دادند که در غلظت mg(a.i.)/l ۱۲۵ درصد تفریخ معادل ۱۳ درصد می باشد. ایشان همچنین نتیجه گیری نمودند که طول مدت در معرض قرار دهی حشرات کامل به سم بوپروفزین بر میزان درصد تفریخ تخم ها موثر بوده بطوریکه در کمتر از ۵ ساعت تفاوت چندانی با شاهد نداشته ولی در زمانهای بالاتر از ٢٤ ساعت درصد تفریخ تخم به طور قابل ملاحظه کاهش می یابد. مکانیزم عمل بوپروفزین بصورت تاثیر بر روی بیوسنتز پروستاگلندین ها (Prostaglandin) در حشرات ماده می باشد .در حقیقت این ترکیب مانع سنتز پروستاگلندین، که در قدرت تخم ریزی و باروری حشرات ماده نقش اساسی دارد می شود (Ishaaya et al. 1988). نظر به اینکه تاثیر عمده سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن بر روی تفریخ تخم می باشد لذا پارامترهائی بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرند که به نحوی عامل زادآوری (Fertility) در آن لحاظ شده است. این پارامترها شامل میانگین تخم های بارور در روز، نرخ ناخالص زادآوری و نرخ تفریخ می باشد که نسبت به شاهد کاهش قابل ملاحظه ای نشان می دهد.

مقایسه نسبت جنسی در تیمارهای مختلف نشان می دهد سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن به شدت بر روی نسبت جنسی تاثیر گذاشته و آن را به نفع نتاج نر تغییر می

دهند. نظر به اینکه عمده تولید مثل سفید بالک گلخانه در چند روز اول زندگی حشره صورت گرفته و در شرایط طبیعی در روزهای اولیه عمر حشره بیشتر نتاج ماده تولید می شود (شکل ۲ و۳) و از طرف دیگر تاثیر اصلی سم های ذکر شده در ۸ روز اول بعد از تیمار است لذا با از بین رفتن تخم ها در این مرحله که بیشتر نتاج ماده هستند نسبت جنسی به نفع نتاج نر تغییر پیدا می کند.

در مجموع می توان نتیجه گیری نمود با توجه به تاثیرات مهم سم های بوپروفزین و پیری‌پروکسی‌فن روی پارامترهای اصلی تولید مثل که از عوامل مهم تعیین کننده نرخ رشد جمعیت در نسل بعد هستند و کنترل خوبی که بر روی مراحل نابالغ در مورد این سم های گزارش شده (Ishaaya et al. 1994 ; Ishaaya et al. 19788) این سم ها می توانند در کنترل موثر آفت نقش اساسی ایفا نمایند. از طرف دیگر سم فنپروپاترین نیز با توجه به اثرات کشندگی که بر روی تمامی مراحل زندگی حشره و کاهش تخم ریزی دارد می تواند به عنوان عامل مکمل سم های IGRs مخصوصا در مواقعی که صرفا کنترل شیمیایی آفت مد نظر است بکار گرفته شود.

نشانی نگارندگان : احمد حیدری، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی. سعید محرمی پور، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده کشاورزی، گروه حشره شناسی تهران، صندوق پستی ۳۳٦-۱٤۱۱۵، تلفن: ۳-٤۱۹٦۵۲۲، فاکس: ٤۱۹٦۵۲٤