

مقایسه تاثیر دو حشره کش گروه تنظیم کننده رشد حشرات در آنوفل استفسنی

دکتر پیمان مهرپویان^۱

خلاصه

سابقه و هدف: مالاریا از مهمترین بیماریهای انگلی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان می باشد. این بیماری مساله درجه یک بهداشتی مناطق جنوب و جنوب شرقی ایران بوده که سالانه ۸۰٪ موارد این بیماری در کشور از این مناطق گزارش می شود. با توجه به کاربرد وسیع حشره کشها در کنترل آنوفلهای ناقل مالاریا و بروز و گسترش مقاومت ناقلین به آنها و نیز آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف بی رویه این ترکیبات شیمیایی، لزوم کاربرد روشهای دیگر از جمله استفاده از ترکیبات شیمیایی کم خطر احساس می گردد. از میان ترکیبات مختلف موجود در برنامه کنترل ناقلین، حشره کشهای گروه تنظیم کننده رشد حشرات، پتانسیل خوبی را جهت کنترل پشه ها نشان داده اند.

مواد و روش ها: پژوهش حاضر جهت مقایسه قدرت لاروکشی و درصد جلوگیری از ظهور بالغین در ترکیب دیفلوبنزورون (دیمیلین) و متوپرن (آلتوسید) در آزمایشگاه دانشکده بهداشت صورت گرفته است. آزمایشات به روش استاندارد سازمان بهداشت جهانی برای آی جی آر ها (I.G.R.s) به صورت مکرر و در حضور شاهد انجام یافته و نتایج مرگومیر در هر آزمایش به صورت دزپارامتر مرگومیر لاروی و درصد ظهور بالغین جمع آوری شده و توسط آنالیز واریانس تجزیه و تحلیل گردیده است.

یافته ها: این نتایج نشان می دهد که بین درصد ظهور آنوفلهای بالغ در دو حشره کش اختلاف معنی داری وجود ندارد، ولی در میزان مرگومیر مراحل مختلف لاروی اختلاف معنی داری مشاهده شده است ($p < 0/05$).

نتیجه گیری و توصیه ها: هر دو I.G.R. مطالعه شده پتانسیل خوبی برای استفاده علیه مراحل نابالغ پشه ها نشان می دهند این در حالیست که دیفلوبنزورون مرگومیر بیشتری را در مرحله لاروی ایجاد می کند.

واژگان کلیدی: آنوفل استفسنی، I.G.R. متوپرن، دیفلوبنزورون

مقدمه

شده و ۴۰-۳۰ درصد مرگومیر کشور مربوط به این بیماری بوده است (۲).

از سال ۱۳۳۶ برنامه ریشه کنی مالاریا با همکاری سازمان بهداشت جهانی جهت قطع انتقال مالاریا و پاک نمودن مخازن آلوده بصورت سمپاشی محلهای استراحت آنوفلهای بالغ، از بین بردن محللهای تخم ریزی آنها، بیماریابی و درمان بیماران و سایر اقدامات جانبی شروع شده و با انجام این اقدامات تا سال ۱۳۵۲ بیش از دو سوم جمعیت کشور از ابتلا به بیماری در امان قرار گرفتند (۱).

در حال حاضر این بیماری در مناطق ذکر شده با استفاده از عملیات مبارزه با ناقل، بیماریابی و درمان بیماران صورت می گیرد.

از میان ترکیبات شیمیایی مورد استفاده در کنترل ناقلین مالاریا حشره کشهای گروه تنظیم کننده رشد حشرات

مالاریا یکی از مهمترین بیماریهای انگلی در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان می باشد. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۸۸ از مجموع پنج میلیارد و شصت و یک میلیون نفر جمعیت جهان، ۳۲٪ در مناطقی که قبلاً "مالاریا خیز بوده ولی در اثر مبارزه موارد ابتلا به مالاریا به مقدار زیادی کاهش یافته ساکن هستند که خطر بازگشت بیماری همچنان در این مناطق وجود دارد. ۴۷۴ میلیون نفر در مناطقی زندگی می کنند که هیچ گونه برنامه مبارزه با مالاریا در آن نواحی انجام نشده است. براساس همین آمار، سالیانه حدود یک میلیون نفر کودک در آفریقا جان خود را در اثر این بیماری از دست می دهند (۱).

در ایران قبل از اجرای عملیات مبارزه با مالاریا در حدود سال ۱۳۰۱، از ۱۲ میلیون نفر جمعیت کشور، ۶٪ در مناطق مالاریا خیز زندگی می کرده اند که سالیانه ۴ تا ۵ میلیون نفر به این بیماری مبتلا

در مطالعات اخیر، روی کارآئی و دوام این دو حشره کش با فرمولاسیون های پنبیت، بریکت و گرانولهای slow release کار شده است که همگی از کارآئی مناسبی برخوردار بوده اند (۱۱-۵). در اغلب موارد بجز گزارش مرگومیر در زمان لاروی و به هنگام ظهور بالغین، بخشی از جمعیت تحت تماس دارای ناهنجاری و فاقد توانائی در پرواز گزارش شده اند.

مواد و روش ها

این مطالعه تجربی با استفاده از آنوفل استفنسی *Anopheles stephensi* سوش بندرعباس صورت گرفته است که در زمستان سال ۱۳۷۴ از روستاهای اطراف شهر بندرعباس جمع آوری شده و به انسکتریوم دانشکده بهداشت انتقال داده شد و از آن زمان تا پایان آزمایشات در درجه حرارت ثابت ۲۷ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۷۰٪ نگهداری گردید. این سوش دازنی سابقه مقاومت به حشره کشهای د.د.ت و دینلدرین می باشد.

آزمایشات با استفاده از دو ترکیب از گروه I.G.R یا حشره کشهای گروه تنظیم کننده رشد حشرات با نامهای متوپرن (التوسید) و دیفلوبنزورون صورت گرفت. نمونه حشره کش اول از شرکت ساندرز و ترکیب دومی از کمپانی دوفارلند تهیه گردید. متوپرن به صورت فرمولاسیون تکنیک و دیفلوبنزورون بصورت فرمولاسیون پودر و تابل جهت تهیه غلظتهای مورد نیاز برای آزمایشات مورد استفاده قرار گرفت.

آلتوسید مورد استفاده در آزمایشات با خلوص ۹۶/۳۳٪ بوده که برای تهیه غلظتهای ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۶ میلی گرم در لیتر با استفاده از آب مقطر به رفتهای مورد نظر رسانده شده است. دیفلوبنزورون به شکل پودر و تابل با ۲۵٪ ماده موثره برای تهیه رفتهای ۰/۱ و ۰/۰۰۵ و ۰/۰۰۱ و ۰/۰۰۰۱ و ۰/۰۰۰۰۱ میلی گرم در لیتر با کمک آب مقطر مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور تعیین و مقایسه مرگومیر و جلوگیری از خروج بالغین در لاروهای آنوفل استفنسی سوش بندرعباس که در اثر تماس با دو نوع I.G.R نامبرده شده اتفاق می افتد، اقدام به انجام یک سری تستهای حساسیت لارو به روش استاندارد سسازمان بهداشت جهانی برای I.G.R ها گردید که با روش استاندارد لاروکشهای شیمیایی متداول تفاوتی دارد. عمده ترین تفاوت در مدت زمان انجام این تستهاست. بدین معنی که در مورد لاروکشهای دیگر از گروههای شیمیایی مختلف آزمایشات ظرف مدت ۲۴ ساعت به اتمام رسیده و نتایج جمع آوری می گردد. در حالی که در مورد I.G.R ها مدت

I.G.R.s (Insect Growth Regulators) برای استفاده در برنامه های مبارزه تلفیقی در سالهای اخیر مورد توجه قرار گرفته است. قبل از ظهور مقاومت گسترده در پشه ها، حشره کشهای مرسوم بطور مؤثری بکار می رفته است ولی امروزه این حشره کشها در بسیاری از مناطق ابزار مؤثری برای کنترل پشه ها نیستند. به عنوان جایگزین ترکیبات جدید با نحوه اثر متفاوت، نظیر I.G.R ها توسعه پیدا کرده و بوسیله محققین مختلف ارزیابی گردیده است. این ترکیبات در تمام مراحل زندگی حشره مثل لاروی، پوپ و یا مرحله خروج بالغین باعث مرگومیر می شود (۳).

برخی محققین گزارش کرده اند که این ترکیبات اثرات استثنایی در مقابل پشه ها دارند و اعلام داشتند این مواد از جمله ترکیبات امیدوار کننده برای کنترل پشه ها در آینده هستند که برای دیگر ارگانسیمهای که در زیستگاه لاروی پشه ها با آنها زندگی می کنند، بی خطر می باشند (۴).

در برخی مطالعات تاثیر I.G.R های گوناگون بر روی گونه های مختلف پشه مورد مقایسه قرار گرفته و نتایج بدست آمده نشان می دهد که مرحله ۴ لاروهای مورد آزمایش تحت تاثیر این مواد قرار گرفته اند. بر اساس این مطالعات لاروهای با سن پایین تر بیشتر تحت تاثیر قرار می گیرند، همچنین گونه های مختلف پشه ها نسبت به این مواد از سطوح حساسیت مختلفی برخوردار هستند چرا که وقتی که آبگیرهای حاوی *Culex tarsalis* با فرمولاسیون slow release (آهسته رهش) محلول پاشی گردید، کنترل رضایت بخشی در هیچ یک از مراحل لاروی ایجاد نشد. این امر ممکن است ناشی از حساسیت کم این گونه نسبت به I.G.R مورد آزمایش باشد. در صورتیکه در مورد لاروهای *Aedes melanimon* وقتی که بالغین با این فرمولاسیون تحت تماس قرار گرفتند کنترل مطلوب حاصل گردیده است. نکته قابل توجهی که در این آزمایشات بطور مشترک ملاحظه می گردد در کاهش درصد کنترل ایجاد شده در مراحل جوانتر پشه های تماس داده شده با متوپرن می باشد (۴).

در برخی از پژوهشها، دیفلوبنزورون سبب مرگومیر بالا در تمام مراحل لاروی گردید به طوریکه جدا سازی سن ۴، در پنج روز بعد از تماس هم مشکل بوده و این مساله تا ۱۳ روز بعد از تماس که چند عدد لارو با سن ۴ جدا سازی گردید، وجود داشته و از این تاریخ به بعد کاهش در تاثیر دیده شد. در مطالعات دیگری با استفاده از ساخت قفسهای شناور فرمولاسیون های مختلف I.G.R ها در مقیاس مناسبی ارزیابی شده است.

یافته‌ها

نتایج مرگ‌ومیر بدست آمده در جدول ۴-۱ ارائه شده است. جدول ۱ و ۲ به ترتیب نتایج ارزشیابی غلظتهای مختلف دیفلونزورون را در آنوفل استفسنی نشان می‌دهند و جدولهای ۳ و ۴ همین نتایج را برای متوپرن نشان داده‌اند (کانی بالیسم در این جدول نشان دهنده میزان همخواری لاروهاست).

دو ستون تعداد لاروهای مرده و $EI = 100 - (T/C \times 100)$ درصد جلوگیری از ظهور بالغین که از فرمول $EI = 100 - (T/C \times 100)$ بدست می‌آید (T: جلوگیری از ظهور بالغین در گره مورد، C: جلوگیری از ظهور بالغین در گره کنترل) در جدول برای تجزیه و تحلیل‌های بعدی مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

در پایان آزمایشات، نتایج مرگ‌ومیر بدست آمده در مورد هر حشره‌کش به تفکیک برای لارو سن او ۲ و همچنین لارو سن ۳ و ۴ مشخص گردید. یعنی در مورد دیفلونزورون و متوپرن هر کدام جدولی برای لارو سن او ۲ (لاروهای کوچکتر) و جدولی برای لاروهای سن ۳ و ۴ (لاروهای درشت) در نظر گرفته شده است. در هر یک از جداول براساس نتایج بدست آمده پارامتر درصد (Inhibition of Emergence) E.I محاسبه و ثبت گردید.

زمان طولانی‌تر بوده و تا زمان شفیره شدن و ظهور بالغین همه تکرارها ادامه می‌یابد.

اختلاف دوم در مورد ظروف آزمایشگاهی است که لاروهای آنوفل استفسنی در داخل آنها با حشره‌کشها تماس داده می‌شود. در مورد حشره‌کشهای شیمیایی از بشره‌های شیشه‌ای ۵۰۰ میلی‌لیتری برای این منظور استفاده می‌شود. در حالی که در مورد I.G.R ها ظروف شیشه‌ای به هیچ وجه برای آزمایش مناسب نبوده و باید از ظروفی با جنس نایلون یا فنزات لعابدار استفاده نمود. برخلاف آزمایشات مربوط به لاروکشهای شیمیایی دیگر در تست I.G.R ها تغذیه لاروها در مدت آزمایش ضروری است. این تغذیه با استفاده از غذاهای مصنوعی به میزان مشخص برای هر ظرف صورت می‌گیرد. برای مقایسه این دو I.G.R از ظروف یکبار مصرف نایلونی با گنجایش ۵۰۰ میلی‌لیتر آب استفاده گردید. به هر ظرف مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر حشره‌کش در رفتهای از پیش آماده شده و ۵۰ عدد لارو هم سن آنوفل استفسنی اضافه گردید. برای هر I.G.R، ۵ غلظت و یک کنترل یا شاهد در نظر گرفته شد. هر غلظت در ۲ تکرار مورد آزمایش قرار گرفت. تعداد لارو مرده، شفیره، شفیره مسرده و بالغین زنده در هر ظرف به صورت روزانه در جدولی که از قبل به همین منظور آماده گردیده بود یادداشت می‌شد.

جدول ۱: ارزشیابی اثر غلظتهای مختلف دیفلونزورون بر لاروهای سن او ۲ آنوفل استفسنی سوش بندرعاس

EI	درصد ظهور بالغ	کانی بالیسم	بالغ مرده	بالغ زنده	پوپ مرده	پوپ	لارو مرده	تعداد لاروکل	غلظت (ppm)
۱۰۰	۰	۲۰	۰	۰	۴	۴	۷۶	۱۰۰	۰/۰۱
۱۰۰	۰	۲۲	۰	۰	۱۶	۱۶	۶۲	۱۰۰	۰/۰۰۶
۹۳/۳۳	۶	۱۸	۳	۵	۷	۱۲	۷۰	۱۰۰	۰/۰۰۱
۷۴/۴۴	۲۳	۲۱	۱۲	۱۸	۳۲	۵۰	۲۲	۱۰۰	۰/۰۰۰۱
۳۵/۵۵	۵۸	۲۴	۴	۴۵	۱۰	۵۸	۱۸	۱۰۰	۰/۰۰۰۰۱
---	۹۰	۲۰	۲	۷۲	۳	۷۷	۳	۱۰۰	کنترل

جدول ۲: ارزشیابی اثر غلظتهای مختلف دیفلونزورون بر لاروهای سن او ۳ آنوفل استفسنی سوش بندرعاس

EI	درصد ظهور بالغ	کانی بالیسم	بالغ مرده	بالغ زنده	پوپ مرده	پوپ	لارو مرده	تعداد لاروکل	غلظت (ppm)
۱۰۰	۰	۱۰	۰	۰	۱۸	۱۸	۷۲	۱۰۰	۰/۰۱
۱۰۰	۰	۱۱	۰	۰	۱۷	۱۷	۷۲	۱۰۰	۰/۰۰۵
۹۴/۵۰	۵	۹	۴	۵	۲۵	۳۰	۶۱	۱۰۰	۰/۰۰۱
۷۸/۰۲	۲۰	۱۰	۸	۱۸	۱۸	۶۶	۲۴	۱۰۰	۰/۰۰۰۱
۲۴/۱۷	۶۹	۸	۹	۵۶	۱۱	۷۵	۱۶	۱۰۰	۰/۰۰۰۰۱
---	۹۱	۸	۵	۸۴	۹	۹۰	۲	۱۰۰	کنترل

جدول ۳: ارزشیابی اثر غلظتهای آلتوسید بر لاروهای سن ۲ و ۴ آنوفل استفنسی سوش بندرعباس

%EI	درصد ظهور بالغ	کانی بالیسم	بالغ مرده	بالغ زنده	پوپ مرده	پوپ	لارو مرده	تعداد لاروکل	غلظت (ppm)
۱۰۰	۰	۲۴	۰	۰	۵۴	۵۴	۲۲	۱۰۰	۱/۶
۸۶/۶۷	۱۰	۱۹	۳	۸	۴۸	۵۹	۲۲	۱۰۰	۰/۸
۴۵/۳۳	۴۱	۲۴	۶	۳۱	۲۱	۵۹	۱۷	۱۰۰	۰/۴
۱۲/۶۷	۵۸	۲۳	۴	۴۵	۱۰	۵۹	۱۸	۱۰۰	۰/۲
۱۲/۳۳	۶۵	۲۰	۱	۵۲	۱۰	۶۳	۱۷	۱۰۰	۰/۱
—	۸۱	۱۷	۰	۶۲	۳	۶۵	۱۲	۱۰۰	کنترل

جدول ۴: ارزشیابی اثر غلظتهای مختلف آلتوسید بر لاروهای سن ۳ و ۴ آنوفل استفنسی سوش بندرعباس

%EI	درصد ظهور بالغ	کانی بالیسم	بالغ مرده	بالغ زنده	پوپ مرده	پوپ	لارو مرده	تعداد لاروکل	غلظت (ppm)
۱۰۰	۰	۱۱	۰	۰	۷۱	۷۱	۱۸	۱۰۰	۱/۶
۸۵/۳۷	۱۲	۱۱	۷	۱۱	۵۵	۷۳	۱۶	۱۰۰	۰/۸
۳۹/۰۲	۵۰	۱۱	۱۴	۴۵	۱۴	۷۳	۱۶	۱۰۰	۰/۴
۱۵/۸۵	۶۹	۸	۹	۵۷	۱۰	۷۶	۱۶	۱۰۰	۰/۲
۱۴/۶۳	۷۰	۱۰	۵	۶۳	۸	۷۶	۱۴	۱۰۰	۰/۱
—	۸۲	۷	۰	۷۶	۵	۸۱	۱۲	۱۰۰	کنترل

مقایسه اثر I.G.R ها بر لاروهای آنوفل استفنسی براساس دو فاکتور مرگومیر در لاروها و درصد جلوگیری از خروج بالغین انجام پذیرفت. تجربه و تحلیل آماری میزان مرگومیر لاروها در غلظتهای مختلف دیفلوبنزورون و متوپرون و همچنین سنهای مختلف لاروی با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS و آنالیز واریانس (ANOVA) صورت گرفته است.

جمعیت آنوفل استفنسی ایجاد می‌نمایند. این تاثیر در مسورد دیفلوبنزورون، بخصوص در غلظتهای بالا، سبب ایجاد مرگومیر بیشتر در مراحل بعد از لاروی مثل شفیرگی یا تبدیل شفیره به بالغ ظاهر می‌گردد. جالب است که حتی برخی از بالغین که در زمان لاروی با غلظتهای بسیار ناچیز این I.G.R ها تماس پیدا کرده ولی جان سالم بدر برده‌اند دچار ناهنجاریها و نقص عضوهای هستند مثلاً" در پاهای آنها پنجه‌های غیر عادی برگشته به طرف بالا مشاهده می‌شود و یا یک یا تعدادی از پاها در آنها وجود ندارد و یا بالهای آنها خیلی غیرعادی بوده که روی بدن جمع نمی‌شود و یا تعادل لازم را برای پرواز ندارد و بنابراین قادر به زندگی عادی نبوده در زمان کوتاهی پس از خروج خواهند مرد. در تجزیه و تحلیل آماری دیگری اختلاف تاثیر دو ترکیب یاد شده بر روی سنین مختلف بررسی شد. نتایج بدست آمده در مورد این آزمایشات اختلافات معنی‌داری در تاثیر این دو ترکیب روی مراحل مختلف زندگی لاروی آنوفل استفنسی نشان نداده است ($p > 0/05$).

محققین دیگر معتقدند این ترکیبات تنها وقتی موثرند که لاروها در سن مشخصی با آنها تماس پیدا کنند مثلاً" در مورد برخی از آنها حساس‌ترین مرحله، سن ۴ لاروی گزارش شده است (۴).

مقایسه اثر I.G.R ها بر لاروهای آنوفل استفنسی براساس دو فاکتور مرگومیر در لاروها و درصد جلوگیری از خروج بالغین انجام پذیرفت. تجربه و تحلیل آماری میزان مرگومیر لاروها در غلظتهای مختلف دیفلوبنزورون و متوپرون و همچنین سنهای مختلف لاروی با استفاده از برنامه کامپیوتری SPSS و آنالیز واریانس (ANOVA) صورت گرفته است.

بحث

آنالیز واریانس مقایسه مرگومیر لاروی در دو ترکیب نشان می‌دهد که بین تاثیر دو ترکیب در مرحله لاروی (لاروکشی) اختلاف معنی‌دار وجود دارد. با مراجعه به جداول ۴-۱ مشخص می‌گردد که مرگومیر لاروی در گروه دیفلوبنزورون به مراتب بیشتر است. در آنالیز واریانس دیگری، میزان %EI دو I.G.R بدون در نظر گرفتن سن لاروی مورد مقایسه قرار گرفته است، که نشان می‌دهد اختلاف در تاثیر دو I.G.R معنی‌دار نیست ($p > 0/05$) و این دو ترکیب از نظر اثر در جلوگیری از خروج بالغین مشابه عمل کرده‌اند. در هر دو مورد احتمال خطا در مورد قضاوتها بسیار ناچیز می‌باشد. هر دو ترکیب در غلظتهای مختلف، کنترل قابل توجهی را در

مراحل مختلف زندگی پشه‌ها اختلاف وجود دارد به این معنی که دیفلوبنزورون مرگومیر بیشتری را در مرحله لاروی ایجاد می‌کند و می‌تواند به عنوان یک لاروکش مطرح گردد، این در حالی است که فقط در غلظتهای پایین‌تر از ۵۰ LC نسبت بیشتری از مرگومیر در مراحل بعد از لاروی اتفاق می‌افتد. متوپرن (جدول ۳) بیشتر مرگومیر در مراحل بعد از لاروی را سبب می‌شود و این همان علتی است که موجب اختلاف معنی‌دار مرگومیر لاروی در مورد دو ترکیب شده است.

در مورد اختلاف اثر I.G.R ها در سنین مختلف لاروی که در بررسی‌های محققین دیگر بخصوص در مورد متوپرن بدان اشاره شده است در مطالعه حاضر مقایسه این تاثیر در *An. Stephensi* اختلاف معنی‌داری را نشان نداده است که شاید علت آن اختلاف بین گونه‌های پشه در آزمایشات مختلف باشد.

سپاسگزاری

نویسنده از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به خاطر امکانات لازم برای انجام این بررسی و از کارکنان انسکتاریوم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به خاطر همکاری ارزشمندشان در این تحقیق سپاسگزاری می‌نماید.

Wilder و Scheafar تاثیر I.G.R های گوناگون را روی گونه‌های مختلف پشه مورد مقایسه قرار دادند. در *Aedes n.I.G.Rimaculis* نشان داده‌اند که تماس لارو سن ۴ با امولسیون متوپرن باعث ایجاد کنترل ۱۰۰ درصد می‌گردد، اما چنانچه لاروهای مراحل پایین‌تر مورد آزمایش قرار گیرند، حتی در غلظتهای ۱۰ برابر هم، کنترل مطلوب حاصل نمی‌گردد. همچنین وقتی این محققین از فرمولاسیون slow release flowable liquid در دوز موثر استفاده نمودند کنترل خوبی در تمام مراحل به استثنای لاروسن ۱ حاصل شد. این محققین نتیجه‌گیری کرده‌اند که بین اثر متوپرن روی سنین مختلف لاروی و گونه‌های مختلف پشه‌ها اختلاف وجود دارد. به این معنی که در همه آزمایشات بطور مشترک کاهش درصد کنترل در مراحل جوانتر پشه‌های تماس داده شده با متوپرن مشاهده شده است (۴).

Mulla و همکاران در مطالعاتی که در مورد تاثیر دیفلوبنزورون روی پشه‌ها انجام دادند به این نتیجه رسیدند که ترکیب یادشده باعث ایجاد مرگومیر بالا در تمام مراحل لاروی می‌گردد بطوریکه تا ۱۳ روز هیچ لارو مسنی در محل آزمایش مشاهده نشده است (۳). نتایج مقایسه کارایی I.G.R ها روی پشه‌ها در این مطالعه با نتایج بدست‌آمده در کار محققین دیگر تطبیق دارد به این معنی که هر دو I.G.R مطالعه شده پتانسیل مناسبی را برای استفاده علیه مراحل نابالغ پشه‌ها نشان می‌دهند ولی بین میزان مرگومیر ایجاد شده در

REFERENCES

- ۱- منوچهری عبدالوهاب، زعیم مرتضی، عمادی امیر مسعود. مروری بر وضع بیماری مالاریا در ایران. *مجله دارو در استان* ۱۳۶۹ سال نهم، صفحات ۱۷-۱۲.
- ۲- زعیم مرتضی، عمادی مسعود، منوچهری عبدالوهاب و همکاران. مالاریا در استان سیستان و بلوچستان در پانزده سال اخیر. *دارو و درمان* ۱۳۷۰، سال هشتم صفحات ۱۵-۱۰.
- 3- Mulla MS, Drawazeh AH, Norland RL. Insect growth regulator: evaluation procedures and activity against mosquitoes. *J Econ Entomol* 1974; 67(3): 329-32.
- 4- Scheafar CH, Wilder WH, Mulligan FS. A practical evaluation of TH- 6040 as a mosquito control agent in california. *J Econ Entomol* 1975;68(2):183-5.
- 5- McCarry MJ. Efficacy and persistence of Altosid pellets against culex species in catch basins Michigan; *J Am Mosq Control Assoc* 1995;12(1):144-5.
- 6- Knepper RG, Leclair A. Evaluation of methoprene (Altosid – XP) sustained- release beriquets for control of culex mosq uitoes in urban catch basins. *J Am Mosq Cortrol Assoc* 1992; 8(3): 228-30.
- 7- Nasci RS, Wright CB, Willis FS. Control of *Aedes albopictus* larvae using time – release Larvicide Formulations in Louisisns. *J Am Mosq Control Assoc* 1994; 10(1): 1-6.
- 8- Kramer VL, Carper ER, Beesley C. Control of *Aedes dorsalis* with sustained – release methoprene (Altosid) pellets in a saltwater marsh. *J Am Mosq Control Assoc* 1993;9(2): 127-30.

- 9- Floore TG, Rathburn CB, Boike AH . Small plot test of sustained-release Altosid (methoprene) pellets against *Aedes taeniorhynchus* in Brackish water. *J Am Mosq Control Assoc* 1990;6(1):133-4.
- 10-Floore TG, Rathburn CB. Control of *Aedes taeniorhynchus* and *Culex quinquefasciatus* emergence with sustained-release Altosid sand granules and pellets in saltwater and freshwater test plots. *J Am Mosq Control Assoc* 1991; 7(3):405-8.
- 11-Kramer VI, M-Beesley C. Efficacy and persistence of sustained - release methoprene pellets against *Aedes* Mosquitoes in an irrigated pasture. *J Am Mosq Control Assoc* 1991; 7(4): 646-8.