

# بررسی حساسیت پشه آنوفل استغفسی ناقل مالاریا در استان هرمزگان، نسبت به پنج حشره کش شیمیایی، ۱۳۸۷

دکتر کوروش عزیزی<sup>۱</sup> ابوزر سلطانی<sup>۲</sup> عباس پودات<sup>۲</sup> معصومه خدادادی<sup>۳</sup> مسعود پریان<sup>۳</sup> بهروز حسونند<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> دانشیار گروه حشره‌شناسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز<sup>۲</sup> مربی گروه حشره‌شناسی پزشکی،<sup>۳</sup> دانشجوی کارشناسی حشره‌شناسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

مجله پزشکی هرمزگان سال چهاردهم شماره چهارم زمستان ۸۹ صفحات ۳۱۱-۳۰۵

## چکیده

**مقدمه:** علی‌رغم اجرای برنامه کنترل مالاریا در طول سالیان متمادی، هنوز بیماری مالاریا یکی از معضلات مهم بهداشتی مناطق جنوبی کشور محسوب می‌گردد. گونه آنوفل استغفسی یکی از مهمترین ناقلین مالاریا در استان هرمزگان و بخصوص در مناطق شهری می‌باشد. سابقه استفاده از حشره‌کشها و مقاومت به این حشره‌کشها طولانی است. هدف از این مطالعه بررسی حساسیت گونه آنوفل استغفسی نسبت به پنج حشره کش شیمیایی رایج بوده است.

**روش کار:** در این مطالعه مقطعی سطح حساسیت گونه آنوفل استغفسی سوش میناب به حشره کشهای ددت ۴٪، فنیتروتیون ۱٪، بندیکارب ۱٪، لمبئاسی هالوترین ۵٪ و دلتامترین ۵٪ مورد بررسی قرار گرفت. جهت انجام این پژوهش از تعداد ۸۰۰ پشه ماده بالغ سه روزه تغذیه شده با آب قند و کیت استاندارد تست حساسیت سازمان بهداشت جهانی و کاغذهای آغشته به دوزهای تمایزی حشره کش های فوق و روش استاندارد WHO استفاده گردید. نتایج با استفاده از جداول و نمودارهای توصیفی تجزیه و تحلیل شدند.

**نتایج:** نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که این گونه نسبت به حشره کشهای بندیکارب و دلتامترین کاملاً حساس است ولی بنظر میرسد که نسبت به حشره کشهای لمبئاسی هالوترین، فنیتروتیون و ددت، مقداری جزئی مقاومت وجود داشته باشد.

**نتیجه‌گیری:** در حال حاضر از بین حشره کشهای رایج و مورد مطالعه در این مطالعه حشره کشهای دلتامترین و بندیکارب مناسب ترین و مؤثرترین سموم جهت مبارزه با ناقلین مالاریا در مرحله حشره کامل می‌باشند که میتوان از آنها بصورت متناوب و با کمترین غلظت مؤثر استفاده کرد.

**کلیدواژه‌ها:** آنوفل استغفسی - حشره کشها - مالاریا

نویسنده مسئول:  
دکتر کوروش عزیزی  
گروه حشره‌شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی دانشکده بهداشت و تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز  
شیراز - ایران  
تلفن: ۹۸۹۱۷۷۱۶۸۳۳۶+  
پست الکترونیکی:  
aazizi@hums.ac.ir

دریافت مقاله: ۸۸/۱۱/۶ اصلاح نهایی: ۸۹/۳/۲۰ پذیرش مقاله: ۸۹/۳/۲۷

## مقدمه:

تعداد ۲۰۸۸ مورد بیماری از این استان گزارش شده است (آمار داخلی مرکز بهداشت استان هرمزگان). گونه *Anopheles stephensi* نیز به عنوان ناقل اصلی مالاریا در ناحیه خلیج فارس معرفی شده است (۱).

در کشور ایران و بخصوص در استان هرمزگان تاکنون روشهای مختلفی جهت مبارزه با ناقلین مالاریا مورد استفاده قرار گرفته است که برخی از این روشها مانند سمپاشی ابقایی

علیرغم سالها مبارزه، بیماری مالاریا هنوز هم به عنوان یکی از معضلات مهم بهداشتی مناطق جنوبی ایران محسوب می‌گردد. استان هرمزگان با جمعیتی بالغ بر ۱/۴ میلیون نفر شامل حدود ۲۰٪ از کل موارد مالاریای کشور بوده و به عنوان یکی از مناطق مهم مالاریاخیز کشور مطرح می‌باشد بطوریکه در سال ۱۳۸۶ تعداد ۶۲۱۸ مورد و در سال ۱۳۸۷

بالغ) به آنها، نسبت به کاربرد دوره ای سموم به منظور مدیریت مقاومت در پشه های آنوفل اقدام شود (۱۰). در مطالعه حاضر سطح حساسیت گونه آنوفل استتفسی در استان هرمزگان نسبت به چند حشره کش شیمیایی که یا در گذشته در این ناحیه مورد استفاده قرار می گرفته و یا در حال حاضر جهت اجرای برنامه کنترل ناقلین مالاریا استفاده می شوند، مورد ارزیابی قرار گرفته است.

### روش کار:

با توجه به وجود کانونهای فعال و اندمیک مالاریا در بخشهایی از شهرستان میناب، استان هرمزگان و نیز وفور بالای مهمترین گونه ناقل بیماری یعنی آنوفل استتفسی در فصل انتقال و همچنین کاربرد مداوم حشره کش های مختلف در برنامه کنترل مالاریا در این منطقه، مطالعه حاضر در سال ۱۳۸۷ بمنظور بررسی حساسیت پشه سوش میناب نسبت به حشره کشهای رایج و مورد استفاده در برنامه های کنترل ناقلین مالاریا انجام گردید.

به منظور صید لارو آنوفلها از روش صید با ملاقه از زیستگاههای لاروی اختصاصی آنوفل استتفسی شامل آبهای با جریان کند و حوضچه‌های آب راکد و نسبتاً تمیز استفاده گردید. لاروهای صید شده به انسکارایوم دانشکده بهداشت بندرعباس منتقل و در درجه حرارت و رطوبت مناسب نگهداری و با استفاده از غذای مخصوص لارو (پودربماکس) مورد تغذیه قرار گرفتند. پشه های ماده بالغ دو سه روزه و تغذیه شده با آب قند ۱۰٪ از نظر حساسیت به پنج حشره کش رایج مورد ارزیابی قرار گرفتند.

حشره‌کش‌های تست شده شامل ددت ۴٪ از گروه حشره‌کش‌های کلره، فنیتروتیون ۱٪ از گروه حشره‌کش‌های آلی فسفره، بندیوکارب ۱/۰٪ از گروه حشره‌کش‌های کاربامات، لمبداسی هالوترین ۵۰/۰٪ و دلتامترین ۵۰/۰٪ از گروه حشره کش‌های پایرتروئیدی بودند. کاغذهای استاندارد WHO آغشته به دوزهای تمایزی (Diagnostic Doses) حشره کشهای مزبور از واحد کنترل مالاریای اداره پیشگیری از بیماریهای وزارت بهداشت تهیه گردید.

اماکن با سمومی مانند Lambdacyhalothrin, Propoxor و Deltamethrin بر روی بالغین آنوفل‌ها تأثیر گذاشته و بعضی از روشها با تأکید بر کنترل ناقلین در زیستگاههای لاروی بوده است از جمله کاربرد مواد نفتی و روغنی، استفاده از لاروکش‌های شیمیایی (Chlorpyrifos-methyl, Temephos و Pyrimiphos-methyl) و یا روش استفاده از لاروکشهای بیولوژیک (*Bacillus thuringiensis*). رها سازی ماهیهای لاروخوار مانند ماهی *Gambusia affinis* و همچنین ماهی بومی منطقه بنام *Aphanius dispar*). همچنین بیماریابی به روشهای اکتیو و پاسیو و درمان بیماران و توزیع انبوه داروهای ضد مالاریا بمنظور درمان و گاهی پیشگیری از جمله اقداماتی بوده است که در چند سال اخیر انجام شده است (۲). با توجه به چندین سال سمپاشی در منطقه و به کار بردن انواع حشره کشها در سالهای گذشته و احتمال اینکه در پشه های آنوفل بخصوص در گونه آنوفل استتفسی مقاومت و یا تحمل نسبت به سموم ایجاد شده باشد، باعث شد که مطالعاتی در زمینه بررسی سطح حساسیت این پشه ها انجام شود. در این مطالعات مشخص گردید که گونه آنوفل استتفسی در ایران نسبت به حشره کش‌های DDT, Dieldrin و Malathion مقاوم و یا متحمل می باشد (۳-۷).

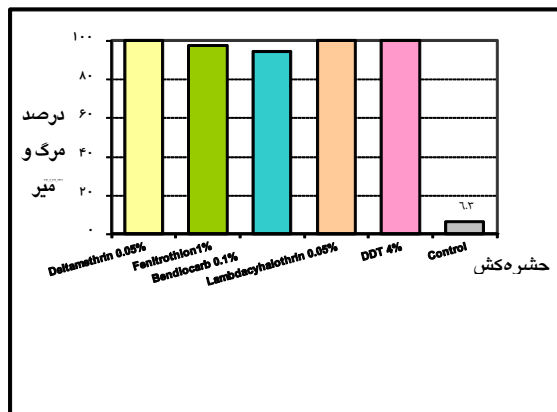
مقاومت و یا تحمل گونه آنوفل استتفسی که بطور گسترده ای در حاشیه خلیج فارس، خاور میانه و شبه قاره هند پراکندگی دارد نسبت به سموم ددت، دیلدترین و مالاتیون گزارش گردیده است (۸،۹). عملیات مبارزه با ناقلین مالاریا در استان هرمزگان از سال ۱۳۲۹ با کاربرد حشره کش‌های ددت به میزان ۲ گرم در متر مربع شروع شد. اولین مورد مقاومت در ناقلین استان در آنوفل استتفسی نسبت به ددت در سال ۱۳۳۶ مشاهده گردید. پس از بروز مقاومت نسبت به ددت حشره کش دیلدترین مورد استفاده قرار گرفت اما در کمتر از ۲ سال مقاومت نسبت به آن در این گونه نیز گزارش گردید (۹).

از سال ۱۳۵۶ حشره کش بایگون در برنامه کنترل ناقلین مالاریا بکار رفت اما تجربیات گذشته باعث شد که در کاربرد غیر اصولی حشره کش‌ها تجدید نظر بعمل آمده و با ارزیابی مستمر حشره کشها و بررسی میزان حساسیت ناقلین (لارو و

قطعی مورد نیاز است. اگر مرگ و میر در جمعیت تست شده کمتر از ۸۰٪ باشد و با وجود ۲ یا ۳ برابر کردن مقدار دوز تمایزی، در مرگ و میر حاصل افزایشی مشاهده نگردد مقاومت در این حشرات ظهور کرده است و این جمعیت نسبت به حشره کش آزمایش شده در غلظت مورد نظر مقاوم می‌باشد (۱۱).

### نتایج:

تست‌های حساسیت در مجموع با استفاده از ۸۰۰ عدد پشه بالغ آنوفل استنفسی جمع آوری شده از نواحی تحت مطالعه با استفاده از دوزهای تمایزی حشره کش‌های ذکر شده انجام شد. نتایج نشان داد که پس از یک ساعت تماس بالغین با کاغذ آغشته به حشره کش، میزان مرگ و میر پشه‌ها برای سموم دلتامترین ۰/۰۵٪، لمبداسی هالوتترین ۰/۰۵٪، فنیتروتیون ۱٪، ددت ۴٪ و بندیکارب ۰/۱٪ به ترتیب ۱۰۰٪، ۹۷/۸۶±۰/۴٪، ۹۶/۶۶±۰/۸۱٪ و بندیکارب ۰/۱٪ و ۹۶/۷۹±۰/۵۷٪ می‌باشد. با توجه به این نکته که میزان مرگ و میر در گروه شاهد ۴/۶±۰/۳٪ محاسبه گردید، در نتیجه کلیه نتایج با استفاده از فرمول ابوت تصحیح گردید (جدول و نمودار شماره ۱).



نمودار شماره ۱- نتایج تست‌های حساسیت بر روی

*Anopheles stephensi* نسبت به دوزهای تمایزی حشره‌کش‌های مختلف در شهرستان میناب و روستای هرمودر شهرستان بندرعباس، استان هرمزگان، سال ۱۳۸۷

تست حساسیت بر روی پشه‌های ماده بالغ و با استفاده از کیت استاندارد تست حساسیت که توسط سازمان بهداشت جهانی (WHO) تهیه و به کشورهای مالاریا خیز ارسال می‌گردد انجام پذیرفت. این کیت از تعدادی لوله پلاستیکی نگهدارنده (Holding Tubes) و تماس (Exposure Tubes) به طول ۱۲۵ میلی‌متر و قطر ۲۴ میلی‌متر و نیز تعدادی کاغذ آغشته به سموم مختلف با دوز تمایزی مشخص و استاندارد به ابعاد ۱۲ سانتی‌متر و دستورالعمل تست پشه‌های بالغ به حشره کش‌های مختلف تشکیل شده است (۱۱). در این مطالعه جهت تعیین سطح حساسیت جمعیت آنوفل‌های بالغ از کاغذ‌های آغشته به حشره‌کش‌های مورد بررسی در دوز تمایزی (دوز مصرفی که ۹۹/۹٪ پشه‌های متعلق به یک گونه خاص را از بین می‌برد) با زمان تماس یک ساعت استفاده شد. همچنین از کاغذهای آغشته به روغن معدنی، روغن زیتون و روغن سیلیکون جهت در معرض تماس دادن حشرات شاهد به ترتیب برای سموم ارگانوکلره، ارگانو فسفره (یا کاربامات) و سموم پایرتروئیدی استفاده گردید. تست‌ها در دمای ۲۱-۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت ۶۵-۷۵٪ انجام و نسبت مرگ و میر پس از ۲۴ ساعت قرائت می‌گردید (۱۱).

پیش از مشاهده نتایج تست اگر پشه‌های شاهد اصلاً مرگ و میر نداشته یا کمتر از ۵٪ مرگ و میر داشتند، تست کاملاً صحیح در نظر گرفته می‌شد ولی در صورتی که پشه‌های شاهد بین ۲۰-۵٪ مرگ و میر داشتند نتایج با فرمول ابوت (Abbot) اصلاح می‌گردید. همچنین در صورتی که مرگ و میر شاهد بیش از ۲۰٪ بود، تست غیر قابل قبول بوده و می‌بایست تکرار می‌گردید (۱۲). نتایج حاصله با استفاده از جداول و نمودارهای توصیفی تحلیل شدند.

بر اساس دستورالعمل سازمان جهانی بهداشت در صورتی که مرگ و میر حشرات مورد آزمایش پس از ۲۴ ساعت نگهداری بین ۱۰۰-۹۸٪ باشد، این حشرات نسبت به حشره کش مورد بررسی حساس هستند. در صورتی که مرگ و میر حاصل بین ۹۷-۸۰٪ باشد، احتمال مقاومت در این حشرات وجود دارد (تولرانس) و روش‌های تکمیلی جهت اثبات

جدول شماره ۱- میزان مرگ و میر ماده‌های بالغ آنوفل استنفسی نسبت به دوزهای تمایزی حشره‌کش‌های مختلف در یک ساعت تماس به روش استاندارد سازمان بهداشت جهانی در شهرستان میناب و روستای هورمودر، سال ۱۳۸۷

| SE      | درصد مرگ و میر تصحیح شده با فرمول ابوت | درصد کل مرگ و میر | تعداد کل مرگ و میر در اثر تماس | تعداد تکرار پشه تست شده | تعداد تکرار | نوع حشره‌کش تست شده    |
|---------|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------|------------------------|
| ۰/۰۰۰۰  | ٪۱۰۰                                   | ٪۱۰۰              | ۱۰۰                            | ۱۰۰                     | ۴           | دلتامترین ۰/۰۵٪        |
| ۰/۴۰۸۲۵ | ٪۹۷/۸۶                                 | ٪۹۸               | ۹۸                             | ۱۰۰                     | ۴           | لمبداسی هالوترین ۰/۰۵٪ |
| ۰/۸۱۶۵۰ | ٪۹۴/۶۶                                 | ٪۹۵               | ۹۵                             | ۱۰۰                     | ۴           | فنیترونیون ۱٪          |
| ۰/۵۷۷۳۵ | ٪۹۴/۷۹                                 | ٪۹۷               | ۹۷                             | ۱۰۰                     | ۴           | ددت ۴٪                 |
| ۰/۰۰۰۰  | ٪۱۰۰                                   | ٪۱۰۰              | ۱۰۰                            | ۱۰۰                     | ۴           | بندیوکارب ۰/۱٪         |
| ۰/۴۰۸۲۵ | -                                      | ٪۶۳               | ۱۹                             | ۳۰۰                     | ۱۲          | گروه شاهد              |

### بحث و نتیجه‌گیری:

در کشور ایران بخصوص در استان هرمزگان که یکی از کانونهای اندمیک مالاریا در کشور می باشد، تحقیقات فراوانی در زمینه مطالعه سطح حساسیت گونه‌های ناقل بیماری مالاریا به حشره‌کشهای رایج از زمان شروع برنامه های کنترل مالاریا و اجرای عملیات سم پاشی صورت پذیرفته است.

مطالعات تست حساسیت بالغین گونه آنوفل استنفسی با استفاده از کاغذ آغشته به حشره کش نشان داده است که این گونه نسبت به حشره‌کشهای ددت و دی‌الدرین مقاوم شده و میزان مرگ و میر با این حشره‌کشها به ترتیب  $2/5 \pm 0.4\%$  و  $2/5 \pm 0.2\%$  بوده است. مقاومت آنوفل استنفسی به حشره‌کش کلره ددت در کشورهای عراق، عربستان سعودی، ایران و هندوستان در سالهای ۱۹۵۵ تا ۱۹۶۵ گزارش گردیده است (۱۴، ۱۳، ۴، ۱). مقاومت این گونه به حشره‌کش دی‌الدرین نیز اولین بار پس از گذشت ۱ الی ۲ سال از شروع برنامه سم پاشی با این حشره‌کش در سال ۱۹۵۹ گزارش گردید (۱۵).

میزان مرگ و میر در گونه آنوفل استنفسی بر اثر حشره‌کش مالاتیون در ابتدای استفاده از آن در حدود  $1 \pm 96\%$  بود ولی استفاده مداوم از این سم در عملیات مبارزه بصورت سمپاشی ابقایی امکان آنقدر ادامه یافت تا نهایتاً منجر به ایجاد مقاومت در این گونه در شهر بندرعباس گردید (۱۶).

ادامه گزارشات در مورد گسترش مقاومت به سموم کلره و فسفره باعث استفاده از سموم پایرتروئیدی گردید. سموم پایرتروئیدی به دلیل میزان سمیت پایین برای انسان و سایر پستانداران، قدرت حشره‌کشی بالا، تأثیر بالا در غلظت‌های بسیار پایین، اثر ابقایی نسبتاً طولانی، حداقل اثرات نامطلوب بر

محیط زیست و عدم سابقه مصرف آنها در منطقه می‌توانستند جایگزین مناسبی برای سموم قبلی در برنامه مبارزه با مالاریا باشند.

در پی شروع سمپاشی با سموم پایرتروئیدی، مطالعات فراوانی در زمینه بررسی سطح حساسیت گونه‌های ناقل بیماری مالاریا در مناطق مختلف کشور که درگیر با این بیماری بود اجرا گردید. در مطالعات ایرانپور و همکاران در سال ۱۳۷۳، سطح حساسیت آنوفل استنفسی نسبت به برخی از سموم در شهرستان میناب مورد بررسی قرار گرفت. گونه فوق در استان هرمزگان نسبت به حشره‌کشهای مالاتیون، پروپوکسور، پیریمفوس متیل، لمبداسی هالوترین، پرمترین و دلتا متترین حساس ولی نسبت به حشره‌کشهای ددت و دی‌الدرین هنوز مقاومت نشان می‌داد هر چند از میزان این مقاومت کاسته شده بود (۱۷).

جلیلیان و همکاران در سال ۱۳۸۰، سطح حساسیت آنوفل سوپر پیکتوس را نسبت به حشره‌کشهای مالاتیون، ددت و لمبداسی هالوترین در استان ایلام مورد ارزیابی قرار دادند که نتایج بیانگر حساس بودن ناقلین منطقه نسبت به این سموم بود (۱۸). وطن دوست و همکاران در سال ۱۳۸۰ سطح حساسیت گونه آنوفل استنفسی را به برخی حشره‌کشهای پایرتروئیدی که دارای گروه آلفا سیانو بودند، مورد بررسی قرار دادند و مشخص گردید که این حشره‌کشها دارای کارایی بالایی هستند و مرگ و میر ایجاد شده با سموم دلتامترین، سیفلوترین و لمبداسی هالوترین به ترتیب  $0.5 \pm 99\%$ ،  $0.5 \pm 99\%$  و  $0.5 \pm 99\%$  بود (۱۹).

مقداری تحمل یا تولرانس می باشد. این مطلب بیانگر احتمال بروز مقاومت نسبت به برخی از سموم پائرتروئیدی مانند لمبداسی هالوترین در اثر استفاده مکرر و نامناسب این سموم در منطقه می باشد و در حال حاضر سموم دلتامترین و بندیکارب بهترین و مؤثرترین سموم جهت سمپاشی ابقایی اماکن در عملیات کنترل ناقلین می باشند. نکته قابل تأمل دیگر که با بررسی مطالعات گذشته و مقایسه آن با نتایج بدست آمده در این تحقیق مشخص می گردد این است که با کاهش فشار سم و قطع سم پاشی با سمومی مثل ددت، مقاومت ناقلین منطقه نسبت به این سم بتدریج در حال شکستن می باشد و این نکته در مورد سایر سموم نیز صدق می کند. بسیار مهم است که در برنامه کنترل ناقلین مالاریا از سموم بصورت دوره ای و علمی و با پایش مستمر سطح حساسیت استفاده گردد تا احتمال بروز مقاومت ناگهانی بدون آمادگی قبلی مسئولین کنترل بیماریهای کشور به حداقل برسد. در ضمن پیشنهاد می گردد که حساسیت ناقلین مهم مالاریا در مناطق تحت سمپاشی از جمله منطقه بشاگرد استان هرمزگان بصورت دوره ای و در صورت امکان هر ساله مورد ارزیابی قرار گیرد تا در صورت مشاهده آثار مقاومت نسبت به تعویض حشره کش مورد استفاده اقدام بموقع صورت پذیرد.

#### سپاسگزاری:

این مطالعه با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان و اداره مالاریای مرکز مدیریت بیماریهای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی انجام شده است.

در مطالعه دیگری در استان هرمزگان، شاهی و همکاران در سال ۱۳۸۲ حساسیت آنوفل فلووایتیلیس نسبت به حشره کشهای مختلف در شهرستان بندر عباس مورد بررسی قرار دادند و این گونه نسبت به تمامی سموم تست شده حساس گزارش گردید (۱۰).

در سال ۱۳۸۳ وطن دوست و برهانی، در استان سیستان و بلوچستان سطح حساسیت و تحریک پذیری ناقلین مهم مالاریا را مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که گونه آنوفل استغفسی نسبت به ددت مقاوم و نسبت به سایر سموم تست شده حساس بود. همچنین مشخص گردید که گونه آنوفل کولیسیفاسیس نسبت به تمامی سموم تست شده حساس بود (۲۰). وطن دوست و حنفی بجد در سال ۱۳۸۴ لارو گونه آنوفل استغفسی را به دوزهای تمایزی لاروکشهای کلر پیریفوس متیل، باسیلوس تورینژینسیس، تمفوس، فنیتروتیون و متوپرن ارزیابی و حساس گزارش نمودند (۳). همین محقق در سال ۱۳۸۵ مقاومت نسبی لارو آنوفل استغفسی نسبت به لاروکش فنیتروتیون را گزارش نمود (۲۱).

مطالعه دیگری در سال ۱۳۸۷ بر روی بیونومی ناقلین مالاریا در منطقه جیرفت استان کرمان توسط عبائی و همکاران صورت گرفت که نتایج تست های حساسیت نشان داد که گونه آنوفل استغفسی سوش فیلد نسبت به تمامی سموم پائرتروئید تست شده حساس بود ولی میزان مرگ و میر بالغین پس از یک ساعت تماس با دوزهای تمایزی ددت و دی الدرین به ترتیب  $90 \pm 0/47$  و  $91/3 \pm 0/14$  بدست آمد (۲۲).

نتایج بدست آمده از مطالعات حاضر (نمودار شماره ۱) نشان می دهد که سوش میناب آنوفل استغفسی مورد آزمایش، نسبت به سموم دلتامترین و بندیکارب کاملاً حساس ولی نسبت به سموم لمبداسی هالوترین، فنیتروتیون و ددت دارای

## References

## منابع

1. Davidson G, Studies on insecticide resistance in anopheline mosquitoes. *WHO*. 1958;18:579-621.
2. Soltani A, Vatandoost H, Jabbari H, Mesdaghinia AR, Mahvi AH, Younesian M, et al. Use of Expanded Polystyrene (EPS) and Shredded Waste Polystyrene (SWAP) Beads for Control of Mosquitoes. *Iranian J Arthropod-Borne Dis*. 2008;2:12-20.
3. Vatandoost H, Hanafi-Bojd A.A. Current resistant status of *Anopheles stephensi* Liston to different larvicides in Hormozgan province, southeastern Iran. *Pak J Boil Sci*. 2005;11:1568-1570.
4. Mofidi C, Samimi B, Eshghy N, Ghiasedin M. Further syudy of Anophelinae susceptibility to insecticides in Iran. Result of Busvine and Nash method. *Ins Parasit and malarial Tehran, Iran Publ*. 1958;585:1-7.
5. Mofidi C, Samimi B. Resistance of *Anopheles stephensi* to Dieldrin. *Ins Parasit and malarial Tehran, Iran Publ*. 1960;650:3-4.
6. Manouchehri AV, Janbakhsh B, Rouhani F. Studies on the resistance of *Anopheles stephensi* to malathion in Bandar Abbas, Iran. *Mosquito News*. 1979;36:320-322.
7. Manouchehri AV, Shalli AK. Stature of resistance of *Anopheles* mosquito in Iraq. *Mosquito News*. 1980;35:278-280.
8. Anonymous. Resistance of vector of disease to pesticides. Tenth report of the expert committee on vector control. Geneva. *Tech Rep Series*. 1985; 734.
9. Anonymous. Vector resistance to pesticides. Fifteenth report of the expert committee on vector control. Geneva. *Tech Rep Series*. 1992; 818.
10. Shahi M, Vatandoost H, Abaei MR, Hanafi-Bojd AA. Susceptibility of *Anopheles Fluviatilis* James to different insecticides in Bandar Abbas township 2003. *Journal of Hormozgan University of Medical Sciences*. 2007;10:321-328.
11. WHO. Instruction for determining the susceptibility or resistance of adult mosquitoes to organochlorine, organophosphate and carbamate insecticides. Diagnostic test. VBC/81.806. World Health Organization; 1981.
12. Abbott WS. A method of computing the effectiveness of an insecticide: 1925. *J Am Mosq Control Assoc*. 1987;3:302-303.
13. Davidson G, Jackson CG. DDT-resistance in *Anopheles stephensi*. *Bull WHO*. 1961;25:209-17.
14. Mahan BN, Singh NN. Studies on selection and inheritance of insecticides resistance in *Anopheles stephensi*. *Indian J Genet*. 1965;25:266-78.
15. Hakim SH, Samadikhah J, Alizadeh Asl A, Azarfarin R. The Influence of Gender on Outcome in Patients with First Acute Myocardial Infarction. *Iranian Heart Journal*. 2007;8: 30-32.
16. Manouchehri AV, Djavadian E, Rouhani F. Studies on the resistance of *Anopheles stephensi*, to malathion in Bandar Abbas, *Iran Mosq News*. 1976;36: 320-322.
17. Iranpoor M, Yaghoobi-Ershadi MR, Motabar M. Susceptibility level of *Anopheles stephensi* to some organochlorate, organophosphate, carbamate and pyrethroids in Minab. *Iranian J Publ Health*. 1994;22:88-98.
18. Jalilian M, Mussavi-Ivanaki A, Aiwazi A, Jalali A. Susceptibility level of *Anopheles superpictus* to Malathion, DDT and Lambdacyhalothrin insecticides in Ilam Province. *Sci J Ilam of medical university*. 2001;9:25-29.
19. Vatandoost H. Irritability Level of *Anopheles Stephensi* to Different Insecticides in Iran. *Iranian J Publ Health*. 2001;30: 27-30.
20. Vatandoost H. Borhani N. Susceptibility and irritability levels of main malaria vectors to synthetic pyrethroids in the endemic areas of Iran. *Acta Medica Iranica*. 2004;42:240-247.
21. Vatandoost H, Oshaghi MA, Abaie MR, Shahi M, Yaaghoobi F, Baghahi M, et al. Bionomics of *Anopheles stephensi* Liston in the malarious area of Hormozgan province, southern Iran, 2002. *Acta Tropica*. 2006;97:196-203.
22. Abai MR, Mehravaran A, Vatandoost H, Oshaghi MA, Javadian E, Mashayekhi M. Comparative performance of imagicides on *Anopheles stephensi*, main malaria vector in a malarious area, southern Iran. *J Vector Borne Dis*. 2008;45:307-312.

## Susceptibility of *Anopheles stephensi* against five current chemical insecticides

K. Azizi, PhD<sup>1</sup> A. Soltani, MSc<sup>2</sup> A. Poodat, MSc<sup>2</sup> M. Khodadadi<sup>3</sup> M. Yaran<sup>3</sup> B. Hasanvand<sup>3</sup>

Associate Professor Department of Medical Entomology<sup>1</sup>, Shiraz University of Medical Sciences. Instructor Department of Medical Entomology<sup>2</sup>, Students of Medical Entomology<sup>3</sup>, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

(Received 5 Feb, 2010 Accepted 17 Jun, 2010)

### ABSTRACT

**Introduction:** Malaria is still an important health problem in southern Iran. *Anopheles stephensi* is one of the most important vectors of malaria, especially in urban areas. Because of long time of chemical insecticides against vectors in endemic areas and their potential resistance to such chemicals, it is necessary that vectors continuously to be assessed against susceptibility level. We aimed to investigate the susceptibility or resistance of *Anopheles stephensi* against five in-used insecticides in Hormozgan province, 2008.

**Methods:** In this cross-sectional study, mosquitoes were captured from Minab districts. Five chemical insecticides including DDT 4%, Fenithrothion 1%, Bendiocarb 0.1%, Lambdacyhalothrin 0.05% and Deltamethrin 0.05% were assessed. Susceptibility tests were achieved using WHO standard kits and standard Diagnostic doses impregnated papers. Data were analysed using descriptive statistics.

**Results:** *Anopheles stephensi* (Minab strain) was susceptible to Bendiocarb and Deltamethrin (100% mortality rate), however, it had some tolerance compared to others. Mortality rates to DDT, Fenithrothion and Lambdacyhalothrin were 97%, 95% and 98%, respectively.

**Conclusion:** It seems that Deltamethrin and Bendiocarb are the best and most effective chemical insecticides control *Anopheles stephensi*. It is better to use such insecticides in the least effective dose and rotation.

**Key words:** *Anopheles Stephensi* – Insecticides – Malaria

*Correspondence:*

K. Azizi, PhD.

Medical Entomology Department

School of Health & Nutrition,

Shiraz University of Medical

Sciences.

Shiraz, Iran

Tel: +98 917 7168336

Email:

azizik@hums.ac.ir