بررسی سطح حساسیت سوسرهای آمریکایی بیمارستان‌های کاشان نسبت به حشره‌کشها

مهندس عباس درودگر [*]، دکتر حسین لدنی [**]، مهندس روح الله دهقانی [*]
منصور سیاح [**]

خلاصه

سابقه و هدف: اولین قدم در امر کنترل شیمیایی بندپایان مزاحم، بررسی میزان حساسیت آنها نسبت به حشره‌کشهای موجود می‌باشد. به منظور بررسی سطح حساسیت سوسری های جمع آوری شده از بیمارستانهای شهید بهشتی، نقوی و زایشگاه شبیه خوانی کاشان، نسبت به حشره‌کشهای گروه فسفره، پایروترویید و کاربامات، مطالعه‌ای برروی این حشرات در آزمایشگاه طی سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ انجام گرفت.

مواد و روشها: سوسری‌ها به دوطریقه، صیدبا دست و صید توسط تله جمع آوری شدند. پس ازگذشت ۴۸ ساعت از زمان نگهداری سوسری‌ها درآزمایشگاه‌طبق‌روش‌استانداردسازمان‌بهداشت جهانی (WHO)و به طریقه تماسی (Contact method) و آزمایش‌های Knocked downمورد آزمایش قرار گرفتند. در این متد خط رگرسیون KT50 و KT90 محاسبه شد و سطح حساسیت سوسریهای جمع آوری گردیده مورد مقایسه قرار گرفت.

یافته‌ها: بررسی سطح حساسیت سوسری ها آمریکایی جمع آوری شده از مراکز درمانی منتخب تحت تاثیر حشره‌کش اکتلیک به میزان ۰/۱۲ گرم در مترمربع نشان داد که سوشهای نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش شهید بهشتی به ترتیب دارای نسبت مقاومتی معادل ۱/۰۶ و ۱/۰۷ برابر برخوردارند. بررسی سوسری های آمریکایی سه مرکز درمانی مذکور تحت تاثیر حشره‌کش سولفاک به میزان ۲/. گرم در متر مربع نشان داد که سوش های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه‌خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی به‌ترتیب دارای نسبت مقاومتی معادل ۲/۳ و ۲/۱ می‌باشد. بررسی سوسری های آمریکایی این مراکز درمانی تحت تاثیر حشره کش کوپکس به میزان ۰/۱۲۵ گرم در متر مربع نشان دادکه سوشهای نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی به‌ترتیب دارای نسبت مقاومتی معادل ۳/۰۴ و ۱/۶۴ می‌باشند. بررسی سوسری های آمریکایی سه مرکز درمانی مورد مطالعه تحت تاثیر حشره کش فایکام به میزان ۰/۲۴ گرم درمترمربع نشان داد که سوشهای بیمارستان نقوی و زایشگاه‌شبیه خوانی به ترتیب دارای نسبت مقاومتی معادل ۱/۲۵ و ۱/۱۸ برابر هستند. در ضمن سوشهای بیمارستان شهید بهشتی، نقوی و زایشگاه شبیه خوانی تحت تاثیر حشره‌کشهای مورد استفاده ۲۴ ساعت بعد از زمان تماس هرکدام از مرگ ومیرمعادل ۱۰۰٪ برخوردار بودند.

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد به دلیل استفاده مکرر حشره‌کشهای مختلف برروی سوسری های آمریکایی بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی (که ازقدمت بیشتری برخوردارند) درمقایسه با سوسری های آمریکایی بیمارستان شهیدبهشتی، سطح تحمل سوسری‌ها به طور قابل توجهی افزایش یافته است. از آنجایی که استفاده بی رویه و تحت فشار حشره‌کش قرار گرفتن سوسری ها موجب کاهش حساسیت و گسترش مقاومت در آنها می‌شود، سوسری‌های آمریکایی بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی کاشان نیز نسبت به برخی از حشره‌کشها تحمل نشان داده‌اند.

واژگان کلیدی: سوسری‌های آمریکایی، حشره‌کش های گروه فسفره، پایروترویید، کاربامات، سولفاک

* دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی کاشان، گروه انگل شناسی
** دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی ـ درمانی تهران، دانشکده بهداشت
** دانشگاه علوم پزشکی وخدمات بهداشتی ـ درمانی کاشان، گروه عمومی

مقدمه

رده حشرات از پرجمعیت ترین گروههای حیوانی است کـه از لحـاظ بـهداشـتی ، اقـتصادی ، پـزشکی و دامپزشکی دارای اهمیت زیادی هسـتند(۱). از دیـرزمان بین بعضی از حشرات از یک طرف و بهداشت انسـان از طرف دیگر نوعی ارتباط و مشارکت وجود داشته است . با این حال تنها در قرن نوزدهم بود که نقش حشرات و دیگر بندپایان در انتقال بعضی ازبـیماریهابه انسـان بـه اثـبات رسید (۲). از جمله این حشرات ،سوسری ها هستند کـه بهداشت انسانی را همواره تـحت تـاثیر قـرار مـی‌دهند . سوسری ها خود را با محیط زندگی انسان سازش داده اند و حتی امروزه که موازین بهداشتی تا حدود نسـبتاً زیـادی رعایت می‌شود ، جمعیت ایـن حشـره در حـال افـزایش است. این حشره در تمام نقاط دنیا به خصوص در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری انتشار دارد .

وجود سوسری ها در اماکن مسکونی و سایر محل ها از زمانهای گذشته بسیار نامطلوب تلقی گـردیده است زیرا حشره کثیفی است و از مدفوع و مواد غذایی به طور یک‌نواخت تغذیه می‌کند و به دفـع مـدفوع و بـرگردانـدن قسمتی از غذاهای هضم شده برروی مواد غذایی عـادت دارد . این عادات غیر بهداشتی بخشی از عـوامـل کـمک کننده به انتقال بیماریهای مختلف می‌باشد. برخی از افراد به سوسری ها حساسیت دارند و با خوردن مواد غذایـی آلوده به مواد حساسیت‌زای سوسری‌ها و یـا تـنفس گـرد مدفوع آنها عکس العمل نشان می‌دهند. بنابرایـن، وجـود سوسری ها در کلیه اماکن از نظر بهداشتی خطرناک است. ولی وجود و وفور آنها در محیط حساس بیمارستانها بـه مراتب خطرناکتر بوده و با سلامت جامعه ارتباط دارد .

بـیمارستانهامحل مـناسبی هسـتند تـا سـوسریها بتوانند به طور مکانیکی عوامل عفونت (که در این مراکز شایع می‌باشند) را انتقال و انتشار داده ، تبدیل به کـانون اصلی عفونت نمایند و سلامت محیط ، مردم و جامعه رابه خطر اندازند . تاکنون مطالعات متعددی در زمینه مبارزه با این‌حشرات در بیمارستانهای مختلف صورت گرفته است. مطالعه دیانتی طی سال ۱۳۵۹ حاکی از افـزایش تـحمل سوسری‌های بیمارستانهای تهران نسبت به سم آلن (Alon) می‌باشد(۳). بررسی‌های وظیفه‌شناس‌طی سال ۱۳۶۸ (۴) و دیانتی بیانگر تاثیر قاطع و رضـایت‌بخش حشـره کش فایکام (Ficam) برروی سوسری های بیمارستانهای تهران مـی‌باشد(۳،۴). در مـطالعه مـتولی در سـال ۱۳۷۰ ، حشره‌کش کوپکس (Coopex)موثرترین حشره کش برای کنترل سوسری های بـیمارستانهای مشـهد مـعرفی شـده است(۵). از این رو بـه مـعنی تـعیین سـطح حسـاسیت سوسریهای بیمارستانهای کاشان این مطالعه طی سالهای ۱۳۷۴ و ۱۳۷۵ در بیمارستانهای شهید بهشتی ، نقوی و زایشگاه شبیه خوانی کاشان صورت گرفت تا از افـزایش تحمل و یا ایجاد مقاومت در سوسری های بیمارستانهای کـاشان جـلوگیری بـه عـمل آمـده و نـتیجه مـطلوب در برنامه‌های مبارزه شیمیایی با سوسری ها اخذ گردد تا یکی از اهداف اساسی و بنیادین بیمارستانها که ایجاد محیطی سالم و بی‌خطر است تامین شود .

مواد و روشها

ایـــن پـــژوهش یک مـطالعه نـیمه تـجربی (Quasi-Experimental) است که برروی سوسری های سه مرکز عمده بهداشـتی - درمـانی کـاشان ، بـیمارستانهای شهیدبهشتی ،نـقوی و زایشگـاه شـبیه خـوانـی صـورت پـذیرفت . سـوسری‌ها بـا اسـتفاده از نـمونه گـیری

احتمالی (Probability sampling)و روش تصادفی ساده (simple random sampling) با دست جمع آوری گردیدند . نمونه‌های هر بیمارستان به طور جداگانه در ظروف مخصوص شیشه‌ای با نصب اتیکت محل و تاریخ صید به آزمایشگاه انتقال یافته در آزمایشگاه به شیشه های مخصوص نگهداری منتقل شده و پس از گذشت ۴۸ ساعت از زمان نگهداری در آزمایشگاه طبق روش استاندارد سازمان بهداشت جهانی (۶،۷) به روش تماسی (Contact method) و آزمایشات Knocked down مورد آزمایش قرار گرفتند . در این آزمایش‌ها سطوح داخلی ظروف آزمایش به صورت یکنواخت به مقدار معینی از حشره‌کش محلول در استون آغشته شده ، سپس سوسری های سالم در معرض تماس با این سطوح قرار گرفتند و زمان Knocked down آنها یادداشت گردید.به موازات آزمایش حساسیت سوسری‌ها با سموم مورد نظر ، آزمایش سوسری های شاهد نیز در شرایط مشابه‌انجام گرفت وارزیابی قطعی آزمایش‌ها ۲۴ ساعت بعد از زمان تماس ، بر اساس میزان مرگ ومیر نمونه هامحاسبه گردید . در این بررسی حشره‌کش های اکتلیک ،کوپکس ،سولفات و فایکام باتوجه به غلظت های توصیه شده از سوی کمپانی سازنده مورد آزمایش قرارگرفتند . آزمایش هر یک از سموم در مورد هرگونه سوسری باتفکیک محل صید به طور جداگانه با ۵ تکرار (هر تکرار یک دسته ۲۰تایی سوسری) صورت پذیرفت. نتایج حاصل مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. در این متد خط رگرسیون زمان تماس وKnocked down ترسیم گردید ونقاط KT50 و KT90 محاسبه شد و سطح حساسیت سوسری های جمع آوری گردیده مورد مقایسه قرار گرفت. با مقایسه KT50های حاصل از بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی با KT50 بیمارستان شهید بهشتی (که از قدمت کمتری برخوردار بوده و سوسری ها کمتر تحت تاثیر حشره‌کش بوده‌اند) نسبت مقاومت اندازه‌گیری شد .

یافته ها

سوسری های آمریکایی بیمارستانهای شهیدبهشتی نقوی و زایشگاه شبیه خوانی با حشره‌کش های اکتلیک سولفات ،کوپکس و فایکام آزمایش شدند .

حشره‌کش اکتلیک به میزان ۰/۱۲ گرم در متر مربع ، سوسری‌های بیمارستان نقوی از KT50 و KT90 به ترتیب معادل ۶۸/۱۷ و ۸۳/۵۳ دقیقه برخوردار بودند . سوسری‌های زایشگاه شبیه خوانی دارای KT50 و KT90 به ترتیب معادل ۶۸/۶۴ و ۸۵/۲۲ دقیقه بودند. سوسری‌های بیمارستان بهشتی نیز دارای KT50=۶۴/۲۸ و KT90=۸۹/۷۹ دقیقه بودند . از این رو سوش‌های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی نسبت مقاومتی برابر ۱/۰۶ و ۱/۰۷ برخوردار بودند (جدول ۱) .

جدول ۱ـ مقایسه KT و اندازه گیری مقاومت سوسری‌های آمریکایی جمع‌آوری شده از مراکز درمانی تحت تاثیر حشره‌کش اکتلیک در کاشان طی سال ۱۳۷۵

KT / مرکز درمانی	KT50 (دقیقه)	KT90 (دقیقه)	نسبت مقاومت
بیمارستان شهیدبهشتی	۶۴/۲۸	۸۹/۷۹	–
بیمارستان نقوی	۶۸/۱۷	۸۳/۵۳	۱/۰۶
زایشگاه شبیه‌خوانی	۶۸/۶۴	۸۵/۲۲	۱/۰۷

حشره‌کش سولفات به‌میزان ۲/. گرم در متر مربع ، سوسری های بیمارستان نقوی از KT50وKT90به‌ترتیب معادل ۳/۹۶ و ۹/۸ دقیقه برخوردار بودند . سوسری های زایشگاه شبیه خوانی دارای KT50وKT90به‌ترتیب معادل ۳/۶۵ و ۹/۰۳ دقیقه می‌باشند . سوسری های بیمارستان بهشتی نیز دارای KT50 = ۱/۷۲ و KT90=۶/۹۹ بودند. سوش‌های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی هرکدام از نسبت مقاومتی‌به‌ترتیب‌معادل ۲/۳ و ۲/۱برابرهستند(جدول ۲).

جدول ۲ـ مقایسه KT و اندازه‌گیری مقاومت سوسری‌های آمریکایی جمع‌آوری شده از مراکز درمانی تحت تاثیر حشره‌کش سولفاک در شهر کاشان طی سال ۱۳۷۵

KT / مرکز درمانی	KT50 (دقیقه)	KT90 (دقیقه)	نسبت مقاومت
بیمارستان شهیدبهشتی	۱/۷۲	۶/۹۹	–
بیمارستان نقوی	۳/۹۶	۹/۸	۲/۳
زایشگاه شبیه‌خوانی	۳/۶۵	۹/۰۳	۲/۱

حشره‌کش کوپکس به میزان ۱۲۵/. گرم در مترمربع ، سوش بیمارستان نقوی دارای KT50=۱۴/۴۹ و KT90=۲۳/۵۷ دقیقه بودند. سوسری های زایشگاه شبیه‌خوانی از KT50 و KT90 به ترتیب معادل ۷/۸ و ۱۵/۱۷ دقیقه برخوردار هستند . سوسری های بیمارستان شهید بهشتی نیز دارای KT50 و KT90به‌ترتیب معادل ۴/۷۷ و ۹/۷۷ دقیقه می‌باشند . از این رو سوش های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی هر کدام از نسبت مقاومتی به ترتیب معادل ۱/۶۴ و ۳/۰۴ برابر برخوردار بودند (جدول ۳) .

جدول ۳ـ مقایسه KT و اندازه‌گیری مقاومت سوسری‌های آمریکایی جمع‌آوری شده از مراکز درمانی تحت تاثیر حشره‌کش کوپکس در شهر کاشان طی سال ۱۳۷۵

KT / مرکز درمانی	KT50 (دقیقه)	KT90 (دقیقه)	نسبت مقاومت
بیمارستان شهیدبهشتی	۴/۷۷	۹/۷۷	–
بیمارستان نقوی	۱۴/۴۹	۲۳/۷۵	۳/۰۴
زایشگاه شبیه‌خوانی	۷/۸	۱۵/۱۷	۱/۶۴

حشره‌کش فایکام به‌میزان ۲۴/. گرم درمترمربع ، سوسری های بیمارستان نقوی دارای KT50 و KT90 به ترتیب معادل ۱۲/۶۸و۲۱/۷۹ دقیقه می‌باشند . سوسری‌های زایشگاه شبیه خوانی دارای KT50=۱۱/۹۴ و KT90=۲۰/۰۲ دقیقه بودند . سوسری های بیمارستان شهید بهشتی نیز از KT50 و KT90به‌ترتیب معادل ۱۰/۱۳ و ۱۷/۹۴ دقیقه برخوردار هستند . سوش های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی در مقایسه با سوش بیمارستان شهید بهشتی دارای نسبت مقاومتی معادل ۱/۲۵ و ۱/۱۸ برابر بودند(جدول ۴).

جدول ۴ـ مقایسه KT و اندازه‌گیری مقاومت سوسری‌های آمریکایی جمع‌آوری شده از مراکز درمانی تحت تاثیر حشره‌کش فایکام در شهر کاشان طی سال ۱۳۷۵

KT / مرکز درمانی	KT50 (دقیقه)	KT90 (دقیقه)	نسبت مقاومت
بیمارستان شهیدبهشتی	۱۰/۱۳	۱۷/۹۴	–
بیمارستان نقوی	۱۲/۶۸	۲۱/۷۹	۱/۲۵
زایشگاه شبیه‌خوانی	۱۱/۹۴	۲۰/۰۲	۱/۱۸

سوسری‌های آمریکایی آزمایش شده با

حشره‌کش‌های سولفاک ،کوپکس وفایکام در همه تکرارها دارای خاصیت Knocked down بودند .

آزمایش‌ها نشان داد چهار حشره کش انتخابی با غلظت‌های توصیه شده در کنترل سوسری های آمریکایی بدست آمده از مراکز درمانی منتخب ، تاثیرقاطع و رضایت‌بخشی داشته و مرگ ومیر نمونه‌ها پس از گذشت ۲۴ ساعت مشاهده گردید. از این رو سوسری‌های آمریکایی بیمارستان‌های کاشان نسبت به سموم فوق حساس می‌باشند . حشره‌کش سولفاک با حداقل KT در مقایسه با سایر سموم مورد آزمایش موثر بوده و کارآیی مناسب‌تری داشت (جدول ۵).

جدول ۵ـ مقایسه متوسط زمان Knocked down سوسری‌های آمریکایی مراکز درمانی نسبت به حشره کش‌ها در شهر کاشان کاشان طی سال ۱۳۷۵

KT / حشره کش	KT90 (دقیقه)	KT50 (دقیقه)
فایکام	۱۹/۹۲	۱۱/۵۸
سولفاک	۸/۶	۳/۱۱
کوپکس	۱۶/۳۲	۹/۰۲
اکتلیک	۸۶/۱۸	۶۷/۰۳

بحث

براساس آزمایش‌های به عمل آمده، سوسری‌های آمریکایی بیمارستان‌های شهیدبهشتی ،نقوی و زایشگاه شبیه‌خوانی‌کاشان‌نسبت‌به سموم مصرفی با دوز پیشنهادی حساس می‌باشند.سوسرهای آمریکایی بیمارستان شهید بهشتی درمقایسه باسوسری‌های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی نسبت به حشره‌کش‌های آزمایش شده حساسیت بیشتری نشان دادند . احتمالاً تماس کمتر سوسری های شهید بهشتی با سموم مصرفی درگذشته عامل این حساسیت می‌باشد. سوسری های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه‌خوانی آزمایش شده با سموم اکتلیک ، سولفاک وفایکام درمقایسه بابیمارستان شهید بهشتی دارای نسبت مقاومت تقریباً یکسان هستند .که خود حاکی ازتاثیرخوب این حشره‌کشها در مراکزدرمانی مورد مطالعه می باشد. مطالعه وظیفه شناس نیزبیانگر تاثیر قاطع و رضایت‌بخش حشره‌کش فایکام ۱٪ در بیمارستان های مورد مطالعه درتهران بوده‌است (۴). در مطالعه دیانتی نیزفایکام موثرترین حشره‌کش مورداستفاده برروی سوسری‌های بیمارستان‌های تهران معرفی شده است (۳) .

بیمارستان‌نقوی‌وزایشگاه‌شبیه خوانی با حشره‌کش کوپکس آزمایش گردیدند و درمقایسه با بیمارستان شهید بهشتی به‌ترتیب دارای نسبت مقاومتی معادل ۳/۰۴ و ۱/۶۴ برابر می باشند (جدول ۳) با توجه به این که حشره‌کش اخیراً با مقدار فراوان در اختیار مسئولین بیمارستان نقوی بوده وسوسری های این مرکز درمانی به طور مکرر تحت فشار کوپکس قرار داشتند ، می‌تواند شاهد افزایش KT درسوسری های بیمارستان نقوی بود.

نتایج آزمایش حساسیت سوسری های آمریکایی بیمارستانهای امام خمینی ودکتر شریعتی تهران با حشره‌کش کوپکس ۱٪نشان دهنده تاثیرقاطع ورضایت بخش حشره‌کش مذکور بود (۴).

در مطالعه متولی حشره‌کش کوپکس در مقایسه با سایر حشره‌کشهای مصری موثرترین حشره‌کش برای کنترل سوسری های بیمارستانهای مشهد معرفی شد (۵).

این مطالعه نشان می‌دهد احتمالاً به خاطر استفاده مکرر حشره کش‌های مختلف برروی سوسری‌های بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی (که ازقدمت بیشتری برخوردارند) درمقایسه باسوسری های بیمارستان

شهید بهشتی سطح حساسیت سوسری های آمریکایی به طور قابل توجهی کاهش یافته است .

از آن جایی که استفاده بی رویه و تحت فشار حشره‌کش قرار گرفتن سوسری ها موجب گسترش مقاومت در آنها می‌شود ، سوسری های آمریکایی بیمارستان نقوی و زایشگاه شبیه خوانی کاشان نیز که مدتها است تحت فشار حشره کشهای اکتلیک ، فایکام و کوپکس بوده‌اند نسبت به این حشره‌کشها تولرانس نشان می‌دهند. در حال حاضر سوسری‌ها نسبت به حشره کش سولفاک حساسیت نشان می‌دهند و این حشره‌کش اثر قاطع و نتیجه رضایت‌بخش روی سوسری‌های آمریکایی بیمارستان‌های کاشان دارد .

پیشنهاد می‌شود مقامات بهداشتی واجرایی جامعه با به کارگیری افراد متخصص ، کلیه جوانب فنی ، اقتصادی و زیست محیطی را درنظرگرفته و به منظور کنترل سوسری های بیمارستانها از حشره کش های مناسب استفاده نمایند. استفاده بی رویه سموم و تحت فشار حشره‌کش قرار دادن سوسری ها از سوی افراد ناآگاه دامنه مقاومت سوسری هارانسب به حشره‌کش ها افزایش داده و مساله کنترل این حشرات را در آینده دشوارتر خواهد نمود .

References:

۱ - باقری زنوز ا. اصول مرفولوژی وفیزیولوژی حشرات. تهران: انتشارات دانشگاه تهران ؛ ۱۳۷۲: ۱۳۵-۱۲۳.

۲ - زعیم م (مترجم). کلیات حشره‌شناسی پزشکی. انتشارات دانشگاه تهران؛ ۱۳۷۲ :۵۸-۳۵ .

۳ - دیانتی م. آلودگی بیمارستان های تهران به انواع سوسکهای خانگی و راه مبارزه با آنها. پایان‌نامه تحصیلی جهت دریافت درجه فوق لیسانس در رشته امور بیمارستانها. تهران : دانشکده بهداشت ، دانشگاه تهران ؛۱۳۵۹ : ۴۷-۳۹ .

۴ - وظیفه شناس ی . تعیین سطوح حساسیت و مقاومت بلاتیده‌های بیمارستان‌های تهران نسبت به حشره‌کش‌ها. پایان‌نامه تحصیلی جهت دریافت درجه فوق لیسانس در رشته حشره‌شناسی پزشکی. تهران : دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران؛ ۱۳۶۸ : ۵۶-۴۳.

۵ - متولی حقی ف . تعیین سطح حساسیت و مقاومت بلاتیده‌های بیمارستانهای مشهد نسبت به حشره کش ها . پایان نامه تحصیلی جهت دریافت درجه فوق لیسانس در رشته حشره‌شناسی پزشکی. تهران : دانشکده بهداشت ، دانشگاه علوم پزشکی تهران ؛ ۱۳۷۰ : ۶۳-۵۶.

6. World Health Orgonization. Insecticides resistance and vector control. 13th report of the WHO, Expert committee on insecticides. Tech Repor Ser. 1963; 25: 265.

7. Smith A. Chemical method for the control of vector and pests of public health. WHO Bul. 1982; 82: 841.