

مقایسه‌ی روش‌های کاغذ و شیشه آغشته به پرمترین در سنجش

حساسیت پوره‌های سن اول سوسری آلمانی

Blattella germanica (L.) (Dict.: Blattellidae)

حسین لدنی^۱، منصوره شائقی^۱ و علیرضا شاهقلیان قهفرخی^۲

چکیده

دو روش آزمون برای سنجش حساسیت پوره‌های سن اول پنج سوش سوسری آلمانی، جمع‌آوری شده از بیمارستانهای مختلف در مقایسه با یک سوش حساس آزمایشگاهی مورد بررسی قرار گرفت. در روش شیشه، سطوح داخلی ظروف پتری با حشره‌کش پرمترین به مقدار ۱۵ میلی‌گرم در مترمربع، و در روش کاغذ از غلظت پرمترین ۲٪ برای آغشته نمودن سطوح استفاده گردید. آزمونها در سه تا چهار تکرار ده تایی روی پوره‌های ۲-۳ روزه در زمانهای مختلف تماس انجام گرفت و مرگ و میر پس از ۲۴ ساعت نگهداری یادداشت گردید. بررسی‌های مقدماتی نشان داد که سوش حساس انسکتاریم از LT_{50} معادل $10/21 \pm 1/24$ و $11/13 \pm 2/42$ به ترتیب برای شیشه و کاغذ آغشته به حشره‌کش برخوردار بودند. از پنج سوش طبیعی مورد آزمایش، چهار سوش از نسبت مقاومتی برابر با $0/48$ تا $2/24$ به ترتیب برای کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش برخوردار بودند. مقایسه‌ی نسبتهای مقاومت در کلیه سوش‌ها و برای دو روش فوق‌الذکر نشان داد که هر دو روش از دامنه‌ی تنوع مقاومت یکسانی برخوردار می‌باشند. به علاوه مقایسه شاخصهای X^2 ، S.E. حاصل از LT_{50} و

۱- گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین دانشکده بهداشت - دانشگاه علوم پزشکی

تهران، صندوق پستی ۱۴۱۵۵-۶۴۴۶.

۲- گروه حشره‌شناسی دانشکده علوم - دانشگاه تربیت مدرس.

این مقاله در تاریخ ۷۹/۹/۱۳ دریافت و چاپ آن در تاریخ ۷۹/۱۰/۱۱ به تصویب نهایی رسید.

لدنی و همکاران: مقایسه‌ی شیشه و کاغذ در سنجش حساسیت سوسری آلمانی...

LT₅₀ و شیب خطوط بدست آمده از آنالیز آماری به روش پروبیت قادر به تمایز دو روش مورد آزمون در کلیه نژادها نبود ($P > 0.05$). با توجه به نتایج فوق چنین می‌توان نتیجه گرفت که روشهای کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش، روشهای قابل اعتمادی برای سنجش مقاومت در پوره‌های سن اول سوسری آلمانی به پرمترین می‌باشند.

واژگان کلیدی: سوسری آلمانی، پرمترین، مقاومت به حشره‌کشا.

مقدمه

سوسری آلمانی مهمترین و شایعترین آفت خانگی در دنیا است (۳، ۴ و ۱۳) که به سبب زیستن در اماکن انسانی می‌تواند موجب انتقال مکانیکی بسیاری از بیماریهای باکتریایی، قارچی، انگلی و ویروسی شود (۸). یکی از روشهای متداول در مبارزه با این آفت، مبارزه‌ی شیمیایی است که پیامد اجتناب ناپذیر آن بروز و گسترش مقاومت به انواع حشره‌کش‌هاست. تاکنون موارد بسیاری از مقاومت سوسری آلمانی به حشره‌کشا از کشورهای مختلف گزارش شده است (۵، ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۴). در چند سال اخیر، مقاومت این حشره به پرمترین، سومیتترین، آلفاکرون، گوکیلات و آیکون از اماکن مسکونی و بیمارستانی شهر تهران نیز گزارش شده است (۱، ۲ و ۱۲) و هم اکنون یکی از معضلات مهم بهداشتی به شمار می‌رود. روند فزاینده‌ی ایجاد مقاومت به حشره‌کشا، انجام بررسیهای مداوم را برای آگاهی یابی از مقاومت در سوسری آلمانی ضروری می‌نماید. استفاده از روش پیشنهادی سازمان بهداشت جهانی (ظروف شیشه‌ای آغشته به حشره‌کش) برای آزمون حساسیت سوسری‌ها محدودیت‌هایی به ویژه در میدان عمل دارد، از جمله دشواری، حمل ظروف شیشه‌ای، تعدد ظروف برای آزمایش حشره‌کشا، عدم امکان نگهداری ظرفهای شیشه‌ای آغشته به حشره‌کش، محدودیت در استفاده‌ی مکرر از آنها و پنخش غیر یکنواخت حشره‌کش روی شیشه را باید ذکر نمود (۱۴).

استفاده از کاغذهای آغشته به حشره‌کش (روش استاندارد سازمان بهداشت جهانی برای

آزمون حساسیت پشه‌های بالغ) می‌تواند محدودیتهای فوق را برطرف کند، به خصوص مشکل دقت عمل آغشته کردن را که در مورد کاغذ از یکنواختی بالایی برخوردار است. بر این اساس و با توجه به پرمصرف بودن پرمترین در امر مبارزه‌ی شیمیایی، هدف پژوهش حاضر بررسی امکان عملی استفاده از روش کاغذ آغشته به حشره‌کش در مقایسه با روش شیشه‌ی آغشته به حشره‌کش برای سنجش حساسیت سوسری آلمانی و مقایسه‌ی نتایج این دو روش در مورد پرمترین می‌باشد.

مواد و روشها

سوش‌های سوسری آلمانی: برای انجام این بررسی پنج سوش میدانی از بیمارستانهای لولاگر، بهارلو، سینا، شریعتی و مرکز طبی کودکان جمع‌آوری شد و نژاد حساس انسکتاریم نیز به عنوان معیار مقایسه‌ها، به کار رفت. جمع‌آوری سوسری شب هنگام و به دو روش صید دستی و تله‌گذاری انجام شد. ابتدا از هر مکان حدود ۵۰۰ عدد سوسری بالغ جمع‌آوری و به آزمایشگاه منتقل گردید، سپس به منظور به دست آوردن پوره‌های سن یکم ماده‌های بارور هر سوش در دسته‌های ۱۰ تایی جدا شده و به همراه مقداری مواد غذایی (نان و تغاله‌ی سویا) و یک ظرف کوچک آب در ظروف شیشه‌ای نیم لیتری نگهداری شد تا کیسه‌های تخم^۱ طرد شده به تدریج باز شوند.

حشره‌کش مورد استفاده: پرمترین تکنیکال با خلوص وزنی ۹۳/۳٪ و نسبت سیس به ترانسین ۴ به ۶ ساخت شرکت زنیکا، روغن سیلیکون، استن، کاغذ صافی واتمن شماره یک در ابعاد ۱۲×۱۵ سانتیمتر، لوله‌های پلاستیکی استاندارد مخصوص آزمون حساسیت پشه‌های بالغ (ساخت سازمان بهداشت جهانی)، پتری شیشه‌ای و درپوش پتری، پیپت سرنگ‌دار ۲ میلی لیتری و پیپت ۱۰ میلی لیتری؛ بالن ژوژه ۵۰ میلی لیتری، ترازوی آزمایشگاهی، گاز دی اکسید کربن، و لوله‌های شیشه‌ای درپوش‌دار به حجم تقریبی ۳۰ میلی لیتر.

روشهای آزمون: نگهداری سوسریها و انجام آزمایشها در دمای $26 \pm 2^\circ\text{C}$ و رطوبت نسبی $50 \pm 5\%$ و رعایت دوره‌ی نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی انجام شد. در هنگام جا به جا کردن نمونه‌های سوسری، از گاز دی اکسید کربن برای بیهوش کردن آنها استفاده گردید. کلیه‌ی آزمونهای اصلی به صورت زمان - مرگ و میر یعنی با دز ثابت و مدت‌های تماس ۲/۵ تا ۱۶۰ دقیقه انجام گرفت. نمونه‌های مورد آزمایش از پوره‌های سن یکم که ۲۴-۴۸ ساعت از تفریح آنها گذشته بود، تشکیل می‌شد. این گزینش به خاطر یکنواخت کردن شرایط و نیز دسترسی به جمعیت زیاد سوسری در مدت زمان کوتاه صورت گرفت. پس از اتمام مدت تماس با سطح سمی (کاغذ یا شیشه) پوره‌های مورد آزمایش به همراه مقداری شکر در لوله‌های شیشه‌ای نگهداری شده و پس از ۲۴ ساعت مرگ و میر آنها شمارش شد. در هر دو روش کاغذ و شیشه، آزمونهای شاهد با سطح آغشته به حلال انجام شد.

۱- آزمون با کاغذ آغشته به حشره‌کش: هر برگ کاغذ صافی 12×15 سانتیمتری با $1/4$ میلی‌لیتر محلول حشره‌کش به کمک پیست سرنگ‌دهار و به صورت قطره قطره آغشته شد که نیمی از این حجم را حلال (روغن سیلیکون) و نیمی را روان کننده (استن) تشکیل داد. چون پس از آغشتن کاغذ، استن بخار می‌شود، غلظت سم بر اساس حجم روغن محاسبه شد. برای انجام آزمون با کاغذ آغشته به حشره‌کش، پس از قرار دادن کاغذ در لوله‌ی پلاستیکی مخصوص آزمون و ثابت نگهداشتن آن با دو فنر حلقوی، دو تکه کاغذ آغشته به حشره‌کش نیز که به صورت دایره و به اندازه‌ی قاعده‌ی لوله بریده شده بود درون دو درپوش لوله قرار گرفت و درپوشهای یکی قبل و دیگری بعد از وارد کردن نمونه مورد آزمایش به لوله روی آن پیچیده شد تا تمام سطح داخلی لوله از کاغذ پوشانده شود. پس از اتمام آزمون، دریچه‌ی لوله به آرامی نیمه باز شده و گاز دی اکسید کربن به داخل آن هدایت شد.

۲- آزمون با شیشه‌ی آغشته به حشره‌کش: پس از تهیه‌ی غلظت مناسب پرمترین در استن، مقدار لازم محلول بر اساس مساحت داخلی پتری در آن ریخته شد و با ریختن مقداری استن، حجم آن افزایش یافت. سپس با چرخاندن و حرکت دادن ظروف پتری، محلول بر تمام سطوح قاعده و دیواره‌های جانبی آن جریان یافت و با تبخیر استن حشره‌کش بر این سطوح جای

گرفت. درپوش ظروف پتری نیز به همین ترتیب آغشته شد و پس از گذشت نیم ساعت، ظروف برای انجام آزمون قابل استفاده بود. در هنگام آزمون، پس از انتقال پوره‌ها به ظروف پتری، درپوش آن بسته شد و در پایان مدت تماس، برای وارد کردن گاز دی اکسید کربن ابتدا درپوش به حالت نیمه باز در آورده شد و قبل از خروج پوره‌ها، با قرار دادن یک ظرف پلاستیکی به طور وارونه روی ظروف پتری، از راه سوراخی که قبلاً به همین منظور در آن تعبیه شده بود، گاز وارد فضای ظرف و در نتیجه وارد پتری شد.

تعیین دزهای تشخیصی^۱: برای تعیین دزهای مناسب، آزمون‌هایی با مدت زمان ثابت ۴۰ دقیقه و دزهای مختلف (۰/۵٪، ۱٪ و ۲٪ در روش کاغذ و ۲، ۴، ۸، ۱۵ و ۳۰ میلی گرم بر مترمربع در روش شیشه) با هدف یافتن دزهایی که در مدت مذکور بیش از ۹۰٪ مرگ و میر را در سوش حساس ایجاد کند، انجام شد. دز پرمترین ۲٪ برای کاغذ و ۱۵ میلی گرم بر مترمربع برای شیشه به ترتیب با ایجاد ۹۸٪ و ۹۴٪ مرگ و میر در پوره‌های سن یکم سوش حساس انسکتاریم، به عنوان دز تشخیصی برگزیده شد که آزمون اصلی با آنها انجام گرفت.

روش آنالیز: نتایج آزمون‌های مرگ و میر پوره‌های سن یکم سوش‌های مختلف سوسری آلمانی با استفاده از نرم افزار SPSS و برنامه آنالیز آماری پروبیت^۱ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (۶). در این تجزیه و تحلیل X^2 و مقدار P آزمون نیکویی برازش پیرسن برای خط رگرسیون، شیب خط، LT_{50} و LT_{90} و همچنین نسبت مقاومت (نسبت LT_{50} نژاد حساس به LT_{50} سوش بیمارستانی) برای روشهای کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش بر اساس شاخصهای مذکور مورد محاسبه قرار گرفت.

نتایج و بحث

شاخصهای آماری به دست آمده از تجزیه و تحلیل آماری پروبیت برای داده‌های آزمون‌های مرگ و میر انجام شده روی پوره‌های سن یکم سوش‌های مختلف سوسری آلمانی در دو

۱- Diagnostic doses

۲- Probit Analysis

لدنی و همکاران: مقایسه‌ی شیشه و کاغذ در سنجش حساسیت سوسری آلمانی...

روش کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش در جدول شماره‌ی (۱) مندرج می‌باشد. توضیح مربوط به هر کدام از شاخصها به شرح زیر می‌باشد.

مقدار P: مقدار P آزمون پیرسن نشان‌دهنده‌ی میزان برآزش خط رگرسیون است و یا به عبارت دیگر، احتمال انطباق خط رگرسیون را بر نقاط پاسخ نشان می‌دهد که در حالت آرمانی برابر با یک خواهد بود. این شاخص ارتباط مستقیمی با مقدار X^2 دارد. چنانکه در جدول شماره‌ی (۱) ملاحظه می‌شود، مقدار P محاسبه شده برای خطوط رگرسیون در هر سوش و برای هر روش آزمون، مقادیر متفاوتی را نشان می‌داد به طوری که امکان تجزیه و تحلیل شاخص P در سوش‌های مختلف میسر نبود برای اطلاع از پراکندگی مقادیر P به جدول شماره (۱) مراجعه شود.

شیب خط رگرسیون: شیب خط می‌تواند معیار مناسبی برای مقایسه‌ی دقت نتایج روشهای آزمون باشد. به علاوه در سنجش‌های زیستی، برای مقایسه‌ی سوش‌های حساس و مقاوم روشهایی که شیب منحنی‌های دز - پاسخ آنها بیشتر است امکان تفکیک ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم بیشتر می‌باشد. زیرا در چنین حالتی مرگ و میر در افراد حساس در دزهای پایین و افراد مقاوم در دزهای بالاتر اتفاق می‌افتد (۷). از این رو همانطور که در جدول شماره‌ی (۱) ملاحظه می‌شود، کلیه سوش‌ها به استثنای سوش بیمارستان لولاگر، از شیب خط رگرسیون یکسانی برخوردار بودند ($P > 0.05$). به عبارت دیگر شیب خط رگرسیون در هر دو آزمون برای اغلب سوش‌ها یکسان بود.

نسبت مقاومت^۱: علاوه بر معیارهای ذکر شده نسبت مقاومت معیار مناسبی برای مقایسه‌ی بین سوشهای حساس و مقاوم می‌باشد. در این مطالعه سوش حساس انسکتاریم از LT_{50} بترتیب معادل ۱۰/۲۱ و ۱۱/۱۳ به ترتیب برای روشهای کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش برخوردار بودند. به علاوه نسبتهای مقاومت در آزمون کاغذ و شیشه آغشته به حشره‌کش به ترتیب برابر با ۰/۴۸ و ۰/۵۴ برای سوش بیمارستان لولاگر ۰/۷۰ و ۱/۳۰ برای سوش بیمارستان بهارنو، ۱/۸۴ و ۲/۴۳ برای سوش بیمارستان شریعتی، ۲/۱۶ و ۲/۲۴ برای بیمارستان سینا و ۹/۳۰ و

۱- Resistance ratio

۴/۷۸ برای سوش مرکز طبی کودکان بودند. مقایسه بین نسبت‌های مقاومت بدست آمده از کاربرد دو آزمون ذکر شده نشان می‌دهد که در روش کاغذ آغشته به حشره‌کش کلیه سوش‌ها به استثنای سوش مرکز طبی کودکان دارای دامنه‌ی تنوعی معادل ۴۸/ تا ۱۶/۲ برای روش کاغذ و ۵۴/ تا ۴۳/۲ برخوردار است. با توجه به نزدیک بودن دامنه‌های تنوع محاسبه شده در دو روش آزمون، چنین می‌توان استنباط نمود که پوره‌های سن اول سوسری آلمانی در مقابل پرمترین در هر دو روش آزمون از حساسیت نسبی یکسانی برخوردار می‌باشد. علیرغم حساس بودن دو روش آزمایش از دیدگاه نسبت مقاومت، شاخصهای دیگری مانند LT_{50} و LT_{90} S.E و شیب خطوط رگرسیون برای هر دو روش آزمون با استفاده از آزمون t - test مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج آزمونها نشان داد که هر دو روش آزمون از اعتماد و دقت یکسانی برخوردار می‌باشند ($P > 0.05$).

جدول شماره ۱: برآورد زمانهای تماس کشنده (LT) سوش‌های مختلف سوسری آلمانی در دو روش آزمون با کاغذ (۲٪) و شیشه‌ی (۱۵ mg/m²) آغشته به پرمترین.

سوش	روش	$LT_{50} \pm S.E.$	$B \pm S.E.$	$LT_{90} \pm S.E.$	$X^2 (D.F.)$	RR	P
بیمارستان	کاغذ	۴/۸۸±۰/۳۲	۴/۲۴±۰/۱۷	۹/۸۲±۱/۲۶	۱/۰۵(۲)	۰/۴۸	$P > 0.05$
لولاگر	شیشه	۷/۰۶±۰/۶۷		۱۶/۵۱±۱/۵۱	۱/۶۰(۲)	۰/۵۴	$P > 0.05$
بیمارستان	کاغذ	۱۷/۱۶±۰/۷۵	۲/۹۵±۰/۳۳	۱۹/۴۶±۱/۰۸	۱۰/۴۵(۳)	۰/۷۰	$P < 0.05$
بهارلو	شیشه	۱۴/۴۵±۲/۰۲		۴۸/۳۵±۲۷/۹۹	۰/۶۴(۳)	۱/۳۰	$P > 0.05$
انسکتاریم	کاغذ	۱۰/۲۱±۱/۲۴	۱/۲۹±۰/۲۷	۳۷/۵۵±۱۱/۱۰	۱۱/۶۲(۳)	-	$P < 0.05$
	شیشه	۱۱/۱۳±۲/۴۲		۴۸/۳۱±۱۰/۳۵	۱۳/۰۶(۳)	-	$P < 0.05$
بیمارستان	کاغذ	۱۸/۸۳±۲/۳۱	۲/۲۴±۰/۲۲	۸۷/۴۵±۲۳/۰۴	۴/۲۱(۵)	۱/۸۴	$P > 0.05$
شریعتی	شیشه	۲۴/۸۹±۵/۲۲		۱۳۹/۱۲±۸۳/۳۶	۱/۵۱(۴)	۲/۴۳	$P > 0.05$
بیمارستان	کاغذ	۲۲/۰۷±۳/۶۸	۵/۹۹۹	۲۱۸/۰۰±۱۲۷/۸۷	۱۹/۸(۵)	۲/۱۶	$P < 0.05$
سینا	شیشه	۲۴/۸۹±۸/۷۸	۲/۸۲۸	۲۶۹/۰۹±۵۲/۱۱	۵/۷۵(۴)	۲/۲۴	$P > 0.05$
مرکز طبی	کاغذ	۹۴/۹۹±۹۳/۴۸	۱/۰۱۶	۴۴۰/۸۹/۹۸±۳۱۲۳/۷۱	۱۴/۰۷(۴)	۹/۳۰	$P < 0.05$
کودکان	شیشه	۵۳/۱۸±۷۷/۵۳	۰/۶۹۵	۱۱۴/۳۳/۷±۱۷۰/۷۱۵	۲۵/۷۵(۴)	۴/۷۸	$P < 0.05$

منابع

- ۱- لدنی، ح، ۱۳۷۲. حساسیت سوسری آلمانی به حشره کشهای مختلف در بیمارستانهای مختلف تهران. نامه‌ی انجمن حشره‌شناسان ایران. جلد ۱۲ و ۱۳، صفحه ۵۳-۶۰.
- ۲- رستم کلاهی، ا.، ۱۳۷۵. تأثیر حشره‌کش بتا سیفلوترین و مخلوط بتا سیفلوترین و تریفلومرون برای کنترل سوسری آلمانی (*Blattella germanica*, Dict.: Blattellidae) در آزمایشگاه. پایان نامه‌ی فوق لیسانس دانشگاه تربیت مدرس.
- 3- COCHRAN, D.G., 1982. Cockroaches biology and control, (unpublished WHO document, WHO/VBC/82.856), World Health Organization.
- 4- COCHRAN, D.G., 1999. Cockroach. Their biology, distribution and control. Document WHO/CDC?, CPC/WHOPES/99.3. pp. 1-83. World Health Organization, Geneva.
- 5- CRONWELL, P.B., 1968. The Cockroach, Vol. 1, A Laboratory Insect and an Industrial Pest, Hutchinson & Company, London.
- 6- FINNEY, D.J., 1971. Probit Analysis, 3 rd ed., Cambridge University Press, Cambridge.
- 7- FFRENC-CONSTANT, R.H. & R.T. ROUSH, 1990. Resistance detection and documentation: The relative roles of pesticidal and biochemical assays. p.4-38. In "ROUSH, R.T. & B.E. TABASHNIK: Pesticide Resistance in Arthropods". Chapman & Hall Inc., London.
- 8- GUTHRIE, D.M. & A.R. TINDALL, 1968. The Biology of the Cockroaches. Edward Arnold Ltd., London.
- 9- HEMINGWAY, J., DUNBAR, and G. J. SMALL, 1993a. Pyrethroid resistance in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae): resistance level and underlying mechanism. Journals of Economic Entomology, 86, 1631-1638.
- 10- HEMINGWAY, J., G. J. SMALL, and A.G. MONORE, 1993b. Possible mechanism of organophosphate and carbamate resistance in German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) from different geographical areas. Journals of Economic Entomology, 86, 1623-1630.
- 11- LADONNI, H., 1997. Susceptibility of different field strains of *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) to four pyrethroids. Iranian Journal of Public Health, 26, 35-40.

- 12- ROSTAMCOLAEI – MOTLAGH, E., 1996. Efficacy of beta – cyfluthrin (responsar 12.5% SC) and mixed formulation of beta – cyfluthrin and triflumuron (starched 48 % SC) for German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) control in laboratory and indoors. M. Sc. Thesis, Tarbiat Modarres University, School of Medical Sciences, Tehran, Iran, (in persian).
- 13- RUST, M. R., 1986. Managing household pests. P. 335-368, in "BENNET, G.W. & J.M. OWENS: Advances in Urban Pests Management". Van Nostrand Reinhold, New York.
- 14- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1992. Vector resistance to pesticides, Fifteenth Report of the WHO Expert Committee on Vector Biology and Control, WHO Tech. Rep. Ser. 818, World Health Organization.

Permethrin Resistance Compared by Glass Petri – Dish and Insecticide-Impregnated Paper Methods for First Instar of German Cockroach (Dict.: Blattellidae)

H. Ladonni¹, M. shaeghi¹ & A. Shahgholian- Ghahfarrokhi²

Abstract

For the German cockroach, *Blattella germanica* L. (Dictyoptera: Blattellidae), the permethrin resistance was assessed by glass petri-dish at 15 mg/m² and insecticide impregnated paper %2, using first-instar nymphs of five strains from different hospital in Tehran, Iran. Each test was replicated three or four times with 10 nymphs, aged 2-3 days; mortality was scored 24h post-treatment. The reference susceptible strain showed LT50 of 10.21±1.24 and 11.13±2.42 for glass – petri - dish and insecticide impregnated paper respectively.

In four wild strains the resistance ratio (RR) varied from 0.48 to 2.16 for insecticide impregnated paper test and from 0.54 to 2.24 following glass petri-dish test. The results indicated that both methods of tests have similar ranges of RRs. Furthermore statistical analysis on S.E (LT50 and LT90) and slope of probit regression lines of all wild strains did not showed any significant differences in their responses to permethrin in both testing methods (P>0.05). Hence, it could be concluded that application of insecticide impregnated paper and glass petri dish are two reliable methods for measuring insecticide resistance in the first-instar of nymphs of *Blattella germanica*.

Keywords: German cockroach, permethrin, insecticide resistance, monitoring method.

1- Medical Entomology Department, School of Publichealth, Tehran University of Medical Sciences. Tehran, Iran.

2- Medical Entomology Department, Faculty of Medicine, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran.