

## بررسی اثر سمیت فیپرونیل بر روی سوش حساس و سوشهای مقاوم

### به پرمتین سوسنی آلمانی

حسن نصیریان<sup>۱</sup>، دکتر حسین لدنی<sup>۲</sup>، دکتر بهروز داوری<sup>۳</sup>، دکتر منصوره شایقی<sup>۴</sup>، دکتر محمد رضا یعقوبی ارشادی<sup>۵</sup>، دکتر حسن وطن دوست<sup>۶</sup>

۱- کارشناس ارشد گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران (مؤلف مسئول)  
hanasirian@yahoo.com

۲- استاد گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- استادیار گروه انگل شناسی و عضو هیئت علمی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کردستان

۴- دانشیار گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۵- استاد گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

۶- دانشیار گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و انسیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

**زمینه و هدف:** استراتژیهای مدیریت مقاومت به حشره‌کشها معمولاً بعد از رشد و توسعه مقاومت طراحی می‌شود، اما در صورتی که بتوان بروز مقاومت را قبل از بکارگیری حشره‌کشها جدید پیش‌بینی کرد امکان برنامه‌ریزی مدیریت مؤثر مقاومت خواهد بود. هدف از این مطالعه تعیین اثر سمیت فیپرونیل بر روی سوش حساس و سوشهای مقاوم به پرمتین سوسنی آلمانی بوده است.

**روش بررسی:** به منظور انجام این مطالعه ۱۱ سوش وحشی از خوابگاه‌های دانشجویی دانشگاه‌های علوم پزشکی تهران، تربیت مدرس، صنعتی شریف، تهران، بیمارستان‌های امام خمینی و فیاض بخش و مجتمع‌های مسکونی سامان از سطح شهر تهران جمع‌آوری شد. در این تحقیق، سوسنیهای نر تازه بالغ شده (حداکثر تا ۳ هفته) برای انجام آزمونها به روش کاربرد موضعی برگزیده شدند.

**یافته‌ها:** سوش حساس میزان  $0.043 \mu\text{g}$  و  $0.096 \text{ ng}$  در سطح LD<sub>50</sub> نسبت به حشره‌کش پرمتین و فیپرونیل به ترتیب نشان داد. تمامی سوشهای وحشی نسبت به حشره‌کش پرمتین در مقایسه با سوش حساس انسکتاریم با نسبت مقاومت بین  $8/6$  تا  $17/8$  برابر، مقاوم بودند در حالیکه سوشهای بوستان  $10$ ، خوابگاه زنجان، مجتمع مسکونی سامان و فاطمیه با نسبت مقاومت بین  $2/6$  تا  $2/2$  متحمل و بقیه سوشهای نسبت به حشره‌کش فیپرونیل کاملاً حساس بودند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج مشاهده شده در این تحقیق و طبیعی بودن سطح حساسیت بالاتر سوشهای وحشی در مقایسه با سوش حساس نسبت به حشره‌کش فیپرونیل، آلدگی روز افزون اما کن انسانی به سوسنی آلمانی و مشاهده مقاومت سوسنی آلمانی به سومومی که در حال حاضر برای مبارزه با این آفت بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرد (بویژه پایروتروئیدها) و بطور روز افزون بر شدت آن افزوده می‌شود، حشره‌کش فیپرونیل و بویژه فرمولاسیون طعمه آن، می‌تواند جایگزین مناسبی به منظور مبارزه با این آفت بهداشتی در ایران باشد.

**کلید واژه‌ها:** سوسنی آلمانی، سطح حساسیت، فیپرونیل، پرمتین  
وصول مقاله: ۸۴/۹/۲۹ اصلاح نهایی: ۸۴/۹/۲۰ پذیرش مقاله: ۸۴/۷/۷

## مقدمه

علاوه بر انطباق خود با محیط زندگی انسانها می‌تواند سبب انتقال عوامل بیماریزا، و عامل ایجاد و تشدید بیماریهای آلرژیک باشد. این آفت بطور معمول با استفاده از آفت‌کشها، کنترل می‌شود. حتی در سیستمهای پیشرفته مبارزه تلفیقی، کلید اصلی برنامه مبارزه با سوسنی آلمانی، استفاده از مواد شیمیایی و حشره‌کشها مصنوعی می‌باشد (۲). تحقیق برای دستیابی به حشره‌کشها و روشهای جدید مبارزه با سوسنی آلمانی، به دلیل اهمیت پزشکی و اقتصادی این آفت در محیط شهری ادامه دارد (۱).

استفاده مکرر و وسیع از آفت‌کشها سبب بروز مقاومت در این حشره شده است به طوری که بعد از مگس خانگی این آفت، دومین رتبه را در مقاومت به اغلب حشره‌کشها کسب کرده است (۳). در این حشره تاکنون، مقاومت به تعدادی از حشره‌کشها ارگانوکلر، کارباماته، ارگانوفسفره و گروه پایروتروئید گزارش شده است (۲). بعضی از جمعیتهای این آفت، به بیش از ۸ تا ۱۲ حشره‌کش مختلف مقاوم شده‌اند. به منظور جلوگیری و یا به تأخیر اندختن مقاومت، برنامه استفاده از حشره‌کش‌های کاربردی بصورت گردشی (Rotation)، بر اساس گروه‌های مختلف حشره‌کش توصیه می‌شود (۴). در این راستا، مواد شیمیایی جدید که مکانیسم اثرشان بر روی حشره با سومون فعلی متفاوت باشد، مورد نیاز خواهد بود.

فیپرونیل اولین عضو یک گروه جدیدی از حشره‌کشها بنام فنیل پایرازولها (Phenyl pyrazoles) می‌باشد که عمدتاً مواد شیمیایی با اثرات علف‌کشی می‌باشند (۵). فیپرونیل حشره‌کشی است که اثر گوارشی و تماسی دارد. مشخصات، بویژه ساختمانش از حشره‌کش‌هایی که در حال حاضر در بازار موجود

با وجود تمام زیانهای ناشی از مصرف سومون شیمیایی و پژوهش‌های زیادی که در زمینه روشهای جایگزین برای مبارزه با آفات در حال انجام است. آفت‌کشها هنوز مناسب ترین ابزار در مدیریت تلفیقی آفات و مبارزه با ناقلین بیماریها به شمار می‌روند. حشرات با اکتساب مقاومت فیزیولوژیکی و رفتاری، بطور موفقیت‌آمیزی با حشره‌کشها تطابق حاصل می‌کنند که یک مشکل بسیار پیچیده می‌باشد. افزون بر این، فشار گرینش‌های قبلی استفاده از حشره‌کشها می‌تواند مقاومت نسبت به مواد جدید را از طریق مقاومت متقطع ایجاد نماید و اثر شدیدی بر روی کاهش کارآیی بعضی از حشره‌کشها جدید بگذارد. استراتژیهای مدیریت مقاومت به حشره‌کشها معمولاً بعد از رشد و توسعه مقاومت طراحی می‌شود اما در صورتی که بتوان بروز مقاومت را قبل از بکارگیری حشره‌کشها جدید پیش‌بینی کرد امکان برنامه‌ریزی مدیریت مؤثر مقاومت خواهد بود. با آگاهی از مکانیزم‌های مقاومت و مقاومت متقطع، قادر خواهیم بود یک برنامه‌ریزی موفق و دقیقی به منظور پیشگیری از بروز مقاومت و یا به حداقل رساندن آن، انجام دهیم. اکتساب مقاومت آفات نسبت به حشره‌کشها، بخاطر نقش بسیار عظیمی که ناقلین در انتقال بیماریها به انسان دارند آسایش انسان را مورد تهدید قرار می‌دهند. از این‌رو کشف زود هنگام مقاومت و طرح استراتژیهای جدید برای مبارزه با آفات به منظور پیشگیری از بروز مقاومت نسبت به حشره‌کشها فوق العاده مهم می‌باشد (۱).

سوسنی آلمانی (L. germanica) از مهمترین گونه‌های آفت در سراسر جهان می‌باشد که بدلاً لیل کوچکی جثه، عادت تغذیه‌ای و رفتار خاص،

فاطمیه از زیر مجموعه خوابگاههای دانشجویی دانشگاه تهران، بیمارستانهای امام خمینی و فیاض بخش و مجتمعهای مسکونی سامان از سطح شهر تهران جمع‌آوری شد. سوش انسکتاریوم دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران که از سال ۱۹۷۵ در انسکتاریوم دانشکده بهداشت نگهداری می‌شود و با هیچ حشره‌کشی تماس نداشته بعنوان سوش حساس مورد استفاده قرار گرفت (۷). جمع‌آوری سوسريها شب هنگام و به روش صید دستی صورت گرفت. ابتدا از هر مکان حدود ۷۰۰ سوسري (اعم از افراد بالغ و پوره) جمع‌آوری شد. سپس سوسريها جمع‌آوری شده به انسکتاریوم سوسري دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران انتقال یافت و جهت ازدياد جمعیت در شرایط آزمایشگاهی، دمای  $27 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ، رطوبت نسبی  $50 \pm 5\%$  و دوره نوری ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی، در ظروف شیشه‌ای چهار لیتری پرورش داده شد. نان خشک و غذای جوندگان حیوانخانه منبع تغذیه سوسريها بود. از ظروف آبخوری پرندگان جهت تامین آب سوسريها استفاده گردید.

**حشره‌کشها و مواد شیمیایی مورد استفاده:** فیپرونیل با درجه خلوص وزنی ۹۵٪، ساخت شرکت رون پولن (Technical grade fipronil: 95% [AI]; Rhone-poulenc, Research Triangle Park, NC) با درجه خلوص وزنی ۹۲/۵٪، ساخت شرکت زنیکا (Technical grade permethrin: 92/5% cis:trans (Zeneca, Haslemere, UK)) خلوص وزنی ۱۰۰٪، ساخت شرکت Merk و گاز دی اکسید کربن.

**روش آزمون:** در این مطالعه سطح حساسیت سوسريها با استفاده از روش کاربرد موضعی مورد بررسی قرار گرفت. در این روش غلظت معین

است متفاوت می‌باشد. فیپرونیل مولکولی با فعالیت زیاد و مختل کننده قوی سیستم اعصاب مرکزی حشرات از طریق گاما آمینو بوتیریک اسید (GABA)، تنظیم کننده کانالهای یون کلرید، می‌باشد و در عبور یون کلرید از طریق گاما آمینو بوتیریک اسید، در کار سیستم اعصاب مرکزی اختلال ایجاد می‌کند. بعلاوه وجود محل هدف ویژه بین حشرات و پستانداران باندهای محکمتری در کانالهای GABA کلرید حشرات نسبت به پستانداران، سمیت انتخابی مفیدی فراهم می‌نماید. محل اثر فیپرونیل از اکثر حشره‌کشها که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد متفاوت می‌باشد. پایروتروئیدها و ارگانوکلرهای در کانالهای سدیم اختلال ایجاد می‌کنند، کارباماتها و ارگانوفسفرهای آنتاگونیستهای آنزیم کولین استراز می‌باشند. فیپرونیل با دوز کم کترول مؤثری بر روی طیف وسیعی از آفات مهم می‌گذارد. بخارهای تأثیر فیپرونیل بر روی معده حشرات و پایداری آن، فیپرونیل بعنوان طعمه نیز بسیار مناسب است (۶).

هدف از این مطالعه شناخت اثر سمیت فیپرونیل بر روی سوش حساس و سوشهای مقاوم به پرمترین سوسري آلمانی بوده است.

## روش بررسی

**سوشهای سوسري آلمانی:** به منظور انجام این مطالعه ۱۱ سوش وحشی از بستان ۷، بستان ۸، بستان ۱۰، کوی پسران از زیر مجموعه خوابگاههای دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی تهران، خوابگاه شاهمرادی از زیر مجموعه خوابگاههای دانشجویی دانشگاه تربیت مدرس، خوابگاه زنجان از زیر مجموعه خوابگاههای دانشجویی دانشگاه صنعتی شریف، کوی دانشگاه تهران و خوابگاه

رگرسیون پروبیت استفاده شد. این کار با استفاده از یک دستگاه کامپیوتر مرکز کامپیوتر دانشکده بهداشت و برنامه نرم افزار (۱۱/۵) Spss انجام شد. با اجرای این برنامه بر روی داده‌های بدست آمده از آزمون دز-مرگ و میر، معادله خط رگرسیون، شب خط و انحراف معیار آن، تست مجدد کای ( $\chi^2$ ) برای بررسی میزان تنوع ژنتیکی جمعیت،  $LD_5$ ،  $LD_{95}$  با حدود اطمینان ۹۵٪ برای حد بالا و پایین آنها بدست آمد که معیارهایی برای مقایسه سطح حساسیت سوشهای مختلف می‌باشد.

$$X^2 = \frac{SSR^1}{\delta^2}$$

برای مقایسه اختلاف شب خطوط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه با سوش حساس انسکتاریم نسبت به حشره‌کش پرمترين و فیپرونیل در سطح اطمینان ۹۵٪ از آزمون  $t$ -student و فرمول شماره ۱ استفاده شد که در آن  $B$  میزان شب خط رگرسیون است.

$$t = \frac{|B_1 - B_2|}{\sqrt{(S.E_1)^2 + (S.E_2)^2}} \quad \text{فرمول شماره ۱}$$

شاخصها و معیارهای ارزیابی شامل رسم خط رگرسیون سوشهای و مقایسه با سوش حساس، نسبت مقاومت و مقایسه شب خط سوش وحشی با سوش حساس به روش آزمون  $t$ -student بود.

**خط رگرسیون و شب آنها:** خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه و محل استقرار آنها با خط رگرسیون سوش حساس مورد مقایسه قرار می‌گیرد و در صورتی که به سمت راست سوش حساس انتقال پیدا کند نشاندهنده مقاومت این سوشهای خواهد بود. شب خط رگرسیون معیار ناهمگنی و تغییرات ژنتیکی جمعیت

$$1. X^2 = \frac{\text{Sum of Squares regression}}{\text{Total Variance}}$$

حشره‌کش مورد نظر در ۱۱۱ استن، بوسیله دستگاه میکروسنگ مجهر به سرنگ انسولین با سرسوزن شماره ۲۷ بر روی اولین بند استرنوم شکم گذاشته شد (۸). روش کار به این صورت بود که ابتدا کلني بطور ملايم با گاز  $CO_2$  بيهوش شد و ۱۰ سوسری نر به پشت، بر روی سطح يكعدد پتری ديش بصورت دائره وار گذاشته شد. دستگاه میکروسنگ روی ۱۱۱ تنظيم گردید و محلول حشره‌کش بر روی اولین بند شکم (سطح شکمي) گذاشته شد. پس از اندکي درنگ جهت تبخير استن موجود در محلول سم، سوسريها به درون ليوان محظوي آب و غذا با مشخصات لازم انتقال، و روی آن با پارچه و کش پوشانده می‌شد. در اين تحقيق، سوسريها نر تازه بالغ شده (حداکثر تا ۳ هفته) برای انجام آزمونها انتخاب شدند. كل آزمونها حداقل در ۳ تكرار و هر تكرار شامل ۱۰ سوسری نر بالغ يکنواخت و يك تكرار شاهد (استن تنها)، که مرگ و مير در بين آنها مشاهده نشد صورت گرفت. در مجموع بترتيب ۲۴۰-۱۶۰ و ۴۶۳-۲۷۰ سوسرى بالغ نر در حشره‌کش پرمترين و فیپرونیل در ۵-۶ غلظت لگاريتمي مورد استفاده قرار گرفت. مرگ و مير سوسريها نسبت به حشره‌کش پرمترين تا ۲۴ ساعت بعد از تماس سم با حشره ياداشت گردید. به دليل اينكه فیپرونیل حشره‌کش دير اثيری است مرگ و مير سوسريها نسبت به حشره‌کش فیپرونیل در مدت زمان ۷۲ ساعت ياداشت شد. لازم به يادآوري است که تا چندين روز بعد از تماس مرگ و مير آنها ياداشت شد و بعد از ۷۲ ساعت مرگ و مير مشاهده نگردید. سوسري که به پشت افتاده و قادر به بلند شدن نبود مرده تلقی گردید.

**چگونگی تجزيه و تحليل داده‌ها:** در اين مطالعه برای تجزيه و تحليل داده‌ها از روش دقیق آنالیز

نشان داد که تمامی سوشهای مورد مطالعه نسبت به حشره کش پرمترين با نسبت مقاومت ۸,۶ تا ۱۷,۸ برابر مقاوم بودند. خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه در مقایسه با سوش حساس به سمت راست سوش حساس انتقال پیدا کرده است که نشاندهنده مقاومت این سوشهای نسبت به حشره کش پرمترين میباشد (جدول و نمودار شماره ۱).

شیب خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه با سوش حساس انسکتاریم نسبت به حشره کش پرمترين با آزمون t-student در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که بین شیب خط رگرسیون این سوشهای در مقایسه با سوش حساس اختلاف معنی داری مشاهده گردید که بیانگر غیر یکنواختی جمعیت سوشهای وحشی مورد مطالعه در مقایسه با سوش بود (جدول و نمودار شماره ۱).

است. هرچه شیب خط رگرسیون برای یک نژاد بیشتر باشد، نشانگر یکنواختی کمتر در جمعیت آن خواهد بود (۹).

**نسبت مقاومت:** نسبت مقاومت، شاخص تعیین کننده میزان مقاومت جمعیتی از حشرات در برابر یک حشره کش معین میباشد، که از تقسیم LD<sub>۹۰</sub> و یا LD<sub>۵۰</sub> سوش مورد مطالعه به LD<sub>۹۰</sub> یا LD<sub>۵۰</sub> سوش حساس بدست میآید. لدنی (۱۳۷۲) به منظور تفکیک سوشهای حساس، متحمل و مقاوم، نسبت مقاومت تا ۱/۵ را حساس، نسبت مقاومت بین ۱/۵ تا ۲/۵ را متحمل، نسبت مقاومت بیش از ۲/۵ را مقاوم نامید (۱۰).

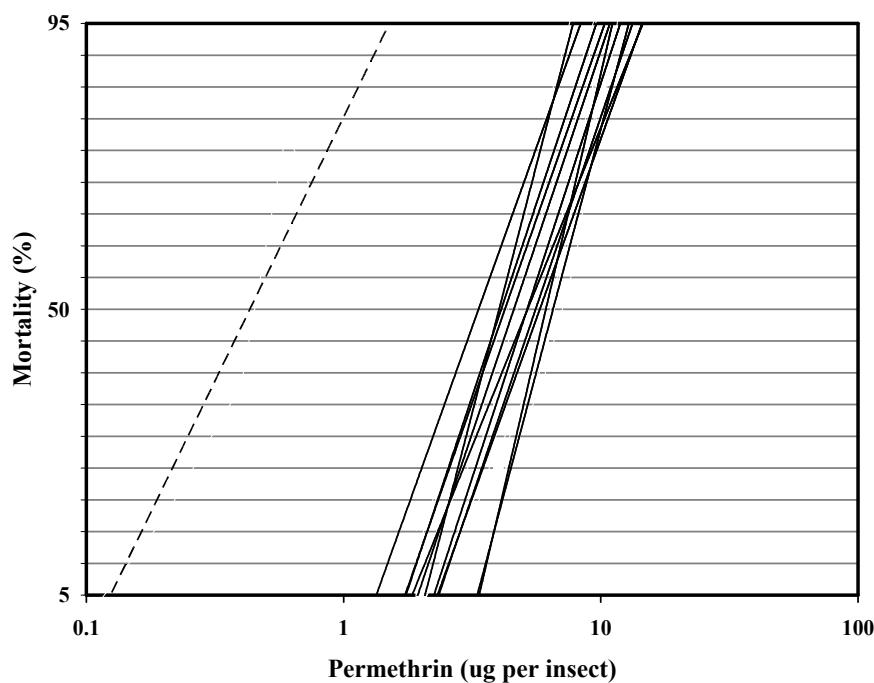
## یافته‌ها

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرویت بر روی داده‌های حاصل از آزمون بر روی نرهای بالغ سوسنی آلمانی سوش حساس و سوشهای جمع‌آوری شده از فیلد نسبت به حشره کش پرمترين به روش کاربرد موضعی

جدول شماره ۱: نتایج حاصل از آنالیز رگرسیون پرویت بر روی سوش حساس و سوشهای وحشی

به روش کاربرد موضعی نسبت به حشره کش پرمترين، سال ۱۳۸۱-۸۲

RR	پرمترين					سوش
	LD <sub>۹۰</sub> (CI)	LD <sub>۵۰</sub> (CI)	$\chi^2$	Slope $\pm$ SE	n	
-	۰/۷ (۰/۶-۰/۷)	۰/۴۳ (۰/۳۸-۰/۴۸)	۳/۲	۵/۰۱ $\pm$ ۰/۶۷	۱۶۰	حساس
۱۵/۲	۱۰/۴ (۹/۵-۱۱/۶)	۶/۵ (۵/۹-۷/۱)	۴/۲	۰/۳۳ $\pm$ ۰/۰۴	۲۴۰	بوستان ۷
۱۰/۵	۷/۴ (۶/۵-۸/۹)	۴/۵ (۴/۱-۵/۱)	۱/۰	۰/۴۴ $\pm$ ۰/۰۷	۱۶۰	بوستان ۸
۱۲/۴	۹/۲ (۶/۶-۳۲/۳)	۵/۳ (۱/۸-۹/۷)	۳/۹	۰/۳۳ $\pm$ ۰/۰۵	۱۶۰	بوستان ۱۰
۱۱/۲	۸/۵ (۷/۶-۹/۸)	۴/۸ (۴/۲-۵/۴)	۳/۳	۰/۳۵ $\pm$ ۰/۰۴	۲۰۰	کوی علوم پزشکی تهران
۱۳/۸	۱۱/۰ (۹/۵-۱۳/۷)	۵/۹ (۵/۰-۶/۹)	۳/۴	۰/۲۵ $\pm$ ۰/۰۴	۱۶۰	خوابگاه شاهمرادي
۸/۶	۶/۹ (۵/۰-۳۰/۶)	۳/۷ (۳/۴-۶/۱)	۳/۸	۰/۴۱ $\pm$ ۰/۰۶	۱۶۰	خوابگاه زنجان
۱۷/۸	۱۲/۰ (۱۰/۷-۱۴/۳)	۷/۶ (۶/۹-۸/۴)	۴/۳	۰/۲۹ $\pm$ ۰/۰۴	۲۰۰	کوی دانشگاه تهران
۱۴/۲	۹/۸ (۸/۸-۱۱/۱)	۶/۱ (۵/۵-۶/۷)	۳/۰	۰/۳۵ $\pm$ ۰/۰۴	۲۰۰	مجتمع مسکونی سامان
۱۵/۴	۹/۹ (۹/۰-۱۱/۱)	۶/۶ (۶/۰-۷/۲)	۲/۳	۰/۴۱ $\pm$ ۰/۰۵	۲۰۰	بیمارستان امام خمینی
۱۵/۴	۱۰/۶ (۹/۵-۱۲/۲)	۶/۶ (۶/۰-۷/۳)	۲/۸	۰/۳۲ $\pm$ ۰/۰۴	۲۰۰	خوابگاه فاطمیه
۹/۸	۶/۸ (۶/۱-۷/۸)	۴/۲ (۳/۷-۴/۸)	۲/۳	۰/۵۰ $\pm$ ۰/۰۷	۱۶۰	بیمارستان فیاض بخش



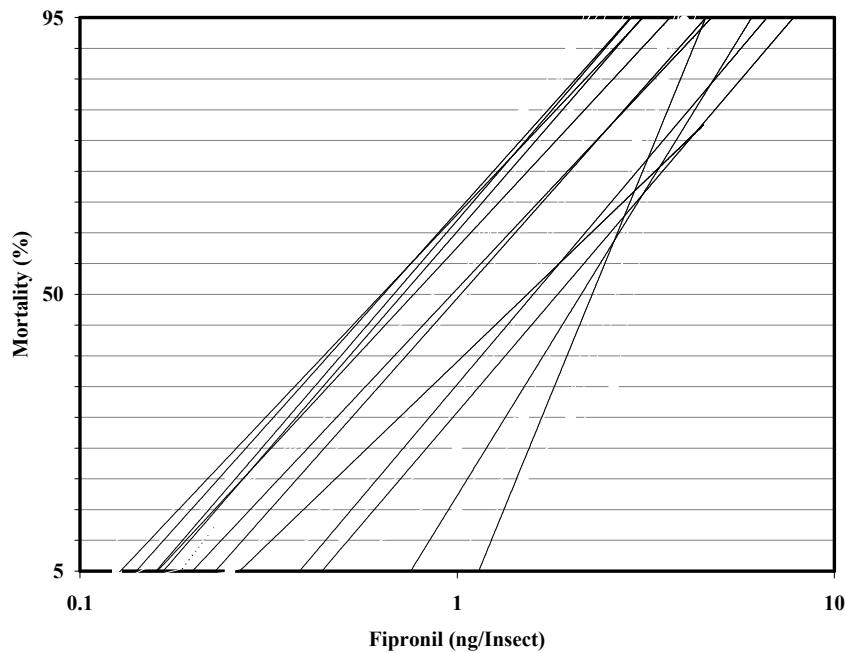
نمودار ۱: اثر سمیت پرمترین بر روی سوسنی آلمانی به روش کاربرد موضعی، سال ۱۳۸۱-۸۲  
خط نقطه چین سوش حساس و خط ممتد سوش وحشی

سامان (۲/۴ برابر) و خوابگاه فاطمیه (۲ برابر) که متحمل می‌باشند نسبت به حشره‌کش فیپرونیل حساس می‌باشند (جدول و نمودار ۲). شب خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه با سوش حساس انسکتاریم توسط آزمون  $t$ -student در سطح اطمینان ۹۵٪ مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که بین شب خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه در مقایسه با سوش حساس اختلافی ندارند و حاکی از اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول و نمودار ۲).

نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل پرویت بر روی داده‌های حاصل از آزمون بر روی نرهای بالغ سوسنی آلمانی سوش حساس و سوشهای جمع‌آوری شده از فیلد نسبت به حشره‌کش فیپرونیل به روش کاربرد موضعی نشان داد که خط رگرسیون سوشهای مورد مطالعه در مقایسه با سوش حساس اختلافی ندارند و حاکی از حساس بودن این سوشهای نسبت به حشره‌کش فیپرونیل است. سوشهای مورد مطالعه بجز سوش بوستان ۱۰ (۲/۶ برابر)، خوابگاه زنجان (۲/۶ برابر)، مجتمع مسکونی

جدول ۲: نتایج حاصل از آنالیز رگرسیون پرتویست بر روی سوش حساس و سوشهای وحشی به روش کاربرد موضعی نسبت به حشره کش فیپرونیل، سال ۱۳۸۱-۸۲

RR	فیپرونیل					سوش
	LD <sub>50</sub> (CI)	LD <sub>50</sub> (CI)	$\chi^2$	Slope $\pm$ SE	n	
-	۱/۹ (۱/۷-۲/۲)	۰/۹۶ (۰/۸۱ - ۱/۱)	۳/۰	۱/۳۴ $\pm$ ۰/۱۳	۲۸۵	حساس
۱/۴	۲/۶ (۲/۴-۳/۰)	۱/۴ (۱/۲ - ۱/۶)	۴/۴	۱/۰۵ $\pm$ ۰/۱۰	۲۸۰	بوستان ۷
۱/۴	۲/۷ (۲/۴-۳/۰)	۱/۴ (۱/۲ - ۱/۶)	۵/۰	۰/۹۹ $\pm$ ۰/۱۰	۳۱۴	بوستان ۸
۲/۶	۴/۰ (۳/۶-۴/۵)	۲/۵ (۲.۲ - ۲/۸)	۱۵/۲	۰/۸۹ $\pm$ ۰/۱	۴۰۲	بوستان ۱۰
۰/۹۸	۱/۹ (۱/۸-۲/۱)	۰/۹۴ (۰.۸۲ - ۱/۱)	۴/۴	۱/۳۱ $\pm$ ۰/۱	۴۶۳	کوی علوم پزشکی تهران
۱/۰۴	۲/۰ (۱/۸-۲/۳)	۱/۰ (۰.۸۵ - ۱/۲)	۲/۶	۱/۳ $\pm$ ۰/۱۳	۲۷۹	خوابگاه شاهمرادی
۲/۶	۴/۰ (۳/۶-۴/۱)	۲/۵ (۲.۴ - ۲/۷)	۴/۶	۱/۰ $\pm$ ۰/۱۰	۴۰۰	خوابگاه زنجان
۱/۷	۲/۵ (۲/۳-۲/۸)	۱/۵ (۱/۳ - ۱/۶)	۴/۶	۱/۲ $\pm$ ۰/۱	۳۶۲	کوی دانشگاه تهران
۲/۴	۳/۸ (۳/۵-۴/۱)	۲/۳ ۲/۱ - ۲/۵	۹/۸	۰/۸۶ $\pm$ ۰/۱	۴۰۶	مجتمع مسکونی سامان
۱/۰	۲/۲ (۲/۰-۲/۴)	۱/۰ (۰.۹۶ - ۱/۲)	۸/۵	۱/۲ $\pm$ ۰/۱۱	۳۶۰	بیمارستان امام خمینی
۲/۰	۳/۲ (۳/۰-۳/۶)	۱/۹ (۱/۸ - ۲/۱)	۹/۳	۰/۹۸ $\pm$ ۰/۱	۳۹۹	خوابگاه فاطمیه
۱/۰۴	۲/۰ (۱/۸-۲/۲)	۱/۰ (۰/۹ - ۱/۲)	۴/۲	۱/۴ $\pm$ ۰/۱۳	۳۵۵	بیمارستان فیاض بخش



نمودار ۲: اثر سمیت فیپرونیل بر روی سوسی آلمانی به روش کاربرد موضعی، سال ۱۳۸۱-۸۲  
خط نقطه چین سوش حساس و خط ممتد سوش وحشی

در حال حاضر کنترل سوسنی آلمانی بصورت یک مشکل جدی مطرح است. ثابت شده است که سوسنی آلمانی به یک یا چند حشره کش از گروه های کلره، فسفره، پایروتروئید و کاربامات، مقاومت نشان داده است (۴). با توجه به نتایج مشاهده شده در این تحقیق و طبیعی بودن سطح حساسیت بالاتر سوشهای وحشی در مقایسه با سوش حساس نسبت به حشره کش فیپرونیل، آلودگی روزافرون اماکن انسانی به سوسنی آلمانی و مشاهده مقاومت سوسنی آلمانی به سمومی که در حال حاضر برای مبارزه با این آفت بهداشتی مورد استفاده قرار می گیرد (بویژه پایروتروئیدها) و بطور روزافرون بر شدت آن افزوده می شود (۱۶). حشره کش فیپرونیل و بویژه فرمولاسیون طعمه آن، می تواند جایگزین مناسبی با سمومی که در حال حاضر برای مبارزه با این آفت بهداشتی در ایران مورد استفاده قرار می گیرد باشد.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاری صمیمانه خانم مهندس ابوالحسنی مسئول محترم آزمایشگاه مبارزه با ناقلین و انسکتاریوم سوسنیهای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران تشکر و قدردانی می شود.

### بحث

تمامی سوشهای نسبت به حشره کش پرمتین در مقایسه با سوش حساس انسکتاریوم مقاوم بودند در حالیکه نسبت به حشره کش فیپرونیل سوشهای بوستان ۱۰ و خوابگاه زنجان، مجتمع مسکونی سامان و فاطمیه متحمل بودند و بقیه سوشهای کاملاً حساس بودند (جدول شماره ۱، ۲ و نمودار شماره ۲) (۱).

لدنی (۱۳۷۲) مقاومت به پرمتین، سیپرمتین، آلفاکرون و گوگیلات (۱۰)، شاقلیان (۱۳۷۶) مقاومت به پرمتین، آیکون و سیفلوتین (۱۱)، فرزین نیا (۱۳۷۸) مقاومت به پرمتین و سایپرمتین (۱۲) و موسوی (۱۳۷۹) مقاومت به دلتامترین (۱۳) را در سوسنی آلمانی گزارش کردند.

Wen Scott و Valles (۱۹۹۷) و همکاران LD<sub>۵</sub> فیپرونیل را در سوش حساس سوسنی آلمانی بترتیب ۲/۶ و ۴/۷ ng/insect بدست آوردند. در این تحقیق LD<sub>۵</sub> برای سوش حساس ۰/۹۶ ng/insect بدست آمد. مقاومت متقطع نسبت به فیپرونیل در سوش مقاوم به دی ال درین در سوسنی آلمانی و مگس خانگی مشاهده شده که تحت تأثیر PBO قرار نگرفته است. سوشهای وحشی در مقایسه با سوش حساس متحمل (۱/۶ الی ۲ برابر) گزارش شده اند (۱۴، ۱۵).

### References

1. Buczkowski G, Kopanic R and Schal C. Transfer of ingested insecticides among cockroaches: effects of active ingredient, bait formulation, and assay procedures. J Econ Entomol 2001; 94: 1229-36.
2. Alali FQ, Kaakeh W and Bennet Gw. Annoaceous are acetogenins as natural pesticides: Potent toxicity against insecticide susceptible and resistance German cockroach. J Eco Entomol 1998; 91: 641-649.
3. Cochran DG. Looking into cockroach resistance extensive research on insecticide resistance in German cockroach yields surprising results. Pest Management 1995; 31-35.
4. کوچران دونالد جی. سوسنیهای (سوسکهای حمام) زیست شناسی، پراکنش و کنترل. ترجمه وطن دوست ح، موسوی ب. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، نوبت اول، ۱۳۸۰.

5. Rhone-Poulenc, Atelier International Fipronil/lutte antiacridienne. Lyon 3-5 May 1995. Unpublished report. Rhone-Poulenc Agrochimie, Lyon, France.
6. Aventis. From fipronil to Adonis. 2000, Aventis Cropscience.
7. Ladonni H. Evaluation of three methods for detecting permethrin resistance in adult and nymphal *blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). J Econ Entomol 2001; 94: 694-697.
8. Scott JG, Cochran DG and Siegfried BD. Insecticide toxicity, synergism, and resistance in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). J Econ Entomol 1990; 83: 1698-1703.
9. Atkinson TH, Wadeigh RW, Koehler PG and Patterson RS. Pyrethroid resistance and synergism in a field strain of German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). J Econ Entomol 1991; 84: 1247-1250.
10. لدنی ح. سطح حساسیت سوسنی آلمانی (Blattella germanica L. (Blattaria: Blattellidae) به حشره کش‌های مختلف در چند بیمارستان شهر تهران، نامه انجمن حشره شناسان ایران، ۱۳۷۲، جلد ۱۲ و ۱۳، صفحه: ۵۳-۶۰.
11. شاقلیان قهقرخی ع. مقایسه روش‌های شیشه و کاغذ آغشته به حشره کش در سنجش سطح حساسیت سوسنی آلمانی، *Blattella germanica* (L.)، نسبت به پرمترین. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، ۱۳۷۶.
12. فرزین نیا ب. مقایسه دو روش کاربرد موضعی و تماس سطحی در تعیین سطح حساسیت نرهای بالغ سوسنی آلمانی به دو حشره کش پرمترین و سایپرمترین و تأثیر سینزیست PBO بر قدرت حشره کشی آنها. دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، ۱۳۷۸.
13. موسوی س. ب. ارزیابی سوشهای حساس و مقاوم سوسنی آلمانی نسبت به سموم (دلتا مترين، پریمیفوس متل و بروپوكسور) و بررسی اثر دما و مخلوط سموم. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی، پایان نامه کارشناسی ارشد حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، ۱۳۷۹.
14. Scott JG and Wen ZM. Toxicity of fipronil to susceptible and resistant strains of German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) and houseflies (Diptera: Muscidae). J Econ Entomol 1997; 90: 1152-1156.
15. Valles SM, Koehler PG and Brenner RJ. Antagonism of fipronil toxicity by piperonyl butoxide and S,S,S-tributyl phosphorotrichioate in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). J Econ Entomol 1997; 90: 1254-1258.
16. Gore JC, Zurek L, Santangelo R, Stringham SM, Watson DW and Schal C. Water solutions of boric acid and sugar for management of German cockroach populations in livestock production systems. J Econ Entomol 2004; 97: 715-20.