

سطح حساسیت سوسری‌های بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران نسبت

به حشره‌کش‌های آیکون و سیپرمترین

مژگان بنی‌اردلانی* دکتر ناهید نورجاه** فضل‌اله چنگانی***

**Susceptibility of cockroaches to Lambadacyhalothrin and Cypermethrin
in hospitals of Tehran University of Medical Science**

M Baniardalani✱ N Nourjah A Changani

Abstract*Background:** Regarding the high exposure of cockroaches to insecticides in hospitals, the chance for development of resistance is increasing.**Objective:** To determine susceptibility of different strains of *Blattella germanica* L. to Lambadacyhalothrin and Cypermethrin insecticides.**Methods:** The strains were collected from 5 hospitals affiliated to Tehran university of medical sciences (Emam, Dr. Shariatii, Markaz e tebi, Ziaean, Baharlou). Susceptibility tests were carried out on 1-3 days nymphs according to WHO standard method in different time.**Finding:** Susceptibility tests on 1-3 days nymphs indicated that the strains of German cockroaches collected from hospitals mentioned above were all resistant to Cypermethrin and also with some susceptibility changes to Lambadacyhalothrin.**Conclusion:** The resistance observed in our study may be due to current use of insecticide for German cockroach control and hence the development of cross resistance to these insecticides.**Keywords:** German cockroach, Insecticides, Lambadacyhalothrin, Cypermethrin, Hospitals***چکیده****زمینه:** با توجه به این که سوسری‌های بیمارستان‌ها به طور منظم تحت فشار حشره‌کش‌های مختلف قرار دارند که امکان بروز مقاومت نسبت به سموم مصرفی را افزایش می‌دهد، اجتناب از مصرف بی‌رویه انواع مختلف حشره‌کش ضروری به نظر می‌رسد.**هدف:** مطالعه به منظور ارزیابی وضعیت حساسیت سوسری‌های چند بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی تهران نسبت به آیکون و سیپرمترین انجام شد.**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه نمف‌های ۱ تا ۳ روزه سوسری آلمانی (*Blattella germanica* L.) از چند بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی تهران جمع‌آوری شدند. پس از تعیین مقدار تفکیکی حشره‌کش‌های لامبادا سیپالمترین (آیکون) و سیپرمترین و بر اساس روش استاندارد سازمان جهانی بهداشت آزمایش‌های حساسیت در زمان‌های مختلف انجام شد.**یافته‌ها:** آزمایش‌های انجام شده بر روی نمف‌ها نشان داد که سوسری‌های بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، مرکز طبی کودکان، ضیائیان و دکتر شریعتی نسبت به حشره‌کش سیپرمترین مقاوم شده‌اند و نسبت به حشره‌کش آیکون نیز دچار تحول شده‌اند که می‌تواند به سمت مقاومت پیش برود.**نتیجه‌گیری:** با توجه به یافته‌ها باید نسبت به جایگزینی دیگر سموم و پرهیز از استفاده بی‌رویه حشره‌کش‌ها دقت بیش‌تری نمود.**کلید واژه‌ها:** سوسک‌ها، حشره‌کش‌ها، لامبادا سیپالمترین، سیپرمترین، بیمارستان‌ها

* مربی حشره‌شناسی پزشکی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

** استادیار حشره‌شناسی پزشکی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

*** مربی بهداشت محیط دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

آدرس مکاتبه: تهران، صندوق پستی ۶۱۴۵-۱۴۱۵۵، تلفن ۶۶۹۵۴۲۲۴ - ۰۲۱

✱Email: mbaniardalan@yahoo.com

*** مقدمه :**

سوسری‌ها از جمله حشره‌هایی هستند که توانسته‌اند به صورت همزیست مجاور انسان زندگی کنند، به طوری که امروزه در بسیاری از نقاط کشور در شهرها و روستاها، در داخل اماکن مسکونی یا خارج از آن دیده می‌شوند. حضور نزدیک این حشره‌ها در اماکن داخلی مانند توالت‌ها، مجاری فاضلاب، حمام، دستشویی، آشپزخانه، انبار مواد غذایی و دیگر نقاط موجب شده است که این حشره‌ها قابلیت آن را داشته باشند که به عنوان ناقل مهم مکانیکی عمل کنند و موجب بروز مشکلات بهداشتی فراوان برای انسان‌ها شوند.^(۱) با توجه به این که سوسری‌ها به علت عادات‌های رفتاری در اماکن آلوده و کثیف به فراوانی یافت می‌شوند و بیمارستان‌ها و مراکز درمانی به خصوص بخش‌های اطفال، عفونی، جراحی، خون و زنان به علت داشتن زباله و مواد مختلف عفونی و خون‌آلود، محل مناسبی برای تغذیه آنها هستند، لذا این حشرات قادرند در انتشار عوامل بیماری‌زا نقش مهمی را ایفا نمایند. بنابراین مبارزه با این معضل بهداشتی بسیار با اهمیت است.^(۲) یکی از رایج‌ترین روش‌های مبارزه با سوسری‌ها سم‌پاشی اماکن آلوده با استفاده از گروه‌های مختلف حشره‌کش از جمله حشره‌کش‌های ارگانو کلره، فسفره، کاربامات‌ها و پیرتروئیدهاست.^(۳) در همین راستا یکی از دلایل مهم عدم موفقیت در امر مبارزه با این حشره‌های مزاحم، بروز مقاومت نسبت به حشره‌کش‌های مصرفی است که بیش‌تر بدون نظر کارشناسی و تحت نظارت افراد غیرمتخصص مورد استفاده قرار می‌گیرند. این مبارزه در بسیاری از موارد با شکست مواجه شده و باعث اتلاف هزینه می‌شود.^(۴) از طرف دیگر وارد شدن مقادیر زیادی سم به محیط، آلودگی‌های زیست محیطی عده‌ای ایجاد می‌کند. لازم به ذکر است که بالاترین میزان آلودگی‌های زیست محیطی مربوط به حشره‌کش‌های ارگانو کلره، فسفره و کاربامات و کمترین آن مربوط به پیرتروئیدهاست. به همین دلیل بررسی

میزان مقاومت حشره نسبت به سموم مصرفی که به آن سطح حساسیت حشره نسبت به سم گفته می‌شود، ضمن آن که موجب یافتن راهکارهای مناسب جهت کنترل حشرات می‌شود باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های لازم، به دست آوردن نتایج مطلوب‌تر و کاهش آلودگی زیست محیطی نیز می‌شود.^(۵) لذا این مطالعه با هدف تعیین سطح حساسیت سوسری‌ها نسبت به سموم مصرفی متداول جهت جلوگیری از اتلاف هزینه سمپاشی، عدم موفقیت در مبارزه و مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف بی‌رویه سموم انجام شد.

*** مواد و روش‌ها :**

این مطالعه مقطعی در سال ۱۳۸۱ در بیمارستان‌های امام خمینی (ره)، دکتر شریعتی، بهارلو، ولی‌عصر (عج)، مرکز طبی کودکان و ضیائیان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران انجام شد. به این منظور سوش‌های مختلف سوسری از بیمارستان‌های مذکور که به دلیل شرایط خاص به طور مرتب تحت سم‌پاشی با سموم مختلف مانند آیگون، سیپرمترین، دیازینون، پرمترین و غیره قرار می‌گیرند جمع‌آوری شد.

عملیات جمع‌آوری نمونه از فروردین ۱۳۸۱ آغاز و طی چند مرحله بازدید از بیمارستان‌ها، اماکن آلوده به سوسری جهت جمع‌آوری نمونه انتخاب شدند. جهت صید نمونه از روش صید با قوطی کبریت که بهترین کارایی را از این نظر دارد استفاده شد.^(۶)

نمونه‌های صید شده در ظروف دهان‌گشاد شیشه‌ای نگه‌داری و سپس به منظور پرورش و تکثیر به آزمایشگاه منتقل می‌شد.^(۱) کلیه نمونه‌های جمع‌آوری شده، با سوش حساس موجود در انسکتاریوم (شاهد) که از سال ۱۳۷۷ در آزمایشگاه دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران نگه‌داری می‌شود مقایسه شد.

۵۰ درصد از نمونه‌ها در اثر تماس با سم کشته می‌شوند) برای سوش شاهد محاسبه شد. سپس با توجه به نتایج حاصل، زمان تقریبی برای نمونه‌های مورد مطالعه انتخاب و آزمایش به صورت نقطه‌ای (مقدار مشخص در زمان تعیین شده و با سه تکرار) انجام شد تا حداقل و حداکثر زمان آزمایش‌ها به دست آمد و با در نظر گرفتن این دو زمان، زمان‌های مابین تعیین شد.

برای انجام هر آزمایش، پس از آغشته‌سازی ظروف پتری، نمف‌های ۱ تا ۳ روزه که حاصل تکثیر در آزمایشگاه بودند، تحت اثر حشره‌کش قرار می‌گرفتند. برای این کار ابتدا نمف‌ها به وسیله گاز CO₂ بی‌هوش و ۱۰ تا ۱۵ عدد از آنها در هر پتری گذاشته شده و طی مدت زمان محاسبه شده تحت اثر سم قرار می‌گرفتند. برای هر سری از آزمون‌های همزمان یک آزمایش شاهد انجام می‌شد. برای آزمایش شاهد، نمونه‌ها تحت اثر حلال مصرفی و با بالاترین زمان آزمایش قرار می‌گرفتند.

پس از گذشت زمان لازم، نمونه‌ها از ظرف پتری آغشته به سم خارج شده و پس از ۲۴ ساعت نتایج آزمایش‌ها بررسی شد. برای هر یک از آزمایش‌ها سه تکرار و به طور متوسط حدود ۳۰ نمونه استفاده شد. به این منظور تعداد نمونه‌های زنده و مرده هر آزمایش مشخص و در جداول یادداشت شد. کلیه آزمایش‌ها در شرایط استاندارد توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت (درجه حرارت ۲۵ تا ۲۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۶۵ تا ۷۰ درصد) انجام شد.^(۸و۷)

نتایج حاصل تحت برنامه Excel و با رسم منحنی رگرسیون از نظر آماری بررسی شد.

* یافته‌ها :

بر اساس آزمایش‌های انجام شده با حشره‌کش سیپرمتترین بر روی سوش حساس (شاهد) حداقل و حداکثر میزان مرگ و میر در زمان‌های تماس ۶ و ۲۰ دقیقه به ترتیب ۲۲/۲ و ۹۶/۸ درصد و LT50 آن ۱۰ دقیقه بود (جدول شماره ۱).

سموم انتخابی در این مطالعه، حشره‌کش‌های لامباداسیپه‌الوترین (ایکون) و سیپرمتترین از گروه پیرتروئیدها بود.^(۶)

حشره‌کش سیپرمتترین مصرفی در این بررسی از نوع تکنیکال گرید و ایکون مصرفی به دلیل نتیجه نگرفتن از نوع تکنیکال گرید از فرمولاسیون WP 10 (پودر قابل تعلیق در آب ۱۰ درصد) انتخاب شد.

برای انجام آزمایش‌های حساسیت نیاز به سطوح آغشته به سم است که در این بررسی از ظروف پتری استفاده شد. برای آغشته‌سازی ظروف پتری ابتدا سطح داخلی آنها محاسبه و سپس میزان سم لازم برای هر ظرف با توجه به سطح داخلی آن محاسبه شد و آغشته‌سازی انجام شد (سطح داخلی ظرف پتری ۱۰۶ سانتی‌متر مربع و سم لازم ۰/۰۶۳ میلی‌گرم بود).

با توجه به این که سیپرمتترین مصرفی در این مطالعه دارای درجه خلوص ۱۰۰ درصد بود، بنا براین مقدار برداشت سم برای هر ظرف پتری (شامل کف و درپوش) برابر با $0/127 \times 2 = 0/063$ میلی‌گرم بود.

پس از محاسبه، مقدار حشره‌کش لازم به وسیله ترازوی دقیق وزن شده و در بالن ژوژه ۱۰۰ میلی‌لیتری با استن به حجم ۱۰۰ میلی‌لیتری رسانده شد. پس از اطمینان از حل شدن کامل حشره‌کش در استن آغشته‌سازی ظروف انجام گرفت.

به این منظور، مقدار ۱ میلی‌لیتر از محلول سمی برداشته شده و در هر یک از قسمت‌های کف و درپوش پتری ۰/۵ میلی‌لیتر از محلول ریخته شد. سپس برای این که سم تمام قسمت‌های ظرف پتری را به طور یکنواخت پوشش دهد به هر قسمت مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر استن اضافه شد و پس از خشک شدن مورد استفاده قرار گرفت.^(۷و۴)

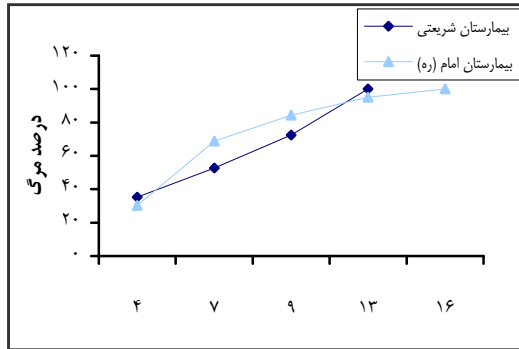
برای حشره‌کش ایکون (لامبادا سیپه‌الوترین) نیز از همین روش استفاده شد.

برای تعیین زمان مناسب جهت تماس نمونه‌های بیمارستانی با سموم مورد نظر، ابتدا LT50 (زمانی که

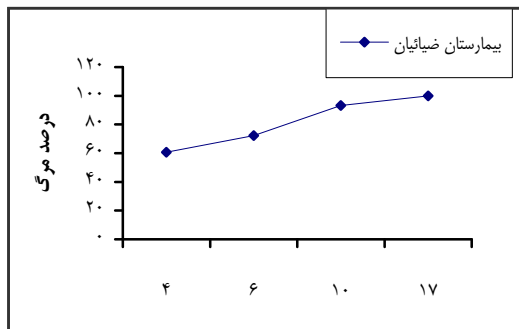
جدول ۱- فراوانی مرگ و میر نمف های سوسری آلمانی سوش حساس نسبت به حشره کش سیپرمتترین در سه تکرار

مرگ و میر		کل نمونه ها	زمان تماس (دقیقه)
درصد	تعداد		
۲۲/۸	۸	۳۵	۶
۴۴/۱	۱۵	۳۴	۸
۵۹	۱۹	۳۲	۱۲
۶۶/۶	۲۲	۳۳	۱۴
۹۶/۷	۳۰	۳۱	۲۰

نمودار ۱- مقایسه میزان مرگ و میر نمف های بیمارستان های دکتر شریعتی و امام (ره) نسبت به حشره کش آیگون ۱۰ درصد



نمودار ۲- مرگ و میر نمف های سوسری آلمانی سوش بیمارستان ضیائیان نسبت به حشره کش آیگون ۱۰ درصد



آزمایش های انجام شده با حشره کش سیپرمتترین بر روی سوش های بیمارستان های مورد مطالعه نشان داد که در زمان تماس ۲۴۰ دقیقه فقط سوش بیمارستان امام خمینی (ره) ۳/۳ درصد مرگ و میر داشته و سایر بیمارستان ها هیچ مرگ و میر نداشته اند.

در آزمایش های انجام شده با حشره کش آیگون استاندارد گردید، هیچ یک از نمونه های حساس آزمایش شده با زمان ۴۰ دقیقه و غلظت ۱۰ میلی گرم در مترمربع، مرگ و میر نشان ندادند که در نتیجه کلیه آزمایش ها دوباره با فرمولاسیون پودر وتابل ۱۰ درصد تهیه شده در شرکت فرآورده های شیمیایی ایران تکرار شد.

نتایج حاصل از آزمایش انجام شده با حشره کش آیگون بر روی سوش حساس نشان داد که این سوش نسبت به آیگون بسیار حساس بوده و ۲ دقیقه تماس موجب مرگ و میر ۱۰۰ درصد نمونه ها شده است.

نتایج حاصل از آزمایش انجام شده با حشره کش آیگون (پودر وتابل ۱۰ درصد ایرانی) بر روی سوش بیمارستان های امام، ضیائیان و شریعتی درجات متفاوتی از حساسیت را نشان داد و LT50 این سوش ها نسبت به آیگون به ترتیب حدود ۵/۵، ۳ و ۷ دقیقه بود (نمودارهای شماره ۱ و ۲).

لازم به ذکر است که به علت محدودیت نمونه های سوش های بیمارستان های بهارلو، مرکز طبی کودکان و ولی عصر (عدم تکثیر نمونه ها به تعداد کافی در شرایط آزمایشگاه بر خلاف نمونه های دیگر بیمارستان ها که در همان شرایط به خوبی تکثیر پیدا می کردند) آزمایش با حشره کش آیگون انجام نشد.

* بحث و نتیجه گیری :

نتایج حاصل از بررسی های انجام شده در بیمارستان های مختلف با توجه به تنوع حشره کش های مصرفی تصویرهای متفاوتی از نقطه نظر مقاومت از خود نشان دادند. در این مطالعه سوسری های جمع آوری شده از بیمارستان ها نسبت به حشره کش سیپرمتترین مقاومت

است (نسبت مقاومت به ترتیب برای بیمارستان‌های دکتر شریعتی، ضیائیان و امام خمینی (ره) برابر ۳/۵، ۱/۵ و ۲/۷۵ بود). لذا با توجه به تغییرات مشاهده شده در نسبت مرگ و میر این سوش‌ها نسبت به نمونه‌های شاهد می‌توان نتیجه گرفت که سوسری‌های این بیمارستان‌ها نسبت به حشره‌کش ایکون به سمت تحمل (Tolerance) پیش می‌روند که در صورت ادامه مصرف در نهایت منجر به مقاومت خواهد شد. لذا باید از کاربرد مداوم این سم خودداری نمود تا روند ایجاد مقاومت کاهش یافته و کنترل مؤثرتری حاصل شود.

مقاومت سوسری‌ها نسبت به سموم مصرفی مختلف به صورت کانونی بوده و به عواملی مانند مکان، نوع سم، طول مدت و تکرار مصرف آن بستگی دارد. از طرف دیگر مطالعه‌های انجام شده در این رابطه محدود بوده یا با شرایطی کاملاً متفاوت از نظر نوع سم، محل بررسی و سوش مورد بررسی قرار گرفته است که قابل تعمیم به همه موارد نبوده و در نتیجه مقایسه آنها امکان‌پذیر نیست.

به طور کلی نتایج به دست آمده از این بررسی و مطالعه‌های انجام شده در دیگر بیمارستان‌ها با حشره‌کش‌های متفاوت، نشان می‌دهد که وجود مقاومت متقاطع و مقاومت مضاعف بین سموم مختلف منجر به شکست عملیات کنترل، افزایش جمعیت و مشکلات جدید در روند مبارزه با این آفت شهری در اغلب بیمارستان‌ها شده است. پس ضروری است که قبل از هر گونه برنامه مبارزه با سوسری‌ها در بیمارستان‌های مختلف با انجام آزمایش‌های حساسیت نسبت به عدم مقاومت اطمینان حاصل شود و تناوب در سم‌پاشی نیز مدنظر قرار گیرد. همچنین ضروری است سایر روش‌های کنترل مناسب‌تر مانند استفاده از انواع طعمه‌ها و تله‌ها، روش‌های مکانیکی و غیرشیمیایی مهار سوسری‌ها، در کنار استفاده از آفت‌کش‌های

نشان دادند و نسبت به حشره‌کش لامباداسیه‌الوترین (آیکون) تغییراتی را نشان دادند که می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که این سوسری‌ها به سمت تحمل سم پیش می‌روند. در این مطالعه سوش حساس (شاهد) پس از ۲۰ دقیقه تماس با حشره‌کش سیپرمترین با دوز ۶ میلی‌گرم در مترمربع (مقدار تفکیکی حشره‌کش سیپرمترین) حدود ۹۷ درصد و با حشره‌کش ایکون در زمان ۲ دقیقه به همان مقدار تفکیکی ۱۰۰ درصد مرگ و میر نشان داد.

سوش‌های بیمارستان‌های مورد مطالعه تا زمان تماس ۲۴۰ دقیقه برای سیپرمترین به طور تقریبی هیچ مرگ و میر نداشتند و کلیه نمونه‌ها زنده ماندند، ولی برای ایکون مرگ و میر به درجه‌های متفاوت در بیمارستان‌های مختلف مشاهده شد. یکی از شاخص‌های مهم در سنجش مقاومت حشرات نسبت به حشره‌کش‌ها، نسبت مقاومت (Resistance Ratio) است که از مقایسه سطح حساسیت سوش‌های جمع‌آوری شده از بیمارستان (مشکوک) با سوش حساس (شاهد) در شرایط استاندارد به دست می‌آید:

$$R.R = \text{LT50 (شاهد)} / \text{LT50 (مشکوک)}$$

از آنجا که جهت محاسبه نسبت مقاومت باید LT50 نمونه‌های حساس و شاهد با یکدیگر مقایسه شوند و سوش بیمارستان‌های مورد مطالعه تا ۲۴۰ دقیقه (۴ ساعت) تماس با حشره‌کش سیپرمترین هیچ‌گونه مرگ و میر نشان ندادند، محاسبه LT50 امکان‌پذیر نبود و این نکته نشان‌دهنده مقاومت بسیار بالای سوسری‌های این بیمارستان‌ها نسبت به حشره‌کش سیپرمترین است. لذا استفاده از این سم هیچ تأثیری در کاهش جمعیت سوسری‌ها نداشته و تنها موجب آلودگی زیست محیطی می‌شود.

نتایج حاصل از آزمایش‌های انجام شده با حشره‌کش ایکون بر روی سوش‌های بیمارستانی و مقایسه آنها با سوش حساس نشان داد که حساسیت سوسری‌های بیمارستان‌های مختلف نسبت به این حشره‌کش متفاوت

پایان‌نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین. دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، ۱۳۷۸-۱۳۷۷، ۱۲۰

۶. موسوی محمدرضا، رستگار محمدعلی. آفت‌کش‌ها در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین، ۱۳۷۶، ۷۰۵

۷. جعفریان شایسته. بررسی اثر ابقائی حشره‌کش‌های سولفاک، آیگون و دلتامترین بر روی سوسری آلمانی در آزمایشگاه و مکان مسکونی. پایان‌نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین. دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، ۱۳۸۰-۱۳۷۹، ۹۷

۸. صدقیانی شیلا. تعیین سطح حساسیت نمف‌های سن ۱ سوسری آلمانی به حشره‌کش پرمترین به طریق تماسی و موضعی. پایان‌نامه برای دریافت درجه فوق لیسانس حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین. دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، ۱۳۷۸-۱۳۷۷، ۱۰۴

نسل جدید، مورد بررسی و استفاده بیش‌تر قرار گیرد.^(۳)

* مراجع :

۱. حنفی بجد احمد علی، صدقیانی شیلا. سوسری‌های ایران. تهران، انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۸۰، ۹۸

2. Abd-Elghafar S F, Apple, A G Mack T P. Toxicity of several insecticide fomulation against adult german cockroaches. J Econ Entomol 1995; 83: 2290-4

3. Rozendael Jan. Vector control, methods for use by individuals and communities. WHO, 1999, 412

۴. لدنی حسین. سطح حساسیت سوسری آلمانی *Blattella germanica* L. (Blattaria : Blattidae) به حشره‌کش‌های مختلف در چند بیمارستان شهر تهران. نامه انجمن حشره‌شناسان ایران، اسفند ۱۳۷۲، ۱۳-۱۲

۵. فرزین نیا بابک. مقایسه دو روش کاربرد موضعی و تماس سطحی در تعیین سطح حساسیت نرهای بالغ سوسری آلمانی به دو حشره‌کش پرمترین و سپرمتترین و بررسی تأثیر سینرژیست PBO بر قدرت حشره‌کشی آنها.