

ارزیابی حساسیت زیست محیطی سوسری‌های شبکه فاضلاب بندرعباس نسبت به سموم پیروتیروئید و کاربامات

دکتر محسن دهقانی^۱ حمید صادقی گوغری^۲ دکتر کوروش عزیزی^۳

^۱ استادیار گروه محیط زیست، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بندرعباس آکارشناس ارشد مدیریت محیط زیست، ^۲ دانشیار گروه حشره‌شناسی پزشکی، مرکز تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی هرمزگان

مجله پزشکی هرمزگان سال هجدهم شماره اول فروردین و اردیبهشت ۹۳ صفحات ۴۴-۳۷

چکیده

مقدمه: شبکه فاضلابرو شهر بندرعباس یکی از مناطق وفور سوسری‌ها به شمار می‌رود. با توجه به مدت کوتاهی که از بهره‌برداری این شبکه از سال ۱۳۶۳ سپری شده است، نیاز به بررسی جمعیت سوسری‌ها و مناسب‌ترین راه مبارزه با این حشره احساس می‌شود. به ویژه اینکه اینگونه حشرات پس از مدتی نسبت به سموم مورد استفاده مقاوم خواهند شد.

روش کار: در این تحقیق از بین سموم رایج تجاری و مجاز گروه سموم پیروتیروئید و کاربامات چهار سم دلتامترین، سایپرمترین، پرمترین و سویین جهت آزمایش میزان اثر بخشی بر روی سوسری‌های شبکه فاضلاب بندرعباس انتخاب شد.

نتایج: نتایج صید سوسری به روش نمونه‌برداری تصادفی - خوشه‌ای از شبکه فاضلاب بندرعباس نشان داد که پراکنش و تراکم سوسری‌ها در منطقه شرق شهر بندرعباس (از جمله شهرک پگاه و شهرک توحید) بیشتر از غرب شهر می‌باشد. نتایج وفورگیری همچنین وجود گونه‌های سوسری آمریکایی و آلمانی را تأیید کرد. به علاوه نتایج استفاده از سموم در نوزهای ساخته شده پس از تجزیه و تحلیل آماری نشان داد سم دلتامترین با دوز $2/120 \mu\text{l}/\text{m}^2$ بهترین تأثیر را در مرگ و میر سوسری‌ها داشته است.

نتیجه‌گیری: اقلیم گرم و مرطوب شهر بندرعباس، بهترین شرایط برای سوسری‌ها به ویژه سوسری آمریکایی که جمعیت غالب را در شبکه فاضلابرو شهر به خود اختصاص داده است، می‌باشد و سموم دلتامترین، سایپرمترین، پرمترین و سویین اثر بخشی لازم را برای حذف آنها نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: سوسری‌ها - حشره کش‌ها، بندرعباس

نویسنده مسئول:
دکتر محسن دهقانی
گروه محیط زیست دانشگاه آزاد
اسلامی، واحد بندرعباس
بندرعباس - ایران
تلفن: ۰۹۸۹۱۷۱۶۱۳۹۲۲
پست الکترونیکی:
dehghani033@gmail.com

دریافت مقاله: ۹۱/۳/۲۷ اصلاح نهایی: ۹۱/۵/۲۸ پذیرش مقاله: ۹۱/۶/۱۴

می‌یابد (۲،۳). بیش از ۴۰۰۰ گونه سوسری در نقاط مختلف دنیا گزارش شده که از این تعداد ۳ گونه سوسری آلمانی (Blattella germanica)، سوسری آمریکایی (periplaneta americana) و سوسری شرقی (Blatta orientalis) در محیط‌های شهری دارای اهمیت بهداشتی هستند (۲). این حشرات قادرند در انتشار عوامل بیماری‌زا نقش مهمی را ایفا نمایند، بنابراین مبارزه با آنها بسیار با اهمیت است (۴). شبکه‌های فاضلابرو و تصفیه‌خانه‌ها که جهت جمع‌آوری حجم زیاد فاضلاب دفع شده در جامعه شهری و به منظور

مقدمه: سوسری‌ها (Cockroaches) از قدیمی‌ترین ساکنین کره زمین بوده و بیش از ۲۵۰ میلیون سال است که در روی این کره سکونت دارند و تاکنون توانسته‌اند خود را با محیط زندگی انسان سازش دهند (۱). حتی امروزه که موازین بهداشتی تا حدود زیادی به خصوص در جامعه شهری رعایت می‌شود، جمعیت این حشره در اماکن انسانی به وفور دیده می‌شود. سوسری‌ها انتشار جهانی دارند و در اکثر محل‌های گرم و مرطوب که مواد غذایی به وفور در دسترس است، جمعیت آنها به شدت افزایش

وحشی نسبت به حشره‌کش پرمترین در مقایسه با سوش حساس انسکتاریم با نسبت مقاومت بین ۸/۶ تا ۱۷/۸ برابر، مقاوم بودند. بنابراین حشره‌کش فیپرونیل و به ویژه فرمولاسیون طعمه آن، می‌تواند جایگزین مناسبی به منظور مبارزه با این آفت بهداشتی در ایران باشد (۱۴).

با توجه به اینکه مدت کوتاهی از بهره‌برداری شبکه فاضلاب‌رو شهر بندرعباس نمی‌گذرد و با در نظر گرفتن افزایش سریع جمعیت این حشرات با توجه به شرایط اقلیمی گرم و مرطوب این شهر، تعیین بهترین سم و دوز مصرفی برای مبارزه با سوسری‌ها به عنوان متداول‌ترین روش مبارزه به منظور جلوگیری یا به تأخیر انداختن مقاومت آنها بسیار ضروری می‌باشد. از این جهت در این تحقیق اثرات سموم پیروتیروئید و کاربامات در دوزها و زمان‌های متفاوت مورد مطالعه قرار گرفت.

روش کار:

منطقه مورد مطالعه در این تحقیق شهر بندرعباس و شبکه فاضلاب‌رو آن می‌باشد. شهر ساحلی بندرعباس بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵ جمعیتی در حدود ۲۷۴۷۰۰ نفر دارد. با توجه به بالا بودن سطح آب‌های زیرزمینی و مشکلات بهداشتی دفع فاضلاب سنتی در شهر بندرعباس برای اولین بار در سال ۱۳۶۲ طرح ایجاد تأسیسات فاضلاب شهر بندرعباس مورد تصویب و در اولویت اجرایی قرار گرفت و عملیات لوله‌گذاری شبکه جمع‌آوری فاضلاب شهر در منطقه گلشهر جنوبی از سال ۱۳۷۳ به مرحله اجرا گذاشته شد. مقدار شبکه جمع‌آوری و خطوط انتقال فاضلاب احداث شده تا پایان سال ۱۳۸۶ بیش از ۴۵۶۰۰۰ متر می‌باشد که از این مقدار ۳۵۷۰۰۰ متر آن در حال بهره‌برداری است. در سال ۱۳۸۶ میزان فاضلاب تولیدی بیش از ۲۸۰۰۰ اشتراک و ورودی به تصفیه‌خانه فاضلاب شهر در طول روز به طور متوسط ۲۶ متر مکعب گزارش شده است.

این تحقیق در سال ۱۳۸۷ به منظور بررسی اثر سموم دلتامترین، سایپرمتترین، پرمترین و سوین بر روی سوسری‌های شبکه فاضلاب شهر بندرعباس صورت پذیرفت. جهت تعمیم نتایج به کل شبکه از روش نمونه‌برداری تصادفی - خوشه‌ای (Random cluster) استفاده شد. ابتدا شبکه شهر به چهار

پیش‌گیری از آلودگی منابع آب و خاک احداث می‌شوند، محیطی مناسب برای رشد و تکثیر بعضی از گونه‌های سوسری می‌باشد و یکی از مشکلات حائز اهمیت بهداشتی در این زمینه به شمار می‌رود (۱). جهت مبارزه و کنترل جمعیت حشرات و به خصوص سوسری‌ها، سه دسته روش به کار می‌رود که شامل: روش‌های پیشگیری، کنترل غیرشیمیایی و کنترل شیمیایی می‌باشد. روش‌های کنترل شیمیایی شامل سمپاشی ابقایی، گرد پاشی، مه پاشی و طعمه مسموم می‌باشد. استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی در کنترل آفات از جمله سوسری‌ها بیشتر متداول است و به طور روز افزونی گسترش یافته است (۵). عمده سموم مورد استفاده در روش کنترل شیمیایی در سه دسته سموم پیروتیروئیدی (Pyrethroids)، کاربامات‌ها (Carbamate) و سموم فسفره آلی (Organophosphate) تقسیم‌بندی می‌شوند (۶،۷). تکرار چند ساله و استفاده وسیع سموم در مبارزه با سوسری‌ها، سبب بروز مقاومت در سوسری‌ها گشته است به طوری که این آفت بعد از مگس‌های خانگی، دومین رتبه را در مقاومت به حشره‌کش‌ها به خود اختصاص داده‌اند (۸،۹).

تحقیقات برای دستیابی به حشره‌کش‌ها، برنامه استفاده از حشره‌کش‌های کاربردی، به صورت گردش (Rotation) و روش‌های جدید مبارزه با سوسری‌ها به دلیل اهمیت پزشکی و اقتصادی این آفت در محیط شهری و به منظور جلوگیری یا به تأخیر انداختن مقاومت گروه‌های مختلف حشره‌کش، ادامه دارد (۱۰).

DDT بلافاصله بعد از کشف در کنترل سوسری‌ها مورد استفاده قرار گرفت، ولی در آمریکا سریعاً با کلردان که مؤثرتر بود جایگزین شد. کلردان، مالاتیون و دیازینون از جمله حشره‌کش‌هایی هستند که به میزان زیادی در آمریکا جهت کنترل سوسری‌ها مورد استفاده قرار گرفته‌اند، حال آنکه در بریتانیا، دیازینون و دیلترین بیشتر مورد استفاده بوده‌اند (۱۱). کوچران (۱۹۸۷) و اسکات و همکاران (۱۹۹۰) توسعه مقاومت به حشره‌کش‌های پیروتیروئیدی را در نژادهای آزمایشگاهی گزارش کردند (۱۲،۱۳).

نتایج تحقیقات نصیریان و همکاران در سال ۱۳۸۵ بر روی ۱۱ سوش وحشی در شهر تهران نشان داد تمامی سوشهای

دایره‌وار گذاشته شد و سموم موردنظر پس از حل شدن در حلال مناسب (استن یا آب) با دوزهای ارائه شده در جدول شماره ۱ بر روی اولین بند شکم (سطح شکمی) گذاشته شد. با توجه به اطلاع از اثر سریع سموم مورد آزمایش (۷)، میزان ناک دان سوسری‌ها در زمان‌های ۱، ۱۵، ۳۰، ۴۵ دقیقه و یک روز (۲۴ ساعت) تعیین شد. جهت کاهش اثر عوامل مؤثر بر نتایج آزمایشات (دما، رطوبت، حلال سم، مرگ و میر طبیعی سوسری‌ها و ...)، برای هر سم یک گروه شاهد در نظر گرفته شد که در معرض تأثیر حلال سم (استن یا آب) قرار گرفت. برای حصول نتیجه بهتر و صحت تجزیه و تحلیل‌های آماری برای هر سم ۳ دوز و برای هر دوز ۴ تکرار به کار رفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS 15 استفاده شد (۱۷).

نتایج:

پس از به کارگیری روش صید دستی تعداد ۴۸۵ سوسری از ۴ منطقه (خوشه‌ها) جمع‌آوری شد که در جدول شماره ۲ شرح کامل آن مشخص شده است. همان‌طور که در جدول مشاهده می‌گردد وفور سوسری‌ها در شبکه فاضلاب شرق شهر بیشتر از سایر مناطق مشاهده می‌شود که احتمالاً به دلیل قدمت این شبکه از نظر احداث و بهره‌برداری باشد که فرصت کافی را به سوسری‌ها داده تا جمعیت خود را افزایش دهند.

جدول شماره ۲- تعداد سوسری‌های جمع‌آوری شده در هر

ایستگاه و هر منطقه

منطقه	منطقه ۱	منطقه ۲	منطقه ۳	منطقه ۴	شماره منهول
۱	۲۵	۲۴	۲۰	۱۱	۱
۲	۱۹	۲۱	۱۴	۷	۲
۳	۲۲	۰	۱۳	۰	۳
۴	۱۳	۲۳	۲۲	۹	۴
۵	۲۸	۲۲	۷	۱۴	۵
۶	۴۰	۱۶	۶	۹	۶
۷	۲۹	۲۸	۰	۱۳	۷
مجموع	۱۹۶	۱۴۴	۸۲	۶۳	

نتایج آزمایشات برای تمامی سموم و دوزها در جدول‌های ۳ تا ۶ ارائه شده است.

منطقه (خوشه) تقسیم و در هر منطقه هفت منهول به صورت تصادفی، جهت وفورگیری انتخاب شد. این مناطق (خوشه‌ها) عبارتند از:

۱- شمال بلوار امام خمینی (محدوده شهرک توحید تا بلوار خورشید) = منطقه ۱

۲- جنوب بلوار امام خمینی (محدوده فرودگاه تا خورشید) = منطقه ۲

۳- محدوده بین خورشید تا خورشید گورسوزان = منطقه ۳

۴- غرب خورشید گورسوزان = منطقه ۴

برای صید سوسری‌ها از روش صید دستی استفاده شد که علی‌رغم وقت‌گیر بودن و هزینه نسبتاً بالا، بیشترین تعداد صید و کمترین تلفات را در زمان صید دارا می‌باشد. آزمون حساسیت به روش تماسی (Contact method) در ظروف شیشه‌ای صورت گرفت. برای کاهش خطاهای احتمالی و کنترل عوامل محیطی از جمله دما و رطوبت کلیه آزمایش‌ها در شرایط استاندارد توصیه شده توسط سازمان جهانی بهداشت در شرایط انسکتاریم (دما 25 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت $60 \pm 6\%$) انجام شد (۱۵).

در این تحقیق از بین سموم رایج تجاری و مجاز در کشور یعنی گروه سموم پیروتیروئیدی و کاربامات، چهار سم دلتامترین، سایپرمتترین، پرمترین و سونین جهت آزمایش میزان اثربخشی بر روی سوسری‌های شبکه فاضلاب بندرعباس انتخاب شد (۱۶). برای تست هر سم، ۳ دوز مورد آزمایش قرار گرفت که در جدول شماره ۱ دوزهای مصرفی ارائه شده است.

جدول شماره ۱- سموم مورد استفاده و دوزهای به کار رفته

از هر سم

نام سم	دوز مصرفی		
	دوز ۱	دوز ۲	دوز ۳
سایپرمتترین	$70 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$30 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$170 \mu\text{l}/\text{m}^2$
پرمترین	$40 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$20 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$10 \mu\text{l}/\text{m}^2$
دلتامترین	$120 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$620 \mu\text{l}/\text{m}^2$	$2120 \mu\text{l}/\text{m}^2$
سونین	$470 \text{mg}/\text{m}^2$	$23270 \text{mg}/\text{m}^2$	$11687 \text{mg}/\text{m}^2$

ابتدا کلنی به طور ملایم با گاز CO_2 بی‌هوش شد و ۸ سوسری به پشت، بر روی سطح یک عدد پتری دیش به صورت

جدول شماره ۳- درصد مرگ و میر حاصل از تماس سوسری‌ها با سم سایپرمتترین

دوز	زمان	دقیقه ۱	دقیقه ۱۵	دقیقه ۳۰	دقیقه ۴۵	۲۴ ساعت
$70 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۳/۱	۱۸/۹	۴۷/۱	۹۳/۷	۱۰۰
$35 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۳/۱	۱۵/۶	۳۷/۵	۸۳/۷	۹۳/۷
$17/5 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۰	۹/۴	۳۷/۵	۸۱/۲	۹۴/۹

جدول شماره ۴- درصد مرگ و میر حاصل از تماس سوسری‌ها با سم پرمترین

دوز	زمان	دقیقه ۱	دقیقه ۱۵	دقیقه ۳۰	دقیقه ۴۵	۲۴ ساعت
$40 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۳/۱	۲۱/۹	۵۹/۴	۹۰/۶	۹۶/۹
$20 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۳/۱	۱۸/۷	۵۳	۸۴/۴	۹۶/۹
$10 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۳/۱	۱۵/۱	۲۴/۴	۷۱/۹	۹۳/۷

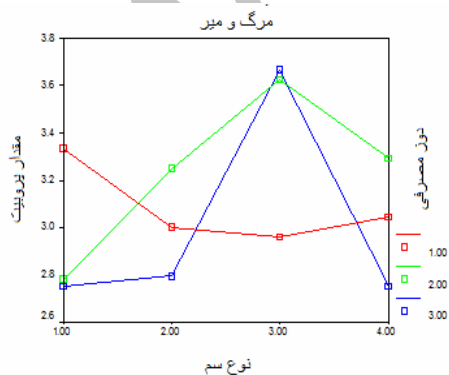
جدول شماره ۵- درصد مرگ و میر حاصل از تماس سوسری‌ها با سم دلتامترین

دوز	زمان	دقیقه ۱	دقیقه ۱۵	دقیقه ۳۰	دقیقه ۴۵	۲۴ ساعت
$12/5 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۱۸/۷	۵۹/۴	۹۳/۷	۱۰۰	۱۰۰
$6/25 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۱۵/۶	۵۲/۱	۸۱/۲	۹۶/۹	۱۰۰
$3/125 \mu\text{l}/\text{m}^2$		۶/۲	۴۰/۶	۶۵/۶	۸۷/۵	۹۶/۹

جدول شماره ۶- درصد مرگ و میر حاصل از تماس سوسری‌ها با سم سویین

دوز	زمان	دقیقه ۱	دقیقه ۱۵	دقیقه ۳۰	دقیقه ۴۵	۲۴ ساعت
$467/5 \text{ mg}/\text{m}^2$		۶/۲	۴۶/۹	۷۵	۹۶/۹	۱۰۰
$233/75 \text{ mg}/\text{m}^2$		۳/۱	۳۷/۵	۶۸/۷	۹۰/۶	۱۰۰
$116/87 \text{ mg}/\text{m}^2$		۰	۱۵/۶	۴۳/۷	۵۹/۴	۸۱/۲

که در زمان ۳۰ دقیقه از شروع تأثیر سم بیش از ۹۰ درصد سوسری‌ها از بین رفته‌اند (شکل‌های ۱ و ۲).



همان‌طور که مشاهده می‌گردد، میزان مرگ و میر سوسری‌ها پس از گذشت زمان مورد نظر و برای ۴ تکرار در هر ستون مشخص شده است. در بین سموم مورد آزمایش سم دلتامترین با دوز $3/125 \mu\text{l}/\text{m}^2$ و دوز $6/25 \mu\text{l}/\text{m}^2$ بهترین تأثیر را در مرگ و میر سوسری‌ها نشان داده است و سپس به ترتیب سم سایپرمتترین با دوز $70 \mu\text{l}/\text{m}^2$ ، سم سویین با دوز mg/m^2 و سم پرمترین با دوز $20 \mu\text{l}/\text{m}^2$ تأثیر داشته‌اند.

پایین‌ترین تأثیر در بین سموم مورد آزمایش مربوط به سم سایپرمتترین با دوز $17/5 \mu\text{l}/\text{m}^2$ ، سم سویین با دوز $116/87 \text{ mg}/\text{m}^2$ و سم پرمترین با دوز $10 \mu\text{l}/\text{m}^2$ بوده است. در بین سموم مورد آزمایش، سم دلتامترین در کمترین زمان بیشترین مرگ و میر (سریع‌ترین اثر) را داشته است، به طوری

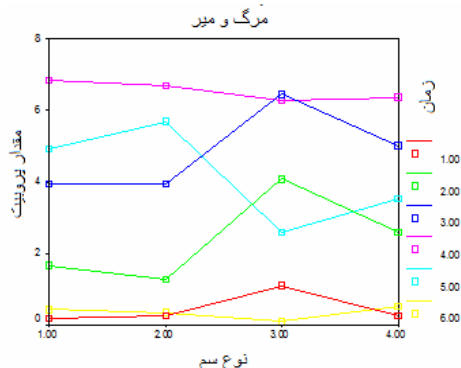
فاضلاب کنترل می‌نماید در حالی که سموم آیکون، فایکام، سایپرمتترین و دیازنیون اثرات سمی کمتری دارند (۲۱). نتایج این مطالعه با تحقیق کنونی مشابه است.

نتایج مطالعات هلاکویی نایینی و همکاران نشان داد که سوسری‌های بیمارستان‌های مورد مطالعه نسبت به حشره‌کش پرمترین شدیداً مقاوم، به حشره‌کش آیکون متحمل و نسبت به سایر حشره‌کش‌های مورد تست حساس می‌باشند (۲۲). در تحقیق قوامی و همکاران، نشان داده شد مقاومت به اثر ضربه‌ای در تماس با پرمترین در نمونه‌های بیمارستانی وجود دارد. در دوز تماسی ۱۵/۶۲ میلی‌گرم پرمترین بر مترمربع، نمونه‌های بیمارستان ناهمگن بودند و نمونه‌های مقاوم از حساس تفکیک می‌شدند (۲۳). براساس تحقیقات متولی و همکاران که نتایجی مشابه تحقیق فعلی را نشان می‌دهد، با توجه به LT_{50} - LT_{5} و همچنین نسبت‌های مقاومت (RR) در نژادهای سوسری‌های آلمانی با حشره‌کش‌های پرمترین و سایپرمتترین مورد آزمایش نشان داد که سوسری‌ها نسبت به این حشره‌کش‌ها دارای تحمل (Tolerance) هستند و با توجه به گسترش روند مقاومت به پیروتریئیدها در دنیا، این تحقیق استفاده از حشره‌کش‌های دیگر و روش‌های کنترل مناسب‌تر را مانند بهسازی محیط و مدیریت محیط سم‌پاشی متناوب و چرخشی و استفاده از روش‌های تلفیقی را جهت کنترل آفت مورد تأکید قرار می‌دهد (۲۴).

در حال حاضر کنترل سوسری‌ها به عنوان یک مشکل جدی مطرح شده است. ثابت شده سوسری‌ها نسبت به یا چند حشره‌کش از گروه کره، فسفره، پایرتروئید و کاربامات مقاومت نشان داده‌اند. با وجود اینکه نتایج تحقیق مطالعه کنونی و اثر سموم مورد استفاده، سم پرمترین یا کمترین دوز بیشترین تأثیر را داشته، لازم است در کنار استفاده از سموم حشره‌کش برای مبارزه با سوسری‌های شبکه فاضلاب شهر بندرعباس، عملیات بهسازی محیط نیز مورد توجه قرار گیرد (۲۰، ۲۴).

در بحث مدیریت زیست محیطی، هدف اصلی مدیریت در یک برنامه کوتاه مدت و دراز مدت با کمترین اثر منفی بر محیط پیرامون است. بنابراین در برنامه مدیریت کنترل سوسری‌های شبکه فاضلاب بندرعباس رعایت اصول ذیل الزامی به نظر می‌رسد:

شکل ۱- مقایسه اثر مرگ و میر ۴ سم مورد آزمایش (سم ۱: سایپرمتترین، سم ۲: پرمترین، سم ۳: دلتامترین و سم ۴: سوین) با دوزهای متفاوت (هر کدام ۳ دوز)



شکل ۲- مقایسه اثر مرگ و میر ۴ سم مورد آزمایش (سم ۱: سایپرمتترین، سم ۲: پرمترین، سم ۳: دلتامترین و سم ۴: سوین) در ۵ زمان مشاهده (زمان ۱: یک دقیقه، زمان ۲: ۱۵ دقیقه، زمان ۳: ۳۰ دقیقه، زمان ۴: ۴۵ دقیقه، زمان ۵: ۲۴ ساعت)

بحث و نتیجه‌گیری:

شهر بندرعباس به علت شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب در اغلب فصول یک محیط مناسب را برای رشد سوسری‌ها در شبکه فاضلاب خود فراهم نموده است. نتایج اولیه این تحقیق در مورد وفور سوسری‌های شبکه فاضلاب شهر بندرعباس نشان می‌دهد که سوسری‌های آمریکائی و آلمانی گونه‌های غالب را داشته‌اند که با مطالعات مشابه در ایران مطابقت دارد (۱۴، ۱۸).

مطالعات تأثیر سموم حشره‌کش گروه پیروتریئید و کاربامات در این تحقیق بر روی سوسری‌های شبکه فاضلاب شهر بندرعباس نشان داد سموم مورد استفاده با دوزهای متفاوتی نسبت به یکدیگر موجب مرگ و میر سوسری‌ها می‌شوند که با مطالعات Rahayu و همکاران (۲۰۱۲) نتایج مشابه را نشان می‌دهد (۱۹، ۲۰). به علاوه Rahayu و همکاران نشان دادند که بیشترین مقاومت سوسری‌های شهر جاکارتای اندونزی مربوط به سم پرمترین است. مطالعات فیهیمی نیا و همکاران در مورد مبارزه با سوسری‌های شبکه فاضلاب قم اثبات می‌کند. از بین سموم به کار گرفته شده، سم دلتامترین بیشترین مرگ و میر را به دنبال دارد. به طوری که مصرف ۲ گرم سم دلتامترین، ۱۰۰ درصد سوسری‌ها را در شبکه

روز یا شب بودن اهمیتی ندارد، اما به دلیل تردد مردم و خودروها در روز، بهتر است جهت تسریع و تسهیل عملیات سمپاشی، این عملیات در شب صورت گیرد. همچنین توصیه می‌شود عملیات سمپاشی بعد از بازدیدهای دوره‌ای یا موردی انجام شود تا در خصوص نیاز به سمپاشی تصمیم صحیح از سوی کارشناسان صورت گیرد.

- نوع سمپاشی: نتایج آزمایشات صورت گرفته در این تحقیق بر روش سمپاشی ابقایی استوار است، اما از طرفی این روش دارای معایبی نیز هست که به درصد نفوذپذیری کم در درون شبکه فاضلاب، تأثیر کندتر نسبت به روش مه پاش و عدم دسترسی (کارگر سم پاش) در این روش به تمامی نقاط شبکه می‌توان اشاره کرد. با توجه به نکات اشاره شده، روش سمپاشی ابقایی دیواره منهل‌ها هم‌زمان با مه‌پاشی گرم به درون شبکه پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است روش مه‌پاش گرم به دلیل نفوذپذیری بالا (حتی تا درون انشعابات فاضلاب)، تأثیر سریع و استفاده سریع به سایر روش‌های سم پاشی (طعمه مسموم، پودر، مه پاش گرم و غیره) ترجیح داده شد.

- تهیه سم با دوز مناسب: با توجه به آزمایشات انجام شده در این تحقیق، سم دلتامترین با دوز $2/120 \mu\text{l}/\text{m}^2$ جهت سمپاشی پیشنهاد می‌گردد، اما بایستی در محیط طبیعی (Field) نیز میزان اثربخشی این سم به صورت پایلوت، آزمایش و مورد تأیید قرار گیرد.

- زمان سمپاشی: با توجه به شرایط اقلیمی شهر بندرعباس، در تمامی فصول سمپاشی قابلیت اجرایی دارد اما باید ۲ بار در سال انجام شود. بار دوم به این دلیل است که کیسه تخم سوسری آمریکایی به سموم مقاوم می‌باشد و بعد از مرحله اول سمپاشی پوره‌های متولد شده، نسل بعدی سوسری را ادامه داده و دوباره حضور سوسری‌ها را خواهیم داشت، اما به دلیل اینکه دوره جنینی سوسری آمریکایی در شرایط شهر بندرعباس که مناسب سوسری‌هاست معمولاً ۳۵ تا ۵۰ روز طول می‌کشد، بایستی سمپاشی نوبت دوم بیش از ۲ ماه از گذشت نوبت اول صورت گیرد تا تداوم نسل‌ها در این حشره قطع شده و طی مدت زمان طولانی‌تری شاهد عدم وجود سوسری‌ها در شبکه فاضلاب باشیم. برای کاهش مقاومت سوسری‌ها نسبت به سم بایستی از دفعات بیشتر سمپاشی به شدت پرهیز کرد. چون سم دلتامترین حداقل ۲ ماه خاصیت ابقایی دارد و منهل‌ها هم در معرض تابش نور مستقیم آفتاب نیستند، زمان سمپاشی از نظر

References

منابع

1. Zaeim M, Seyedi Rashti MA, Saebi ME. A guide to medical entomology. 1st ed. Tehran: Tehran University of Medical Sciences Press; 2008. [Persian]
2. Cochran DG. Cockroaches: their biology, distribution and control, Tehran: Tehran University Press; 2001. [Persian]
3. Hanafi Bojd A, Sedighani S. Iran cockroaches. 1st ed. Tehran: Tehran University of Medical Sciences Press; 2009.
4. Strong CA, Valles SM, Koehler PG, Brenner R.J. Residual efficacy of Blatticides applied to surfaces contaminated with German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) feces. *Florida Entomologist*. 2000;83:438-445.
5. Ladonni H. Sensivity of *Blattella germanica* to different insecticides in different hospitals in Tehran-Iran. *J Entomol Soc*. 1993;13:23-28.
6. Pridgeon JW, Appel AG, Moar WJ, Liu N. Variability of resistance mechanisms in pyrethroid resistant German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 2002;73:149-156.
7. Rozendaal JA. Vector control, Methods for use by individuals and communities. WHO; 1997.
8. Cochran DG. Looking into cockroach resistance extensive research on insecticide resistance in German cockroach yields surprising results. *Pest Management*. 1995;3:31-35.
9. 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.

10. Buczkowski G, Kopanic R, Schal C. Transfer of ingested insecticides among cockroaches: effects of active ingredient, bait formulation, and assay procedures. *J Econ Entomol.* 2001;94:1229-1236.
11. Cochran DG. Cockroaches. Their biology, distribution and control. WHO; 1999.
12. Cochran DG. Selection for pyrethroid resistance in the German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae). *J Econ Entomol.* 1987;80:1117-1121.
13. Scott JG, Cochran DG, Siegfried BD. Insecticide toxicity synergism and resistance in the German cockroach. *J Econ Entomol.* 1990; 83: 1693-1703.
14. Nasirian H, Ladoni H, Davari B, Shayeghi M, Yaghobi Ershadi MR, Vatandoost H. Effect of fipronil on permethrin sensitive and permethrin resistant strains of *blattella germanica*. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences.* 2006;11:33-41. [Persian]
15. World Health Organization Vector resistance to pesticides. Fifteenth report of the WHO expert committee of vector Biology and control. WHO, Technical. Report Series. 1992; NO: 818.
16. Plant Protection Organization. Agriculture of Jahad Organization, List of permitted pesticides for household pest control, Publisher Plant Protection Organization. Agriculture of Jahad Organization. 1999. [Persian]
17. Finney DJ. Probit analysis. 3rd ed. London: Cambridge University Press; 1971.
18. Doroodgar A, Khorshidi A, Shajari GhR, Tashakkor Z. Bacterial infection of cockroaches in Kashan hospitals 2001. *Feyz Journal.* 2005;32:30-38. [Persian]
19. Limoe M, Ladonni H, Enayati AA, Vatandoost H, Aboulhasani M. Detection of pyrethroid resistance and cross-resistance to DDT in seven field-collected strains of the German cockroach, *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera: Blattellidae). *J Biol Sci.* 2006;6:382-387.
20. Rahayu R, Intan A, Endang Sri R, Marselina I. Tan and Nova Hariani, 2012. Present Status of Carbamate, Pyrethroid and Phenylpyrazole Insecticide Resistance to German cockroach. *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia. *Journal of Entomology.* 2012;9:361-367.
21. Fahiminia M, Paksa A, Zarei A, Shams M, Fazlzadehdavil M, Bakhtiari H, Norouzi M. Survey of Optimal Methods for the Control of Cockroaches in Sewers of Qom City. *Iranian Journal of Health and Environment.* 2010;3:19-26. [Persian]
22. Holakuei Naieni K, Ladonni H, Shayeghi M, Asle Soleimani H, Afhami SH. The Role of German cockroach in Hospital Infactions. *Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research.* 2004;2:43-54. [Persian]
23. Ghavami MB, Mohamadi J, Ladny H. Susceptibility of *Blattella germanica* (Blattaria: Blattidae) to Permethrin in Shahid Beheshti Hospital-Zanjan. *Journal of Zanjan University of Medical Sciences.* 2005;13:8-16. [Persian]
24. Motevali Haghi F, Gholami SH, Sedaghat MM. Survey of susceptibility of cockroaches to insecticides in Sari hospitals in 1996. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences.* 1997;7:1-6. [Persian]

Assessment of environmental sensitivity of cockroaches in Bandar Abbas sewage system to poison Pyrethroids and Carbamates insecticides

M. Dehghani, PhD¹ H. Sadeghi Goghari, MSc² K. Azizi, PhD³

Assistant Professor Department of Environmental Health¹, Islamic Azad University, Bnadar Abbas Branch, Bandar Abbas, Iran. MSc of Environmental Management², Associate Professor Department of Medical Entomology³, Research Center for Health, Hormozgan University of Medical Sciences, Bandar Abbas, Iran.

(Received 15 Jun, 2012 Accepted 4 Sep, 2012)

ABSTRACT

Introduction: The Bandar Abbas sewage system is one of the areas in great quality of cockroaches. In spite of passing a short time from exploitation of this system (since 1383), It is necessary considering the cockroaches abundance and the best way of fighting against this insect.

Methods: In this investigation four poisons of delta metrine, sypermetrine, Permetrine and Sevin, were selected to test the rate of efficiency on caclerouches in Bandar Abbas sewage system.

Results: The results of cockroaches trapping by random cluster sampling of Bandar Abbas sewage system showed that the most abundance of cockroaches is concentrated on the east towns of the city (Pegah, Tohid, etc). In this investigation 458 cockroaches were trapped and all of them were American kind of cockroaches. Among tested poisons, the most effective in destroying of cockroaches was delta metrine by doses of $3.125\mu\text{l}/\text{m}^2$.

Conclusion: Hot and humid climate in Bandar Abbas is the best conditions for cockroaches. Specially American cockroach's Dominant population in the city's sewage system is allocated and Delta metrine, Sypermetrine, Permetrine and Sevin pesticides were effective for their removal.

Key words: Cockroaches – Insecticides - Bandar Abbas

Correspondence:
M. Dehghani, PhD.
Department of Environmental,
Islamic Azad University, Bandar
Abbas Branch
Bandar Abbas, Iran
Tel: +98 917 161 3922
Email:
Dehghani933@gmail.com