

بررسی روش های بهینه مبارزه با سوسری های شبکه های جمع آوری فاضلاب (مطالعه موردی شبکه فاضلاب شهر قم)

محمد فهیمی نیا^۱، عظیم پاکسا^۲، احمد زارعی^۳، محمود شمس^۴، مهدی فضل زاده دوپل^۳، حسن بختیاری^۴، مهدی نوروزی^۵
نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده بهداشت، گروه بهداشت محیط fazlzadeh2005@yahoo.com

پذیرش: ۸۸/۰۹/۳۰

دریافت: ۸۸/۰۷/۱۹

چکیده

زمینه و هدف: شبکه های فاضلاب رو و تصفیه خانه ها محیطی مناسب برای رشد و تکثیر بعضی از گونه های سوسری هاست. باتوجه به این که هر ساله شرکت آب و فاضلاب استان برای سم پاشی به منظور کنترل سوسری ها هزینه های زیادی را متقبل می شود، مطالعه حاضر به منظور تعیین فون سوسری ها در شبکه فاضلاب شهر قم و انتخاب بهترین روش مبارزه می باشد تا یک کنترل موفقیت آمیز با کم ترین هزینه ممکن انجام گیرد.

روش بررسی: در این طرح تعداد ۱۲۰ آدمرو در قسمت های مختلف شهر قم انتخاب و پس از شمارش تعداد سوسری های آنها به گروه های مختلف تقسیم و در هر گروه یک نوع سم و در مجموع ۸ نوع سم شامل دیازینون، سیمپراتور، دورسبان، آیکون، فایکام، سایپرترین، دلتامترین و سولفاک مورد استفاده قرار گرفتند. یک گروه از منهول ها نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. شمارش و بررسی نوع سوسری ها در آدمروهای انتخاب شده قبل از سم پاشی، یک ماه و ۵ ماه بعد از سم پاشی انجام گردید.

یافته ها: نتایج و فورگیری نشان داد که منطقه تحت مطالعه صد درصد آلوده می باشد. و فور منهول های تحت مطالعه به سوسری حداقل ۴ عدد و حداکثر ۳۶۰۰ عدد در یک منهول مشاهده گردید. کاربرد حشره کش های دورسبان، سیمپراتور، سولفاک و دلتامترین به صورت ابقایی به مقدار ۲ گرم در متر مربع، ۱۰۰ درصد جمعیت سوسری ها را در شبکه فاضلاب رو کنترل کردند. سموم آیکون، فایکام، سایپرترین و دیازینون نتایج کم تر از ۱۰۰ درصد در یک ماه بعد از سم پاشی در کنترل سوسری ها داشته اند. جمعیت سوسری ها ۵ ماه بعد از مصرف سم دورسبان در حد نزدیک به صفر (۹۹/۷۸) باقی مانده است. روش مه پاشی منهول ها با سیمپراتور، ۱۰۰ درصد سوسری ها را کنترل کرده است.

نتیجه گیری: موثرترین روش کنترل سوسری ها مربوط به کاربرد سم دورسبان EC به مقدار ۲ گرم در متر مربع در شروع فصل گرما می باشد با توجه به نتایج مبارزه و هم چنین شرایط آب و هوایی شهر قم در صورتی که زمان مبارزه صحیح انتخاب شود (۲۰ اردیبهشت تا ۲۰ خرداد) با اجرای یک بار مه پاشی و یک بار سم پاشی ابقایی به فاصله ۱/۵-۱ ماه با تقدم مه پاشی با دورسبان یا سیمپراتور می توان جمعیت سوسری ها را به مدت طولانی در حد صفر نگاه داشت. نتایج آزمون های آماری انجام شده نشان داد کاهش میزان سوسری ها ۱ ماه پس از سم پاشی در تمام موارد معنی دار بوده است ($P_{valite} < 0/05$)، ولی این کاهش بعد از ۵ ماه در تمام موارد معنی دار نبوده است. هم چنین کاهش سوسری ها در منهول های شاهد یک و ۵ ماه بعد معنی دار نبوده است.

واژگان کلیدی: سوسری، شبکه فاضلاب، مبارزه شیمیایی

- ۱- کارشناس ارشد بهداشت محیط و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی قم
- ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد حشره شناسی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۴- کارشناس ارشد بهداشت عمومی، عضو و سخنگوی شورای اسلامی شهر قم و دبیر کمیته تحقیقات شرکت آب و فاضلاب استان قم
- ۵- کارشناس ارشد آمار و اپیدمیولوژی، عضو هیئت علمی و مربی دانشگاه علوم پزشکی قم

مقدمه

سوسری ها گروهی از حشرات هستند که ناقلین مکانیکی بسیاری از عوامل بیماری زای قارچی، باکتریایی، ویروسی، تک یاخته ای، تخم های انگلی و ایجاد آلرژی محسوب می شوند و در بسیاری از مناطق، از مشکلات مهم بهداشتی به شمار می روند (۶-۱). با وجود توصیه روش های مختلف کنترل (۷) استفاده از آفت کش ها در بسیاری از اماکن هنوز مهم ترین روش می باشد (۸). با این وصف سوسری ها از راه های مختلف نظیر تغییر در نفوذ پذیری جلد و نیز فعالیت آنزیم های وابسته به سیستم سیتوکروم p ۴۵۰ به آفت کش ها مقاومت نشان داده اند (۹). G.V Lee و همکاران در سال ۱۹۹۶ در مالزی بر روی مقاومت به حشره کش های پروپکسور، بندیکارب، دی کلروفوس، سایپرترین و پرمترین انجام دادند و نشان دادند که سوسری ها نسبت به پرمترین مقاوم هستند (۱۰). Cockran در سال ۱۹۸۷ توسعه مقاومت به حشره کش های پیرترویدی در نژادهای آزمایشگاهی سوسری آلمانی را گزارش کرد (۱۱). Schal در سال ۱۹۹۸ نشان داد که پدیده مقاومت چندگانه تقریباً عمومی است، به این دلیل که موارد مقاومت به حشره کش های فسفره، کاربامات و بعضی از پیرتروئیدها اغلب در یک نژاد مشاهده شده است (۱۲). مطالعات Abd. Lghafar سمیت حشره کش های فسفره، کاربامات و پیرتروئیدها و موثر بودن پیرتروئیدها را نشان داد (۱۳). در ایران نیز مقاومت در سوسری آلمانی نسبت به چندین حشره کش از گروه های مختلف نظیر دیازینون و اکتیلیک از گروه فسفره، فایکام از گروه کاربامات ها و پرمترین از گروه پیرتروئیدها گزارش گردیده است (۱۴-۱۶).

از آن جا که شبکه فاضلاب محل مناسبی برای رشد، تکثیر و پناه گاه سوسری ها می باشد با احداث این تاسیسات در شهرها جمعیت آنها به سرعت افزایش یافته و در مراکز مسکونی، اداره ها، بیمارستان ها و غیره انتشار می یابند. زیاد بودن سوسری ها در شبکه فاضلاب شهر قم و مشکلات ایجاد شده توسط آنها برای شهروندان و شرکت آب و فاضلاب،

مبارزه علمی و مناسب بر علیه آنها را ضروری می سازد (۱۷). با توجه به این که هر ساله شرکت آب و فاضلاب استان قم برای کنترل سوسری ها هزینه های زیادی را متقبل می شود، مطالعه حاضر به منظور تعیین فون سوسری ها در شبکه فاضلاب شهر قم و انتخاب بهترین روش مبارزه می باشد تا کنترل موفقیت آمیز با کم ترین هزینه ممکن انجام گیرد (۱۷).

مواد و روش ها

پس از بررسی نقشه های شبکه فاضلاب شهر قم (مناطق تحت پوشش شبکه)، بازدید اولیه از آدمروها، شدت آلودگی شبکه به سوسری، مذاکرات با کارفرما و پیمانکاران سم پاشی شبکه و با توجه به تعداد کل منهول های شبکه، اهداف پروژه، میزان اعتبار طرح و تعداد سموم انتخابی تعداد ۱۲۰ آدمرو در قسمت های مختلف شهر انتخاب و پس از شمارش تعداد سوسری های آنها، به گروه های مختلف تقسیم و در هر گروه یک نوع سم مورد استفاده قرار گرفت. برای سم پاشی از سم پاش تراکمی پشتی جهت سم پاشی ابقایی و سم پاش مه پاش گرم برای مه پاشی استفاده گردید. یک گروه از منهول ها نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. از آدمروهای آلوده تعدادی سوسری صید و در آزمایشگاه نوع گونه های سوسری یک ماه قبل از سم پاشی و ۱ و ۵ ماه بعد از سم پاشی تعیین گردید. اولین وفورگیری و متعاقب آن سم پاشی با سموم مختلف در ۴ منطقه شهر قم در منهول های از پیش تعیین شده به اجرا در آمد. به فاصله یک ماه از سم پاشی مرحله اول سم پاشی مرحله دوم انجام شد. به منظور پی بردن به اثر ابقاییست (Residual) و بهترین غلظت سموم و نیز بهترین روش یا روش های مبارزه، طی دو نوبت به فواصل یک ماه و پنج ماه از تاریخ اجرای روش های مبارزه، مجدداً منهول ها باز و نتایج وفورگیری ثبت گردید. در این مطالعه سه حشره کش از سه گروه شیمیایی شامل: فایکام از گروه کاربامات ها، دیازینون، دورسبان از گروه فسفره ها و سولفاک، سیمپراتور، آیگون، سایپرترین، دلتامترین از گروه پیرتروئیدها برگزیده

تعدادی از آنها آجری می‌باشند. در تعداد محدودی از منهول‌ها به علت تخریب آستر سیمانی روی آجرها، محل‌های مناسبی برای تخم‌گذاری و مخفی شدن سوسری‌ها ایجاد شده است. طول کل شبکه فاضلاب در زمان مطالعه ۳۹۴ کیلومتر و تعداد کل منهول‌ها ۸۳۰۰ عدد بوده است.

محل و تاریخ اجرای طرح به شرح زیر بوده است:

محل اجرای طرح: ۴ منطقه بنیاد - فرهنگیان - بلوار امین - سمیه در شهر قم

اولین و فورگیری و متعاقب آن سم پاشی مرحله اول ۲۵ اردیبهشت ماه لغایت ۵ خرداد ماه

دومین و فورگیری و متعاقب آن سم پاشی مرحله دوم ۲۴ خرداد ماه لغایت ۵ تیر ماه

سومین و فورگیری ۲۶ آبان ماه لغایت ۴ آذر ماه

نحوه و فورگیری (شمارش سوسری‌ها) به شرح زیر بوده:

بازکردن درب منهول به آرامی و نیمه باز و شمارش سوسری‌ها در منهول‌های کم عمق

بازکردن درب منهول و استفاده از چراغ قوه و شمارش از پایین به بالا در منهول‌های عمیق

شمارش سطحی مشخص و برآورد تعداد سوسری‌ها در کل منهول، در منهول‌های با وفور بالا

یافته‌ها

طی این بررسی در مجموع هشت سم در غلظت‌های مختلف بر روی سوسری‌ها در منهول‌های انتخاب شده شبکه شهر قم به کار گرفته شد که نتایج آن در جدول ۱ آمده است. نتایج و فورگیری نشان داد که منطقه تحت مطالعه ۱۰۰ درصد آلوده می‌باشد. وفور منهول‌های تحت مطالعه به سوسری حداقل ۴ عدد و حداکثر ۳۶۰۰ عدد در یک منهول مشاهده گردید. جمعا ۶۷۹۷۵ عدد سوسری در ۱۲۰ منهول آلوده قبل از سم پاشی شمارش شد. میانگین سوسری در ۱۲۰ منهول بررسی شده ۵۶۶ عدد برآورد شد. ترکیب سوسری‌ها به طور میانگین در مجموع منهول‌ها به صورت ۴۹/۳ درصد امریکایی بالغ،

شدند. نام‌های تجاری دلتامترین شامل یادکامترین، دسیس، بوتوکس با فرمول $C_{22}H_{19}Br_2NO_2$ و ساخت شرکت راسل اکلاف، نام‌های تجاری سایپرترین شامل ریپکورد، کافین سوپر با فرمول $C_{22}H_{19}Cl_2NO_2$ ساخت شرکت شل، سولفاک نام تجاری سم سی فلوترین با فرمول $C_{22}H_{18}Cl_2FNO_2$ ساخت شرکت بایر آلمان، دورسبان نام تجاری سم کلروپایرویفوس با فرمول $C_9H_{11}Cl_2NO_2PS$ ساخت کشور هند، نام‌های تجاری سم دیازینون، دیازول و نیوسیدول با فرمول $C_{13}H_{21}N_2O_2P$ ساخت کشور آلمان و سم فایکام با نام تجاری سم بندیکارب با فرمول $C_{11}H_{13}NO_2$ ساخت کشور آلمان می‌باشند که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. دو سم دیگر با نام‌های تجاری آیگون و سیمپراتور نیز ساخت کشور آلمان بودند که مورد استفاده قرار گرفتند. میزان مصرف و غلظت سموم مورد استفاده طبق نظر تولیدکنندگان به شرح زیر است:

دیازینون - (امولسیون ۶۰ درصد): ۱-۲ در هزار

دلتامترین - (امولسیون ۲/۵ درصد): ۱-۲ در هزار

سایپرترین - (امولسیون ۱۰ درصد): ۵۰-۷۰ سی سی در ۵ لیتر برای ۱۰۰ متر مربع

سولفاک - (سیفلوترین ۱۰ درصد): ۳۰-۴۰ گرم در ۱۰ لیتر برای ۲۰۰ متر مربع

دورسبان - (کلرپیریفوس = امولسیون ۴۰/۸ درصد): ۲ در هزار فایکام - (کاربامات با ۸۰ درصد ماده موثر بندیکارب): ۳۰ گرم

در ۵ لیتر = ۶ در هزار برای ۱۲۵ متر مربع

آیگون - (پودر ۱۰ درصد): ۶ در هزار

سیمپراتور ۵ درصد - مه پاشی: هر متر مکعب منهول ۵ ثانیه منهول‌های مورد مطالعه با فاصله حدود ۵۰ تا ۷۰ متر از یک دیگر و استوانه‌ای شکل دارای دهانه به قطر ۹۰-۶۰ سانتی‌متر است. در پوش منهول‌ها فلزی یا بتونی است که اکثر دارای ۲ عدد سوراخ به قطر حدود ۳ سانتی‌متر جهت تهویه هوا می‌باشند. ارتفاع منهول‌ها از حدود ۱/۵ متر (منهول‌های فرعی منازل) تا ۵/۵ متر (منهول‌های خیابان‌های فرعی و کوچه‌ها) متفاوت است. جنس بدنه اکثر منهول‌ها سیمانی و

برآورد میزان و هزینه خرید هر یک از سموم برای یک بار سم پاشی کل شبکه فاضلاب قم

میزان مورد نیاز سموم و هزینه خرید هر یک از سموم برای یک بار سم پاشی کل شبکه فاضلاب قم در جدول ۲ آمده است

بر اساس مقایسه اقتصادی سیمپراتور به صورت مه پاشی ارزان ترین حشره کش برای سم پاشی شبکه فاضلاب شهر قم محسوب می شود. برای بررسی اختلاف میانگین ها از آزمون پارامتریک test-Parit و جهت بررسی تفاوت آنها درحشره کش های مختلف از ANOVA یک طرفه استفاده گردید که نتایج حاصل در جدول ۳ ارائه شده است.

۱۵/۲ درصد امریکایی نابالغ، ۲۹/۲ آلمانی بالغ و ۶/۳ درصد آلمانی نابالغ (۶۴/۵ درصد امریکایی و ۳۵/۵ درصد آلمانی) در وفورگیری اولیه بوده است. وفورگیری های مقدماتی در منهول های شاهد (از ۱۵۷۲ عدد در اوایل خرداد به ۱۶۰۱ عدد در اوایل تیر افزایش و به ۳۷۲ عدد در اواخر آبان کاهش) نشان داد که در سه ماه اول سال تعداد سوسری ها در حال افزایش ولی در آذر ماه به طور چشم گیری کاهش می یابند. این امر نشان می دهد کاهش تعداد سوسری ها با کاهش دما ارتباط مستقیم دارد. از بین هشت سم به کار برده شده دورسبان به علت اثر مطلوب تر و قیمت ارزان تر در مقایسه با سایر سموم از نظر اقتصادی بهترین سم می باشد.

جدول ۱: درصد کاهش سوسری ها بعد از کاربرد انواع حشره کش ها در شبکه فاضلاب شهر قم

نام حشره کش	نوع فرمولاسیون	مقدار مصرف (گرم در متر مربع منهول)	تعداد منهول	وفور اولیه (تعداد در منهول ها)	درصد کاهش یک ماه بعد از سم پاشی	درصد کاهش پنج ماه بعد از سم پاشی
دیازینون	WP	۲	۱۵	۱۱۵۵	۹۸/۳	۹۰/۲
دورسبان	EC	۲	۱۰	۴۷۵۰	۱۰۰	۹۹/۷۸
سیمپراتور	EC	۱۰۲۸	۱۰	۱۵۱۰	۱۰۰	۹۸
آیکون	EC	۲	۱۰	۱۴۹۶۲	۹۹/۴۷	۹۶/۴
فایکام	EC	۲	۱۵	۲۲۲۵۵	۹۸/۱۵	۹۰/۵۶
سایرترین	EC	۲	۲۰	۱۵۰۷۵	۹۴/۸	۸۸/۷۱
دلتمترین	WP	۲	۱۰	۲۳۷۶	۱۰۰	۹۷/۹
سولفاک	EC	۲	۱۵	۴۳۲۰	۱۰۰	۹۷/۲

پودر قابل اختلاط با آب WP

امولسیون شونده: EC

بحث و نتیجه گیری

نزدیک به صد درصد منهول های شبکه فاضلاب شهر قم آلوده به سوسری بودند. فراوانی این سوسری ها از ۴ تا ۳۶۰۰ عدد در یک منهول دیده شد، به طور متوسط تعداد ۵۶۶ عدد سوسری در

برآورد میزان هر یک از سموم برای سم پاشی شبکه فاضلاب رو قم مساحت داخلی هر منهول با فرض قطر ۰/۷ متر و ارتفاع ۴ متر برابر ۹/۵۶ متر مربع برآورد می گردد. بر این اساس کل مساحت داخلی منهول ها (سطح سم پاشی) برابر ۷۹۳۵۰ متر مربع می باشد.

جدول ۲: میزان و هزینه خرید هر یک از سموم برای یک بار سم پاشی

نوع سم	میزان نیاز	هزینه (هزارریال)
دیازینون	۷۰ لیتر	۵۶۰۰
دلتامترین	۸۰ لیتر	۶۴۰۰
سایپرترین	۶۵ لیتر	۵۸۵۰
سولفاک	۲۰ کیلوگرم	۱۰۰۰۰
دورسبان	۸۴ لیتر	۸۴۰۰
فایکام	۲۲ کیلوگرم	۲۶۴۰۰
آیکون	۲۴ کیلوگرم	۸۴۰۰۰
سیمپراتور (مه پاشی)	۲۵ لیتر	۲۱۳۰

تغییرات شدید جوی از آذر ماه و کاهش درجه حرارت شهر قسم، گاهی تا چندین درجه زیر صفر در فصل زمستان منجر به مرگ و میر و کاهش جمعیت سوسری ها در شبکه فاضلاب می شود. بیش ترین درصد مرگ و میر سوسری ها به علت کاهش درجه حرارت در نمف های جوان و بالغین اتفاق می افتد.

یک منهول می باشد. شرایط آب و هوایی شهر قم از عوامل مهمی است که در دوران رشد مراحل مختلف جنینی، نمفی و بالغ و هم چنین ظرفیت تولید مثل سوسری ها کاملاً موثر است. باز شدن کیسه های تخم و خروج نمف های جوان معمولاً با شروع فصل بهار و مناسب شدن درجه حرارت آغاز و تا آذر ماه ادامه دارد.

جدول ۳: نتایج آزمون های آماری (Parit - test , Anova)

نوع حشره کش	تعداد سوسری اولیه	تعداد سوسری یک ماه پس از سم پاشی	P VALUE	تعداد سوسری پنج ماه پس از سم پاشی	P VALUE
دیازینون	۱۱۵۵	۲۰	۰/۰۱	۱۱۳	۰/۳۳
دورسبان	۴۷۵۰	۰	۰/۰۲	۱۱	۰/۰۸
سیمپراتور	۱۵۱۰	۰	۰/۰۱	۳۰	۰/۵۵
آیکون	۱۴۹۶۲	۸۰	۰/۰۲	۵۳۹	۰/۰۲
فایکام	۲۲۲۵۵	۴۱۲	۰/۰۱	۲۱۰۱	۰/۳۳
سایپرترین	۱۵۰۷۵	۷۸۴	۰/۰۲	۱۷۰۲	۰/۰۸
دلتامترین	۲۳۷۶	۰	۰/۰۰۰	۵۰	۰/۵۵
سولفاک	۴۳۲۰	۰	۰/۰۱	۱۲۱	۰/۲۲
گروه شاهد	۱۵۷۲	۱۶۰۱	۰/۰۶	۳۷۲	۰/۴

جمعیت سوسری ها از آذر ماه تا دی ماه کاهش و در فصل بهار به سرعت افزایش م و مجدداً وفور سوسری ها در مهر ماه کاهش می یابد. علت کاهش آنها در فصل گرما کاملاً مشخص نبوده ولی مهاجرت و خروج آنها از شبکه فاضلاب رو یکی از عوامل اصلی می باشد.

کاربرد حشره کش های دورسبان EC، سیمپراتور، سولفاک و دلتامترین به صورت ابقایی به مقدار ۲ گرم در متر مربع، ۱۰۰ درصد جمعیت سوسری ها را در شبکه فاضلاب رو کنترل کردند. سموم آیکون، فایکام، سایپرمترین و دیازینون در یک ماه بعد از سم پاشی در کنترل سوسری ها در درجات پایین تری قرار گرفتند. در تمام منهول های سم پاشی شده با سموم ابقایی پس از ۵ ماه فعالیت سوسری ها ظاهر گردید که طولانی بودن دوره باز شدن کپسول های سوسری را نسبت به زمان ابقایی سموم مشخص می کند.

کاربرد سموم ابقایی در شبکه فاضلاب رو شهر قم از نظر درصد کنترل، به طوری که در منهول های سم پاشی شده با سموم ابقایی در فصل بهار که دوران رشد جنینی و باز شدن کپسول های سوسری ها کوتاه تر است، جمعیت سوسری ها ۵ ماه بعد از مصرف سم دورسبان در حد نزدیک به صفر (۹۹/۷۸) باقی مانده است. اثر سم دیازینون به خصوص در منهول های با بدنه آجری کم تر از سم دورسبان می باشد. در کاربرد غلظت های رقیق حشره کش نتایج کاملاً مشابهی با سم پاشی ابقایی به مقدار ۲ گرم در متر مربع در فصل سرما مشاهده گردید. بنابراین در صورتی که طول دوره کنترل با سم پاشی ابقایی مورد نظر باشد بایستی زمان مبارزه کاملاً مطالعه گردد. با توجه به نتایج به دست آمده موثرترین روش کنترل سوسری ها مربوط به کاربرد سم دورسبان EC به مقدار ۲ گرم در متر مربع در شروع فصل گرما می باشد. در این زمان کلیه کپسول های تولید شده در فاصله ابقایی سم باز می شوند و تحت تاثیر ابقایی سم از بین می روند، به طوری که تا ۵ ماه بعد از زمان مبارزه وفور سوسری ها در این منهول ها هم چنان نزدیک به صفر باقی مانده است و انتظار می رود به علت مصادف شدن با فصل سرما در سال بعد هم در این منهول ها وفور سوسری تحت کنترل باشد. روش مه پاشی

منهول های شبکه فاضلاب رو از نظر این که در کاهش جمعیت سوسری ها ۱۰۰ درصد مؤثر می باشد و به لحاظ دارا بودن مزایای متعدد زیر یک روش قابل اجرا، موثر و کاملاً با صرفه بوده و نسبت به سایر روش ها ارجح می باشد. در روش مه پاشی میزان مصرف حشره کش بسیار کم می باشد و موجب کاهش بودجه های خرید و حمل و نقل سم می گردد. پس از مه پاشی آثاری از حشره کش بجای نمی ماند و آلودگی زیست محیطی نسبت به سایر روش ها بسیار ناچیز بوده و باعث ایجاد سمیت در فاضلاب و احیانا اختلال در تصفیه بیولوژیکی نمی گردد. در این روش کنترل، با پرسنل کم تر راندمان مبارزه بهتر و حدود ۲۰ برابر بیش تر از روش های دیگر می باشد. بنابراین با توجه به نتایج مبارزه و هم چنین شرایط آب و هوایی شهر قم در صورتی که زمان مبارزه صحیح انتخاب شود (۲۰ اردیبهشت تا ۲۰ خرداد) با اجرای ۲ بار مه پاشی با سم دورسبان یا یک بار مه پاشی و یک بار سم پاشی ابقایی به فاصله ۱-۱/۵ ماه با تقدم مه پاشی با دورسبان یا سیمپراتور می توان جمعیت سوسری ها را به مدت طولانی در حد صفر نگاه داشت. بنابراین آگاهی از سیکل زندگی سوسری ها در شبکه فاضلاب رو شهر قم ضروری می باشد. اتخاذ تدابیری به منظور مه پاشی شبکه فاضلاب رو بدون باز نمودن درب منهول ها موجب سرعت بخشیدن به عملیات مبارزه و تقلیل دو چندان هزینه های مبارزه خواهد شد. نتایج آزمون های آماری انجام شده نشان داد کاهش میزان سوسری ها ۱ ماه پس از سم پاشی در تمام موارد معنی دار بوده است ($P_{value} < 0.05$) ولی این کاهش بعد از ۵ ماه در تمام موارد معنی دار نبوده است. هم چنین کاهش سوسری ها در منهول های شاهد یک و ۵ ماه بعد معنی دار نبوده است (جدول ۳).

پیشنهادها و راهکارهای عملی کنترل سوسری های شبکه فاضلاب شهر قم به شرح زیر است:

آگاهی از سیکل زندگی سوسری ها و انتخاب زمان مناسب برای مبارزه، هم زمانی مبارزه با سوسری ها در شبکه فاضلاب رو و اماکن مسکونی و عمومی، سم پاشی کلیه شبکه در یک مدت محدود، شستشوی کامل شبکه حدود یک هفته قبل از سم پاشی،

امر پایین بودن هزینه ها- عدم ایجاد مسمومیت در فاضلاب - سرعت عمل بالا - راندمان بالا در کاربرد روش مه پاشی است)، استفاده از سموم مختلف توصیه شده فوق در هر سال برای پیشگیری از ایجاد مقاومت نسبت به یک سم در سوسری ها، کاربرد سم پاش مناسب، و فورگیری سوسری ها در تعدادی از منهول ها قبل و بعد از سم پاشی به منظور آگاهی از راندمان عملیات سم پاشی و کنترل کار پیمانکار، توجه به دستورالعمل شرکت مهندسی آب و فاضلاب کشور در کنترل سوسری های شبکه.

منابع

1. Motavaliaghghi F, Gholami SH, Sedaghat M. Determination of sensitivity level of *Blattella germanica* to insecticides in Sari hospital in 1997. *Journal of Mazandaran University of Medical Sciences*. 1998;16:46-42 (in Persian).
2. Motavaliaghghi F, Sharif M. Medical Importance and Methods of Insects Control in Urban Areas (Pederos - *Blattella*). Sari: Publisher Assistant University of Medical Sciences; 2001 (in Persian).
3. World Health organization. Insecticides Resistance and Vector Control. Geneva: World Health organization; 1963.
4. Tahernejad K. Study of sensitivity of *Blattella germanica* collected from several hospitals in Tehran to different insecticides [dissertation]. Tehran: Tarbiat Modarres University; 1995 (in Persian).
5. Douroudgar A, Asadi M. Sensitivity of *Blattella germanica* to insecticides in Kashan hospitals. *Journal of Feiz*. 2001;17:70-76 (in Persian).
6. Mollet JA, Vailes LD. Evaluation of German cockroach (*Orthoptera: Blattellidae*) to allergen and seasonal variation in low-income housing. *J Med Entomol*. 1997;34(3):307-11.
7. Tiregari S. Control principles of arthropods and important vectors: *Blattidae* (*Orthoptera: Blattidae*). *Medicine Journal of Health*. Tehran University of Medical Sciences, 1975 (in Persian).
8. Miller DM, Meek F. Comparison of Cost and efficiency of integrated pest management strategies using monthly spray insecticide for German cockroach (*Dictyoptera: Blattellidae*) control in public housing. *J Econ Entomol*. 2004;97(2):559-69.
9. Wei Y, Appel AG, Moar WJ, Liu N. Pyrethroid resistance

کاربرد سموم طبق دستور کارخانه سازنده (پیشنهاد شده در این گزارش)، رعایت مسایل بهداشتی و ایمنی هنگام سم پاشی، سم پاشی در دو مرحله (مرحله اول نیمه دوم اردیبهشت و مرحله دوم به فاصله یک ماه از آن) انجام شود. کاربرد سموم مورد توصیه با توجه به راندمان و قیمت به ترتیب دورسبان - سیمپراتور - سایپرمتین و سولفاک با مقادیر توصیه شده، حداقل در یک مرحله و به ویژه در مرحله اول سم پاشی، از روش مه پاشی (مثل سیمپراتور) استفاده شود (دلایل این

- and cross-resistance in the German cockroach, *Blattella germanica* (L). *Pest Manag Sci*. 2001;57(11):1055-59.
10. Lee CY, Yap HH, Chong NL. Insecticide resistance and synergism in field collected german cockroaches (*Dictyoptera: Blattellidae*) in peninsular Malaysia. *J Med Entomol*. 1996;86:675-82.
 11. Cochran DG. Evaluation of pyrethroid resistance in German cockroach (*Dictyoptera: Blattellidae*). *J Econ Entomol*. 1987;80(6):1117-21.
 12. Schal C. Relation among efficiency of insecticides resistance levels and sanitation in the control of German cockroach. *J Econ Entomol*. 1988;81:536-44.
 13. Elghafar SE, Apple AG, Mack TP. Toxicity of several insecticides formulation in adult German cockroaches (*dictyoptera Blattellidae*). *J Econ Entomol*. 1990;83(6):2290-94.
 14. Ladonni H. Sensivity of *Blattella germanica* to different insecticides in different hospitals in Tehran-Iran. *J Entomol Soc*. 1993;13:23-28.
 15. Ladonni H. Susceptibility of different field strains of *Blattella germanica* to four pyrethroids (*Orthoptera: Blattellidae*). *Iranian Journal of Public Health*. 1997;26:35-40.
 - 16.- Ladonni H, Sadaeghiani S. Permethrin toxicity and synergistic effect of piperonlbutoxide in the first nymphal stage of *Blattella germanica* (*Dictyoptera: Blattellidae*). *Iranian Journal of Public Health*. 1998;27:53-60.
 - 17- Iranian Water and Wastewater Engineering Company. Application manual of private sector capacity in the operation of sewer network. Final report. Tehran: Iranian Water and Wastewater Engineering Company; 2005. Technical report (in Persian).

Survey of Optimal Methods for the Control of Cockroaches in Sewers of Qom City

Fahiminia M.¹, Paksa A.², Zarei A.², Shams M.², *Fazlzadeh Davil M.², Bakhtiari H.³, Norouzi M.¹

¹ Department of Environmental Health, School of Health of Qom University, Qom, Iran

² Department of Environmental Health of Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ A Islamic representative of Department of Qom City and Manager of Water and Wastewater Qom City

Received 21 October 2009; Accepted 21 Desember 2009

ABSTRACT

Backgrounds and Objectives: Domestic sewers and wastewater treatment plants are suitable places for the growth of some types of Cockroaches. Annually the water and wastewater company of Qom city make considerable attempts to overwhelm the problem. The current study is aimed to determine types of Cockroaches and select the optimal methods for their control.

Materials and Methods: In this study, 120 manholes are selected in different locations of Qom city, the numbers of Cockroaches are counted and the Cockroaches are classified into different groups. Then, each group are faced to different insecticides including Simperator, Diazinon, Dursban Ec, Faikam, Sipermetrin, Icon, Deltametrina and Sulfac. One group of manholes was considered as blank sample during one month. Counting and determination of Cockroaches in these manholes conducted before using insecticides and also five months after it.

Results: the study showed that all sewers were 100% polluted by Cockroaches. The number of Cockroaches in manholes range from minimum 4 to maximum 3600 in each manhole. The applied of insecticides including Dursban Ec, Simperator, Sulfac, Dursban, and Deltametrina are used 2 gr in 100 square meter of area of each sewer. The Cockroaches population reduced to approximately zero after application of these insecticides. Spraying sewers by Simperator controlled 100% of Cockroaches.

Conclusion: the most effective method for the control of Cockroaches was usage of 2 gr of Dursban (Ec) in square meter of area in the beginning of warm season. If we use 1-1/5 months interval between the time of spraying insecticide in selected wells, with using simperator and dursban (Ec) we can overwhelm Cockroaches using Simperator and Dursban Ec. The results of statistical analysis show that reduction of number of cockroaches in one month after using poison is significant (P -value < 0.05). But after 5 months it lose meaningful in all of them. Also, reduction of number of cockroaches in blank manholes was not statistically significant.

Key words: Cockroaches, Sewer, Chemical Control, Qom

*Corresponding Author: fazlzadeh2005@yahoo.com

Tel: +989127035079 Fax: