

مقایسه اثر آفت کشهای آکتیلیک، فایکام، دیازینون، فنیتروتیون و کوپکس بر روی سوسريهای مناطق شهری تهران

عارف صالح زاده^{*}، حسین محجوب[†]

(۱) استادیار گروه بهداشت محیط دانشگاه بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان

(۲) دانشیار گروه آمار زیستی دانشگاه علوم پزشکی همدان

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱/۵

تاریخ دریافت: ۸۵/۱۰/۲

چکیده

مقدمه: سوسري آلماني يكى ازآفات شایع اماكن مسکونی است که علاوه بر انتشار ميكرو ارگانيسمهای مختلف يكى از عوامل مهم ايجاد آلرژی درمناطق آلوده بشمار ميرود. هدف از مطالعه حاضر تعیین سطح حساسیت سوسريهای جمع آوری شده از مناطق مسکونی تهران به برخی از آفت کشهای بوده است.

مواد و روش ها: در اين بررسی سوسريهای مناطق مسکونی تهران در سال ۱۳۸۲ جمع آوری و سطح حساسیت آنها به غلظتهای مختلف آفت کشهای آکتیلیک، فایکام، دیازینون، فنیتروتیون و کوپکس به روش تماسی (Contact Method) مورد بررسی قرار گرفت. جهت برآورد زمان لازم برای ناكداون ۵۰ درصد و ۹۰ درصد از آناليز رگرسيون پربويت استفاده گردید. در ضمن تجزيه و تحليل اطلاعات با استفاده از نرم افزار آماري Glim4 صورت پذيرفت.

نتایج: نتایج اين آزمایشات نشان داد که سومون آکتیلیک دو و نيم درصد، فایکام نيم درصد، دیازینون پنج درصد، فنیتروتیون يك درصد، فنیتروتیون نيم درصد و فنیتروتیون بیست و پنج صدم درصد قادرند به ترتیب در زمانهای ۸۸، ۱۲۹، ۱۴۶، ۷۱، ۵۴، ۱۲۹، ۱۴۳، ۹۴، ۴۱۵، ۲۱۸، ۲۸۴، ۱۸۵ دقیقه موجب ناكداون پنجاه و همچنین در زمانهای ۹۰ درصد نمونه های مورد مطالعه گرددند.

نتیجه گیری نهايی : نتایج مطالعه حاکی از اين بود که حساسیت نمونه های تهران نسبت به آفت کشهای کوپکس، فایکام و آکتیلیک نسبتاً کم می باشد. بنابر اين پیشنهاد می گردد به منظور یافتن سومون مناسب تر و امكان مقابله با مقاومت های احتمالی، انجام تستهای مشابهی با ترکیبات ديگر و در صورت امکان روشهای ديگر مد نظر قرار گيرد.

واژه های کلیدی: حساسیت، مقاومت، سوسري ها، حشره کشهای

مقدمه

روش کار

در طی دوره آزمایش سوسزی آلمانی از مناطق مسکونی تهران در سال ۱۳۸۲ جمع آوری و به منظور تعیین سطح حساسیت آنها به تعدادی از حشره کشها به روش تماسی یا Contact method، مورد آزمایش قرار گرفته اند. روش کار از منابع مربوط به سازمان جهانی بهداشت (۱۲) و کارهای مشابه اقتباس گردیده است (۱۵-۱۸). جمع آوری نمونه های مورد استفاده از اماکن مسکونی مناطق مختلف تهران بصورت تصادفی و با روشهای مختلف مثل استفاده از شیشه های دهان گشاد به همراه قیف کاغذی، کارتنهای عاج دار و دست انجام گرفته که این کار معمولاً از ابتدای شب شروع شده و تابیمه های شب ادامه می یافتد. نمونه های جمع آوری شده ابتدا در شیشه هایی که به همین منظور تهیه شده بود نگهداری و پس از ۲۴ تا ۴۸ ساعت تست حساسیت بر روی آنها انجام می گرفت. برخی از مواد و لوازم مورد استفاده در این تحقیق عبارتند از:

استون ۹۹/۵ درصد ساخت شرکت بایر آلمان سم کوپکس (پرمترین) ۲۵ درصد ساخت کارخانه بی. وی. لوکسن هلند.

سم فایکام (بندیوکارب) ۸۰ درصد ساخت کارخانه هاکستون انگلستان.

سم دیازینون ۶۰ درصد ساخت کارخانه سیبا گایگی انگلستان.

- سم پریمیفوس متیل یا آکتیلیک ۵۰ درصد ساخت شرکت آی س آی انگلستان.

سم فنیتروتیون ۵۰ درصد ساخت کارخانه سومیتومو ژاپن.

سوم و غلظتهای مختلفی که در این مطالعه بکار برده شده عبارت اند از:

کوپکس نیم درصد و کوپکس بیست و پنج صدم درصد.

آکتیلیک دو و نیم درصد.

بندیو کارب یا فایکام نیم درصد.

دیازینون پنج درصد، دیازینون نیم درصد.

فنیتروتیون یک درصد، فنیتروتیون نیم درصد و فنیتروتیون بیست و پنج صدم درصد.

سوسزی آلمانی (*Blattella germanica*) یکی از شناخته شده ترین و احتمالاً شایع ترین آفات خانگی محسوب می شود. این گونه با توجه به سیر تکاملی کوتاه و اندازه بدن می تواند براحتی در بخش‌های مختلف اماکن مسکونی جایگزین شده و با توجه به توان انتقال تعداد زیادی از عوامل بیماریزا و ایجاد آلرژی در بعضی از مناطق، از مشکلات مهم بهداشتی بشمار می‌رود (۳-۹). با وجود توصیه روشهای مختلف کنترل (۱) استفاده از آفت کشها در بسیاری از اماکن آلوده هنوز مهمترین روش محسوب می گردد (۱۰). با این وصف سوسزیها از راههای مختلف نظری تغییر در نفوذپذیری جلد و نیز فعالیت آنزیمهای وابسته به سیستم سیتوکروم P450 به آفت کشها مقاومت نشان داده اند (۱۱) و علیرغم استفاده بیش از سیزده نوع آفت کش عليه این حشرات با توجه به بروز پدیده فوق (۴،۱۲) کنترل آنها یکی از مشکلات مهم بهداشتی محسوب می شود بطوریکه حتی استفاده از سینرژیستهای مختلف نیز نتوانسته است این مشکل را بطور کامل حل نماید (۱۱).

به منظور تعیین سطح حساسیت سوسزیها راههای مختلفی پیشنهاد شده که در برخی از آنها مدت معینی نمونه ها را در تماس با سطح سمی نگه داشته و بعد طی مدت نسبتاً طولانی تری تعداد تلفات ناشی از سم ثبت می گردد و در برخی دیگر پس از قرار گرفتن نمونه ها در ظروف حاوی سطوح سمی زمان ناکداون آنها ثبت می گردد (۱۲،۱۳). در واقع نشان داده شده که با توجه به همبستگی صفات، مقاومت به ناکداون و مقاومت به مرگ و میر پدیده های مشابهی هستند. به همین دلیل در اغلب مطالعات بجای میزان مرگ و میر، میزان ناکداون محاسبه می گردد (۱۴).

هدف این بررسی سنجش حساسیت و مقاومت احتمالی سوسزیهای شهر تهران به تعدادی از حشره کشها بوده است که با توجه به حضور این حشرات در اماکن مختلف نتایج آن می تواند در تعیین تغییرات حساسیت و انتخاب ترکیبات و غلظتهای موثر در کنترل آفات فوق مورد استفاده قرار گیرد.

مناسبترین غلظت و سم، مورد شناسایی قرار گرفته است. آنالیز رگرسیون پروبیت داده ها با استفاده از نرم افزار آماری Glim4 صورت گرفته است (۲۰). در این مقاله سعی شده است بر اساس آنالیز رگرسیون پروبیت، سوسریهای آلمانی تحت مواجهه با سموم فایکام، دیازینون، کوپکس، فیتروتیون، و آنتیلیک مورد مقایسه قرار گرفته و اثر بخش ترین سموم در غلظتها مورد بررسی، مقایسه می گردد.

یافته های پژوهش

طی این بررسی در مجموع پنج سم در غلظتها م مختلف (جمعاً ۹ ترکیب سم و غلظت) بر روی سوسری آلمانی تست گردید که نتایج آن در ذیل آمده است. جدول شماره ۱ نشان می دهد که جهت داده های کوپکس نیم درصد و دیازینون نیم درصد مدل پروبیت مناسب نمی باشد ولی برای سایر سموم مدل مناسبی است.

نودار شماره ۱ زمان و درصد Knock down مربوط به فنی تروتیون ۵/۰ درصد را نشان می دهد. همانطور که از نودار مشخص است می توان مدل پروبیت را به داده ها برازش نمود.

نودار شماره ۲ تبدیل داده های تجربی و مدل پروبیت برازش شده را به فنی تروتیون ۵/۰ درصد نشان می دهد که بر آن اساس می توان KT₅₀ و KT₉₀ رامشخص نمود. با استفاده از تبدیل خطی کننده بدست آمده، KT₅₀ برای این سم برابر ۷۱ دقیقه و KT₉₀ برابر ۱۸۵ دقیقه می باشد.

شبیه چنین عملیاتی برای سموم دیگر با غلظتها متفاوت بکار گرفته شده که در جدول شماره ۲ مقادیر مختلف KT₅₀ و KT₉₀ بهمراه فاصله اطمینان ۹۵ درصد برای مدل های مناسب پروبیت نشان داده شده است. همچنین نتایج بدست آمده حاکی از این است که:

الف- در اغلب آزمایشات طی ۱۳۰ دقیقه اول بیش از پنجاه درصد نمونه ها از پای درآمده اند.

ب- فیتروتیون یک درصد توانسته است در طی مدت ۱۲۰ دقیقه تا صد درصد ناکداون ایجاد نماید.

ج- در بین سموم مورد آزمایش کوپکس ۲۵٪ درصد و فایکام ۵٪ درصد حتی با گذشت ۷۲۰ دقیقه از شروع

در هر مرحله پس از فراهم نمودن مواد لازم، ابتدا حجم های معین از محلولهای حاوی سموم مورد نیاز تهیه و پس از وارد نمودن مقادیر لازم از محلولهای سمی در بوکالهای شیشه ای و طی دوازده ساعت برای خشک شدن آنها در هر کدام معمولاً د نمونه سوسنی نر سالم قرار داده می شد تا مرگ و میر احتمالی آنها ثبت گردد. حداقل حجم نمونه برای هر غلظت با لحاظ نمودن حد اکثر خطای نمونه گیری معادل ۱۰ درصد مقدار واقعی KT₅₀ و حدود اطمینان ۹۵ درصد ، ۵۰ سوسنی برآورد گردید که با توجه به توصیه های مربوط به منابع مورد استفاده (۱۲) و همچنین مطالعات مشابه، به منظور کاهش خطای نمونه گیری و افزایش دقت به جای جمعاً ۴۵۰ نمونه (در ۹ ترکیب مختلف سم با غلظتها م مختلف)، ۹۰۰ نمونه مورد آزمایش قرار گرفته است. در تمامی موارد، تست حساسیت مطابق روش های استاندارد با استفاده از حشرات بالغ انجام پذیرفته است.

درجه حرارت در تمام موارد ۲۵-۳۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بالای ۵۰ درصد بود. پس از داخل نمودن نمونه ها در بوکالهای سمی زمان ناکداون ثبت می گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده های حاصل از Knock down روش های مختلفی اعمال می شود که یکی از روش های متداول استفاده از KT₅₀ و KT₉₀ می باشد که بیانگر حساسیت و مدت زمانی است که سم باعث Knock down شوند. با استفاده از تبدیل لگاریتم زمان و درصد ناکداون در زمانهای مختلف و با بکار گیری روش تجزیه و تحلیل پروبیت، اطلاعات حاصله مورد ارزیابی قرار گرفته است. مدل پروبیت یکی از مدل های مناسب آماری جهت برازش نسبت تلفات حشرات در مقابل سموم مختلف می باشد و براساس شاخص Scale deviance در مورد مناسب بودن برازش مدل قضایت گردیده است. لازم به تذکر است که در بحث برازش مدل به داده های موجود، چنانچه P-value بزرگتر از ۰/۰۵ باشد نشانه آنست که مدل بخوبی به داده ها برازش گردیده و در صورتیکه P-value کوچکتر از ۰/۰۵ باشد به معنی برازش نامناسب مدل می باشد (۱۹). همچنین با استفاده از تبدیل خطی کننده رگرسیون پروبیت در مورد حساسیت و مقاومت احتمالی نیز به قضایت پرداخته و

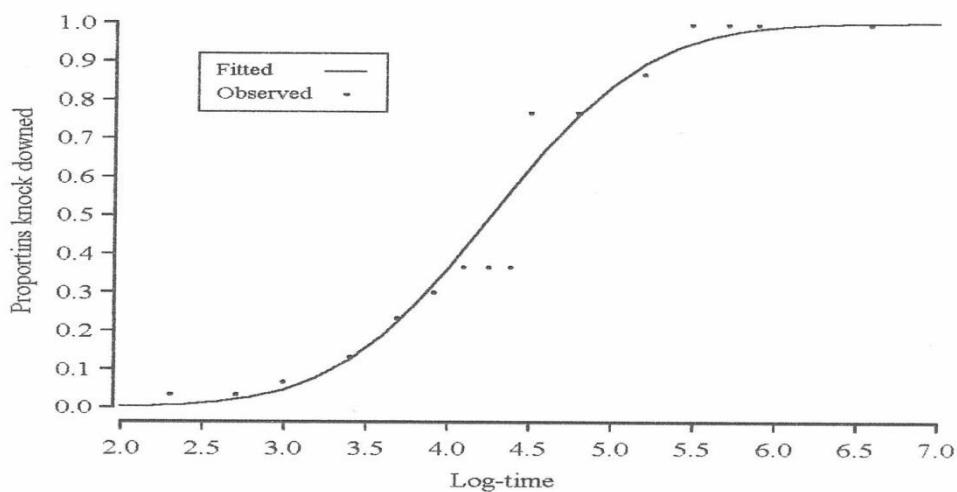
آزمایش نتوانسته اند صدرصد ناکداون ایجاد مایند
نمونه ها را از پای در آورده اند.
در صورتیکه بقیه سموم در طی این مدت تمامی

جدول شماره ۱ : خلاصه نتایج برآذش مدل پروبیت به داده ها

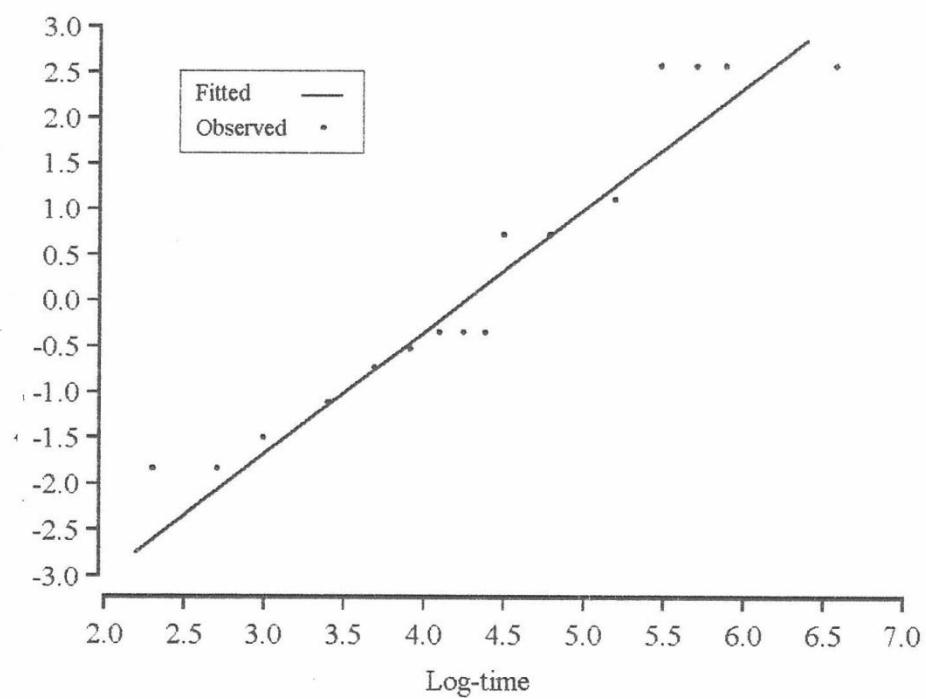
برآذش مدل	P-value	scale deviance	نوع سم و غلظت
نامناسب	< + / ۰۰۱	۵۹/۳۸	کوپکس نیم درصد
مناسب	۰/۹۹۹	۳/۴۶	کوپکس بیست و پنج صدم درصد
مناسب	۰/۷۹۸	۱۱/۱۸	آکتیلیک دو و نیم درصد
مناسب	۰/۹۹۲	۵/۵۸	فایکام نیم درصد
مناسب	۰/۹۹۹	۲/۳۶	دیازینون پنج درصد
نامناسب	۰/۰۴۰	۲۷/۱۴	دیازینون نیم درصد
مناسب	۰/۶۰۵	۱۳/۹۲	فنیتروتیون یک درصد
مناسب	۰/۲۸۷	۱۸/۶۵	فنیتروتیون نیم درصد
مناسب	۰/۱۸۷	۲۰/۷۷	فنیتروتیون بیست و پنج صدم درصد

جدول شماره ۲ : مقادیر KT_{50} و KT_{90} و حدود اطمینان ۹۵ درصد برای سموم و غلظتهای مختلف

KT_{90} (دقیقه)	KT_{50} (دقیقه)	نوع سم و غلظت
۵۵۹ (۴۵۸ و ۷۳۱)	۲۴۱ (۲۱۳ و ۲۷۶)	کوپکس بیست و پنج صدم درصد
۲۱۸ (۱۸۴ و ۲۷۱)	۸۸ (۷۹ و ۹۹)	آکتیلیک دو و نیم درصد
۴۱۵ (۳۳۲ و ۵۵۷)	۱۲۹ (۱۱۴ و ۱۴۹)	فایکام نیم درصد
۹۴ (۸۶ و ۱۰۷)	۶۱ (۵۷ و ۶۵)	دیازینون پنج درصد
۱۴۳ (۱۲۱ و ۱۷۷)	۵۴ (۴۸ و ۶۰)	فنیتروتیون یک درصد
۱۸۵ (۱۵۷ و ۲۳۱)	۷۱ (۶۳ و ۸۰)	فنیتروتیون نیم درصد
۲۸۴ (۲۴۷ و ۳۴۳)	۱۴۶ (۱۳۲ و ۱۶۱)	فنیتروتیون بیست و پنج صدم درصد



نمودار شماره ۱: داده های تجربی و مدل پروبیت برآذش شده به داده ها در سم فنی تروتیون ۵٪ درصد



نمودار شماره ۲: تبدیل داده های تجربی و مدل خطی کننده رگرسیون پروبیت برآذش شده به داده ها در سم فنی تروتیون ۵٪ درصد

مشابه آزمایشات وظیفه شناس و متولی حقی می باشد ولی بنا به دلایلی این مسئله حداقل در مورد نمونه های مورد آزمایش در این تحقیق صادق نخواهد بود. از جمله اینکه انحراف معیار مربوط به این سم بالا می باشد ، از طرف دیگر تستهای انجام شده حاکی از آن است که سم کوپکس خصوصاً در غلظتهای پایین قادر به از بین بردن ۱۰۰ درصد نمونه های مورد آزمایش نبوده است. همچنین نتیجه برازش داده ها حاکی از این است که مدل پروبیت جهت کوپکس و دیازینون نیم در صد مناسب نیست و به همین دلیل این دو سم در تجزیه و تحلیل اطلاعات حذف گردیدند . از طرف دیگر با بررسی نتایج مشخص گردید که مدل پروبیت جهت کوپکس نیم درصد و دیازینون نیم درصد مناسب نمی باشد ولی برای سایر سوموم مناسب است. با دقت در این قضیه و انجام تستهای تکمیلی و همچنین منابع مربوطه (۲۴) که بیانگر دوام بیشتر فنیتروتیون می باشد می توان اینطور نتیجه گرفت که هر چند زمان لازم برای برای ناکداون ۵۰ درصد و ۹۰ در صد نسبت به نتایج آزمایشات محققین قبلی بیشتر شده است بنظر می رسد در صورتیکه بخواهیم در زمان کوتاه اثر ضربه ای و شدیدی روی آفت فوق داشته باشیم سم کوپکس مناسب تر است اما چنانچه بخواهیم اثر طولانی تری داشته باشیم سم فنیتروتیون کارآیی بیشتری خواهد داشت که اخیرا این سم در برخی منابع جهت کنترل سوسزیها توصیه شده است (۱۵). از طرف دیگر در مقایسه نتایج حاضر با نتایج بدست آمده توسط متولی حقی در مشهد که LT₅₀ مربوط به سوموم پرمترين، فایکام و اکتیلیک را به ترتیب ۱۲ ، ۳۳ ، ۲۲ دقیقه محاسبه نموده است (۱۷) می توان چنین نتیجه گیری نمود که حساسیت این گونه در شرایط تهران تا حدود زیادی کمتر از حساسیت همین گونه در مشهد می باشد که دلیل آن می تواند استفاده مکرر از این سوموم در تهران باشد. در مورد سم دیازینون همانطور که ملاحظه می شود غلظت ۵ در صد نسبت به غلظت ۵/ در صد تاثیر سریع تری نشان می دهد و در واقع انتخاب غلظت ۵ در صد به این دلیل بوده است که طی این آزمایشات بنظر می رسید غلظت ۵/ در صد کارآیی لازم را ندارد اما با توجه به اینکه در منابع مربوطه معمولاً غلظت ۵/

بحث و نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داده اگر چه در مورد برخی از ترکیبات مورد استفاده زمان ناکداون ۹۰ درصد و گاهی حتی ۵۰ در صد نسبتاً طولانی است اما اغلب ترکیبات در غلظتهای قابل استفاده قادرند بر روی نمونه های مورد نظر اثر نمایند.

در این مورد وظیفه شناس در سال ۱۳۶۸ طی آزمایشاتی که در بیمارستانهای تهران انجام داد نتیجه گرفت که سوموم فایکام و کوپکس می توانند موجب کنترل سوسزیها گردند. وی KT₅₀ پرمترين را ۲۳/۸۸ تعیین نمود (۲۱). متولی حقی در سال ۱۳۷۰ طی بررسیهایی که بر روی سوسزیهای جمع آوری شده از بیمارستانهای مشهد انجام گرفت گزارش نمود که حشره کش کوپکس می تواند بخوبی موجب کنترل سوسزیها در بیمارستانها گردد (۱۷). اتکینسون در سال ۱۹۹۱ مواردی از بروز مقاومت بلاطلا ژرمانیکا را نسبت به پایروتروئیدها گزارش نموده است (۲۲). صالح زاده در سال ۱۳۷۴ گزارش نمود که سوموم فایکام و لیندان باعث ایجاد صد در صد ناکداون در گونه های بلاط اوریاتالیس و بلاط لاترالیس می گردد. همچنین KT₅₀ مربوط به غلظتهای ۱۲۵ /۱۲۵ درصد ، ۲/ در هزار و ۱ در هزار سم فایکام برای گونه های بلاط لاترالیس و بلاط اوریاتالیس به ترتیب ۴۲/۵ ، ۳۰/۳ ، ۳۲ و ۲۰/۴ و ۱۷/۲ دقیقه اعلام گردید (۱۶). لی و همکارانش در سال ۱۹۹۷ نشان دادند که در چهار استرین مورد آزمایش سوسزی آلمانی نسبت به سوموم ملاتیون و بندیوکارب مقاومت دیده می شود(۲۲). البته باید گفته شود که مقادیر کمتر سم می تواند باعث کاهش قدرت باروری سوسزیها گردد و میزان کاهش باروری متناسب با غلظت سم خواهد بود. چنانچه این آزمایشات در مورد سوموم مثل کلرپیریفوس حاکی از کاهش باروری در اثرافزایش غلظت سم است که این کاهش خاصیت باروری با افزایش مقادیر سم رابطه خطی دارد (۲۳).

باتوجه به نتایج بدست آمده در تحقیق حاضر چنین بنظر می رسد که سم فنیتروتیون یک در صد به ترتیب با KT₅₀ و KT₉₀ ۵۴ و ۱۴۳ دقیقه موثرترین سم مورد آزمایش باشد. در این مورد KT₉₀ کوپکس حتی از این ارقام هم پایین تر بوده است (۷۹ دقیقه) که تا حدودی

حساسیت نمونه های تهران نسبت به آفت کشها مورد آزمایش کمتر از حساسیت نمونه های شهر های مثل مشهد و ساری و حتی نمونه های تهران در سالهای گذشته باشد بنا بر این پیشنهاد می گردد به منظور یافتن سومومی مناسب تر و امکان مقابله با مقاومت های احتمالی، انجام تستهای مشابهی با ترکیبات دیگر و در صورت امکان روشهای دیگر مذکور قرار گیرد.

سپاسگزاری

بدینوسیله نویسندهای این مقاله از کارکنان آزمایشگاههای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی همدان به دلیل همکاریهایی که مبذول داشته اند تشکر و قادر دانی می نمایند

یا ۱ درصد را برای مبارزه با آفت فوق توصیه کرده اند (۱۵) جهت جلوگیری از اثرات سوء ناشی از غلظت بالای این سم فعلاً استفاده از آن با غلظت بالا قابل توصیه نیست و در شرایط مشابه استفاده از سوموم دیگر مناسبتر خواهد بود. در مورد سم کوپکس ۲۵٪ درصد هر چند ملاحظه گردید که تعدادی از نمونه ها پس از ۴۸ ساعت تماس از پای در نیامده اند ولی با توجه به اینکه تعداد این نمونه ها زیاد نیست هنوز نمیتوان با قاطعیت در مورد بروز مقاومت اینگونه در مناطق مسکونی تهران اظهار نظر نمود ولی با توجه به گزارشات متعدد در مورد مقاومت اینگونه (۲۵ و ۲۶) تکرار آزمایشات فوق برای نتیجه گیری دقیقتر ضروری خواهد بود.

در مجموع با مقایسه نتایج حاصل از تحقیق حاضر و مطالعات مشابه چنین بنظر می رسد که در حال حاضر

References :

- 1- تیرگری سیاوش . اصول مبارزه با ناقلین و بند پایان مهم از نظر بهداشتی : بلاستیده (Orthoptera: Blattidae) (نشریه داخلی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۵۳)
2. Appel AG. Laboratory and field performance of an indoxacarb bait against German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae). *J Econ Entomol.* Jun . 2003 ;(3):863-70
- 3.Kopanic R J. Cockroaches as vectors of salmonella: Laboratory and field trials *Journal of food protection* . 1994; 57(2): 125-132
4. Cochran D G. Efficiency of abamectin fed to German cockroaches (Dictyoptera: Blattellidae) Resistance to pyrethrin . *J.Econ-Entomol.* 1990; 83(4): 1243-1245
5. Pai H H, Ko YC, Chen ER. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. *Acta Trop.* 2003 Aug;87(3):355-9.
6. Chinchilla M, Guerrero OM, Castro A, Sabah J. Cockroaches as transport hosts of the protozoan *Toxoplasma gondii*. *Rev Biol Trop.* 1994 Apr-Aug;42(1-2):329-31.
7. Chan OT, Lee EK, Hardman JM, Navin JJ. The cockroach as a host for *Trichinella* and *Enterobius vermicularis*: implications for public health. *Hawaii Med J.* 2004 Mar;63(3):74-7.
8. Levy JI, Welker-Hood LK, Clougherty JE, Dodson RE, Steinbach S, Hynes HP. Lung function, asthma symptoms, and quality of life for children in public housing in Boston: a case-series analysis. *Environ Health.* 2004 Dec 7; 3(1):13
- 9.Tungtrongchitr A, Sookrung N, Munkong N, Mahakittikun V, Chinabut P, Chaicumpa W, Bunnag C, Vichyanond P. The levels of cockroach allergen in relation to cockroach species and allergic diseases in Thai patients. *Asian Pac J Allergy Immunol.* 2004;(2-3):115-21
10. Miller DM, Meek F. Cost and efficacy comparison of integrated pest management strategies with monthly spray insecticide applications for German cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) control in public housing. *J Econ Entomol.* 2004 Apr;97(2):559-69.
- 11.Wei, Y., Appel, A. G., Moar, W. J., Liu, N. Pyrethroid resistance and cross-resistance in the German cockroach, *Blattella germanica* (L.). *Pest Manag Sci.* 2001; 57(11):1055-9.
12. Insecticides resistance and vector control; tentative instructions for determining the susceptibility or resistance to insecticides. *WHO Technical report series* . No 443, 1970: 130-133
13. Cochran D. G. Resistance to pyrethrin in the German cockroach: inheritance and gen-frequency estimates in field- collected population (Dictyoptera: Blattellidae). *J.Econ-Entomol* . 1994; 87(2): 280-4.

- ۱۴- نداف دزفولی سعید . سلکسیون آزمایشگاهی آنوفل استفسنی (سوش بندر عباس) با مالاتیون و بررسی cross- resistance آن با پرمیفوس متیل" پایان نامه تحصیلی فوق لیسانس، دانشگاه علوم پزشکی تهران. ۱۳۶۹
- ۱۵- روزندا جان. آ. کنترل ناقلين:روشهای جمعی و فردی، ترجمه ناهید نور جاه و فائزه اعیان. تهران: انتشارات وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۵ : ۳۴۶
- ۱۶- صالح زاده عارف. مطالعه حشرات راسته بلاستاریا و تعیین سطح حساسیت انها به آفت کشها فایکام و لیندان در شهر همدان. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان. سال دوم شماره ۲، ۱۳۷۴ : ۳۶-۳۲
- ۱۷- متولی حقی فرزاد، جانبخش بیژن . تعیین سطح حساسیت و مقاومت بلاستیده های بیمارستانهای مشهد نسبت به حشره کشها. پایان نامه تحصیلی فوق لیسانس، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۷۰.
- ۱۸- درودگر عباس، لدنی حسین، دهقان روح الله . بررسی سحطح حشائیت سوسزیهای آمریکایی بیمارستانهای کاشان نسبت به حشره کشها . فصلنامه علمی پژوهشی فیض. شماره ۶، ۹۴-۱۹
19. Dobson A J. An introduction to generalized Linear Models. Great Britain: *T.J press*, 1990
20. Aitkin M, Anderson D, Francis B and Hide J. Statistical Modeling in Glim. *Oxford: Clarendon press*. 1989
- ۲۱- وظیفه شناس یعقوب. تعیین سطح حساسیت و مقاومت بلاستیده های بیمارستانهای تهران نسبت به حشره کشها. پایان نامه تحصیلی فوق لیسانس دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۳۶۸
22. Atkinson. T. H., et al.. Pyrethroid resistance and synergism in a field strain of the german cockroach (Dictyoptera:Blattelidae). *Journal of Economic Entomology* . 1991 ; 84 (4): 1247-1250
23. Elghafar. S. F., Appel. A. G.. Sublethal effects of insecticides on adult longevity and fecundity of german cockroaches (Dictyoptera: Blattelidae) . *Journal of Economic Entomology*. 1992 ;85(5) 1809-17
- 24.Gruzdyev G S, Zinchenko V A, Kalinin V A, Slovtsov R I, The chemical Plant Protection of plants.2nd ed. Moscow: *Mir Publisher*, 1988
25. Vector resistance to Pesticides. *WHO technical report series* . No 818, 1992