

## Investigating the Use of Chemical Insecticides to Vectors Control in Selected Military Units

Farshid Soleimani<sup>1,2</sup>, Mehdi Khoobdel<sup>1</sup>, Mohammad Hossein Nikbakht<sup>1</sup>,  
Alireza Najimi<sup>3</sup>, Amir Adibzadeh<sup>1,4\*</sup>

<sup>1</sup>Health Research Center, Lifestyle Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Systems Environmental Health and Energy Research Center, The Persian Gulf Biomedical Sciences Research Institute, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran

<sup>3</sup>Department of Biostatistics, Faculty of Medical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

<sup>4</sup>Department of Environmental Health Engineering, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 27 November 2021 Accepted: 27 June 2022

### Abstract

**Background and Aim:** There are different species of arthropods and rodents in different parts of Iran that are important in terms of medicine and health. To make a proper decision for the control of vectors, it is necessary to have accurate and complete information about the current status of insects control methods for plan and provide appropriate solutions based on it. Therefore, this study aimed to survey the use of chemical insecticides to control vectors in selected categories of military units.

**Methods:** This descriptive cross-sectional study was performed in 2021 on health officials and staff of selected categories of military units. After the necessary coordination, permission to complete the questionnaire was issued for 30 units. Descriptive statistical methods were used to analyze the obtained data.

**Results:** Among the different controlling methods for insects and rodents, the chemical method has been the most used. DDT and chlordane insecticides were most used in the chlorine group. In this study, only 44.10% of the health managers of military units were aware of the principles of control of vectors and the application of insecticides. In total, 36.22% of them had the necessary skills for operational control of vectors, and 47.52% of them had acquaintance with principles of safety and observed safety issues for control of vectors. As well as, there was no comprehensive protocol for the preparation, distribution, and application of insecticides and safety principles.

**Conclusion:** In general, knowledge, skills, and observance of safety points among environmental health officials of selected military units have not been at the desired or acceptable level. Codification of the comprehensive protocol on the preparation, distribution and application of insecticides, as well as, holding long and short-term training courses is recommended for military personnel to increase their knowledge and skills.

---

**Keywords:** Insecticide, Chemical control of vectors, Military health.

## بررسی مصرف سموم حشره‌کش شیمیایی جهت کنترل ناقلین در یگان‌های نظامی منتخب

فرشید سلیمانی<sup>۱،۲</sup>، مهدی خوبدل<sup>۱</sup>، محمدحسین نیکبخت<sup>۱</sup>، علیرضا نجیمی<sup>۳</sup>، امیر ادیب‌زاده<sup>۱،۴\*</sup>

<sup>۱</sup> مرکز تحقیقات بهداشت و تغذیه، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

<sup>۲</sup> مرکز تحقیقات بهداشت محیط سیستمی و انرژی، پژوهشکده علوم زیست پزشکی خلیج فارس، دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، بوشهر، ایران

<sup>۳</sup> گروه آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

<sup>۴</sup> گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران

### چکیده

**زمینه و هدف:** انواع مختلفی از بندپایان و جوندگان به وفور در نقاط مختلف کشور وجود دارند که از نظر پزشکی و بهداشت دارای اهمیت هستند. برای کنترل موثر این ناقلین و مخازن بیماری‌ها نیاز است کارکنان بهداشت واحدهای نظامی اطلاعات دقیق و کاملی از روش‌های مختلف کنترل داشته باشند تا براساس آن به برنامه‌ریزی و ارائه راهکارهای مناسب بپردازند. لذا، هدف از این مطالعه بررسی وضعیت کاربرد سموم حشره‌کش شیمیایی به عنوان یکی از روش‌های پرکاربرد جهت کنترل ناقلین در یگان‌های نظامی منتخب می‌باشد.

**روش‌ها:** این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود که در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در بین مسئولین و کارکنان بهداشت رده‌های منتخب برخی یگان‌های نظامی انجام شد. براساس هماهنگی‌های صورت گرفته برای ۳۰ یگان مجوز تکمیل پرسشنامه صادر گردید. از روش‌های آماری توصیفی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که از بین روش‌های مبارزه با حشرات و جوندگان، روش شیمیایی بیشترین استفاده را داشته است. بیشترین حشره‌کش‌های مورد استفاده از گروه کلره شامل ددت و کلردان بود. در این مطالعه، ۴۲/۱۰٪ از مدیران بهداشتی یگان‌های نظامی از اصول کنترل ناقلین و کاربرد سموم حشره‌کش آگاهی لازم را داشتند. به‌طور کلی ۳۶/۲۲٪ از آن‌ها از مهارت‌های کافی برای کنترل عملیاتی ناقلین برخوردار بودند و ۴۷/۵۲٪ نیز به اصول ایمنی در کنترل ناقلین آشنا بوده و موارد ایمنی را در کنترل ناقلین رعایت می‌کردند. همچنین پروتکل جامع در خصوص نحوه تهیه، توزیع و کاربرد سموم حشره‌کش و رعایت اصول ایمنی وجود نداشت.

**نتیجه‌گیری:** در مجموع میزان آگاهی، مهارت و رعایت نکات ایمنی در بین مسئولین و کارکنان بهداشت رده‌های منتخب یگان‌های نظامی مورد مطالعه در سطح مطلوب یا قابل قبول نبوده است. تدوین پروتکل جامع در خصوص تهیه، نگهداری و کاربرد سموم حشره‌کش و برگزاری دوره‌های آموزشی بلند مدت و کوتاه مدت در بین کارکنان بهداشتی یگان‌های نظامی در راستای افزایش دانش و مهارت‌های آن‌ها توصیه می‌شود.

**کلیدواژه‌ها:** حشره‌کش، کنترل شیمیایی ناقلین، بهداشت نیروهای نظامی.

## مقدمه

مگس، پشه و سوسک باعث انتقال بیماری‌ها شده، امنیت نظامیان را تهدید نموده و مشکلات آن‌ها را مضاعف خواهد کرد (۱۷). با توجه به تنوع شرایط اقلیمی و جغرافیای جانوری کشور، گونه‌های متنوعی از ناقلین در ایران در طیف وسیعی از زیستگاه‌ها از جمله مناطق بیابانی، ساحلی، کوهستانی، حاشیه روستاها و شهرها زیست می‌کنند و نیاز است در هر منطقه قبل از انجام رزمایش و برپایی و احداث اردوگاه‌ها و تاسیسات نظامی در رابطه با انتخاب و کاربرد مناسب روش‌های مبارزه با ناقلین، اطلاعات دقیق و کامل از انواع سموم و همچنین میزان و روش کاربرد آن‌ها در دسترس باشد تا براساس آن به ارائه راهکارهای علمی و عملی برای مدیریت و کنترل ناقلین پرداخته شود (۱۸). به منظور مدیریت مشکلات ناشی از ناقلین در نیروهای نظامی و برنامه‌ریزی دقیق برای مقابله با آن، همکاری مسئولان بهداشت عمومی و بهداشت محیط، مسئولان و فرماندهان نظامی، اپیدمیولوژیست‌ها، حشره‌شناسان و متخصصان در زمینه کنترل ناقلین، لازم و ضروری است. در این مطالعه سعی بر آن شد تا وضعیت موجود استفاده از سموم حشره‌کش در رده‌های منتخب برخی یگان‌های نظامی مورد بررسی قرار گیرد تا وضعیت موجود کسب و برای آینده برنامه‌ریزی‌های مناسب صورت گیرد. لذا، هدف از این تحقیق بررسی جنبه‌های مختلف مصرف سموم حشره‌کش شیمیایی جهت کنترل ناقلین در رده‌های منتخب برخی یگان‌های نظامی بود.

## روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود که در سال‌های ۱۳۹۹-۱۴۰۰ بین مسئولین و کارکنان بهداشت رده‌های منتخب برخی یگان‌های نظامی انجام شد. پس از بررسی متون، جستجو در سایت‌های معتبر فارسی و لاتین، کتب، پرسشنامه‌ها و تحقیقات پیشین ابتدا چک لیست و پرسشنامه‌ها طراحی شد. چک لیست طراحی شده حاوی مواردی مربوط به اطلاعات کلی، ظروف، اطلاعات ایمنی، ذخیره‌سازی و حمل و نقل سموم مورد استفاده بود. پرسشنامه نیز شامل سوالاتی در مورد میزان آگاهی (۱۹ سوال)، مهارت (۷ سوال) و ایمنی (۱۳ سوال) مسئولان بهداشت محیط رده‌ها با روش‌های مختلف کاربرد سموم حشره‌کش و همچنین رعایت نکات ایمنی قبل، حین و بعد از سم‌پاشی بود. این پرسشنامه در اختیار ۱۰ نفر از استادان بهداشت محیط و حشره‌شناسی پزشکی قرار گرفت و از آن‌ها خواسته شد تا نظرات خود را در خصوص پرسشنامه بیان نمایند. پس از انجام سه مرحله اصلاح، اقدام به طراحی و تدوین ابزار مورد نظر گردید. سپس پرسشنامه اصلاح شده در اختیار ۱۰ نفر از متخصصین فن در نیروهای مسلح گرفت و از آنان درخواست شد تا در مورد اهمیت و ضرورت هر کدام از سوالات پرسشنامه اظهار نظر کنند و نظرات خود را در خصوص سوالات ارائه دهند. با استفاده از نظر متخصصان، روایی محتوایی کمی آن‌ها بررسی شد و با استفاده از آزمون مجدد (با فاصله ۱۵ روز)، پایایی سوالات ارزیابی گردید.

استفاده از سموم مختلف در مبارزه با آفات بهداشتی و ناقلین بیماری‌ها دارای تاریخچه بسیار طولانی است (۱). ایران کشوری پهناور و دارای اقلیم جغرافیایی متنوع است که انواع مختلفی از بندپایان و جوندگان مهم از نظر بهداشت و پزشکی به وفور در نقاط مختلف آن یافت می‌شود و براساس تنوع پراکندگی، مشکلات بسیاری را نیز در مناطق مختلف ایجاد می‌کنند (۲،۳). از این جهت، کنترل ناقلین و آفات جزء جدانشدنی زندگی امروز گردیده که موجب توسعه استفاده از روش‌های مختلف از جمله روش‌های فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و ژنتیکی شده است (۴). از بین روش‌های مذکور روش‌های کنترل با مواد شیمیایی به علت سهولت کاربرد و تاثیر سریع آن بیشتر از سایر روش‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. انواع مختلفی از حشره‌کش‌ها از قبیل ترکیبات آلی کلره، فسفره، کاربامات‌ها و پیروتریئیدها و ترکیبات تنظیم‌کننده رشد حشرات برای مبارزه با ناقلین قابل استفاده می‌باشند (۵). در دوران دفاع مقدس یکی از معضلات اصلی در مناطق عملیاتی کنترل ناقلین بود به طوری که در زمان جنگ تحمیلی، برای کنترل بندپایان، سمپاشی سنگرها با استفاده از سموم فسفره و کلره در مناطق جنوب انجام می‌گردید (۶). لازم به ذکر است که استفاده مناسب از گروه‌های مختلف سموم متناسب با نوع ناقل با در نظر گرفتن جنبه‌های زیست‌محیطی و عوامل مفید زنده و غیرزنده آن، منع و محدودیتی ندارد (۷،۸). علاوه بر این در بسیاری از کشورهای در حال توسعه روش‌های مبارزه با تأکید بر روش‌های کنترل شیمیایی انجام گرفته که به علت عدم استفاده صحیح، بخشی از آلودگی‌های زیست‌محیطی جهانی در انتشار سموم از طریق آب، خاک و هوا را به دنبال داشته است (۹،۱۰).

تغییرات زیست محیطی ناشی از بحران‌های طبیعی (مانند زلزله و سیل) و انسان ساخت (مانند جنگ) موجب کاهش سطح بهداشت و افزایش بیماری‌های ناشی از ناقلین شده است. در سراسر جهان، نیروهای نظامی به دلیل مأموریت، نوع فعالیت و تماس مکرر با حشرات در مقایسه با دیگر افراد، در خطر بیشتری از بیماری‌های منتقله از بندپایان (۱۱،۱۲) از جمله بیماری‌های انگلی مانند مالاریا، لیشمانیوز و بیماری‌های آربوویروسی از قبیل تب دنگی، انسفالیت نیل غربی، تب کریمه-کنگو و عقرب‌گزیدگی مواجه هستند. از بین این بیماری‌ها مالاریا، لیشمانیوز جلدی و احشایی، گال، پدیکولوزیس، تب پاپاتاسی و عقرب‌گزیدگی در ایران حائز اهمیت بیشتری است (۱۳-۱۵) به طوری که در طول ۸ سال جنگ تحمیلی این بیماری‌های منتقله از بندپایان شیوع بالایی داشته است (۶). همچنین کشورهای جنگ زده همسایه (از جمله عراق و افغانستان) و نیز سوریه (۱۶) با مشکلات بسیاری در رابطه با بهداشت عمومی و ناقلین مواجه هستند، به طوری که نیروهای نظامی حاضر در منطقه از جمله نظامیان آمریکا نیز با مشکلات عدیده ناشی از بیماری‌های منتقله بوسیله حشرات روبرو بوده‌اند. رشد و تکثیر حشراتی از قبیل

بودند که کپسول‌های آشنشانی در مکان و موقعیت مناسب قرار دارند در حالی که ۲۱/۵ درصد بیان کردند که مکان و موقعیت کپسول‌ها مناسب نیست و در شرایط اضطرار دسترسی مناسبی نخواهند داشت. در این بخش ۵۰ درصد از مشارکت‌کنندگان بیان کردند که در یگان آن‌ها وسایل حفاظت شخصی استفاده شده یا آلوده شده مجدداً مورد استفاده قرار نمی‌گیرد در حالی که نیمی دیگر ابراز داشتند که وسایل حفاظت شخصی استفاده شده یا آلوده شده در یگان آن‌ها مورد استفاده مجدد قرار می‌گیرد.

در بخش ذخیره‌سازی و حمل و نقل، ۸۶ درصد از مشارکت‌کنندگان در زمینه خشک و تمیز بودن محل نگهداری سموم حشره‌کش اطلاعات کافی را داشتند در حالی که ۱۴ درصد از آن‌ها اطلاعی در این خصوص نداشتند. در ۴۶ درصد از یگان‌ها، دفتری برای ثبت محل‌های سم پاشی شده و همچنین سم‌های مورد استفاده داشتند در حالی که ۵۴ درصد از یگان‌ها فاقد دفتر ثبت بودند. ۴۸ درصد از یگان‌ها بیان کردند که محل نگهداری سموم حشره‌کش در مجاورت محل سکونت، ساختمان اداری یا انبار خوراکی نیست در حالی که ۵۲ درصد از یگان‌ها اعلام کردند که محل نگهداری سموم حشره‌کش نامناسب و در مجاورت محل سکونت، ساختمان اداری یا انبار خوراکی می‌باشد. نکته مهم در بخش این بود که ۵۰ درصد از یگان‌ها برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی برای هر محصول را نداشتند و از عوامل مخاطره‌آمیز آن محصول اطلاعات کافی را ندارند. در ۶۱ درصد از یگان‌ها نظر بهداری در ساخت محل نگهداری سموم حشره‌کش در نظر گرفته شده بود در حالی که ۳۹ درصد از یگان‌ها محل نگهداری سموم را بدون نظر بهداری ساخته و تحویل داده بودند. ۵۷ درصد از یگان‌ها ذخیره سموم حشره‌کش برای شرایط پیش‌بینی نشده یا بحران در یگان خدمتی در نظر گرفته بودند در حالی که ۴۳ درصد از یگان‌ها هیچ‌گونه آمادگی در این خصوص نداشته و پیش‌بینی‌های لازم را در نظر نگرفته بودند.

### میزان آگاهی، مهارت و رعایت ایمنی مسئولان در اصول کاربرد سموم حشره‌کش در یگان‌های نظامی منتخب

نتایج بررسی میزان آگاهی، مهارت و ایمنی مسئولان یگان‌های نظامی منتخب با روش‌های مختلف کاربرد سموم حشره‌کش نشان داد که تنها ۴۲ درصد از مدیران بهداشتی یگان‌های نظامی از اصول کنترل ناقلین و کاربرد سموم حشره‌کش آگاهی لازم را داشته‌اند. به‌طور کلی، ۳۶ درصد از مهارت‌های لازم برای کنترل عملیاتی ناقلین برخوردار بودند و ۴۷/۵ درصد نیز به اصول ایمنی در کنترل ناقلین آشنا بوده و موارد ایمنی را در کنترل ناقلین رعایت می‌نمودند. در خصوص بخش آگاهی شایان ذکر است که ۵۰ درصد یگان‌ها با روش‌ها و اصول مبارزه با جوندگان آشنایی داشتند و همچنین ۵۴ درصد بیان داشتند که نمی‌توانند سموم حشره‌کش غیرمجاز را

با توجه به تعداد اعضای پانل متخصصان و بر اساس جدول Lawshe (۱۹) مقرر شد که سؤالات با شاخص روایی محتوا (Coefficient of Variation Ratio- CVR) کمتر از ۰/۶۲ و همچنین سؤالات با نسبت روایی (Content validity index- CVI) کمتر از ۰/۷۹ از پرسشنامه حذف شوند. در این مطالعه ضریب همبستگی بالاتر از ۷۵ درصد به عنوان سطح قابل قبول در نظر گرفته شد. شاخص روایی محتوا و نسبت روایی محتوای همه سؤالات پرسشنامه به ترتیب  $\geq 0/79$  و  $\geq 0/68$  بود. نتایج آزمون همبستگی اسپیرمن نشان داد که پرسشنامه‌های آگاهی ( $r = 0/86, P < 0/001$ )، مهارت ( $r = 0/79, P < 0/001$ ) و ایمنی ( $r = 0/95, P < 0/001$ ) دارای پایایی مناسبی بودند. براساس هماهنگی‌های صورت گرفته برای ۳۰ یگان نظامی مجوز صادر گردید و کارشناسان مربوطه چک‌لیست و پرسشنامه‌ها را تکمیل و به‌صورت محرمانه تحویل محقق دادند. به آن‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات مرتبط با نیروهای نظامی و محیط‌های نظامی منتشر نخواهد شد. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست آمده از پرسشنامه‌های جمع‌آوری شده، از روش‌های آماری توصیفی با نرم‌افزار SPSS V.22 بهره گرفته شد. بدین ترتیب که برای توصیف پاسخ‌های داده شده به سؤالات پرسشنامه‌ها از جداول توزیع فراوانی و درصد پاسخ‌های مربوط به هر یک از سؤالات استفاده گردید.

## نتایج

### چگونگی رعایت اصول ایمنی در نگهداری، حمل و نقل سموم حشره‌کش در یگان‌های نظامی منتخب

نتایج بررسی اطلاعات کلی، اطلاعات ایمنی، ذخیره‌سازی و حمل و نقل سموم حشره‌کش در دسترس یگان‌های نظامی منتخب نشان داد که ۶۰ درصد شرکت‌کنندگان از اطلاعات کلی در مورد سموم حشره‌کش برخوردار بودند. همچنین ۷۰ درصد از چگونگی رعایت اصول ایمنی در نگهداری و ۶۴ درصد نیز از نحوه صحیح ذخیره‌سازی و حمل و نقل سموم حشره‌کش آگاهی داشتند.

از میان سؤالات مطروحه در بخش اطلاعات کلی، ۸۲ درصد از شرکت‌کنندگان در مورد محل نگهداری حشره‌کش مطلع بودند (بیشترین امتیاز) و همچنین ۳۹ درصد نیز در خصوص سازماندهی کارکنان مسئول سمپاشی و آمادگی لازم جهت انجام سمپاشی اطلاعات کافی داشتند (کمترین امتیاز).

در بخش سؤالات ایمنی، ۸۶ درصد از کارکنان بهداشتی شماره‌های ضروری را در دسترس داشتند و ۱۴ درصد از آن‌ها نیز اطلاعی از این شماره‌ها برای زمان اضطرار نداشتند. علاوه بر این ۸۲ درصد از افراد مشارکت‌کننده به راحتی به کیف یا جعبه کمک‌های اولیه در شرایط اضطراری دسترسی داشتند در حالی که ۱۸ درصد به این وسایل دسترسی مناسبی نداشتند. ۷۸/۵ درصد از افراد معتقد

بازآموزی جدید یا سالانه را طی نکرده‌اند و فقط ۱۸ درصد این دوره‌ها را سپری کرده‌اند. از میان مشارکت‌کنندگان، ۶۰ درصد آموزش کافی در زمینه اقدامات اولیه در صورت بروز مسمومیت خود و دیگران را ندیده‌اند و ۴۰ درصد این دوره‌ها را گذرانده‌اند.

در خصوص بخش ایمنی این نتایج به دست آمد: ۹۶ درصد از یگان‌ها بیان کرده‌اند که شرکت‌های غیرمجاز سمپاشی نیز در بحث سمپاشی و کنترل ناقلین حضور داشته و سمپاشی یگان‌ها را انجام می‌دادند. همچنین ۸۲ درصد از مشارکت‌کنندگان ابراز کردند که پادزهری برای سموم حشره‌کش در اختیار آن‌ها وجود ندارد تا در زمان مسمومیت از آن استفاده کنند. ۷۵ درصد افراد ممنوعیت خوردن و آشامیدن در زمان سمپاشی را رعایت می‌کردند در حالی که ۲۵ درصد این مسئله را مورد توجه قرار نمی‌دادند. ۶۸ درصد یگان‌ها بیان کردند که محل مجزا و محافظت شده‌ای برای انبار سموم حشره‌کش دارند در حالی که ۳۲ درصد این ساختمان مجزا را نداشتند. ۵۳/۵ درصد از یگان‌ها بیان داشتند که وسایل حفاظت فردی مناسب در هنگام سمپاشی استفاده می‌کنند در حالی که ۴۶/۵ درصد الباقی به‌طور مناسب در هنگام سمپاشی از وسایل حفاظت فردی استفاده نمی‌کنند. ۸۹ درصد افراد گفتند که حادثه یا مسمومیتی ناشی از کاربرد سموم در یگان خدمتی آنها رخ نداده در حالی که ۱۱ درصد بیان داشتند که این اتفاق در یگان آن‌ها رخ داده است. ۷۸/۵ درصد از مشارکت‌کنندگان بیان کردند که در هنگام سمپاشی، محل سمپاشی از افراد متفرقه تخلیه شده و منع آمد و شد در زمان سمپاشی اجرا می‌شود در حالی که ۲۱/۵ درصد چنین مقرراتی را در هنگام سمپاشی رعایت نمی‌کردند. ۶۴ درصد از افراد مشارکت‌کننده در مطالعه بیان داشتند که آموزش‌های لازم در خصوص ایمنی سمپاشی را ندیده‌اند و تنها ۳۶ درصد این آموزش‌ها را پیش از این گذرانده‌اند. حدود ۶۰ درصد از افراد بیان کردند که سموم حشره‌کش شیمیایی مطابق با شرایط خاص برچسب محصول نگهداری می‌شوند در حالی که ۴۰ درصد گفته‌اند که این اتفاق در یگان خدمتی آن‌ها نمی‌افتد.

### روش‌های مورد استفاده برای مبارزه با حشرات و

#### جوندگان در یگان‌های نظامی منتخب

نتایج بررسی روش‌های مورد استفاده برای مبارزه با حشرات و جوندگان در یگان‌های نظامی منتخب در جدول ۱ نشان داده شده است. لازم به ذکر است که روش ژنتیکی در هیچکدام از یگان‌ها مورد استفاده قرار نگرفته است.

### مهمترین سموم مورد استفاده برای مبارزه با

#### حشرات و جوندگان در یگان‌های نظامی منتخب

مهمترین سموم کلره، فسفره، کاربامات و پیروتریپید مورد استفاده علیه آفات و حشرات موزی در یگان‌های نظامی منتخب در نمودارهای ۱ تا ۴ نشان داده شده است. همان‌طور که مشخص

تشخیص دهند. نکته قابل توجه این بود که ۸۶ درصد از یگان‌ها اعلام کردند که در خلال استفاده، از سموم حشره‌کش غیرمجاز نیز استفاده کرده‌اند و ۴۳ درصد نیز بیان داشتند که به لیست سمومی که جهت مبارزه با حشرات و جوندگان خانگی وجود دارد دسترسی ندارند. ۷۱ درصد از یگان‌ها بیان کردند که قبل از انجام ماموریت نمونه‌برداری و تشخیص حشرات را انجام داده‌اند در حالی که ۲۹ درصد بدون اینکه آگاهی از وضع محیط داشته باشند در هنگام ماموریت و عملیات اقدام به سمپاشی می‌کنند. ۵۷ درصد از یگان‌ها آگاهی در زمینه حشره‌کش‌های اختصاصی متناسب با نوع ناقل و محیط‌های مختلف نداشتند در حالی که ۴۳ درصد از آن‌ها آگاهی در این زمینه نداشتند. علاوه‌براین ۶۱ درصد از یگان‌ها اطلاعی از قانون عدم استفاده از سموم حشره‌کش کلره و فسفره نداشتند. ۶۴ درصد از یگان‌ها اعلام کردند که آشنایی چندانی با تجهیزات و وسایل مورد نیاز جهت سمپاشی ندارند در حالی که ۳۶ درصد آگاهی لازم برای استفاده از تجهیزات و وسایل را داشتند. ۸۷ درصد از یگان‌ها ابراز داشتند که از سموم تاریخ گذشته برای مبارزه با ناقلین استفاده می‌کنند در حالی که تنها ۱۳ درصد از سموم تاریخ‌دار استفاده می‌نمایند. نیمی از مشارکت‌کنندگان بیان داشتند که قیمت سموم بر نوع خرید سموم مورد استفاده در یگان خدمتی تاثیر مستقیم داشتند در حالی که نیمی دیگر اعتقادی به این مسئله نداشتند. ۸۹ درصد از افراد تحت مطالعه ابراز داشتند که یگان‌هایی را می‌شناسند که از سموم تاریخ گذشته استفاده می‌کنند و ۱۱ درصد از آن‌ها گفتند یگان‌ها از سموم تاریخ‌دار استفاده می‌کنند. ۵۷ درصد از مشارکت‌کنندگان بیان کردند که هر حشره‌کشی که کارشناسان بهداشت توصیه می‌کنند قابل دسترس و خریداری نیست در حالی که ۴۳ درصد از آن‌ها بیان کردند که سموم توصیه شده در بازار موجود و قابل خریداری است.

در خصوص بخش مهارت لازم به ذکر است که ۵۴ درصد از مشارکت‌کنندگان بیان نموده‌اند که با روش‌های بهسازی محیط جهت مبارزه با حشرات و جوندگان آشنا هستند در حالی که ۴۶ درصد از آن‌ها آشنایی با این روش‌ها ندارند. ۵۷ درصد از افراد آموزش‌های لازم جهت کاهش مصرف سموم در مبارزه با حشرات را ندیده‌اند در حالی که ۴۳ درصد این آموزش‌ها را دیده‌اند که کمتر از نصف می‌باشد. همچنین ۵۷ درصد بیان کردند که آموزش روش صحیح سمپاشی را ندیده‌اند و صرفاً براساس یافته‌های خود آن را انجام می‌دهند در حالی که ۴۳ درصد آن‌ها این آموزش‌ها را به‌طور صحیح دریافت کرده‌اند. نکته شایان ذکر این است که ۶۸ درصد از نیروهای تحت امر بهداشتی یگان‌ها دوره‌های سمپاشی صحیح و نحوه تهیه سموم حشره‌کش را نگذرانده‌اند و فقط ۳۲ درصد این دوره‌ها را سپری کرده‌اند. از بین یگان‌ها ۷۵ درصد دوره کنترل ناقلین را نگذرانده‌اند و تنها ۲۵ درصد موفق به گذراندن دوره‌هایی در این زمینه شده‌اند. نکته مهم اینکه ۸۲ درصد این یگان‌ها دوره‌های

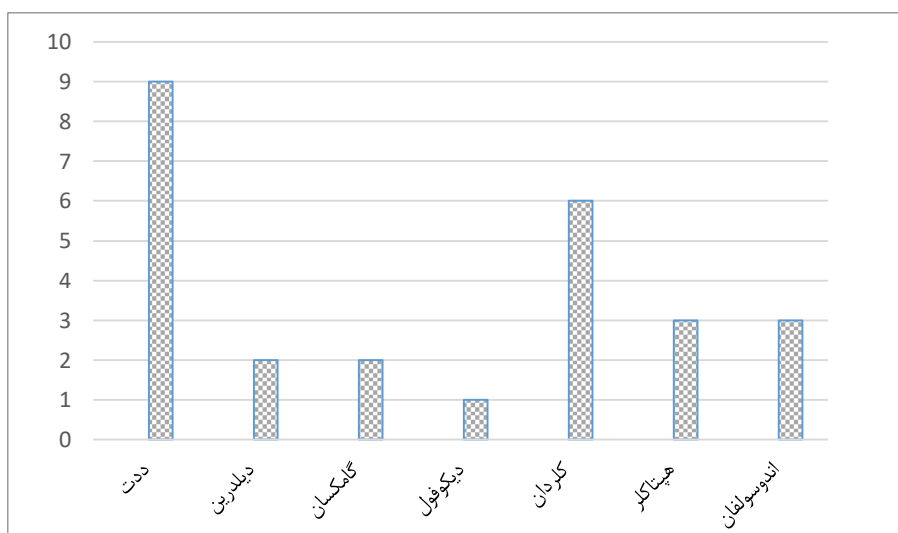
### بحث

این مطالعه با هدف کلی "بررسی مصرف سموم حشره‌کش شیمیایی جهت کنترل ناقلین در رده‌های منتخب برخی یگان‌های نظامی" انجام شد. نتایج نشان داد که پرکاربردترین سموم کلره مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی سموم ددت و کلردان است. یکی از مهمترین سموم کلره DDT است که در طول جنگ جهانی دوم به‌طور گسترده مورد استفاده قرار گرفت. به دلیل سمیت کم آن برای انسان، ارتش ایالات متحده از پودر DDT بر روی پوست سربازان جهت کشتن حشرات پوستی انگلی استفاده کرد (۲۰). از مهمترین سموم گروه کلره می‌توان به سموم ددت، دیلدرین، BHC، دیکوفول، آلدین، کلردان، هپتاکلر و اندوسولفان اشاره کرد که مهمترین خصوصیات این سموم پایداری طولانی آن‌ها در محیط و طیف وسیع حشره‌کشی می‌باشد (۲۱، ۲۲).

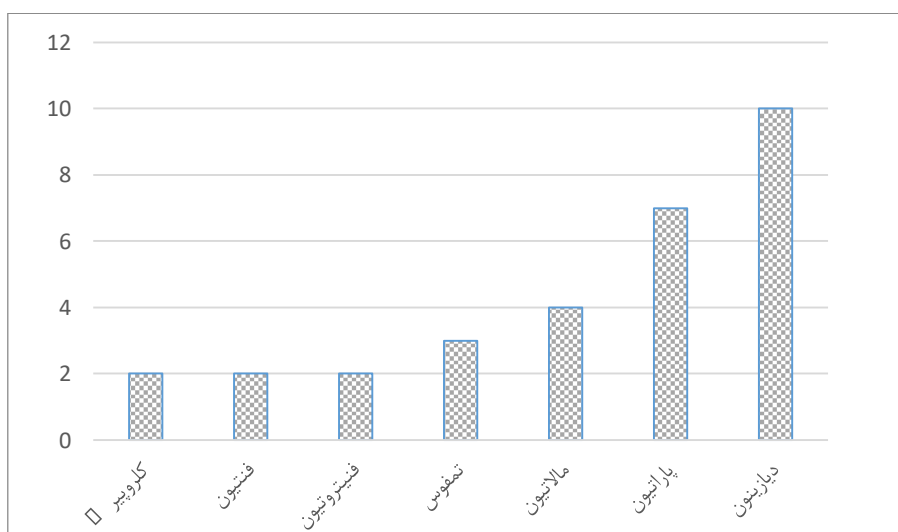
جدول ۱- روش‌های مورد استفاده برای مبارزه با حشرات و جوندگان توسط رده‌های نظامی منتخب

روش	درصد
روش شیمیایی	۷۵
روش فیزیکی	۵۷/۱
روش تلفیقی	۲۸/۵۷
روش بیولوژیکی	۱۰/۷
روش ژنتیکی	۰

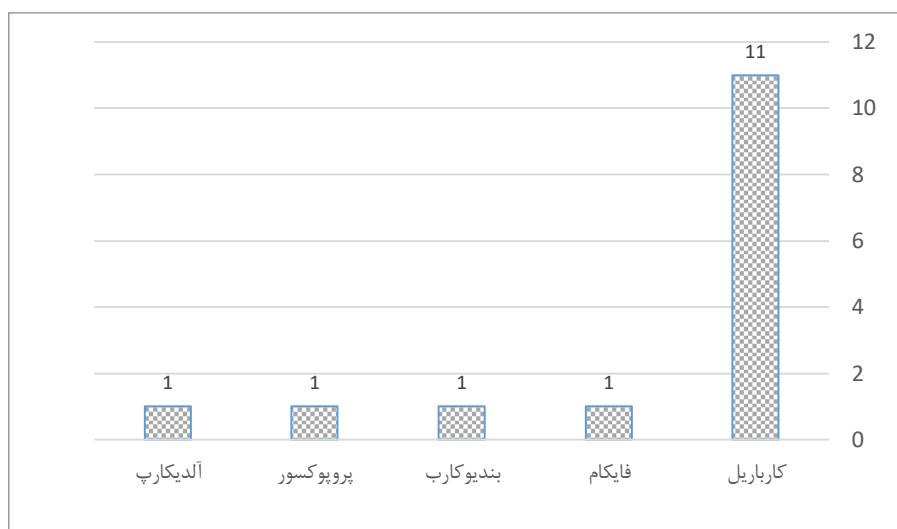
است بیشترین سم کلره مورد استفاده، ددت و کلردان بود. از بین سموم فسفره دیازینون و پاراتیون، از بین سموم کاربامات، کارباریل و از بین سموم پایروترئید، بیوآلتین بیشترین استفاده را داشته‌اند.



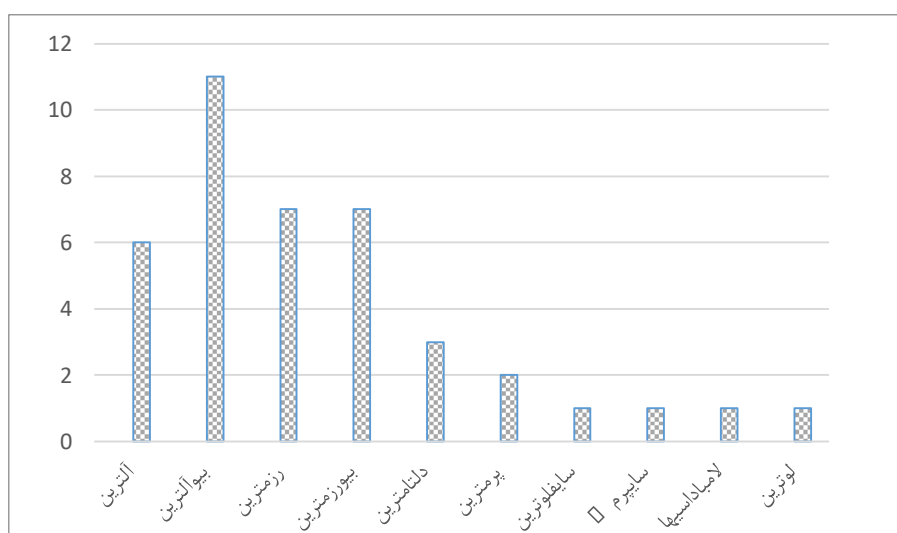
نمودار ۱- پرکاربردترین سموم کلره مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی توسط رده‌های نظامی منتخب



نمودار ۲- سموم فسفره مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی توسط رده‌های نظامی منتخب



نمودار-۳. سموم کاربامات مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی توسط رده‌های نظامی منتخب



نمودار-۴. سموم پایروتروئید مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی توسط رده‌های نظامی منتخب

آفات کشاورزی به خود اختصاص داده‌اند (۲۳،۲۴). همچنین بررسی روش‌های مبارزه با حشرات و جوندگان نشان داد که روش شیمیایی بیشترین کاربرد را داشته است. از مهمترین روش‌های مبارزه با آفات بهداشتی می‌توان به مدیریت محیطی، روش‌های بیولوژیک و روش‌های شیمیایی اشاره کرد که روش‌های محیطی و بیولوژیک کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (۲۵) و در حال حاضر متداولترین روش مبارزه با آفات بهداشتی استفاده از مواد شیمیایی موسوم به آفات کش می‌باشد که به دلیل کارکرد آسان و ارزان آن به سرعت تجاری شده و در دسترس بازار قرار گرفته است (۲۵،۲۶). در ایران نیز مانند بسیاری از کشورهای جهان، مصرف آفت‌کش‌ها به‌عنوان یکی از روش‌های اصلی کنترل آفات مطرح است (۲۷). علی‌رغم مزایای مرتبط بر کاربرد این نهاده، استفاده بی‌رویه و ناآگاهانه از آن می‌تواند منشأ مشکلات عدیده بهداشتی و زیست‌محیطی شود. مبارزه شیمیایی موثر نیازمند درک

سموم کلره همان‌گونه که برای حشرات سمی می‌باشند برای سایر حیوانات از جمله پرندگان، پستانداران و ماهی‌ها نیز سمی و کشنده‌اند (۲۲). از بین سموم فسفره نیز بیشترین سم مورد استفاده دیازینون و پاراتیون بود. دیازینون ترکیبی است که دارای اثر حشره‌کشی و قارچ‌کشی و یکی از کاربردهای آن، کنترل سوسک‌ها و به‌ویژه گونه‌هایی است که به حشره‌کش‌های کلره مقاوم هستند. پاراتیون جزء گروه ارگانوفسفره‌هایی است که از نظر LD<sub>50</sub> در گروه پایین‌تر از ۵۰ mg/kg قرار دارند فوق‌العاده سمی و حداکثر مجاز آن ۰/۱ mg/m<sup>۳</sup> است. پرکاربردترین سموم کاربامات نیز کارباریل بود. این گروه از سموم از نظر مکانیسم عمل بر روی حشرات شبیه سموم فسفره هستند. از بین سموم پایروتروئید مورد استفاده علیه آفات و حشرات موذی بیشترین سم مورد استفاده بیواترین بود. این گروه از سموم نسل جدیدی از حشره‌کش‌ها را به وجود آوردند و در حال حاضر بیشترین استفاده را در کنترل حشرات خانگی و

زمینه شناخت سموم و اقدامات احتیاطی هنگام کار را داشته باشند. در مطالعه دامالاس و عبدالله زاده با بررسی استفاده کشاورزان از تجهیزات حفاظت شخصی در حین استفاده از آفت‌کش‌ها، نتایج نشان داد که بیشتر کشاورزان رفتارهای بالقوه نایمن در رابطه با استفاده از تجهیزات حفاظتی شخصی داشتند و کلاه و چکمه بیشترین وسایل مورد استفاده بودند و کمترین استفاده مربوط به دستکش، عینک آفتابی، ماسک صورت، لباس پوشیدن و ماسک تنفسی بود (۳۶). در بررسی ازدجالی و همکاران درباره مسائل مربوط به ایمنی شخصی مربوط به استفاده از آفت‌کش‌ها در تولید محصولات کشاورزی در منطقه البطن در شمال عمان، نتایج نشان دادند که کارگران مزرعه در منطقه مورد مطالعه به میزان بسیار ضعیفی از تجهیزات حفاظت شخصی استفاده می‌کردند (۳۷). عدم رعایت نکات ایمنی، خوردن و آشامیدن و استفاده مکرر از لباس‌های آلوده به سموم عوارض بسیاری را در پی خواهد داشت. عدم استفاده از وسایل و تجهیزات فردی در حین سمپاشی باعث شده افراد مبتلا به انواع بیماری‌های حاد و مزمن شوند. از مهمترین وسایل حفاظت فردی و رعایت ایمنی در حین سمپاشی می‌توان به عینک رنگی همراه با سایبان صورت، تجهیزات حفاظت تنفسی، لباس کار با آستین‌های بلند و دستکش‌های لاستیکی اشاره کرد که در هنگام انجام سمپاشی حتماً بایستی از این وسایل استفاده کرد (۳۸).

در واقع، دستکاری و استفاده از سموم با بی‌دقتی و بی‌احتیاطی به دلیل سهل انگاری، فقدان آگاهی یا نبود آموزش می‌تواند خطرات جدی برای سلامتی متصدیان که کاربران عمده سموم بوده و به‌طور منظم در معرض سموم آفت‌کش هستند، در بر داشته باشد. آگاهی، شناخت و تشخیص سموم و حشره‌کش‌ها به منظور اتخاذ تصمیم مناسب در جهت کاهش خطرات زیست‌محیطی و بروز خطرات احتمالی آن‌ها می‌تواند گام بزرگی در راستای حفظ سلامت محیط‌زیست باشد (۴۱-۳۹). حتی‌الامکان بایستی میزان مصرف آن‌ها کاهش داده شود و به شرایط و مناطق خاص محدود شوند و در ضمن آگاهی لازم را در اختیار تمامی کسانی که با این سموم در ارتباط هستند به ویژه سمومی که از سمیت بالا برای مصرف‌کنندگان برخوردار هستند، قرار داده شود تا بتوان خطرات سلامت و مخاطرات زیست‌محیطی حشره‌کش‌ها را در سطح ملی و منطقه کاهش داد. از مهمترین محدودیت‌های این طرح روند همکاری مراکز نظامی و مشکلات در تکمیل پرسشنامه‌ها و چک لیست‌ها بود که با انجام هماهنگی لازم تا حدودی از این محدودیت‌ها کاسته شد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج به‌دست آمده کاربایل و بیواترین پرکاربردترین سموم مورد استفاده علیه آفات و حشرات موزی در یگان‌های منتخب نظامی بودند. همچنین مبارزه با روش شیمیایی، بیشترین کاربرد را داشته است. به‌طور کلی میزان آگاهی، مهارت و رعایت

روشن از اکولوژی و رفتار گونه‌های هدف می‌باشد و این روش باید با سازماندهی لجستیک و اقدامات ایمنی مدیریت شود (۲۸).

آفت‌کش‌ها از نظر ساختار شیمیایی با هم متفاوت بوده و برای محیط‌زیست انسانی دارای اثرات مزمن و طولانی مدت می‌باشند (۲۹). یکی از مهمترین عوارض کاربرد آفت‌کش‌ها پدیده بروز مقاومت در آفات می‌باشد که به دنبال استفاده‌های فراوان از سموم شیمیایی حاصل شده است. مصرف بیش از اندازه و بی‌رویه ترکیبات آفت‌کش منجر به توسعه مقاومت در جمعیت‌های مختلف آفات بهداشتی و حشرات ناقل بیماری گردیده و باعث بروز گونه‌های بن‌بایان مقاوم به حشره‌کش‌های مختلف شده است (۳۰). بنابراین سایر روش‌ها (روش‌های فیزیکی و بیولوژیک) نسبت به روش‌های شیمیایی راهکارهای مناسب‌تری می‌باشند (۳۱). در روش کنترل فیزیکی، تقلیل جمعیت آفات و عوامل بیماری‌زا با استفاده از عواملی است که مستقیماً بر روی آن‌ها اثر کرده و یا شرایط محیط‌زیست آن‌ها را تغییر می‌دهد. از مهمترین اصول این روش استفاده از دماهای کم و زیاد، استفاده از تله‌های توری، نوارهای رنگی چسب‌دار، تغییر میزان رطوبت و استفاده از مواد جاذب حشرات، تابش اشعه و پرتوهای یون‌ساز و پرتوتابی محصولات است. در کنترل بیولوژیک نیز دشمنان طبیعی شامل شکارگرها، انگل‌های مفید در محیط به منظور کاهش جمعیت آفات، عوامل بیماری‌زا بکار گرفته می‌شوند (۳۲، ۳۳). با توجه به نقش روزافزون سموم شیمیایی در بهداشت جهت از بین بردن آفات و ناقلین، اثرات مخرب ناشی از آن‌ها در طبیعت برای انسان و محیط‌زیست می‌تواند باعث ناهنجاری‌ها و مشکلات فراوانی در سلامت افراد منطقه و حیوانات مفید ساکن در آن گردد (۳۴، ۲۶). بنابراین نیاز به استفاده از روش‌های کنترلی با آثار سوء کمتر و وجود برنامه‌های کنترلی مناسب بیش از گذشته احساس می‌گردد، تا بتوان در حد امکان از اثرات زیان‌بار کاربرد آفت‌کش‌ها جلوگیری کرد.

نتایج مربوط به میزان آگاهی مسئولان بهداشت محیط رده‌ها با روش‌های مختلف کاربرد سموم حشره‌کش نشان داد که متصدیان نسبت به ۴۴/۴ درصد از موارد مربوطه آگاهی داشته و به ۵۵/۶ درصد موارد آگاهی نداشتند. نتایج بررسی میزان مهارت مسئولان بهداشت محیط رده‌ها با روش‌های مختلف کاربرد سموم حشره‌کش نیز نشان داد که متصدیان نسبت به ۳۶ درصد از آیتم-های مربوط به مهارت، مهارت کافی را داشتند و به ۶۴ درصد از آیتم‌ها مهارت نداشتند. همچنین نتایج بررسی میزان ایمنی مسئولان بهداشت محیط رده‌ها با روش‌های مختلف کاربرد سموم حشره‌کش نشان داد که ۴۷/۵ درصد از آیتم‌های مربوط به رعایت نکات ایمنی را رعایت و ۵۲/۵ درصد از آیتم‌ها رعایت نمی‌شدند.

بدیهی است خطر ابتلا به عوارض زمانی افزایش می‌یابد که افراد دخیل رفتارهای خودحفاظتی و دستورالعمل‌های ایمنی در مورد نحوه استفاده درست از آفت‌کش را نادیده بگیرند (۳۵). بر این‌اساس افراد برای حفظ سلامت خود باید اطلاعات کافی در



به منظور ارتقای سطح آگاهی و دانش فنی این بخش از نیروهای متخصص کشور امری ضروری به نظر می‌رسد. همچنین هر منطقه بسته به اهمیت و شیوع میزان استفاده سموم مصرفی مجموعه‌های آموزشی شامل آشنایی با سموم، کاربرد و نحوه استفاده از آنها، نحوه مقابله با عوارض کوتاه مدت و دراز مدت و اقدامات مورد نیاز که بلافاصله پس از استفاده باید انجام گیرد تدوین گردیده و تحت نظر یک واحد معین و زیر نظر کارشناسان مجرب اقدامات لازم به نحو مقتضی انجام گیرد.

**تشکر و قدردانی:** نویسندگان مقاله از همه کسانی که در یگان‌های نظامی منتخب با این پروژه همکاری داشتند کمال تشکر و قدردانی می‌نمایند.

**تضاد منافع:** نویسندگان تصریح می‌کنند که هیچ‌گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

## منابع

- Hassall K. The biochemistry and use of pesticides: structure, metabolism, mode of action and uses in crop protection. Wiley-Blackwell; 2nd edition. 1990. 536.
- Khoobdel M, Azari-Hamidian S, Hanafi-Bojd AA. Mosquito fauna (Diptera: Culicidae) of the Iranian islands in the Persian Gulf II. Greater Tonb, Lesser Tonb and Kish Islands. *Journal of Natural History*. 2012;46(31-32):1939-45. doi:10.1080/0022933.2012.707238
- Mohebbali M. Visceral leishmaniasis in Iran: review of the epidemiological and clinical features. *Iranian Journal of Parasitology*. 2013;8(3):348-58.
- Abhar R, Ahmadi A, Rashid G, Safatian M. Identification of pests, insects and rodents on the light and semi-heavy vessels available in Bandar Abbas and presentation of solutions. *Journal of Marine Medicine*. 2019;1(2):91-9. [In Persian]
- van den Berg H, Zaim M, Yadav RS, Soares A, Ameneshewa B, Mnzava A, et al. Global trends in the use of insecticides to control vector-borne diseases. *Environmental Health Perspectives*. 2012; 120(4):577-82. doi:10.1289/ehp.1104340
- Khoobdel M, Tavana AM, Vatandoost H, Abaei M. Arthropod borne diseases in imposed war during 1980-88. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*. 2008;2(1):28-36.
- Darrow D. Laboratory evaluation of twelve selected insecticides against the scorpion *Centruroides vittatus* (Arachnida: Scorpionida). *Journal of Medical Entomology*. 1977;14(4):393-4. doi:10.1093/jmedent/14.4.393
- Dehghani R. Scorpions and Scorpion Sting (Biology, Ecology and Control of Them). Publications of Kashan University of Medical Sciences. 2006;334. [In Persian]
- Bürger J, de Mol F, Gerowitt B. The “necessary extent” of pesticide use—thoughts about a key term

نکات ایمنی در بین مسئولین و کارکنان بهداشت رده‌های منتخب یگان‌ها متوسط به پایین بود. بنابراین با توجه به نقش مهم مسئولین بهداشت و عوارض و خسارات جبران‌ناپذیر ناشی از عدم آگاهی، مهارت و عدم رعایت نکات ایمنی در امر سمپاشی و یا کنترل ناقلین، وظیفه مسئولان و محققان ذیربط است که چاره‌ای برای این امر مهم بیندیشند و با برگزاری دوره‌های بازآموزی و کارگاه‌های آموزشی برای مسئولین بهداشت از بروز خطرات و حوادث جبران‌ناپذیر جلوگیری بنمایند. برای کنترل ناقلین، جانوران موذی و آفات می‌بایستی توان نظری، علمی و عملی متخصصین بهداشت محیط و ذینفعان را تقویت نمود که نشر بسته‌های علمی و آموزشی و کلاس‌های توجیهی برای متصدیان در رابطه با نحوه حفاظت فردی و آشنایی با وسایل حفاظتی می‌تواند مفید واقع گردد. گردآوری و به روز رسانی اطلاعات پایه و کاربردی برای گروه کارشناسان مهندسی بهداشت محیط و کلیه افراد و تیم‌های درگیر،

in German pesticide policy. *Crop Protection*. 2008; 27(3-5):343-51. doi:10.1016/j.cropro.2007.06.006

- Mariyono J. Direct and indirect impacts of integrated pest management on pesticide use: a case of rice agriculture in Java, Indonesia. *Pest Management Science: formerly Pesticide Science*. 2008;64(10):1069-73. doi:10.1002/ps.1602
- Debboun M, Coleman RE, Sithiprasasna R, Gupta RK, Strickman D. Soldier acceptability of a camouflage face paint combined with DEET insect repellent. *Military Medicine*. 2001;166(9):777-82. doi:10.1093/milmed/166.9.777
- Khoobdel M, Akbarzadeh K, Jafari H, Mehrabi Tavana A, Izadi M, Mosavo Jazayeri A. Diversity and abundance of medically-important flies in the Iranian triple islands; the Greater Tunb, Lesser Tunb and Abu-Musa. *Journal of Military Medicine*. 2013; 14(4):327-36. [In Persian]
- Khoobdel M, Dehghan O, Bakhshi H, Moradi M. Control and management of vector-borne diseases in disaster conditions. *Journal of Military Medicine*. 2020;22(8):778-98. [In Persian] doi:10.30491/JMM.22.8.778
- Dehghani R, Khoobdel M, Sobati H. Scorpion control in military units: A review study. *Journal of Military Medicine*. 2018;20(1):3-13. [In Persian]
- Hanafi-Bojd AA, Khoobdel M, Soleimani-Ahmadi M, Azizi K, Aghaei Afshar A, Jaberhashemi SA, et al. Species composition of sand flies (Diptera: Psychodidae) and modeling the spatial distribution of main vectors of cutaneous leishmaniasis in Hormozgan Province, Southern Iran. *Journal of medical entomology*. 2018;55(2):292-9. doi:10.1093/jme/tjx205
- Ihaffar M, Janos S. Public health consequences after ten years of the Syrian crisis: a literature review. *Globalization and Health*. 2021;17(1):1-11. doi:10.1186/s12992-021-00762-9

17. S Wilson AL, Courtenay O, Kelly-Hope LA, Scott TW, Takken W, Torr SJ, et al. The importance of vector control for the control and elimination of vector-borne diseases. *PLoS Neglected Tropical Diseases*. 2020;14(1):e0007831. doi:10.1371/journal.pntd.0007831
18. Gill HK, Garg H. Pesticide: environmental impacts and management strategies. *Pesticides-toxic aspects*. 2014;8:187. doi:10.5772/57399
19. Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*. 1975;28(4):563-75. doi:10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x
20. Horsak RD, Bedient PB, Hamilton MC, Thomas FB. *Environmental Forensics: Contaminant Specific Guide*. Chapter 8 Pesticides. 2010:143.
21. Ismail M, Alam S, Khan MS, Shah LA, Shah S, Wahab M, et al. Levels and Potential Health Hazards of Chlorinated Pesticides in Surface Water Samples of Charsadda Area of Pakistan Using SPME-GC-ECD Technique. *Water*. 2021;13(18):2468. doi:10.3390/w13182468
22. Jayaraj R, Megha P, Sreedev P. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdisciplinary Toxicology*. 2016;9(3-4):90. doi:10.1515/intox-2016-0012
23. Soderlund DM. Molecular mechanisms of pyrethroid insecticide neurotoxicity: recent advances. *Archives of Toxicology*. 2012;86(2):165-81. doi:10.1007/s00204-011-0726-x
24. Matsuo N. Discovery and development of pyrethroid insecticides. *Proceedings of the Japan Academy, Series B*. 2019;95(7):378-400. doi:10.2183/pjab.95.027
25. Chavasse DC, Yap HH, World Health Organization. *Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance*. World Health Organization; 1997.
26. Bernardes MFF, Pazin M, Pereira LC, Dorta DJ. Impact of pesticides on environmental and human health. *Toxicology Studies-Cells, Drugs and Environment*. 2015:195-233. doi:10.5772/59710
27. Heidari A. A Review on the Position of the Carcinogenic Hazards of pesticides Registered in Iran. *Journal of Novel Researches on Plant Protection*. 2016;6(1):1-16. [In Persian]
28. Lacarin C, Reed B. *Emergency vector control using chemicals*. Water, Engineering and Development Center. Loughborough University; 1999.
29. Shaw I, Chadwick J. *Principles of environmental toxicology*. CRC Press Publisher; 1st edition, 1998.
30. Deghani R, Limoe M, Zarghi I. The review of pesticide hazards with emphasis on insecticide resistance in arthropods of health risk importance. *Scientific Journal of Kurdistan University of Medical Sciences*. 2012;17(1): Pe84-100. [In Persian]
31. Morallo-Rejesus B, Rejesus R. The concept and components of integrated pest management. Towards integrated commodity and pest management in grain storage, A REGNET (RAS/86/189) and NAPHIRE. 2011:143-58.
32. Cock MJ, Murphy ST, Kairo MT, Thompson E, Murphy RJ, Francis AW. Trends in the classical biological control of insect pests by insects: an update of the BIOCAT database. *BioControl*. 2016;61(4):349-63. doi:10.1007/s10526-016-9726-3
33. Snyder WE. Give predators a complement: Conserving natural enemy biodiversity to improve biocontrol. *Biological Control*. 2019;135:73-82. doi:10.1016/j.biocontrol.2019.04.017
34. Amaraneni SR. Potential impact of pesticides on environment and human health. *Chemistry International*. 2018;40(3):46-8. doi:10.1515/ci-2018-0329
35. Remoundou K, Brennan M, Hart A, Frewer LJ. Pesticide risk perceptions, knowledge, and attitudes of operators, workers, and residents: a review of the literature. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*. 2014;20(4):1113-38. doi:10.1080/10807039.2013.799405
36. Abdollahzadeh G, Sharifzadeh MS, Damalas CA. Perceptions of the beneficial and harmful effects of pesticides among Iranian rice farmers influence the adoption of biological control. *Crop Protection*. 2015;75:124-31. doi:10.1016/j.cropro.2015.05.018
37. Al Zadjali S, Morse S, Chenoweth J, Deadman M. Personal safety issues related to the use of pesticides in agricultural production in the Al-Batinah region of Northern Oman. *Science of the Total Environment*. 2015;502:457-61. doi:10.1016/j.scitotenv.2014.09.044
38. Oyekale AS. Cocoa farmers' compliance with safety precautions in spraying agrochemicals and use of personal protective equipment (PPE) in Cameroon. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2018;15(2):327. doi:10.3390/ijerph15020327
39. Hou B, Wu L. Safety impact and farmer awareness of pesticide residues. *Food and agricultural immunology*. 2010;21(3):191-200. doi:10.1080/09540105.2010.484858
40. Nicolopoulou-Stamati P, Maipas S, Kotampasi C, Stamatis P, Hens L. Chemical pesticides and human health: the urgent need for a new concept in agriculture. *Frontiers in Public Health*. 2016;4:148. doi:10.3389/fpubh.2016.00148
41. Afsheen S. A cross sectional survey of knowledge, attitude and practices related to the use of insecticides among farmers in industrial triangle of Punjab, Pakistan. *PloS One*. 2021;16(8): e0255454. doi:10.1371/journal.pone.0255454