

Original article

Investigation of Species Composition and Prevalence Rate of Cockroaches in Residential Areas of Ahvaz, Iran, within 2016-2017

Mona Shariffard¹
Elham Jahanifard¹
Ismaeil Alizadeh^{1,2*}
Amal Saki Malehi³

- 1- Social Determinants of Health Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
- 2- Research Center of Tropical and Infectious Diseases of Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran
- 3- Department of Statistics and Epidemiology, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

*Corresponding author: Ismaeil Alizadeh, Social Determinants of Health Research Center, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

Email: ismaeil.alizadeh@yahoo.com

Received: 20 April 2020

Accepted: 08 June 2020

ABSTRACT

Introduction and purpose: Cockroaches are considered among the most important health problems due to the transmission of human pathogens and development of allergic reactions. The aim of this study was to determine the species composition and prevalence rate of cockroaches and the most infested areas in Ahvaz, Iran, during 2016-2017.

Methods: This cross-sectional study was carried out in 520 residential areas of Ahvaz. The sampling tools were a questionnaire and sticky traps. The cockroaches were transferred to medical entomology laboratory to be identified.

Results: Overall, four genera and five species of cockroaches, including *Periplaneta americana*, *Supella longipalpa*, *Blattella germanica*, *Blatta lateralis*, and *Blatta orientalis*, were collected. The highest infestation was reported for *B. germanica* (25.8%) followed by *P. americana* (11%), *S. longipalpa* (5.6%), *B. lateralis* (3.3%), and *B. orientalis* (2.7%). The prevalence rate of cockroach infestation was reported as 48.5%. Out of the infected houses, 69.1% and 38.9% of them were villas and apartments, respectively. In addition, 22.2%, 66.7%, and 11.1% of the infected houses had severe, moderate, and low infestation with the averages of 37.5, 10.3, and 3.4 adults/home, respectively. The highest rate (30.76%) of infestation was observed in the kitchens. The highest infestation rates of 78% and 68% were reported for Chonibeh and Bahonar areas, respectively. No infestation was recorded in Police, Naft, and Fulad areas.

Conclusion: Based on the obtained results of the present study, by determining the prevalence rate and infested areas, it is possible to enhance the knowledge and awareness of the public regarding the medical importance, biology, prevention, and control of cockroaches in urban and rural areas.

Keywords: Ahvaz, Cockroaches, Prevalence rate, Residential areas, Species composition

► **Citation:** Shariffard M, Jahanifard E, Alizadeh I, Saki Malehi A.. Investigation of Species Composition and Prevalence Rate of Cockroaches in Residential Areas of Ahvaz, Iran, within 2016-2017. Journal of Health Research in Community. Spring 2020;6(1): 1-13.

مقاله پژوهشی

بررسی ترکیب گونه‌ای و نرخ شیوع سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر اهواز در سال ۱۳۹۵-۹۶

چکیده

منا شریفی فرد^۱
الهام جهانی فرد^۱
اسماعیل علیزاده^{۲،*}
امل ساکی مالچی^۳

مقدمه و هدف: سوسری‌ها به دلیل انتقال عوامل بیماری‌زای انسانی و ایجاد واکنش‌های آلرژیک از مهم‌ترین مشکلات بهداشتی محسوب می‌شوند. هدف از این مطالعه بررسی ترکیب گونه‌ای سوسری‌ها، نرخ شیوع و تعیین مناطق آلوده در شهر اهواز در سال ۱۳۹۵-۹۶ است.

روش کار: این مطالعه مقطعی در ۵۲۰ منزل مسکونی در شهر اهواز طی یک دوره ۶ ماهه از اوایل بهمن ماه ۱۳۹۵ لغایت پایان تیرماه ۱۳۹۶ انجام گرفت. ابزار نمونه‌برداری، پرسش‌نامه و تله چسبان بود. سوسری‌های در آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی شناسایی شدند.

یافته‌ها: به‌طور کلی ۴ جنس و ۵ گونه شامل سوسری آلمانی (*Blatella germanica*)، نوار قهوه‌ای (*Supella longipalpa*)، آمریکایی (*Periplaneta americana*)، ترکستانی (*Blatta lateralis*) و شرقی (*Blatta orientalis*) جمع‌آوری شد. بیشترین آلودگی مربوط به سوسری آلمانی (۲۵/۸ درصد)، آمریکایی (۱۱ درصد)، نوار قهوه‌ای (۵/۶ درصد)، ترکستانی (۳/۳ درصد) و شرقی (۲/۷ درصد) بود. نرخ شیوع آلودگی سوسری ۴۸/۵ درصد محاسبه شد. از کل خانه‌های آلوده، ۳۸/۱ درصد آپارتمان و ۶۱/۹ درصد ویلایی بودند. از تعداد کل منازل آلوده به ترتیب ۲۲/۲، ۶۶/۷ و ۱۱/۱ درصد آلودگی شدید، متوسط و کم با فراوانی به ترتیب ۳۷/۵، ۱۰/۳ و ۳/۴ سوسری بالغ/منزل داشتند. بیشترین آلودگی در آشپزخانه‌ها (۳۰/۷۶ درصد) مشاهده شد. مناطق چنیبه و باهنر به ترتیب با ۷۸ و ۶۶ درصد بیشترین آلودگی را داشتند. از مناطق پلیس، نفت و فولاد آلودگی ثبت نشد.

نتیجه‌گیری: با تعیین مناطق آلوده و شدت آلودگی، می‌توان به‌منظور افزایش دانش و آگاهی ساکنان آن مناطق در خصوص اهمیت پزشکی، بیولوژی، پیشگیری و کنترل سوسری‌ها اقدام کرد.

کلمات کلیدی: اماکن مسکونی، ترکیب گونه‌ای، سوسری، شهر اهواز، شیوع

۱. مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. مرکز تحقیقات بیماری‌های گرمسیری و عفونی دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران
۳. گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

* نویسنده مسئول: اسماعیل علیزاده، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران

Email: ismaeil.alizadeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۳/۱۹

◀ **استناد:** شریفی فرد، منا؛ جهانی فرد، الهام؛ علیزاده، اسماعیل؛ ساکی مالچی، امل. بررسی ترکیب گونه‌ای و نرخ شیوع سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر اهواز در سال ۱۳۹۵-۹۶. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، بهار ۱۳۹۹؛ ۶(۱): ۱-۱۳.

مقدمه

سوسری‌ها گروهی شایع از آفات بهداشتی در محیط‌های انسانی هستند که علاوه بر انتقال مکانیکی بسیاری از عوامل

شهری، افزایش میزان آنتی‌بادی Ige گزارش شده است [۱۰]. تعدادی از ترکیبات آلرژی‌زا از سوسری‌های آمریکایی و آلمانی جداسازی و شناسایی شده و سازمانی جهانی بهداشت آن‌ها را نام‌گذاری کرده است. این ترکیبات شامل ۶ آلرژن از سوسری آلمانی است که به نام‌های Bla g 1، Bla g 2، Bla g 3، Bla g 4، Bla g 5، Bla g 6 نام‌گذاری شده‌اند و نیز ۷ آلرژن از سوسری آمریکایی که به نام‌های Per a 1 تا Per a 7 نام‌گذاری شده‌اند. علاوه بر این، ترکیبات آلرژی‌زا از عصاره دستگاه گوارش، لوله‌های مالپیگی، تخمدان‌ها، پوستک‌های تغییر جلد و مدفوع چندین گونه دیگر سوسری‌ها نیز جداسازی شده‌اند [۱۱].

فعالیت گونه‌های مختلف سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهری و روستایی از نقاط مختلف جهان گزارش شده است [۲۴-۱۳]. سه گونه سوسری آمریکایی، آلمانی و شرقی به‌عنوان گونه‌های اهلی اهمیت ویژه‌ای دارند [۲۳]. در این میان سوسری آلمانی پراکنش جهانی دارد و یک معضل بهداشتی جدی در کشورهای درحال توسعه است. این گونه به‌عنوان یک آفت داخلی، خصوصاً در اماکن مسکونی کم‌درآمد گزارش شده است [۲۲]. در مطالعه دهقانی و همکاران (۲۰۱۴) در شهر اصفهان بین سن ساختمان، نوع ساختمان، وضعیت بهداشتی ساختمان و نیز میزان آگاهی ساکنان با میزان آلودگی سوسری ارتباط معنی‌داری مشاهده شد [۱۳].

با توجه به اینکه سوسری‌ها از نظر بهداشتی و انتقال مکانیکی بیماری‌ها اهمیت فراوانی دارند، شناسایی گونه، مطالعه پراکنش و تعیین نرخ آلودگی آن‌ها به‌منظور اتخاذ راهکارهای صحیح پیشگیری و کنترل آلودگی اهمیت ویژه‌ای دارد. با توجه به اینکه چنین مطالعه جامعی در سطح شهر اهواز صورت نگرفته است، این مطالعه با هدف تعیین نرخ شیوع آلودگی سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر اهواز، شناسایی گونه‌های فعال و مشخص کردن مناطق آلوده این شهر انجام شد.

بیماری‌زای عفونی به انسان، باعث ایجاد و تشدید آلرژی نیز می‌شوند. این حشرات زیستگاه‌های متنوعی در مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر دارند. تاکنون بیش از ۴۵۰۰ گونه سوسری در نقاط مختلف جهان شناسایی و گزارش شده است که فقط ۳۰ گونه از آن‌ها در مجاورت اماکن انسانی به‌سر می‌برند [۱،۲]. گونه‌های *Periplaneta Americana*، *Blattella germanica* و *Supella longipalpa* به‌عنوان شایع‌ترین گونه‌های سوسری در سطح جهان شناخته شده‌اند که در لیست ۲۲ گونه از آفات معمولی یا آفات کثیف در گروه ۱ قرار دارند [۳].

سوسری‌ها به‌عنوان معضل بهداشتی جدی در اماکن مسکونی، بیمارستان‌ها، هتل‌ها، رستوران‌ها، انبارهای مواد غذایی، ساختمان‌های اداری و سایر اماکن پراکنده شده‌اند. سوسری‌ها در بیمارستان‌ها به دلیل دمای مناسب، وجود مواد غذایی و پناهگاه در نقاط مختلف از جمله اتاق بیماران، بخش جراحی، آشپزخانه و سایر قسمت‌ها فعالیت دارند [۶-۴]. این حشرات می‌توانند مواد غذایی موردنیاز خود را از مدفوع، خلط، استفراغ، آب دهان و دیگر منابع دارای مواد غذایی دریافت کنند و به این دلیل توانایی انتقال انواع عفونت‌های باکتریایی، ویروسی، قارچی و دیگر عوامل بیماری‌زای مهم در بخش‌های عفونی را دارند. بیش از ۱۰۰ گونه باکتری از سوسری‌های اهلی جدا شده است که از طریق جلد یا دستگاه گوارش به انسان منتقل می‌شوند [۷-۵].

سوسری‌ها می‌توانند موجب تشدید واکنش‌های آلرژیک از جمله ناراحتی‌های پوستی، خارش، تورم پلک‌ها و ناراحتی‌های جدی تنفسی شوند [۱۱-۸، ۱]. بزاق، مدفوع و پوستک‌های دفع‌شده از طریق تغییر جلد موجب ایجاد واکنش‌های آلرژیک و آسمی در افراد خصوصاً کودکان، افراد سال‌خورده و بیماران تنفسی می‌شود [۱۱، ۱۲]. تقریباً در ۴۰ تا ۶۰ درصد از بیماران مبتلا به آسم ساکن در مناطق

روش کار

منطقه مطالعه‌شده

این مطالعه طی ماه‌های بهمن ۱۳۹۵ تا پایان تیرماه ۱۳۹۶ در استان خوزستان، شهر اهواز با مساحت حدود ۷۹۲۵ کیلومتر مربع انجام شد که در طول جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۴۸ دقیقه و ۴۰ درجه قرار گرفته است. استان خوزستان یکی از ۳۱ استان ایران است و شهرستان اهواز به‌عنوان هفتمین شهر پرجمعیت ایران به شمار می‌آید. طبق سرشماری مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۵، جمعیت این شهر ۱ میلیون و ۳۰۳ هزار نفر بوده است که با در نظر گرفتن جمعیت ۴ میلیون نفری حاشیه شهر به بیش از ۱ میلیون و ۷۰۰ هزار نفر می‌رسد (شکل ۱) [۲۵].

نمونه برداری

این مطالعه از نوع مقطعی است. برای نمونه برداری، چهار جهت

شمال، جنوب، شرق و غرب شهر اهواز در نظر گرفته شد. این شهر ۸ منطقه و ۱۲۷ ناحیه دارد. نمونه‌گیری به‌صورت خوشه‌ای صورت گرفت. هر ناحیه شهری به‌عنوان یک خوشه در نظر گرفته شد، سپس ۵۰ درصد از آن‌ها به‌صورت تصادفی انتخاب و در هر ناحیه برحسب تراکم آن منطقه چند واحد مسکونی به تصادف انتخاب شدند؛ به‌طوری‌که از ۵۲۰ منزل مسکونی در ۶۲ ناحیه از شهر نمونه‌برداری شد. این نواحی شامل گلستان، سعدی، پادادشهر، نهضت‌آباد، شیخ بهایی، کمپلو، علوی، زیباشهر، آریاشهر، یوسفی، کیان‌پارس، کیان‌آباد، عامری، سی متری، کوی ابوذر، گامیش‌آباد، آخر آسفالت، باغ شیخ، گلدشت، ملاشیه، کریشان، رزمندگان، چنیه، مهدیس، مدرس، کوی باهنر، فولادشهر، کوی ایثار، حصیرآباد، زیتون کارگری، سلطان‌منش، منبع آب، کوی رمضان، کوی شاهد، کوی پیروزی، کوی عابدی، زوئیه، کوی فرهنگیان، کوروش، آسیاباد، فرهنگ‌شهر، شهرک دانشگاه، پردیس، بهارستان، شهرک برق، کوی پلیس، سپیدار، نبوت،



شکل ۱: منطقه مطالعه‌شده، شهر اهواز، استان خوزستان، ۹۶-۱۳۹۵

پس از یک هفته جمع‌آوری و برای شناسایی گونه و تعیین شدت آلودگی به آزمایشگاه حشره‌شناسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز منتقل شد. از نظر ملاحظات اخلاقی به سرپرست خانواده‌های شرکت‌کننده در مطالعه این اطمینان داده شد که اطلاعات آن‌ها کاملاً محرمانه باقی می‌ماند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

جنس و گونه سوسری‌ها با استفاده از کلید شناسایی معتبر شناسایی شد [۱]. سپس تعداد بالغان و پوره‌های هر گونه سوسری روی تله‌ها شمارش و ثبت شد. تفاوت بین بالغان و پوره‌ها از روی کاراکترهای زوائد بال، زوائد انتهایی شکم و رشد صفحه ژنیتالیی انتهایی شکم تشخیص داده شد. شدت آلودگی منازل به سوسری بالغ بر اساس تعداد بالغ صیدشده در هر منزل در سه گروه آلودگی کم (کمتر از ۵ عدد)، متوسط (۵ تا ۱۵ عدد) و شدید (بیشتر از ۱۵ عدد) دسته‌بندی شد [۱۳]. داده‌ها با استفاده از آزمون کای اسکوئر علاوه بر آمار توصیفی با نرم‌افزار SPSS تجزیه و تحلیل شدند. به منظور محاسبه نرخ شیوع سوسری از فرمول زیر استفاده شد: آلوده‌خانه‌های تعداد

رسالت، صنایع فولاد، منابع طبیعی، ملی حفاری، کوی نفت، کوی نیرو، زیتون کارمندی و ملی راه بودند.

پس از تأیید طرح تحقیقاتی و گرفتن کد اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه و با در دست داشتن معرفی‌نامه برای نمونه‌برداری به منازل مسکونی تعیین شده مراجعه شد. ابتدا با برقراری ارتباط با سرپرست خانوار یا یکی از اعضای خانواده، پرسش‌نامه مربوط به هر منزل تکمیل شد. پرسش‌نامه مذکور محقق ساخته و شامل سؤالاتی از قبیل نوع ساختمان، سن ساختمان، مساحت منزل، تعداد ساکنان، نحوه سکونت (صاحب‌خانه یا مستأجر)، میزان درآمد هر خانوار و میزان دانش سرپرست خانوار بود. برای نمونه‌گیری از جمعیت سوسری در محل‌های مطالعه‌شده از تله چسبان مخصوص سوسری با نام تجاری ByTrap® استفاده شد. تله استفاده‌شده به صورت دلتایی شکل در ابعاد ۳۰×۲۰ سانتی‌متر مربع بود (شکل ۲). به‌طور میانگین به‌ازای هر ۸ مترمربع یک تله نصب شد. تله‌ها در مکان‌هایی که احتمال فعالیت سوسری بیشتر بود مانند آشپزخانه، سرویس‌های بهداشتی، حیاط منزل، داخل کابینت‌های آشپزخانه، زیر کابینت، زیر ظرف‌شویی، داخل کمدها، حاشیه دیوارهای اتاق‌خواب، پشت یخچال، کنار سطل زباله و به فاصله ۱ متر از همدیگر قرار داده شد [۲۳]. تله‌ها



شکل ۲: تله چسبان (ByTrap®) استفاده‌شده برای نمونه‌گیری از سوسری، شهر اهواز، استان خوزستان، ۹۶-۱۳۹۵

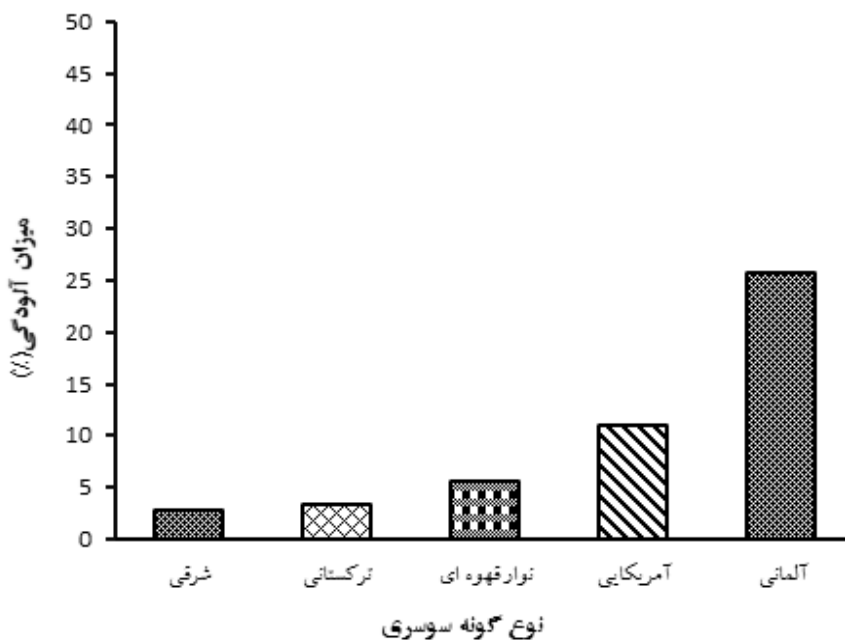
یافته‌ها

$$\text{نرخ شیوع سوسری} = \frac{\text{تعداد خانه‌های آلوده}}{\text{تعداد کل خانه‌های نمونه‌برداری}} \times 100$$

شیوع آلودگی در آپارتمان ۵۷/۵ درصد و در خانه‌های ویلایی ۴۴/۲ درصد محاسبه شد (جدول ۱). بیشترین میزان آلودگی به سوسری در آشپزخانه‌ها (۵۷/۵ درصد) و پس از آن در سرویس‌های بهداشتی (۲۹/۸ درصد) مشاهده شد (نمودار ۲). سوسری آلمانی و نوار قهوه‌ای عمدتاً در آشپزخانه‌ها صید شدند، هرچند در برخی موارد سوسری نوار قهوه‌ای از اتاق‌های خواب نیز جمع‌آوری شد. سوسری آمریکایی، شرقی و ترکستانی بیشتر از سرویس‌های بهداشتی، حیاط و دیگر قسمت‌های منازل جمع‌آوری و صید شد. نرخ شیوع آلودگی سوسری در شهر اهواز ۴۸/۵ درصد بوده است. تراکم کلی جمعیت سوسری بالغ از ۲ تا ۸۷ عدد سوسری با میانگین ۱۶/۷ سوسری در هر منزل و تراکم جمعیت پوره از ۱۵ تا ۲۳۷ عدد با میانگین ۵۰/۸ عدد پوره در هر منزل متغیر بود. از بین منازل آلوده به ترتیب ۱۱/۱، ۶۶/۷ و ۲۲/۲ درصد آلودگی کم، متوسط و شدید با میانگین به ترتیب ۳۳/۴±۳۷/۵، ۱۰/۳±۲/۴ و ۳/۴±۱/۱ بالغ منزل و ۹۰/۷±۶/۸، ۱۶/۱۰±۳۲/۷ و ۱۷/۴±۳/۸ پوره در منزل داشتند؛ بنابراین در ۶۶/۷ درصد از منازل

در این مطالعه چهار جنس و پنج گونه سوسری از دو خانواده شامل سوسری آلمانی (*Blatella germanica*)، نوار قهوه‌ای (*Supella longipalpa*)، آمریکایی (*Periplaneta americana*)، ترکستانی (*Blatta lateralis*) و شرقی (*Blatta orientalis*) از اماکن مسکونی شهر اهواز جمع‌آوری شد. بیشترین درصد آلودگی به ترتیب مربوط به سوسری آلمانی (۲۵/۸ درصد) و آمریکایی (۱۱ درصد) بود (نمودار ۱).

از مجموع ۵۲۰ منزل مسکونی نمونه‌برداری شده (۱۶۷ آپارتمان و ۳۵۳ ویلا)، ۲۵۲ منزل (۴۸/۵ درصد) آلوده به سوسری و ۲۶۸ منزل (۵۱/۵ درصد) بدون آلودگی بودند. از کل خانه‌های آلوده ۳۸/۱ درصد آپارتمان و ۶۱/۹ درصد ویلایی بودند. نرخ



نمودار ۱: درصد آلودگی گونه‌های مختلف سوسری منازل آلوده در شهر اهواز، ۹۶-۱۳۹۵

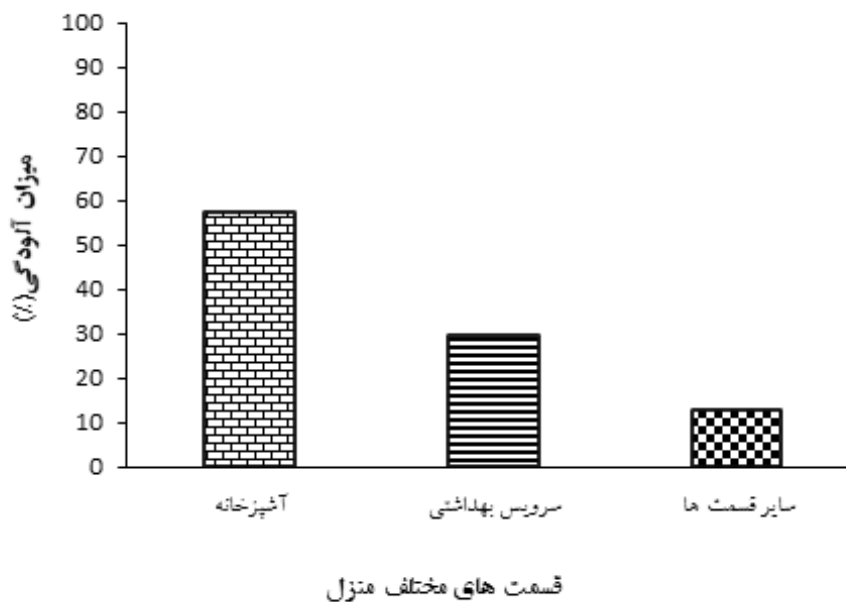
نمونه‌برداری شده در شهر اهواز، سطح آلودگی سوسری متوسط بوده است.

تحلیل داده‌های پرسش‌نامه با استفاده از آزمون کای اسکوئر نشان داد بین آلودگی منزل به سوسری با نوع ساختمان، سن ساختمان، میزان درآمد خانوار، دانش ساکنان، وضعیت بهداشتی منزل ارتباط معنی‌داری وجود دارد، به طوری که میزان آلودگی در منازلی که بالای ۲۰ سال داشتند بیشتر بود ($P < 0/001$). همچنین میزان آلودگی در منازل آپارتمانی اختلاف معنی‌داری با منازل ویلایی داشت و بیشترین آلودگی در منازل ویلایی مشاهده شد ($P < 0/01$). میزان درآمد خانوار نیز تأثیر معنی‌داری

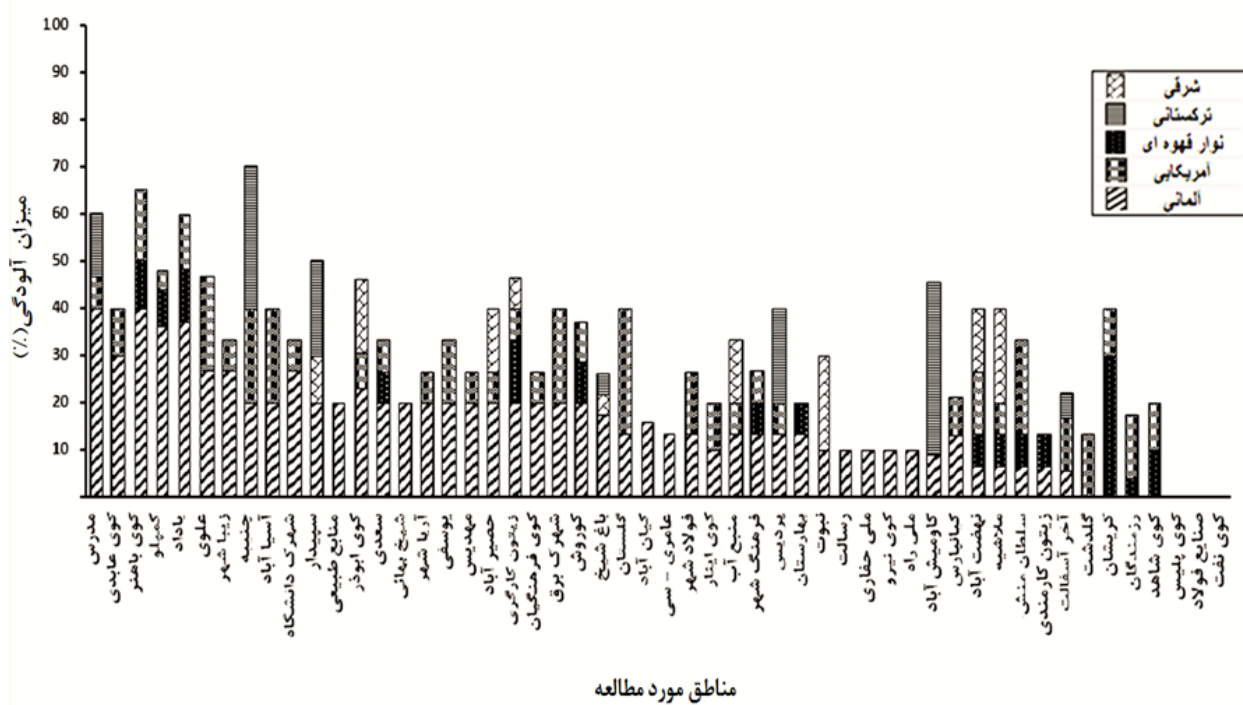
بر آلودگی منزل به سوسری داشت ($P = 0/003$). بیشترین آلودگی در خانوارهایی ثبت شد که سطح درآمد آن‌ها به صورت ماهیانه کمتر از ۱/۵ میلیون در ماه بود. در خصوص سطح آگاهی و دانش ساکنان منازل، هرچه دانش افراد در تشخیص آلودگی، محل فعالیت سوسری و نیز راهکارهای کنترل بیشتر بود، میزان آلودگی سوسری کمتر بود یا مشاهده نشد ($P = 0/007$). همچنین وضعیت بهداشتی منزل خصوصاً در قسمت‌هایی مانند آشپزخانه و سرویس‌های بهداشتی بر میزان آلودگی آن تأثیر معنی‌داری داشت ($P = 0/008$)، اما وضعیت سکونت به صورت مستأجر یا صاحب‌خانه بودن تأثیر معنی‌داری بر آلودگی منزل نداشت ($P = 0/13$).

جدول ۱: تعداد و درصد منازل آلوده و غیر آلوده به سوسری‌ها در سطح شهر اهواز در سال ۹۶-۱۳۹۵

نوع منزل	تعداد خانه‌های آلوده	تعداد کل منازل	نرخ آلودگی برحسب نوع ساختمان (درصد)	نرخ کلی آلودگی (درصد)
آپارتمان	۹۶	۱۶۷	۵۷/۵	۳۸/۱
ویلا	۱۵۶	۳۵۳	۴۴/۲	۶۱/۹
کل	۲۵۲	۵۲۰	-	۴۸/۵



نمودار ۲: نرخ آلودگی سوسری در قسمت‌های مختلف منازل آلوده در شهر اهواز، ۹۶-۱۳۹۵



نمودار ۳: میزان آلودگی و ساختار جمعیتی سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر اهواز، استان خوزستان، ۱۳۹۵-۹۶

نفت و فولاد هیچ‌گونه آلودگی به سوسری مشاهده و ثبت نشد. سوسری شرقی کمترین پراکنش را در بین پنج گونه صید شده داشته است، به طوری که از مجموع ۶۲ ناحیه، فقط از ۱۴ ناحیه جمع‌آوری شد. بیشترین آلودگی به این گونه در نواحی کریشان و رزمندگان بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری

سوسری‌ها به‌عنوان معضل بهداشتی جدی در محیط‌های انسانی، پراکنش گسترده‌ای دارند و منابع غذایی، آب، پناهگاه و حتی گرمایش انسان با آن‌ها به اشتراک گذاشته می‌شود. این حشرات به‌عنوان ناقلان مکانیکی بالقوه بسیاری از عوامل بیماری‌زای انسانی و نیز عوامل قطعی ایجاد و تشدید واکنش‌های آلرژیک در انسان شناسایی شده‌اند [۱۱-۳].

در این مطالعه، ساختار جمعیتی سوسری‌ها در اماکن مسکونی آلوده به سوسری در مناطق و نواحی مختلف شهر اهواز و نیز میزان آلودگی در هر ناحیه مشخص شد (نمودار ۳). به طوری که بیشترین نرخ آلودگی در منطقه چنیبه (۷۸ درصد) بود که سه گونه سوسری آلمانی، آمریکایی و ترکستانی از این منطقه جمع‌آوری شد. پس از آن ناحیه باهنر با ۶۶ درصد آلودگی منازل و فعالیت سه گونه سوسری آلمانی، آمریکایی و نوار قهوه‌ای رتبه دوم را از نظر نرخ شیوع آلودگی به خود اختصاص داد و بیشترین آلودگی مربوط به گونه آلمانی بود. نواحی مدرس و پادادشهر با ۶۰ درصد آلودگی در رده سوم از نظر نرخ آلودگی قرار گرفتند. بیشترین آلودگی در این نواحی مربوط به سوسری آلمانی بود. از بین ۶۲ ناحیه بررسی شده کمترین آلودگی در ملی‌راه، کوی نیرو، کوی رسالت و ملی حفاری مشاهده شد که فقط گونه سوسری آلمانی از این نواحی جمع‌آوری شد. در سه ناحیه پلیس،

تاکنون مطالعات زیادی در خصوص شناسایی گونه‌های سوسری‌ها و تعیین نرخ آلودگی آن‌ها در اماکن مسکونی در سرتاسر دنیا صورت گرفته است که نتایج متفاوتی از نظر گونه‌های شناسایی شده، تعداد آن‌ها و نرخ شیوع آلودگی داشته است [۲۰-۱۳].

وضعیت بهداشتی محیط‌های انسانی، کیفیت ساختمان‌ها و شرایط آب‌وهوایی بر پراکنش سوسری‌ها، تراکم جمعیت آن‌ها و درنهایت نرخ شیوع آلودگی در محیط‌های انسانی تأثیرگذار است [۲۱، ۳]. میانگین نرخ آلودگی کلی سوسری‌ها در جهان از ۴۹ تا ۵۵ درصد متغیر است [۳]. این میانگین در مورد گونه‌های سوسری آلمانی و آمریکایی به ترتیب ۴۰ تا ۷۰ و ۶۰ تا ۷۰ درصد است که بیانگر روند رو به افزایش آلودگی توسط این دو گونه است [۳].

در مطالعه حاضر که در اماکن مسکونی شهر اهواز به‌عنوان یکی از کلان‌شهرهای کشور صورت گرفت، جمعاً پنج گونه سوسری آلمانی، آمریکایی، نوار قهوه‌ای، شرقی و ترکستانی از منازل مسکونی جمع‌آوری شد. بیشترین نرخ آلودگی در سطح شهر مربوط به سوسری آلمانی (۲۵/۸ درصد)، پس از آن سوسری آمریکایی (۱۱ درصد) و کمترین آن مربوط به سوسری شرقی (۲/۷ درصد) گزارش شد. نرخ آلودگی کلی به سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر اهواز ۴۸/۵ درصد محاسبه شد. ۶۶/۷ درصد از منازل آلودگی متوسط داشتند.

عامری و همکاران (۲۰۱۳) در بیمارستان‌های شهر اهواز، جمعاً چهار گونه سوسری آلمانی، شرقی، آمریکایی و نوار قهوه‌ای گزارش دادند که بیشترین فراوانی به ترتیب مربوط به سوسری آمریکایی، شرقی، آلمانی و نوار قهوه‌ای بوده است [۲۲]. در تحقیق حاضر، هر چهار گونه سوسری نیز از اماکن مسکونی جمع‌آوری شد، اما بیشترین فراوانی مربوط به سوسری آلمانی و سپس آمریکایی بود. اختلاف در فراوانی گونه‌های صید شده را می‌توان به تفاوت در محل نمونه‌برداری

(بیمارستانی و اماکن مسکونی)، ترجیح گونه‌های سوسری برای فعالیت در زیستگاه‌های مختلف، راه‌های ورود سوسری به محل و نیز فصل نمونه‌برداری نسبت داد. به این ترتیب که سوسری‌های آلمانی و نوار قهوه‌ای عمدتاً در اماکن مسکونی مانند آپارتمان‌ها و مخصوصاً آشپزخانه‌ها فعالیت بیشتری دارند و بیشتر از طریق جابه‌جایی وسایل و بسته‌بندی‌های آلوده منتقل می‌شوند، اما سوسری‌های آمریکایی و شرقی عمدتاً در فاضلاب‌ها فعالیت دارند و اماکن بیمارستانی و منازل ویلایی را ترجیح می‌دهد و از طریق فاضلاب‌روها وارد محل می‌شود. در منازل ویلایی و بیمارستان‌ها به دلیل سهولت ورود سوسری آمریکایی و شرقی از طریق فاضلاب‌روهای حیاط یا سرویس بهداشتی حضور این دو گونه بیشتر است، در حالی که ورود این دو گونه از طریق سیستم فاضلاب در آپارتمان‌ها به‌سختی صورت می‌گیرد.

در مطالعه دهقانی و همکاران (۲۰۱۴) در شاهین‌شهر سه گونه سوسری آمریکایی، آلمانی و شرقی شناسایی شد که بیشترین فراوانی مربوط به سوسری آمریکایی بود. نرخ آلودگی سوسری در این شهر ۶۷/۵ درصد گزارش شد که ۴۶، ۳۰ و ۲۴ درصد از منازل به ترتیب شدت آلودگی کم، متوسط و زیاد داشتند [۱۳]. مقایسه نتایج این دو مطالعه نشان می‌دهد اگرچه در شاهین‌شهر نرخ آلودگی بیشتر بوده، سطح آلودگی در ۴۶ درصد از منازل کم گزارش شده است. این در حالی است که نرخ آلودگی در شهر اهواز کمتر بوده است (۴۸/۵ درصد)، ولی ۶۶/۷ درصد از منازل آلوده سطح آلودگی متوسطی داشتند. اختلاف در نتایج به‌دست آمده را می‌توان به ابزار نمونه‌برداری استفاده‌شده و نیز نحوه جمع‌آوری اطلاعات، سطح بهداشت، کیفیت ساختمان‌ها و آگاهی مردم در خصوص پیشگیری و کنترل آلودگی نسبت داد. در مطالعه حاضر علاوه بر پرسش‌نامه، نمونه‌برداری با تله چسبان به‌عنوان ابزاری دقیق و توصیه‌شده برای بازرسی محل آلوده و نیز تعیین شدت آلودگی سوسری صورت گرفت، در حالی که در مطالعه دهقانی و همکاران اطلاعات با استفاده از پرسش‌نامه

سن ساختمان‌ها و نیز شرایط اقلیمی حاکم بر مناطق نمونه‌برداری مربوط باشد.

در بررسی پراکنش سوسری‌ها در اماکن مسکونی ۱۴ استان در کشور تایلند، تراکم نسبی جمعیت سوسری در استان‌های مختلف از ۲/۶ تا ۹/۱ عدد سوسری با میانگین ۵/۲ سوسری در هر خانه متغیر بود که ۴۷/۷ درصد از سوسری‌ها از آشپزخانه جمع‌آوری شدند. به‌طور کلی ده گونه متعلق به ۶ جنس سوسری جمع‌آوری شد. فراوان‌ترین گونه سوسری آمریکایی گزارش شد [۲۰]. در مطالعه حاضر تراکم نسبی جمعیت سوسری بالغ از ۲- ۸۷ عدد سوسری با میانگین ۱۶/۷ سوسری در هر منزل و تراکم جمعیت پوره از ۱۵-۲۳۷ عدد با میانگین ۵۰/۸ عدد پوره در هر منزل متغیر بود. بیشترین میزان آلودگی به سوسری در آشپزخانه‌ها (۳۷/۸ درصد) مشاهده شد که با مطالعه فوق همخوانی دارد و بیانگر این نکته است که آشپزخانه‌ها به دلیل وجود بقایای مواد غذایی، تاریکی و رطوبت زیاد، زیستگاه مناسبی برای این دسته از آفات خانگی هستند. تفاوت در تعداد گونه‌های صیدشده را می‌توان به وسعت مناطق مطالعه‌شده در دو پژوهش نسبت داد. در مطالعه حاضر میانگین تعداد سوسری در هر منزل متفاوت بوده است که می‌تواند به دلیل کیفیت، سن ساختمان‌ها و نیز سطح بهداشتی منازل باشد.

بر اساس تحقیقی که در شمال تایلند انجام گرفت، پنج گونه سوسری شناسایی شد. نرخ شیوع آلودگی ۵۹/۴ درصد با میانگین ۱/۹ عدد سوسری در هر منزل گزارش شد. در کشور چین نیز شش گونه و نرخ شیوع ۶۷/۵ درصد با میانگین ۲ سوسری در هر منزل گزارش شد [۱۸]. تفاوت در میانگین تعداد سوسری در منزل در این دو مطالعه نسبت به مطالعه حاضر را می‌توان به مدت‌زمان نصب تله‌ها نسبت داد. در مطالعه حاضر تله‌ها پس از یک هفته جمع‌آوری و در نتیجه تعداد سوسری‌های بیشتری صید شد.

انبوهی جمعیت و فعالیت فصلی سوسری‌های خانگی طی ۴ سال با استفاده از تله چسبان در شهر دالیان از کشور چین تعیین

محقق‌ساخته و مصاحبه با ساکنان جمع‌آوری شده بود. در مطالعه شهرکی و همکاران (۲۰۱۳) پنج گونه سوسری آلمانی (*B. germanica*)، ترکستانی (*B. lateralis*)، شرقی (*B. orientalis*)، آمریکایی (*Periplaneta americana*) و نوار قهوه‌ای (*Supella longipalpa*) از منازل مسکونی، خوابگاه‌ها و بیمارستان‌های شهر یاسوج جمع‌آوری و شناسایی شد. سوسری آلمانی به‌عنوان فراوان‌ترین گونه معرفی شد. نرخ آلودگی در شهر یاسوج ۳۹ درصد گزارش شد [۲۳]. نتایج این مطالعه با نتایج پژوهش ما از لحاظ گونه‌های شناسایی‌شده و غالب‌بودن گونه آلمانی در اماکن انسانی مطابقت دارد [۲۱].

در مطالعه حاضر بیشترین میزان آلودگی به سوسری در آشپزخانه‌ها (۵۷/۵ درصد) و پس‌از آن در سرویس‌های بهداشتی (۲۹/۸ درصد) مشاهده شد، درحالی‌که در مطالعه دهقانی و همکاران (۲۰۱۴) بیشترین میزان آلودگی در سرویس‌های بهداشتی گزارش شد. دلیل این مغایرت را می‌توان به فراوان‌ترین گونه صیدشده در دو مطالعه و نیز اکولوژی گونه‌ها نسبت داد. در مطالعه حاضر گونه آلمانی فراوان‌ترین گونه بوده است. این گونه در منازل مسکونی عمدتاً در آشپزخانه‌ها فعالیت دارد، درحالی‌که در مطالعه دهقانی و همکاران گونه آمریکایی فراوان‌ترین گونه صیدشده گزارش شده است و این گونه به دلیل فعالیت در فاضلاب‌روها عمدتاً در سرویس‌های بهداشتی دیده می‌شود.

لی و همکاران (۱۹۹۳) شش گونه سوسری را از اماکن مسکونی کشور مالزی جمع‌آوری و شناسایی کردند. مناطق شهری بیشترین نرخ آلودگی به سوسری را داشتند (۹۲/۹ درصد)، درحالی‌که مناطق روستایی آلودگی کمتری (۷۰ درصد) را نشان دادند [۱۶]. در مطالعه مذکور بیشترین فراوانی مربوط به سوسری آمریکایی بود و سوسری آلمانی گزارش نشد. مقایسه نتایج این مطالعه با پژوهش حاضر نشان‌دهنده فعالیت‌نداشتن سوسری آلمانی به‌عنوان گونه غالب در بیشتر مناطق در کشور مالزی است. دلیل این اختلاف می‌تواند به تفاوت در وسعت مناطق نمونه‌برداری،

فاضلاب‌روها [۲۷]. همچنین با توجه به قابلیت عوامل بیولوژیک و نیز ترکیبات گیاهی مانند اسانس‌های گیاهی می‌توان از قارچ‌های بیماری‌زای حشرات در قالب فرمولاسیون‌های امولسیون و یا گرد حاوی اسپور و نیز اسانس‌های گیاهی به صورت محلول‌پاشی در اماکن مسکونی استفاده کرد [۲۸-۳۰].

با توجه به شیوع بیماری‌های عفونی و آلرژی‌های تنفسی در سطح شهر اهواز ضروری است نسبت به افزایش دانش و آگاهی عموم مردم در خصوص بیولوژی و رفتار سوسری‌ها، اهمیت پزشکی، راه‌های پیشگیری و کنترل آن‌ها و نیز رعایت اصول بهداشتی خصوصاً در مناطق با نرخ آلودگی زیاد اقدامات جدی صورت گیرد. اگرچه حذف موفقیت‌آمیز ترکیبات آلرژی‌زای سوسری‌ها (آلرژن‌ها) در محیط‌های انسانی از طریق رعایت اصول بهداشتی به‌سختی صورت می‌گیرد، یکی از راه‌های کاهش آلرژن‌ها، حذف سوسری‌ها به‌عنوان یکی از منابع ایجادکننده آن‌هاست [۱۱].

پیشنهاد می‌شود در خصوص تعیین نرخ آلودگی در اماکن مهمی مانند رستوران‌ها، بیمارستان‌ها، خوابگاه‌ها و سایر اماکن فعالیت انسانی مطالعات تکمیلی انجام گیرد و به افراد شاغل در اماکن مذکور نسبت به اهمیت پزشکی این گروه از ناقلان، روش‌های پیشگیری و کنترل آن‌ها آموزش‌های لازم داده شود.

قدردانی

این پژوهش با حمایت مالی مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز با کد اخلاق IR.AJUMS.REC.1395.619 انجام شد. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از تمام ساکنان منازل سطح شهر اهواز که در اجرای این پژوهش ما را یاری کردند، صمیمانه تشکر و سپاسگزاری کنند.

نویسندگان اعلام می‌دارند هیچ‌گونه تعارض منافی وجود ندارد.

کرد که از بین سه گونه گزارش شده، سوسری آلمانی با انبوهی جمعیت ۹۷/۵۱ درصد به‌عنوان گونه غالب معرفی می‌شود [۲۲]. این پژوهش از نظر غالب بودن جمعیت گونه سوسری آلمانی و نیز تعداد گونه‌های جمع‌آوری شده با مطالعه حاضر مطابقت دارد.

در بررسی آلودگی سوسری‌ها در اماکن مسکونی شهر بانکوک، هشت گونه سوسری شناسایی شد که سه گونه سوسری آلمانی، نوار قهوه‌ای و آمریکایی به‌عنوان گونه‌های غالب و فعال در مراحل پورگی معرفی شدند [۱۴]. این یافته با نتایج مطالعه پیش رو از نظر شیوع بیشتر سه گونه فوق و نیز فعال بودن مراحل پورگی مطابقت دارد.

نوع ساختمان، سن ساختمان، دانش ساکنان، وضعیت بهداشتی منزل و میزان درآمد خانوار همگی از عواملی بودند که بر میزان آلودگی سوسری‌ها در منازل تأثیر معنی‌داری داشتند، به‌طوری‌که میزان آلودگی در منازل ویلایی، منازل بالای ۲۰ سال ساخت، وضعیت بهداشتی ضعیف منازل و منازلی که میزان دانش سرپرست خانوار در خصوص شناسایی، اهمیت پزشکی، راهکارهای پیشگیری و کنترل سوسری‌ها کم تا متوسط بوده، بیشتر بوده است. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعات دهقانی و همکاران (۲۰۱۴) و شهرکی و همکاران (۲۰۱۳) مطابقت دارد [۲۳، ۱۳].

حدود نیم قرن از روشن شدن نقش قطعی سوسری‌ها در ایجاد و تشدید آلرژی‌های تنفسی در مناطق شهری می‌گذرد [۱۱، ۱۰]. نقش بالقوه سوسری‌ها در انتقال مکانیکی عوامل بیماری‌زای عفونی انسانی در مطالعات زیادی ثابت شده است [۲۵، ۲۴، ۲۱]. بهترین راهکار برای کاهش نرخ شیوع بیماری‌های منتقل شده از طریق سوسری‌ها، پیشگیری و کنترل جمعیت ناقلین است. روش‌های کنترل سوسری‌ها به‌طور کلی شامل به‌کارگیری چندین روش در قالب برنامه مدیریت تلفیقی آفات است. این روش‌ها عبارت‌اند از: بهسازی محیط، رعایت اصول بهداشتی اماکن انسانی و نیز کنترل شیمیایی با استفاده از سموم مختلف مانند ترکیبات حاوی بوریکن اسید به‌صورت طعمه سمی یا مه‌پاشی سموم حشره کش در

References

1. Cochran DG, World Health Organization. Cockroaches: their biology, distribution and control. Geneva: World Health Organization; 1999. P. 1-43.
2. Valles SM, Koehler PG, Brenner RJ. Comparative insecticide susceptibility and detoxification enzyme activities among pestiferous blattodea. *Comp Biochem Physiol C Toxicol Pharmacol* 1999; 124(3):227-32.
3. Nasirian H. An overview of German cockroach, *Blattella germanica*, studies conducted in Iran. *Pak J Biol Sci* 2010; 13(22):1077-84.
4. Farhoudi A, Pourpak Z, Mesdaghi M, Chavoshzadeh Z, Kazemnejad A. The study of cockroach allergy in Iranian children with asthma. *Iran J Med Sci* 2015; 27(4):156-60.
5. Kassiri H, Shahnaz K. Cockroaches [*periplaneta americana* (L.), dictyoptera; blattidae] as carriers of bacterial pathogens, Khorramshahr County, Iran. *Jundishapur J Microbiol* 2012; 5(1):320-2.
6. Kassiri H, Kassiri A, Kazemi S. Investigation on American Cockroaches medically important bacteria in Khorramshahr hospital, Iran. *Asian Pac J Trop Dis* 2014; 4(3):201-3.
7. Cruden DL, Markovetz AJ. Microbial ecology of the cockroach gut. *Annu Rev Microbiol* 1987; 41(1):617-43.
8. Rozendaal JA. Vector control: methods for use by individuals and communities. Geneva: World Health Organization; 1997.
9. Rosenstreich DL, Eggleston P, Kattan M, Baker D, Slaviv RG, Gergen P, et al. The role of cockroach allergy and exposure to cockroach allergen in causing morbidity among inner-city children with asthma. *N Engl J Med* 1997; 336(19):1356-63.
10. Sohn MH, Kim KE. The cockroach and allergic diseases. *Allergy Asthma Immun J* 2012; 4(5):264-9.
11. Gore JC, Schal C. Cockroach allergen biology and mitigation in the indoor environment. *Annu Rev Entomol* 2007; 52:439-63.
12. Hashemi-Aghdam SS, Oshaghi MA. A checklist of Iranian cockroaches (Blattodea) with description of *Polyphaga* sp as a new species in Iran. *J Arthropod Borne Dis* 2015; 9(2):161-75.
13. Dehghani R, Atharizadeh M, Moosavi SG, Azadi S, Rashidi M, Paksa A. Analysis of cockroach fauna and frequency in human residential habitats of North of Isfahan, Iran. *Int Arch Health Sci* 2014; 1(1):25-9.
14. Sriwichai P, Nacapunchai D, Pasuralertsakul S, Rongsriyam Y, Tharava U. Survey of indoor cockroaches in some dwellings in Bangkok. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2002; 33(Suppl 3):36-40.
15. Tawatsin A, Thavara U, Chomposri J, Kongngamsuk W, Chansang C, Paosriwong S. Cockroach surveys in 14 provinces of Thailand. *J Vector Ecol* 2001; 26(2):232-8.
16. Lee CY, Chong NL, Yap HH. A study on domiciliary cockroach infestation in Penang, Malaysia. *J Biosci* 1993; 4:95-8.
17. Chamavit P, Sahaisook P, Niamnuay N. The majority of cockroaches from the Samutprakarn province of Thailand are carriers of parasitic organisms. *EXCLI J* 2011; 10:218-22.
18. Wu W, Song L, Zhou Y, Deng K, Zhang H, Pang W. Investigation on cockroach population density and seasonal growth in Dalian city. *Parasitos Infect Dis* 2009; 3:11.
19. Chomposri J, Thavara U, Tawatsin A, Sathantriphop S, Yi T. Cockroach surveys in the northern region of Thailand and Guangxi province of China. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2004; 35(Suppl 2):46-9.
20. Kutrup B. Cockroach infestation in some hospitals in Trabzon, Turkey. *Turk J Zool* 2002; 27(1):73-7.
21. Memona H, Manzoor F, Riaz S. Species diversity and distributional pattern of cockroaches in Lahore, Pakistan. *J Arthropod Borne Dis* 2017; 11(2):249-59.
22. Ameri A, Vazirianzadeh B, Ehdai B, Motamedi H, Sadeghabadi ZA, Ghanbari M, et al. Identification of collected cockroaches from Ahvaz hospitals, southwest of Iran. *J Exp Zool India* 2013; 16(2):709-10.
23. Shahraki GH, Parhizkar S, Nejad AR. Cockroach infestation and factors affecting the estimation of cockroach population in urban communities. *Int J Zool* 2013; 2013:649089.
24. Jeffery J, Sulaiman S, Oothuman P, Vellayan S, Zainol-Arifin P, Paramaswaran S, et al. Domiciliary cockroaches found in restaurants in five zones of Kuala Lumpur Federal Territory, peninsular Malaysia. *Trop Biomed* 2012; 29(1):180-6.
25. Statistical yearbook of November. Statistics Center of Iran. Available at: URL: <https://www.amar.org.ir/Portals/0/Files/fulltext/1395/salnameh-1395.pdf>; 2018.

26. Fakoorziba M, Eghbal F, Hassanzadeh J, Moemenbellah-Fard M. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential vectors of the pathogenic bacteria found in nosocomial infections. *Ann Trop Med Parasitol* 2010; 104(6):521-8.
27. Zahraei-Ramazani AR, Saghafipour A, Vatandoost H. Control of American Cockroach (*Periplaneta americana*) in municipal sewage disposal system, central Iran. *J Arthropod Borne Dis* 2018, 12(2):172-9.
28. Sharififard M, Safdari F, Siahpoush A, Kassiri H. Evaluation of some plant essential oils against the Brown-banded cockroach, *Supella longipalpa* (Blattaria: Ectobiidae): a mechanical vector of human pathogens. *J Arthropod Borne Dis* 2016; 10(4):528-37.
29. Sharififard M, Mossadegh MS, Vazirianzadeh B, Latifi SM. Biocontrol of the brown-banded cockroach, *Supella longipalpa* F.(Blattaria: Blattellidae), with entomopathogenic fungus, *Metharhizium anisopliae*. *J Arthropod Borne Dis* 2016; 10(3):335-46.
30. Sharififard M, Mossadegh MS, Vazirianzadeh B, Latifi SM. Evaluation of conidia-dust formulation of the entomopathogenic fungus, *metarhizium anisopliae* to biocontrol the brown-banded Cockroach, *Supella longipalpa* F. *Jundishapur J Microbiol* 2014; 7(6):e10721.