

Comparing Different Control Methods of Bedbugs (*Cimex lectularius*) in Prisons in Mazandaran Province, 2018

Seyed Hassan Nikookar¹,

Ali Jafari²,

Mahmoud Fazeli-Dinan¹,

Omid Dehghan³,

Jamshid Yazdani Charati⁴,

Ahmadali Enayati⁵

¹ Assistant Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, Health Sciences Research Center, Addiction Institute, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

² MSc in Medical Entomology, General Administration of Prisons, Sari, Iran

³ MSc in Medical Entomology, Department of Medical Entomology and Vector Control, Health Sciences Research Center, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁴ Professor, Department of Biostatistics, Health Sciences Research Center, Faculty of Public Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

⁵ Professor, Department of Medical Entomology and Vector Control, Faculty of Public Health, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received June 16, 2020 ; Accepted June 21, 2021)

Abstract

Background and purpose: Control of bedbugs (*Cimex lectularius*) as important human pests often fails in places where people live in aggregation such as prisons. The aim of this study was to compare the effectiveness of various methods of bedbug control in prisons in Mazandaran province, Iran.

Materials and methods: In this descriptive-analytical study performed in 2018, routine control methods of bedbugs including spraying, environmental management, fogging, and flame and combinations of two methods were compared. Data analyses were carried out using two methods. In first method, the number of bites before the control program along with that of four monitoring periods (15 days interval) after the interventions normalized with the population of the prison was analyzed. In second method, we analyzed the data from four monitoring phases after the control operation without considering the population of prisons.

Results: Environmental management plus flame were the pair of control intervention with highest impact on bedbug population in prisons. Based on first method of analysis, there was a significant difference in number of individuals bitten between various control methods in all prisons ($P < 0.05$). However, no significant difference was observed in number of individuals bitten by bedbugs between pre-control stage and post-control stage in all prisons studied ($P > 0.05$).

Conclusion: Environmental sanitation of prison wards plus flame was found to have the greatest impact on bedbug population over a period of one month. Where it is not possible to use flame, combined methods, including spraying-environmental sanitation or fogging-environmental sanitation can be used as effective alternatives in reducing bedbug population in prisons.

Keywords: control, bedbugs, *Cimex lectularius*, prison, Mazandaran

J Mazandaran Univ Med Sci 2021; 31(198): 87-98 (Persian).

* **Corresponding Author:** Ahmadali Enayati- Faculty of Public Health, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: ahmadali_enayati@yahoo.com)

مقایسه روش های مختلف مبارزه با ساس تختخواب (*Cimex lectularius*) در زندان های استان مازندران در سال 1397

سید حسن نیکوکار¹علی جعفری²محمودفاضلی دینان¹امید دهقان³جمشید یزدانی چراتی⁴احمدعلی عنایتی⁵

چکیده

سابقه و هدف: کنترل ساس تختخواب (*Cimex lectularius*) به عنوان یک آفت مهم انسان در اماکن با جمعیت بالا بویژه زندان ها معمولاً با شکست مواجهه می شود. هدف از این مطالعه مقایسه اثربخشی روش های مختلف کنترل ساس در زندان های استان مازندران است.

مواد و روش ها: این مطالعه توصیفی تحلیلی به ارزیابی و مقایسه روش های معمول کنترل ساس تختخواب شامل سم پاشی، مه پاشی، بهسازی محیط و حرارت شعله در زندان های استان، در سال 1397 به صورت تلفیقی از دو روش پرداخت. داده های به دست آمده از تأثیر هر یک از زوج روش های مبارزه در دو حالت آنالیز شد. در حالت اول بررسی تعداد گزش افراد توسط ساس قبل از مبارزه به همراه چهار مرحله پایش بعدی (با فاصله 15 روز) بعد از مبارزه و با در نظر گرفتن جمعیت زندان و در حالت دوم، فقط نتایج گزش چهار مرحله پایش بعد از مبارزه بدون اعمال جمعیت زندان با آزمون های آماری انجام شد.

یافته ها: زوج روش بهسازی محیط + شعله دارای بیشترین اثر بر کنترل ساس در زندان ها بود. نتایج حالت اول مطالعه، اختلاف معناداری بین تعداد گزش افراد توسط ساس در بین روش های مختلف مبارزه در کلیه زندان ها داشت ($P < 0/05$)، اگرچه اختلاف معنی داری در تعداد گزش افراد توسط ساس بین مرحله قبل از مبارزه و بعد از مرحله چهارم در زندان ها مشاهده نشد ($P > 0/05$).

استنتاج: بهسازی محیط + شعله بیشترین تأثیر را بر کاهش جمعیت ساس در دوره یک ماهه دارد، اما در شرایط عدم امکان اجرای روش شعله، سمپاشی + بهسازی و یا مه پاشی + بهسازی متعاقباً بیشترین تأثیر را در کاهش جمعیت ساس در زندان دارند.

واژه های کلیدی: کنترل، ساس، ساس تختخواب، زندان، مازندران

مقدمه

حشرات شهری از مهم ترین آفات جوامع بشری محسوب می شوند (1). در حقیقت، زندگی و فعالیت های این آفات (که گاهی باعث گزش، آزار و اذیت، ناراحتی پوستی و واکنش های سیستمیک در انسان می شوند) با سبک زندگی

مؤلف مسئول: احمدعلی عنایتی - ساری: کیلومتر 17 جاده خزرآباد، مجتمع دانشگاهی پیامبراعظم، دانشکده بهداشت

1. استادیار، گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

2. کارشناس ارشد حشره شناسی پزشکی، کارشناس بهداشت اداره کل زندانها، ساری، ایران

3. کارشناس ارشد حشره شناسی پزشکی، گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

4. استاد، گروه های آمار زیستی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

5. استاد و رئیس گروه حشره شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، دانشکده بهداشت و مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: 1399/11/29 تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: 1399/12/9 تاریخ تصویب: 1400/3/31

شهری در ارتباط هستند (2). ساس تختخواب نمونه بارزی از این آفات هستند که در راسته نیم بالان Hemiptera و خانواده Cimicidae طبقه‌بندی می‌شوند. در حال حاضر 110 گونه در این خانواده شناسایی شده است که از این میان ساس تختخواب (*Cimex lectularius*) و ساس مناطق حاره (*Cimex hemipterus*) ترجیح قوی‌تری برای خونخواری از روی انسان نشان می‌دهند. ساس مناطق حاره در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری رایج است و ساس تختخواب از سالیان دراز با انسان همراه بوده است و به‌عنوان یک آفت مهم انسانی دارای پراکندگی جهانی می‌باشد و از بیش‌تر مناطق گرمسیری و معتدل دنیا گزارش شده است (3). این دو گونه بوسیله اختلاف در اندازه اولین قسمت سینه (پروتوراکس) قابل افتراق می‌باشند (4). ساس‌ها در خانه‌ها، هتل‌ها، خوابگاه‌ها، زندان‌ها، سفره خانه‌ها، بیمارستان‌ها، خانه‌های سالمندان و سایر مکان‌های عمومی یافت می‌شوند. این گونه‌ها در ترک‌های دیوار، کف خانه، مبلمان، کارتن، پشت کاغذ دیواری، داخل درها و کابینت‌های چوبی، در قفسه‌های کتاب، تشک‌ها و بالش‌ها پنهان می‌شوند. آن‌ها در شب در نور کم فعال هستند و وقتی هوا تاریک شد از میزبان خود تغذیه می‌کنند و در همه مراحل زندگی قادر به خونخواری از میزبان خود هستند (5،6). ساس تختخواب هر چند انگل خارجی انسان محسوب می‌شود اما بر روی میزبان خود زندگی نمی‌کند و تنها به مدت 3 تا 20 دقیقه از میزبان خونخواری کرده و سپس در پناهگاه‌های خود به استراحت می‌پردازد (7). این حشره نسبت به گرسنگی کاملاً مقاوم است به‌طوری که با یک بار خونخواری بالغین تا بیش از یک سال بدون تغذیه می‌تواند زنده بماند (8). اگرچه حداقل 25 انگل انسانی از ساس‌ها جدا شده است، اما هنوز هیچ شواهدی برای اثبات انتقال این انگل‌ها یا بیماری‌های عفونی دیگر مانند هیپاتیت B یا C یا ایدز از طریق گزش وجود ندارد (9). با این وجود ساس‌های تختخواب با خونخواری از انسان راحتی آن‌ها را از بین می‌برند و باعث واکنش‌های آلرژیک، آسم،

اگزما، درماتیت و کاهش کیفیت زندگی می‌شوند. اخیراً آن‌ها در انتقال استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) مقاوم به متی‌سیلین و آنتروکوکوس فاسیوم مقاوم به وانکومایسین در برخی از بیماران بستری در ونکوور کانادا نقش داشته‌اند (10). کنترل این حشره در محیط‌های زیست انسانی به علت فعالیت شبانه و عادت به مخفی شدن امری بسیار سخت و هزینه بر می‌باشد (11). در آغاز قرن بیستم روش‌های کنترل آلودگی ساس تختخواب براساس نامناسب نمودن محیط برای فعالیت آن‌ها استوار بود. چارچوب چوبی تخت‌ها با چارچوب فلزی جایگزین شد که فضاها را محدودتری برای مخفی شدن ساس‌ها ایجاد می‌کرد. لباس‌های تحویلی از رختشوی‌خانه‌ها و چمدان‌های تازه وارد شده به خانه‌ها، قبل از ورود به خانه‌ها بازرسی می‌شد (12). همچنین انواع مختلف مواد شیمیایی از قبیل آرسنیک، جیوه، گوگرد، سیانید، رتنون، فنل، کریزول، نفتالین، گازوئیل، بنزن و الکل به‌منظور ریشه‌کنی این آفت استفاده می‌شد. برخی از این ترکیبات برای انسان نیز سمی و کشنده بود. نقطه عطف در تاریخ مبارزه با ساس پس از عرضه حشره‌کش‌های سینتیک مانند د.د.ت بعد از سال 1940 و در ادامه بعد از عرضه ارگانوفسفرها و کاربامات‌ها ایجاد شد (13). در یک برهه زمانی پس از این تاریخ به دلیل استفاده از این حشره‌کش‌ها، آلودگی با ساس به‌ویژه در کشورهای توسعه یافته ناپدید شد (11). اما اخیراً افزایش شدیدی در آلودگی به ساس در امریکا، انگلیس، فرانسه، آلمان، بلژیک، هلند، سوئیس، سوئد، دانمارک، ایتالیا، روسیه، برزیل، استرالیا، نیجریه، کویت، سنگاپور، تایلند، مالزی و بسیاری از کشورهای دیگر گزارش شده است (14). بنابراین حشره‌کش‌ها همیشه در از بین بردن موثر ساس‌های تختخواب موفق نبوده است (15). اگرچه علت دقیق این افزایش شناخته شده نیست، اما افزایش سفرهای بین‌المللی، کاهش استفاده از حشره‌کش‌ها در داخل ساختمان‌ها (16-18)، عدم آگاهی کافی در میان عموم (19)، تجارت مبلمان دست دوم (20)

مناسب مدیران سیستم بهداشتی و مدیریت زندان ها قرار گیرد تا با کنترل مناسب این حشره، موجب حفظ و ارتقای سطح سلامت هر چه بیش تر جامعه شوند.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

استان مازندران یکی از پرتراکم ترین مناطق ایران از لحاظ جمعیتی با مساحتی حدود 24 هزار کیلومتر مربع بین 47 دقیقه تا 38 درجه و 5 دقیقه عرض شمالی و 50 درجه و 34 دقیقه تا 56 درجه و 14 دقیقه طول شرقی از نصف النهار گرینویچ قرار گرفته است. این استان دارای 10 زندان در شهرهای بهشهر، ساری، قائمشهر، بابل، آمل، نور، نوشهر، تنکابن و همچنین زندان ندامتگاه محکومین مواد مخدر استان و کانون اصلاح و تربیت در شهر ساری می باشد.

تقسیم بندی زندان های استان بر اساس روش های کنترل ساس و روش اجرا

این مطالعه از نوع توصیفی -تحلیلی می باشد که در سال 1397 در زندان های استان مازندران اجرا شد. جهت حذف و کنترل ساس، در زندان های استان، روش های مختلفی شامل سم پاشی، مه پاشی، بهسازی محیط و حرارت شعله مورد استفاده قرار می گیرد. کلیه زندان های استان تقریباً از تمامی این روش ها جهت کنترل و مبارزه با ساس استفاده می کنند. معیار ورود در مطالعه حاضر زندان هایی هستند که علی رغم استفاده مداوم از روش های مختلف کنترلی، حشره ساس در آنها مشاهده و گزارش می شد. همچنین معیار خروج در مطالعه زندان هایی بودند که به طور برعکس گزارشی از حضور حشره ساس در آنها اعلام نشده بود مثل کانون اصلاح و تربیت که به همین دلیل این کانون از مطالعه حاضر خارج و مورد ارزیابی قرار نگرفت. به منظور بهسازی محیط برای کنترل حشره ساس از روش های نظافت عمومی و فردی (به صورت روزانه)، استفاده از جاروبرقی (هفته ای یک بار)، آفتاب

و به ویژه مقاومت به حشره کش ها، دلایلی بر افزایش حضور ساس می باشد. به نظر می رسد مبارزه تلفیقی با آفات و ناقلین که مورد تأکید سازمان جهانی بهداشت است می تواند به عنوان یک راه برون رفت از مشکل مبارزه با ساس تختخواب باشد. استفاده ترکیبی از روش های کنترل ساس ها موثرتر و پایدارتر از روش های کنترلی منفرد می باشد. کشور ایران نیز به عنوان یکی از مناطق مستعد آلودگی به ساس تختخواب در دنیا محسوب می شود. میزان آلودگی به ساس تختخواب توسط دهقانی و همکاران در منازل مسکونی کاشان 6/7 درصد (21)، در مطالعه شهرکی و همکارانش در ساکنین خوابگاه دانشجویی در یاسوج 28/9 درصد (22)، حقی و همکارانش در بهمنمیر مازندران 2/8 درصد (23) و شریفی فرد و همکاران در اهواز 9/61 درصد (24) گزارش شده است. اخیراً موارد متعددی از روند افزایشی آلودگی از 2/8 تا 90/1 درصد در اکثر استان های ایران گزارش شده است (25). محل هایی با تراکم بالای جمعیت مانند زندان ها، خوابگاه ها و آسایشگاه ها همواره از مکان هایی بوده اند که افراد ساکن از حضور ساس در آنها و ناکارآمد بودن روش های مبارزه ناراضی بوده اند (23). در میان مکان هایی با تراکم جمعیتی بالا، زندان ها همواره از افزایش گزش و شیوع حشره ساس شکایت داشته اند و بناچار به طور مستمر از روش های کنترلی معمول و نیز گاهی غیر معمول برای مبارزه با این حشره استفاده می شود. از آنجایی که تاکنون مطالعه ای جهت ارزیابی روش های مورد استفاده برای کنترل ساس در زندان های کشور انجام نشده است، این مطالعه با هدف مقایسه روش های مختلف مبارزه با ساس در زندان های استان مازندران برای اولین بار اجرا شده است که نتایج آن می تواند موجب شناخت بهتر و مقایسه تاثیر روش های مختلف مبارزه با ساس در زندان ها و ارائه راهنمایی در زمینه مبارزه مؤثر با ساس در زندان ها و نیز سایر اماکنی که افراد با جمعیت نسبتاً بالا در آن زندگی می کنند، گردد. نتایج این مطالعه همچنین می تواند مورد استفاده

دهی البسه، ملحفه، فرش و وسایل (ماهانه)، پتوشویی (ماهانه) و وازلین بر روی بخش‌های انتهایی تختخواب (با تاثیر ماهانه) استفاده می‌شود. در نظافت فردی و عمومی، کلیه وسایل شخصی مددجویان در داخل کیسه پلاستیکی مشکی قرار داده شده و در معرض مستقیم آفتاب قرار می‌گیرد که دمای بسیار بالای داخل آن سبب نابودی ساس (در صورت وجود در وسایل) می‌شود. در روش شعله با استفاده از حرارت مستقیم بر روی محل‌های زیست ساس تختخواب که عموماً از جنس فلز و یا مصالح ساختمانی می‌باشند، اقدام به حذف مراحل مختلف چرخه زندگی ساس می‌شود. سموم مورد استفاده جهت کنترل حشره ساس در زندان‌های استان شامل فایکام، پرمترین، سایپرمتترین و دلتامترین (دوبار در ماه) می‌باشند. همچنین در روش مه‌پاشی با استفاده از دستگاه مه‌پاش و حشره‌کش سایپرمتترین به همراه ترکیبات نفتی، برای تبدیل مخلوط حشره‌کش به مه و نفوذ به خلل و فرج موجود در ساختمان و وسایل بندهای زندان استفاده شد. به منظور حفظ اصول محرمانگی، اطلاعات زندان‌ها به صورت کدگذاری در تحقیق حاضر ارائه شده‌اند، بدین صورت که زندان‌ها به صورت زندان شماره 1 تا زندان شماره 9 شماره‌گذاری و مورد ارزیابی قرار گرفتند. علاوه بر این، قبل از شروع مطالعه به همه افراد (زندانی‌ها) مرتبط با مطالعه اطمینان داده شد که بعد از گزارش گزش به وسیله آن‌ها، اطلاعات شخصی آن‌ها در مطالعه حاضر به صورت محرمانه خواهد بود و اسامی افراد در جایی درج نخواهد شد. جهت اجرای طرح از روش‌های ذکر شده در بالا که در زندان‌های استان برای کنترل ساس در حال اجرا هستند به صورت دو به دو استفاده شد که چگونگی دسته‌بندی آن‌ها در جدول شماره 1 ذکر شده است. پس از انجام اقدامات کنترلی در قالب زوج روش‌ها در زندان‌ها و به منظور بررسی تفصیلی هر کدام از زوج روش‌های مختلف مبارزه با ساس، چک لیستی در قالب فایل اکسل طراحی شد و به کارشناسان بهداشت زندان‌ها ارسال گردید و آن‌ها بر طبق اطلاعات ثبت شده در دفاتر بهداشت زندان، فایل را کامل

می‌کردند. علاوه بر این به کارشناسان، ناظرین و پرسنل و افراد (زندانی‌ها) آموزش‌های لازم برای شناسایی ساس و گزش آن داده شده بود تا اطلاعات مربوط به گزش به درستی به کارشناس بهداشت زندان‌ها گزارش شود تا در دفاتر بهداشت و فایل اکسل ثبت شود. در دفتر بهداشت، نام و نام خانوادگی فرد، تاریخ گزش، تعداد گزش، بند مربوطه، روش مبارزه و ... ثبت می‌شد. برای اجرای بهتر زوج روش‌ها، در هر زندان فردی به عنوان مسئول اجرا انتخاب و آموزش‌های لازم جهت اجرای زوج روش‌ها به آن‌ها داده شد. به منظور اطمینان از صحت و دقت داده‌ها، دو نفر تحت عنوان بازرس انتخاب و به صورت مشاهده‌ای و نیز با بررسی اطلاعات ثبت شده نسبت به راستی آزمایی داده‌ها و ثبت تعداد گزش و مشاهده ساس بعد از هر مرحله به پایش پرداختند. بعد از هر پایشی با عدم مشاهده ساس عدد صفر یعنی نبود حشره (آلوده نیست) و در صورت وجود و مشاهده ساس در زندان عدد یک (آلوده است) ثبت شد. قابل ذکر است که بعد از هر پایش، در صورت وجود حتی یک گزارش، آلودگی مثبت ثبت شد و فوراً مورد نظر نبوده است. نهایتاً با این تمهیدات، داده‌های مربوط به تعداد گزش افراد قبل از مبارزه به همراه تعداد گزش در چهار مرحله پایش بعد از مبارزه (با فاصله 15 روز) ثبت شد. این داده‌ها به دو روش مورد آنالیز قرار گرفت. در روش اول داده‌های گزش پس از مناسب سازی با جمعیت زندان (به ازای 1000 نفر یکسان‌سازی) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در حالت دوم، فقط داده‌های چهار مرحله پایش بعد از مبارزه بدون در نظر گرفتن جمعیت زندان و صرفاً به صورت قدر مطلق تعداد گزش مورد آنالیز قرار گرفت. لازم به اشاره است که هر فردی که مورد گزش قرار گرفت صرف نظر از تعداد گزش‌های دریافتی به عنوان یک مورد در نظر گرفته شد و در فرم مربوطه ثبت شد. به این ترتیب، تعداد گزش‌های گزارش شده، همان تعداد افراد مورد گزش می‌باشند. در خصوص صحت گزارش گزش ساس توسط زندانیان، باید اشاره

شود که به علت آموزش های شفاهی (با استفاده از پمفلت و نیز به خصوص تلویزیون های داخلی، برنامه ها و پکیج های آموزشی) بهداشت زندان ها به زندانیان، موضوع آلودگی به ساس و گزش آن در بین زندانیان بسیار داغ بوده و تجارب مربوط به ساس و تشخیص آن و گزش ناشی از آن ها بین زندانیان به دقت مبادله می شود. علاوه بر این، سایر حشرات گزنده مثل پشه و کک در زندان های استان گزارش نشده است ولی شپش سر در زندان ها گزارش می شود، اما محل گزش شپش سر منحصر به سر بوده و کاملاً از این نظر با محل گزش ساس متفاوت و قابل تشخیص دقیق است. از طرف دیگر، از آنجایی که نور بندها کاملاً خاموش نمی شود، حشره ساس توسط افراد (زندانی) مشاهده و صید می گردد و همچنین موارد گزش در آن ها نهایتاً بعد از معاینه به وسیله پزشک زندان تایید و در دفاتر مربوطه ثبت می شد.

جدول شماره 1: طبقه بندی زندان ها براساس زوج روش های مبارزه با ساس

ردیف	روش مبارزه	زندان های استان
1	شعله + بهسازی محیط	زندان شماره 1 - زندان شماره 3 - زندان شماره 7
2	مه پاشی + شعله	زندان شماره 2 - زندان شماره 8 - زندان شماره 6
3	سم پاشی + بهسازی محیط	زندان شماره 4 - زندان شماره 5 - زندان شماره 9

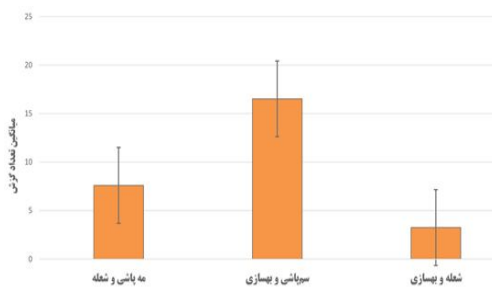
آنالیز آماری

برای تجزیه و تحلیل داده ها پس از ورود داده ها به نرم افزار Excel و بازخوانی توسط نرم افزار SPSS18 توصیف داده های کل با استفاده از میانگین $\pm$ انحراف معیار برای داده های کمی و توصیف داده کیفی با استفاده از جداول فراوانی انجام شد. سپس با استفاده از آزمون های آماری Kruskal-Wallis، Mann-Whitney، Crosstabs و Estimated Marginal Means روش های مختلف مبارزه با میزان آلودگی به ساس در سطح زندان های استان مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. سطح معنی داری در این تحلیل 0/05 می باشد.

یافته ها

نتایج حاصل از مقایسه تعداد گزش افراد بین

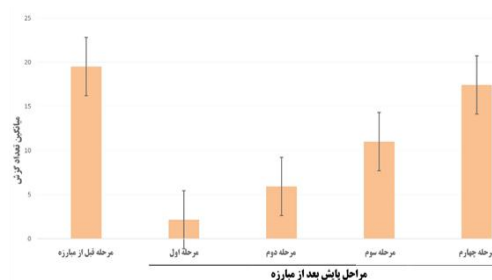
روش های مختلف مبارزه نشان داد که تفاوت معناداری بین میانگین تعداد گزش و روش های مختلف مبارزه با ساس وجود دارد ($P < 0/005$) (نمودار شماره 1). جدول شماره 2 نشان می دهد که در حالت اول از مطالعه، در زندان شماره 7 که از روش شعله + بهسازی محیط استفاده شد، کمترین تعداد گزش در قبل و بعد از مبارزه مشاهده شد. در زندان شماره 5 که از روش سم پاشی + بهسازی محیط استفاده شد، بیشترین تعداد گزش در مرحله قبل و بعد از مبارزه مشاهده شد. در حالی که با مقایسه نتایج با استفاده از آزمون Kruskal-Wallis تعداد گزش ثبت شده بین مراحل مختلف (قبل و بعد از مبارزه) نشان دهنده اختلاف معنی دار آماری بین مراحل مختلف (قبل و مرحله اول و دوم و سوم) می باشد. همچنین بر اساس این اطلاعات هر چه از آخرین مرحله مبارزه فاصله می گیریم تعداد گزارش گزش بیش تر می شود (جدول شماره 2 و نمودار شماره 2). با استفاده از آزمون Mann-Whitney اختلاف معناداری در تعداد گزش افراد توسط ساس در مقایسه بین مرحله قبل از مبارزه با هر یک از مراحل بعد از مبارزه (مرحله اول، مرحله دوم، مرحله سوم) در کلیه زندان های مورد تحقیق مشاهده شد ($P < 0/05$). اما اختلاف معنی داری در تعداد گزش افراد توسط ساس بین مرحله قبل از مبارزه و بعد از مرحله چهارم پایش در همه زندان های مورد تحقیق مشاهده نشد ($P > 0/05$). تفاوت وضعیت معنی داری در بین مراحل بعد از مبارزه در جدول شماره 3 آمده است.



نمودار شماره 1: مقایسه تعداد گزش بین زوج روش های مبارزه در زندان های استان مازندران

جدول شماره 2: روش های روتین مبارزه با ساس در زندان های استان مازندران به همراه ثبت تعداد گزش در مراحل مختلف قبل و بعد از مبارزه

شماره زندان ها	روش ها	تعداد گزش در هفته قبل از مبارزه	تعداد گزش در بازه زمانی دوهفته ای بعد از مبارزه
زندان 6	مه پاشی + شعله	11	0
زندان 5	سم پاشی + بهسازی محیط	35	7
زندان 1	شعله + بهسازی محیط	8	0
زندان 9	سم پاشی + بهسازی محیط	16	9
زندان 2	مه پاشی + شعله	12	3
زندان 4	سم پاشی + بهسازی محیط	8	2
زندان 3	شعله + بهسازی محیط	20	3
زندان 7	شعله + بهسازی محیط	6	0
زندان 8	مه پاشی + شعله	9	5



نمودار شماره 2: مقایسه تعداد گزش در بین مراحل قبل از مبارزه و پایش بعد از مبارزه، در زندان های استان

جدول شماره 3: مقایسه تعداد گزش بین پایش قبل از مبارزه و بعد از مراحل یک تا چهار پایش

تعداد گزش در پایش:	میانگین رتبه		سطح معنی داری
	الف	ب	
قبل از مبارزه	بعد از مرحله 1	14	5
بعد از مرحله 1	بعد از مرحله 2	13/2	5/72
بعد از مرحله 2	بعد از مرحله 3	12/06	6/94
بعد از مرحله 3	بعد از مرحله 4	10/28	8/72
بعد از مرحله 4	بعد از مرحله 1	7/56	11/44
بعد از مرحله 1	بعد از مرحله 2	6/67	12/33
بعد از مرحله 2	بعد از مرحله 3	5/5	13/5
بعد از مرحله 3	بعد از مرحله 4	8/28	10/72
بعد از مرحله 4	بعد از مرحله 1	6/56	12/44
بعد از مرحله 1	بعد از مرحله 2	7/89	11/11

در حالت دوم، نتایج روش های مبارزه با ساس در زندان های استان بدون در نظر گرفتن جمعیت زندان و تعداد گزش قبل از مداخله مورد ارزیابی قرار گرفتند. بر اساس نتایج حاصله از این مرحله با استفاده از آزمون Estimated Marginal Means بین زوج روش های مه پاشی + شعله با شعله + بهسازی و سمپاشی + بهسازی با شعله + بهسازی از نظر آماری اختلاف معنی داری دیده شد

($P < 0/03$) (جدول شماره 4). همچنین با استفاده از آنالیز آماری با استفاده از آزمون Crosstabs اختلاف معنی داری در بین روش های مبارزه با ساس (سمپاشی و بهسازی، شعله و بهسازی، مه پاشی و شعله) مشاهده شد ($P < 0/05$). اما اختلاف معنی داری در تعداد گزش افراد توسط ساس در بین روش ترکیبی مه پاشی و شعله با روش ترکیبی سمپاشی و بهسازی مشاهده نشد ($P > 0/05$). در روش آنالیز بدون در نظر گرفتن جمعیت زندان و نیز میزان گزش قبل از اقدامات کنترلی نیز همانند روش اول، بهترین روش مبارزه با ساس، روش مبارزه ترکیبی شعله و بهسازی با 50 درصد حذف آلودگی تعیین شد. روش ترکیبی مه پاشی و شعله با 16/7 درصد حذف آلودگی در رتبه دوم و روش سمپاشی و بهسازی با 8/3 درصد در رتبه سوم قرار گرفتند.

جدول شماره 4: مقایسه بین تعداد گزش در حالت دوم از مطالعه با روش مبارزه مه پاشی و شعله، سمپاشی و بهسازی، شعله و بهسازی

الف	ب	تعداد گزش در روش های	اختلاف میانگین در روش	سطح معنی داری
مه پاشی و شعله	سمپاشی و بهسازی	0	0/559	
شعله و بهسازی	سمپاشی و بهسازی	0/58	0/03	
سمپاشی و بهسازی	شعله و بهسازی	0/58	0/03	

در کل در این مطالعه مشخص شد که تأثیر و ماندگاری اثر زوج روش های مبارزه با ساس به ترتیب بهسازی محیط + شعله، مه پاشی + شعله و سمپاشی + بهسازی است.

بحث

ساس تختخواب در زندان ها یکی از مهم ترین مشکلات بهداشت عمومی محسوب می شود و روش های مختلف برای کنترل این حشره با شکست مواجه شده است، از طرفی مقاومت این حشره نسبت به گروه های مختلف حشره کش ها سبب ایجاد نگرانی در سراسر جهان شده است (26). بهسازی محیط یکی از روش های کاربردی قدیمی برای کنترل این حشره است که همواره مورد توجه دانشمندان و حشره شناسان بوده است (27).

روش های مختلف بهسازی در زندان های استان مازندران از اولویت های سازمان زندان ها (جدا از بحث مبارزه با ساس) می باشد، این روش ها در زندان ها بسیار پرکاربرد است (28). البته یکی از مهم ترین روش های بهسازی، استفاده از آفتابدهی وسایل بوده است (26). نتایج این روش با سایر مطالعات در دنیا موافق می باشد (26، 29). با توجه به این که در کلیه بندها، نظافت روتین انجام می گیرد، اما جهت کنترل و مبارزه با ساس تختخواب نیاز به نظافت روزانه با دقت بیش تری هم به صورت عمومی و هم به صورت فردی وجود دارد. در بخش نظافت عمومی، عواملی همچون استفاده از جاروبرقی، پتوشویی و همچنین آفتابدهی وسایل و لوازم افراد با تکرار در مدت زمان حداکثر 20 روز (مدت زمان خارج شدن نمف از تخم تا قابلیت تخم ریزی ساس) در حذف و کنترل ساس بسیار حائز اهمیت است (26، 27). بیش ترین حشره کشی که در زندان های استان استفاده می شود پیرتروئیدها، خصوصاً سایپرترین می باشند، که به دو صورت سم پاشی معمولی و سمپاشی با استفاده از دستگاه مه پاش که قطرات سم به درز و شکاف ها نیز نفوذ می کنند مورد استفاده قرار می گیرند. با توجه به ممنوعیت بسیاری از حشره کش های فوسفره و کلره توسط سازمان جهانی بهداشت و وزارت بهداشت ایران، حشره کش های مناسب جهت کنترل و مبارزه با ساس محدودند که این محدودیت احتمال وقوع مقاومت به حشره کش مورد استفاده جهت حذف ساس ها را افزایش می دهد (30). مطالعه حاضر استفاده همزمان از روش های کنترلی را مناسب ترین روش جهت کنترل حشره ساس در زندان های استان بیان می کند. در موافقت با تحقیق حاضر، Romero و همکاران معتقد بودند که کنترل تلفیقی آفات و یا استفاده همزمان و ترکیبی از روش های کنترلی، روشی بسیار مناسب و موثر برای کنترل حشره ساس و کاهش برنامه های متکی به حشره کش می باشد. استفاده همزمان از روش های کنترلی مختلف، زمان لازم برای از بین بردن ساس تختخواب را کاهش می دهد (31).

در مطالعه حاضر اختلاف معنی داری در تعداد گزش افراد توسط ساس بین مرحله قبل از مبارزه و بعد از مرحله اول، دوم و مرحله سوم و همچنین بین مراحل پایش بعد از مبارزه در کلیه زندان های مورد تحقیق مشاهده شد. لازم است اشاره شود که بعد از انجام مبارزه، جمعیت حشره بسیار کاهش می یابد و حتی اگر تخم ساس هم تبدیل به نمف شده باشد، قادر به ادامه حیات نبوده و بنابراین تعداد آن تقریباً در پایش اول و دوم ثابت می ماند. اما در پایش سوم تعداد ساس افزایش پیدا کرده است، البته این افزایش به گونه ای نبوده است که با تعداد گزش قبل از مبارزه برابر یا بیش تر شود (32). یک مشاهده در مطالعه حاضر، این است که هیچ اختلافی از نظر آماری بین تعداد گزش افراد توسط ساس در مرحله قبل از مبارزه و بعد از مرحله پایش چهارم (آخرین مرحله پایش) در کلیه زندان های مورد تحقیق مشاهده نشد. احتمالاً یک دلیل می تواند این باشد که هر چه از اجرا یا زمان انجام اقدامات کنترلی فاصله گرفته می شود از اثربخشی روش های کنترلی روی مراحل زندگی حشره (تخم) کم می شود و حشره ساس قادر به تکثیر زیاد شده و تعداد گزش در این مرحله به تعداد گزش قبل از مرحله مبارزه نزدیک شده و حتی اگر کنترل مجدد صورت نگیرد، از آن هم فراتر می رود (33). همچنین باید اشاره شود که به دلیل اکولوژی و رفتار ساس ها، ریشه کن کردن آن ها با روش های مختلف مبارزه عملاً اگر غیرممکن نباشد بسیار دشوار است، طبیعتاً بعد از گذشت زمان از مبارزه، جمعیت ساس افزایش پیدا می کند که می تواند به علت بیولوژی و اکولوژی ساس در اختفا در عمق درز و شکاف محل زیست مثل دیوار اماکن و وسایل زندگی مثل مبلمان و تختخواب باشد. دلیل دیگر این که، در مقایسه بین مراحلی که تعداد گزش پشت سر هم ثبت شده اند، چون فاصله دو پایش پشت سر هم، 15 روز بود، اختلاف معنی داری از نظر آماری مشاهده نشده است. هر چند در مقایسه بین مراحلی که با فاصله یک مرحله در میان تعداد گزش ثبت شده است اختلاف معنی داری از نظر آماری

مشاهده شده است. این شاید به دلیل فاصله زمانی بیش تر بین دو پایش (30 روز) باشد که طی این مدت حشره فرصت کافی برای تکمیل چرخه زندگی و حتی تخم‌ریزی را داشته است (3). بنابراین یک نکته بسیار مهم تخمین فاصله زمانی مناسب برای تکرار مراحل کنترلی می‌باشد که باید مطالعات بیش‌تری در این زمینه انجام گیرد تا فاصله زمانی درستی در انجام اقدامات مشخص شود. موضوع مهم دیگر این است که با مقایسه روش‌های مختلف مبارزه و سرعت گسترش جمعیت ساس پس از اقدامات کنترلی (در فاصله پایش دوم)، می‌توان بهترین روش‌های کنترلی را که مکان را از آلودگی به ساس برای مدت طولانی تری پاک نگه می‌دارد، انتخاب نمود. مطالعه حاضر نشان داد که بین تعداد گزش افراد توسط ساس در بین روش‌های مختلف مبارزه که شامل روش‌های ترکیبی شعله و بهسازی، مه‌پاشی و شعله، سم‌پاشی و بهسازی بود تفاوت معناداری مشاهده شد. بنابر نتایج مطالعه، بهترین روش مبارزه، ترکیب شعله و بهسازی با 50 درصد حذف آلودگی بیان شد. روش ترکیبی مه‌پاشی و شعله با 16/7 درصد حذف آلودگی در رتبه دوم و روش سم‌پاشی و بهسازی با 8/3 درصد در رتبه سوم قرار گرفتند. هر چند که مطالعاتی در ارتباط با ارزیابی وضعیت گزش در بین روش‌های ترکیبی کنترل ساس وجود ندارد و این مطالعه برای اولین بار در زندان‌های استان اجرا شده است، اما Doggett رایج‌ترین استراتژی کنترل ساس را بهسازی محیط (34) و Lehnert و همکاران روش شعله (29) می‌دانند. در موافقت با مطالعه ما، در بیش‌تر مطالعات همچنین به تاثیر بهسازی محیط با استفاده از تکنیک‌هایی مانند حذف درز و شکاف‌های موجود در محل آلودگی، آفتاب‌دهی وسایل آلوده، آموزش به ساکنان در رابطه با بیولوژی حشره ساس، رعایت نظافت عمومی و فردی، استفاده از جاروبرقی برای جمع‌آوری سنین مختلف حشره ساس و استفاده از روغن و یا وازلین بر قسمت‌های انتهایی تخت که مانع از حرکت حشره به سمت بالا می‌شود توصیه شده است (26، 29).

در مطالعه Potter همچنین روش شعله به عنوان یکی از قدیمی‌ترین روش‌های حذف و کنترل حشره ساس معرفی شده است. این محقق معتقد بود که با استفاده از شعله مستقیم آتش بر روی قسمت‌های آلوده‌ای که با مواجهه شعله منجر به آتش‌سوزی نشوند (مانند تخت‌های فلزی) کنترل ساس به راحتی امکان‌پذیر می‌باشد (12). با توجه به این که حشره ساس در زندان‌ها در تخت‌های فلزی زندگی می‌کند، حرارت شعله در تخت سبب از بین رفتن حشره ساس و حتی حذف حشره ساس می‌شود (29). از این روش تنها در اماکنی چون زندان می‌توان استفاده کرد و در اماکن مسکونی استفاده از این روش توصیه نمی‌شود، چون احتمال آتش‌سوزی در این اماکن بدلیل فراوانی وسایل قابل اشتعال بالاست. حرارت شعله به همراه دود ایجاد شده در داخل تخت سبب می‌شود ساس‌هایی که در داخل میله‌های تخت بسر می‌برند نیز از بین بروند (14)، که این یافته‌ها در موافقت با نتایج مطالعه حاضر می‌باشند. در مطالعه‌ای که توسط Wang و همکاران در سال 2018 (4) و Diwu در سال 2002 (5) انجام شد از روش بخار به عنوان یک روش موثر برای حذف ساس تختخواب در منازل مسکونی که امکان استفاده از روش شعله وجود ندارد استفاده شد. مطالعات مختلفی درخصوص کنترل ساس تختخواب با استفاده از حرارت به وسیله Ashrook و همکاران (35) در سال 2019 و Lehnert و همکاران (29) در سال 2011 انجام شد. ساس‌های بالغ به گرمای بالا بسیار حساس هستند و در معرض دمای بیش از 45 درجه سانتی‌گراد به سرعت از بین می‌روند. حتی تخم‌های آن‌ها بعد از یک ساعت از بین خواهند رفت. این محققان در موافقت با تحقیق حاضر، معتقد بودند که بهسازی محیط در کنار روش ذکر شده می‌تواند اثربخشی بیش‌تری در کنترل ساس داشته باشد (32). در مقابل با مطالعه ما و یافته‌های این محققان، Potter و همکاران (36) و Sutherland و همکاران (37) استفاده منظم یا واکنشی از سموم دفع آفات، به ویژه فرمولاسیون‌های مایع و آئروسل را روش

در پایان می توان نتیجه گیری نمود که بهسازی بندهای زندان یکی از اصلی ترین و کاربردی ترین روش های کنترل ساس تختخواب می باشد که باید با دقت و فاصله زمانی کم به طور مداوم صورت پذیرد. همزمان با بهسازی بندها، روش کنترلی شعله بیش ترین تاثیر را بر روی کاهش جمعیت ساس در طی دوره یک ماهه دارا بود، هر چند با افزایش جمعیت زندان، جایگزین کردن روش ترکیبی مه پاشی و بهسازی و یا سمپاشی و بهسازی بسیار کاربردی و موثر می باشد. در شرایطی که روش شعله قابل انجام نباشد، روش ترکیبی مه پاشی و بهسازی و یا سمپاشی و بهسازی محیط می تواند تاثیر بسزایی در کاهش جمعیت ساس در زندان ها داشته باشد. همچنین برای تاثیر بالای روش کنترلی انتخابی، تکرار مجدد آن قبل از گذشت حداکثر 15 روز ضرورت دارد. نتایج این مطالعه در انتخاب بهترین روش کنترل ساس در زندان ها و ارتقای سطح بهداشت و سلامت زندانیان بسیار مؤثر است.

سپاسگزاری

نویسندگان این مقاله از زحمات مدیریت و پرسنل محترم زندان های استان، دانشکده بهداشت و کارشناسان گروه حشره شناسی پزشکی کمال تقدیر و تشکر را دارند. تحقیق گزارش شده در این مقاله توسط کمیته گروت پژوهشگر فرهیخته نیماد ایران با شماره 983179 حمایت شده است و با کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1397.2960 در دانشگاه علوم پزشکی مازندران تصویب شده است که به این وسیله تشکر می نمائیم.

مناسب برای کنترل ساس گزارش کرده اند. همان طور که در بالا اشاره شد، روش شعله از بهترین روش های مبارزه با ساس در کلیه زندان های کشور می باشد اما لازم است به این نکته اشاره شود زمانی که جمعیت زندان ها افزایش می یابد اثرگذاری روش سمپاشی از روش شعله در حذف ساس بیش تر می شود. Moore و همکاران معتقدند که احتمالاً زمانی که حشره کش انتخابی روی سطوح پاشیده شود، اثر ماندگاری آن سبب کنترل بهتر ساس می گردد (13). در مطالعه Lehnert و همکاران در 50 ایالت آمریکا، استفاده از حشره کش شایع ترین و مناسب ترین روش مبارزه و کنترل ساس بوده است (32). از آن جایی که امروزه پیرتروئیدها یکی از متداول ترین حشره کش ها برای مبارزه با آلودگی ساس محسوب می شوند، با این حال، ساس ها نسبت به چندین حشره کش پیرتروئید و سایر حشره کش ها مانند مالاتیون، دیازینون و دی کلروس مقاومت نشان داده اند (30، 38). لازم به اشاره است که علاوه بر سطح بالای همکاری مسئولین زندان ها در پژوهش حاضر، طراحی، نظارت، اجرا، و آموزش تئوری و عملی دقیق پرسنل منتخب زندان ها به عنوان تیم اجرایی برای برگزاری جلسات درون بخشی در زندان های استان، وجود شبکه بهداشت و درمان زندان با پرسنل کافی، برخورداری سطح بالای آگاهی کارشناسان و مسئولین زندان ها در ارتباط با حشره ساس از نقاط قوت این مطالعه بوده است. الزام به حداکثر اصول محرمانگی و محدودیت در رفت و آمد در زمان های مختلف در زندان از نقاط ضعف مطالعه حاضر بود.

References

1. Robinson WH. Urban insects and arachnids: a handbook of urban entomology. Cambridge University Press; 2005.
2. Dhang P. Urban Pest Management: An Environmental Perspective. CABI; 2011.
3. Reinhardt K, Siva-Jothy MT. Biology of the bed bugs (Cimicidae). Annu Rev Entomol 2007; 52: 351-374.
4. Wang D, Wang C, Wang G, Zha C, Eiden AL, Cooper R. Efficacy of three different steamers for control of bed bugs (*Cimex lectularius* L.). Pest Manag Sci 2018; 74(9): 2030-2037.

5. Wang C, Wen X. Bed bug infestations and control practices in China: Implications for fighting the global bed bug resurgence. *Insects* 2011; 2(2): 83-95.
6. Romero A, Potter MF, Haynes KF. Circadian rhythm of spontaneous locomotor activity in the bed bug, *Cimex lectularius* L. *J Insect Physiol* 2010; 56(11): 1516-1522.
7. Parola P, Izri A. Bedbugs. *N Engl J Med* 2020; 382(23): 2230-2237.
8. Polanco AM, Miller DM, Brewster CC. Survivorship during starvation for *Cimex lectularius* L. *Insects* 2011; 2(2): 232-242.
9. Delaunay P, Blanc V, Del Giudice P, Levy-Bencheton A, Chosidow O, Marty P, et al. Bedbugs and infectious diseases. *Clin Infect Dis* 2011; 52(2): 200-210.
10. Lowe CF, Romney MG. Bedbugs as vectors for drug-resistant bacteria. *Emerg infect dis* 2011; 17(6): 1132-1134.
11. Doggett SL, Dwyer DE, Peñas PF, Russell RC. Bed bugs: clinical relevance and control options. *Clin Microbiol Rev* 2012; 25(1): 164-192.
12. Potter M. The history of bed bug management. *Bed bug supplement: Lessons from the past. Pest Control Technol* 2008; 36: 12.
13. Moore DJ, Miller DM. Field evaluations of insecticide treatment regimens for control of the common bed bug, *Cimex lectularius* (L.). *Pest Management Science: formerly Pesticide Science* 2009; 65(3): 332-338.
14. Harlan HJ. Bed bug control: challenging and still evolving. *Outlooks on pest management* 2007; 18(2): 57-61.
15. Kells SA. Nonchemical control of bed bugs. *Am Entomol* 2006; 52(2): 109-110.
16. Moore DJ, Miller DM. Laboratory evaluations of insecticide product efficacy for control of *Cimex lectularius*. *Journal of Economic Entomology* 2006; 99(6): 2080-2086.
17. Potter M. A bed bug state of mind: emerging issues in bed bug management. *Pest Control Technol* 2005; 33(10): 82-85.
18. Potter MF, Rosenberg B, Henriksen M. Bugs without borders-executive summary. *Natl Pest Mgt Assoc, Inc, Fairfax, VA.* 2010. Available at: <http://www.npmapestworld.org/documents/BBSurveyexecsummaryjuly26.pdf>. Accessed October 5, 2012.
19. Reinhardt K, Harder A, Holland S, Hooper J, Leake-Lyall C. Who knows the bed bug? Knowledge of adult bed bug appearance increases with people's age in three counties of Great Britain. *Journal of Medical Entomology* 2008; 45(5): 956-958.
20. Doggett SL, Geary MJ, Russell RC. The resurgence of bed bugs in Australia: with notes on their ecology and control. *Environ Health* 2004; 4(2): 30-38.
21. Dehghani R, Asadi MA, Ahmadi Foroushani M. Prevalence of Bedbug (*Cimex Iectularius*) infection among houses in the west villages of Kashan in 1998. *KAUMS Journal (FEYZ)* 2000; 4(14): 71-76 (Persian).
22. Shahraki GH, Raegan Shirazi A, Fararoei M. Prevalence of bed bug and its biting in student dormitories. *Armaghane-danesh* 2000; 5(19-20): 25-34 (Persian).
23. Haghi SFM, Behbodi M, Hajati H, Shafaroudi MM. Prevalence of bed bug (*Cimexlectularius*) in human settlement area of Bahnamir, Iran. *Asian Pac J Trop Dis* 2014; 4(2): S786-S789 (Persian).
24. Sharififard M, Alizadeh I, Jahanifard E, Saki-Malehi A. Prevalence and Spatial Distribution of Bed Bug, *Cimex lectularius*, Infestation in Southwest of Iran: GIS Approach. *J Arthropod-Born Dis* 2020; 14(1): 29-37.

25. Alizadeh I, Sharififard M, Jahanifard E, Saki Malehi A. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Bed Bug Infestation (*Cimexlectularius*) as a Public Health Insect in Iran (1995–2019). *Jundishapur Journal of Health Sciences* 2019; 11(4): e96788 (Persian).
26. Koganemaru R, Miller DM. The bed bug problem: past, present, and future control methods. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 2013; 106(3): 177-189.
27. Miller DM, Rogers J. Non-Chemical Bed Bug Management. 2015.
28. Singh P. Unit-2 Prison Manual. Indira Gandhi National Open University, New Delhi; 2020. Available at: <http://egyankosh.ac.in/bitstream/123456789/38951/1/Unit-2.pdf>. Accessed January 2, 2021.
29. Lehnert M, Pereira R, Koehler P, Walker W, Lehnert M. Control of *Cimexlectularius* using heat combined with dichlorvos resin strips. *Med Vet Entomol* 2011; 25(4): 460-464.
30. Baraka GT, Nyundo BA, Thomas A, Mwang'onde BJ, Kweka EJ. Susceptibility Status of Bedbugs (Hemiptera: Cimicidae) Against Pyrethroid and Organophosphate Insecticides in Dar es Salaam, Tanzania. *J Med Entomol* 2020; 57(2): 524-528.
31. Romero A, Sutherland A, Gouge DH, Spafford H, Nair S, Lewis V, et al. Pest management strategies for bed bugs (Hemiptera: Cimicidae) in multiunit housing: a literature review on field studies. *J Integr Pest Manag* 2017; 8(1): 13.
32. Lehnert MP, Benson EP, Zungoli PA, Gerard PD. Assessment of Bed Bug (*Cimexlectularius* L.) Prevalence, Control Strategies, and Challenges Facing Urban Pest Management Professionals in South Carolina. *J Agric Urban Entomol* 2012; 28(1): 16-24.
33. Suwannayod S, Chanbang Y, Buranapanichpan S. The life cycle and effectiveness of insecticides against the bed bugs of Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* 2010; 41(3): 548-554.
34. Doggett SL. Bed bug ecology and control. *Pests of Disease and Unease Synopsis of Papers*. 2005:1-69.
35. Ashbrook AR, Scharf ME, Bennett GW, Gondhalekar AD. Bed bugs (*Cimexlectularius* L.) exhibit limited ability to develop heat resistance. *PloS One* 2019; 14(2): e0211677.
36. Potter M, Haynes K, Fredericks J. Bed bugs across America. *Pestworld*. November/December; 2015.
37. Sutherland A, Choe D, Lewis V, Young D, Romero A, Spafford H, et al. Survey sheds light on bed bugs in multi-unit housing. *Pest Control Technol* 2015; 43: 26-36.
38. Tawatsin A, Thavara U, Chompoonsri J, Phusup Y, Jonjang N, Khumsawads C, et al. Insecticide resistance in bedbugs in Thailand and laboratory evaluation of insecticides for the control of *Cimexhemipterus* and *Cimexlectularius* (Hemiptera: Cimicidae). *Journal of Medical Entomology* 2011; 48(5): 1023-1030.