

A Review of the Role of Environmental Sanitation in Controlling Dengue Fever

Samaneh Dehghan

Assistant Professor, Department of Environmental Health Engineering, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran.

Fatemeh Mortezaazadeh

PhD Student of Environmental Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Asal Heyranpour

* Student Research Committee, School of Health, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran. (Corresponding Author)
Heyranpour.asal@gmail.com

Abstract

Background and purpose: Dengue fever is a viral disease transmitted by arthropods. Given its significance in society's health and environmental sanitation's impact on its outbreak, it is important to increase awareness, monitoring, and prevention of this disease. Due to insufficient information in this field, this review article aims to provide insights into the factors influencing the spread of dengue fever.

Materials and Methods: The current review was conducted by searching the Web of Science, Google Scholar, PubMed, and Scopus databases using the keywords "Dengue fever," "environmental sanitation," "Aedes mosquito," "Drainage of water reservoirs," and "Waste Management" and articles published between 2000 and 2023 were reviewed and analyzed.

Results: The findings of the study indicated that changes in environmental improvement factors affect the spread and prevalence of dengue fever. Additionally, the presence of stagnant water in ponds and pits, along with the accumulation of waste materials such as cans, plastic containers, and especially worn tires, has been identified as factors that increase the population of Aedes mosquito larvae. The study also determined that implementing measures such as emptying and weekly washing water tanks, as well as establishing a waste management program, can effectively control this disease.

Conclusion: The implementation of environmental sanitation measures in waste management systems, sewage collection, drainage, and water storage in reservoirs is an effective strategy for reducing the population of dengue carriers, and consequently, mitigating the spread of the disease.

Keywords: Dengue Fever, Environmental Sanitation, Vector Control, Aedes Mosquito, Drainage of Water Reservoirs, Waste Management

Open Access Policy: This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. To view a copy of this licence, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► **Citation:** Dehghan S, Mortezaazadeh F, Heyranpour A. A Review of the Role of Environmental Sanitation in Controlling Dengue Fever. *Journal of Research in Environmental Health*. 10(4):94-105.

Received: 2024/06/29

Accepted: 2024/11/05

Doi:10.22038/jreh.2025.25677

مروری بر نقش بهسازی محیط در کنترل تب دانگ

سمانه دهقان

استادیار، گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران.

فاطمه مرتضی زاده

دانشجو دکتری تخصصی مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

عسل حیرانپور

* کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران. (نویسنده مسئول)

Heyranpour.asal@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: تب دانگ یک بیماری ویروسی است که توسط بندپایان منتقل می شود. با توجه به اهمیت آن در سلامت جامعه و تاثیر بهسازی محیط بر شیوع این بیماری، افزایش آگاهی، نظارت و پیشگیری از این بیماری حائز اهمیت است. با توجه به اطلاعات ناکافی در این زمینه، این مقاله مروری با هدف ارائه بینشی در مورد عوامل مؤثر در گسترش تب دانگ است.

مواد و روش ها: مطالعه مروری حاضر با جست و جو در پایگاه داده های Web of Science، Google Scholar، PubMed و Scopus با استفاده از کلید واژه های "تب دانگ"، "بهسازی محیط"، "پشه آئدس"، "زهکشی منابع آب" و "مدیریت مواد زائد" انجام شد و مقالات منتشر شده بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ مورد بررسی و تحلیل قرار گرفتند.

یافته ها: یافته های مطالعه نشان داد که ایجاد تغییر در فاکتورهای بهسازی محیط بر گسترش و شیوع تب دانگ تاثیر گذارند. همچنین وجود آب های راکد در حوضچه ها و گودال ها به همراه تجمع پسماندهایی مانند قوطی ها، ظروف پلاستیکی و به ویژه لاستیک های فرسوده به عنوان عواملی برای افزایش جمعیت لارو پشه آئدس شناخته شده است. این مطالعه همچنین نشان داد که با انجام کارهایی نظیر تخلیه و شست و شوی هفتگی مخازن آب و همچنین داشتن برنامه ی مدیریت پسماند می توان به طور مؤثر این بیماری را کنترل کرد.

نتیجه گیری: به کارگیری اقدامات بهسازی محیط در سیستم های مدیریت پسماند، جمع آوری فاضلاب و زهکشی و ذخیره آب در مخازن راهی مؤثر برای کاهش جمعیت ناقلین دانگ و در نتیجه کاهش شیوع بیماری است.

کلیدواژه ها: تب دانگ، بهسازی محیط، کنترل ناقلین، پشه آئدس، زهکشی مخازن آب، مدیریت پسماند

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۰۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۱۵

نوع مقاله: مروری

◀ **استناد:** دهقان س، مرتضی زاده ف، حیرانپور ع. مروری بر نقش بهسازی محیط در کنترل تب دانگ. فصلنامه ی پژوهش در بهداشت محیط. زمستان ۱۴۰۳؛ ۱۰(۴): ۹۴-۱۰۵.

مقدمه

امروزه ویروس‌ها به‌وفور، همه‌جا حضور دارند و نقش بسیار مهمی در سلامت انسان‌ها، حیوانات، گیاهان و پروتست‌ها بازی می‌کنند. ژن‌های ویروسی بزرگترین بخش کرمی ژنی را تشکیل می‌دهند و احتمالاً برای حیات تکاملی این سیاره بسیار مهم بوده‌اند (۱). ویروس‌ها بر اساس اندازه و شکل، ترکیب شیمیایی و ساختار ژنوم و نحوه‌ی تکثیر، دسته‌بندی و در سلسله‌مراتبی مختلف از راسته، خانواده، زیرخانواده، جنس و گونه گروه‌بندی می‌شوند. امروزه بیش از ۳۰۰۰۰ ایزوله ویروس مختلف شناخته شده و در بیش از ۳۶۰۰ گونه، در ۱۶۴ جنس و ۷۱ خانواده گروه‌بندی شده‌اند (۲). فلاوی ویروس‌ها نیز گروه متنوعی از ویروس‌ها هستند که بر اساس ارتباط با ناقلین به سه گروه تقسیم می‌شوند: انتقال از طریق کنه، پشه و ناقل ناشناخته. عفونت‌های فلاوی ویروس باعث ایجاد طیف وسیعی از بیماری‌ها در حیوانات می‌شوند (۳).

بیماری‌های مختلفی از جمله آنسفالیت، تب زرد و تب نیل‌غربی توسط فلاوی ویروس‌ها منتقل شده که یکی از مهم‌ترین آن‌ها تب دانگ است (۴، ۵). تب دانگ یا تب استخوان‌شکن در مناطق گرمسیری آسیا شایع است. این بیماری که توسط بندپایان منتقل می‌شود به‌عنوان مهم‌ترین بیماری ویروسی در سال ۲۰۱۲ معرفی شد. سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ میلیون مورد عفونت دانگ در جهان رخ می‌دهد (۶). این تب یک عفونت منتقله از پشه آئدس^۱ است که توسط ویروس دانگ عضوی از خانواده فلاوی ویریده^۲ ایجاد و باعث بیماری‌هایی مشابه آنفولانزا در انسان می‌شود. دو نوع شایع این بیماری که افراد را تحت تاثیر قرار می‌دهد، تب دانگ با شدت کمتر و تب خونریزی‌دهنده دانگ با شدت بیشتر است. آئدس اجیپتی^۳ و آئدس آلبوپیکتوس^۴ دو ناقل مهم پشه، در انتقال بیماری از طریق نیش به افراد هستند (۷). دوره‌ی کمون بیماری ۴ تا ۷ روز پس از آلودگی به ویروس است. علائم ممکن است از تب خفیف تا هموراژیک تا سندرم شوک دانگ^۵ متفاوت باشد. این بیماری ویروسی با تب،

سردرد، درد استخوان‌ها و مفاصل، درد عضله و بثورات مشخص می‌شود (۶). تقریباً نیمی از جمعیت جهان در حال حاضر در معرض خطر ابتلا به عفونت دانگ هستند و تقریباً ۳۹۰ میلیون نفر در سال به این بیماری مبتلا می‌شوند. میزان مرگ‌ومیر موارد دانگ به‌طور قابل توجهی بالاتر از ۱ درصد در جهان است، اما خوشبختانه این بیماری قابل پیشگیری است (۸).

عوامل اتیولوژیکی متعددی با بروز تب خونریزی‌دهنده‌ی دانگ^۶ مرتبط‌اند، از جمله عوامل میزبان (سن، جنس، میزان فعالیت)، عوامل محیطی (تراکم منازل مسکونی در یک منطقه، زیستگاه‌های پرورش پشه، مناطق استراحت پشه، تراکم پشه در یک منطقه، شاخص لارو آزاد و میزان بارندگی) و عوامل رفتاری (۹).

با توجه به مشکلات عملی در مدیریت عفونت دانگ ایجاد شده، در حال حاضر تاکید زیادی بر پیشگیری از انتقال بیماری با کنترل جمعیت‌های ناقل با روش‌های مختلف کنترل ناقل، شامل روش‌های فیزیکی (حذف مکان‌های پرورش)، شیمیایی (استفاده از حشره‌کش‌ها و لاروکش‌ها) و بیولوژیکی (استفاده از باکتری‌ها) شده است (۱۰).

استراتژی‌های کنترل ناقلین که با هدف کاهش تولیدمثل و تکثیر پشه‌ها از طریق ایجاد تغییرات در محیط‌زیست آن‌ها انجام می‌شوند نیز حیاتی هستند (۱۱). یکی از این روش‌های موثر کنترل ناقلین مدیریت زیست محیطی است. مدیریت زیست محیطی به تغییر محیط به‌منظور جلوگیری یا به‌حداقل رساندن باروری ناقل و تماس انسان با ناقل بیماری‌زا اطلاق می‌شود. (۱۲). این روش‌ها می‌توانند شامل تخلیه یا تخریب ظروف ذخیره‌سازی آب، تمیزکردن مکان‌های بالقوه‌ی پرورش ناقلین، استفاده از پوشش برای ظروف ذخیره‌سازی آب، به‌کارگیری استراتژی‌های مدیریت پسماند، اجرای کمپین‌های پاکسازی محیط مبتنی بر مشارکت جامعه و نصب آب لوله‌کشی باشد (۱۱). در کشورهایی مانند اندونزی، تایلند و سریلانکا، هدف از مدیریت زیست‌محیطی سرکوب جمعیت ناقل دانگ از طریق تأمین منابع آب سالم، ایجاد سطح مناسب بهداشت، بهبود تأسیسات مدیریت پسماند جامد، تأمین سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب و دفع فضولات است (۱۲). بهسازی محیط ارتباط نزدیکی با روند

¹ Aedes² Flaviviridae³ Aedes Aegypti⁴ Aedes Albopictus⁵ Dengue Shock Syndrome⁶ Dengue Hemorrhagic Fever

بطری) منجر به کاهش قابل توجه شاخص‌های وجود سفیره و در نتیجه کاهش جمعیت پشه‌های بالغ شده است (۱۶).

با توجه به تأثیرات جدی تب دانگ بر سلامت افراد و نقش فاکتورهای محیطی در شیوع این بیماری، و همچنین نبود اطلاعات کافی در مورد ارتباط دقیق این فاکتورها با کنترل بیماری، هدف این تحقیق بررسی و تحلیل مطالعات موجود است تا مشخص شود چگونه تغییرات محیطی می‌توانند در کنترل تب دانگ از طریق مدیریت زیستگاه پشه‌های ناقل مؤثر باشند. این تحقیق به‌طور خاص یک مطالعه‌ی مروری است که با تجزیه و تحلیل داده‌های موجود به درک بهتر این ارتباطات کمک خواهد کرد.

روش کار

پژوهش حاضر یک مطالعه‌ی مروری بوده که با جست‌وجو در پایگاه داده‌های Google, Web of Science, Scholar, PubMed و Scopus با استفاده از کلیدواژه‌های "تب دانگ"، "بهسازی محیط"، "پشه آئدس"، "زهکشی منابع آب" و "مدیریت مواد زائد" و معادل انگلیسی آن‌ها و انتخاب مقالات بین سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ در مجلات معتبر و مقایسه و بررسی آن‌ها انجام شد. بعد از انجام جست‌وجو در پایگاه داده‌های منتخب، مقالات به‌دست آمده در نرم‌افزار اندنوت ذخیره شد، سپس مقالات تکراری توسط دستور Remove repeat papers حذف شد. بعد از حذف مقالات مشابه، با توجه به عنوان و چکیده‌ی مقالات، مقالاتی که ارتباط بیشتری با موضوع پژوهش داشتند، انتخاب شدند. برای تضمین کیفیت مقالات، تنها مقالات پژوهشی منتشرشده در مجلات علمی معتبر و به زبان فارسی و انگلیسی انتخاب شدند. همچنین، برای افزایش دقت جست‌وجو، از ترکیب‌های مختلف کلیدواژه‌ها و محدود کردن نتایج به مقالات دارای متن کامل^۲ استفاده شد. برای اطمینان از مرتبط بودن کامل مقاله، کلیدواژه‌های اصلی پژوهش در عنوان، چکیده و متن کامل مقالات جست‌وجو شد. کلیه مقالات انتخاب شده به‌صورت یک به یک از نظر تأثیر فاکتورهای بهسازی محیط مؤثر بر شیوع تب دانگ بررسی و گزارش شد.

رشد و تولیدمثل پشه‌ی آئدس اجیپتی دارد، به‌طوری‌که این پشه می‌تواند در محیطی کثیف و در ظروف و مکان‌های تجمع آب باران تولیدمثل کند (۹). خطر ابتلا به تب دانگ به‌طور مستقیم با رعایت این فاکتورها و رفتار پیشگیرانه کاهش می‌یابد و نیز به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر قصد، نگرش، تحصیلات و درآمد خانواده می‌باشد (۱۳).

در زمینه‌ی مدیریت زیست محیطی برای کنترل ناقلین دانگ مطالعات فراوانی صورت گرفته است. به‌عنوان مثال، نتایج مطالعه ستیادی و همکاران (۲۰۲۱) که به‌منظور بررسی فاکتورهای بهسازی مؤثر بر کنترل تب دانگ در ناحیه بندوکدیری^۱ در اندونزی انجام گرفت، نشان داد که افزایش موارد دانگ هر ساله با بهسازی نامناسب محیط مانند زهکشی نامنظم وان حمام، مخازن آب روباز در اطراف یا داخل خانه، عدم رعایت بهداشت محیط به‌طوری که به‌عنوان مثال پسماندهایی وجود داشته باشند که بتوانند آب را در خود نگه دارند و به مکانی برای تخم‌گذاری پشه‌های آئدس تبدیل شوند و عادت نداشتن به دفع قوطی‌های مستعمل و غیره مرتبط است (۱۴).

پارکینسون (۲۰۰۳) با بررسی استراتژی‌های مدیریت زهکشی و طوفان برای جوامع شهری کم‌درآمد بیان نمود، مشکلات مربوط به زهکشی با مدیریت ضعیف پسماندهای جامد تشدید می‌شود، زیرا پسماندهای جامد جمع‌آوری نشده اغلب وارد زهکش‌های آب‌های سطحی و فاضلاب شده و باعث انسداد و کاهش ظرفیت جریان می‌شوند. در صورت تجمع پسماندهای جامد در زهکش‌ها، احتمال وقوع سیل بیشتر و زهکش‌های مسدودشده، مکان‌های پرورش حشرات را ایجاد کرده و در نتیجه انتقال بیماری‌ها را افزایش می‌دهند (۱۵).

ابئیویکریم و همکاران (۲۰۱۲) در مطالعه‌ای با هدف ارزیابی اثربخشی مدیریت پسماند با مشارکت جامعه محلی در کاهش تکثیر پشه‌های ناقل بیماری تب دانگ در سریلانکا، مشارکت مقامات محلی و افزایش مسئولیت‌پذیری خانوارها در اجرای مداخلات هدفمند علیه ناقلین بیماری برای کنترل مؤثر و پایدار تب دانگ را بسیار مهم دانسته‌اند. بر طبق نتایج این مطالعه، مدیریت پسماند با حذف انواع ظروف پرخطر برای تکثیر پشه (کاسه، قوطی،

² Full-Text

¹ Bendo Kediri

یافته‌ها

در این تحقیق، به بررسی فاکتورهای مختلف بهسازی محیطی پرداخته شده که بر کنترل تب دانگ تاثیرگذار هستند. در جدول ۱، این فاکتورها به تفکیک برای کشورهای مختلف بررسی شده‌اند. به‌طور کلی، مدیریت منابع آب و دفع پسماندها از جمله عوامل مهمی هستند که در پیشگیری از بروز تب دانگ نقش دارند. به‌ویژه در مناطقی که شرایط زیست‌محیطی مانند بارندگی‌های زیاد یا تجمع آب‌های راکد وجود دارد، این فاکتورها اهمیت

بیشتری پیدا می‌کنند. به‌عنوان مثال، در ارمنستان، شیوه‌های ذخیره‌سازی آب به‌عنوان یکی از فاکتورهای مهم در کنترل تب دانگ معرفی شده است. همچنین در پورتوریکو، توجه به مدیریت صحیح حیاط خلوت برای حذف ظروف و مخازن دورریخته شده از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا این ظروف می‌توانند مکان‌هایی برای رشد لارو پشه‌های ناقل تب دانگ باشند.

جدول ۱. فاکتورهای بهسازی محیط مؤثر بر کنترل تب دانگ

ردیف	نویسنده	فاکتورهای بهسازی محیط	کشور مورد مطالعه	مرجع
۱	پادماناها و همکاران (۲۰۱۰)	شیوه‌های ذخیره‌ی آب	ارمنستان	(۱۷)
۲	باررا و همکاران (۲۰۰۶)	مدیریت صحیح حیاط خلوت برای حذف ظروف و مخازن دورریخته شده	پورتوریکو	(۱۸)
۳	ساموئل و همکاران (۲۰۱۴)	کاهش ظروف نگهدارنده آب	هند	(۱۹)
۴	تاماپالو و همکاران (۲۰۰۷)	مدیریت صحیح دفع پسماند جامد	تایلند	(۲۰)
۵	هایز و همکاران (۲۰۰۰)	استراتژی‌های دفع پسماند	ال‌سالوادور	(۲۱)
۶	سیرگار و همکاران (۲۰۱۵)	دفعات دفع پسماند جامد، نوع منبع تامین آب آشامیدنی، استفاده از توری‌ها برای درها و پنجره‌ها، استفاده از ناودان	اندونزی	(۲۲)
۷	سوواناپونگ و همکاران (۲۰۱۴)	وجود آب لوله‌کشی، نصب توری بر روی درها و پنجره‌ها، استفاده از مخازن آب درب‌دار، شیوه‌ی دفع پسماند جامد	تایلند	(۲۳)
۸	ون بنتم و همکاران (۲۰۰۵)	استفاده از پشه‌بند و نصب توری بر روی پنجره‌ها	تایلند	(۲۴)
۹	اودایانگا و همکاران (۲۰۱۸)	نوع منبع آب، وجود مخازن آب محافظت شده، محل قرارگیری سرویس‌های بهداشتی	سريلانكا	(۲۵)
۱۰	اشپیگل و همکاران (۲۰۰۷)	استفاده از لاروکش درون مخازن آب (تمفوس)، استفاده از روش flaming یا شعله‌ور کردن (به‌منظور سوزاندن لارو پشه موجود بر روی دیواره‌های داخلی ظروف برای جلوگیری از تخم‌ریزی آن‌ها در آینده)	کوبا	(۲۶)
۱۱	استریکمن و کیتایاپونگ (۲۰۰۳)	استانداردها و نوع مخازن ذخیره آب	تایلند	(۲۷)
۱۲	تران و همکاران (۲۰۰۹)	الگوی مصرف و ذخیره‌سازی آب توسط مردم	ویتنام	(۲۸)

در جدول ۲، نقش زهکشی مخازن آب در بروز تب دانگ مورد بررسی قرار گرفته است. این بررسی‌ها نشان می‌دهند که زهکشی مناسب و تخلیه مخازن آب می‌تواند به‌طور چشمگیری در کاهش شیوع تب دانگ مؤثر باشد. برای مثال، در اندونزی، تخلیه و زهکشی مخازن آب عامل

مهمی در کنترل تب دانگ معرفی شده است. همچنین در لائوس، زهکشی آب از مخازن سیمانی یک‌بار در هفته به‌عنوان یک راه مؤثر برای از بین‌بردن لاروهای پشه‌ها شناسایی شده است.

جدول ۲. مطالعات انجام‌شده در ارتباط با نقش زهکشی مخازن آب در بروز تب دانگ

ردیف	نویسنده	کشور	هدف از مطالعه	نتیجه مطالعه	مرجع
۱	ماهاردیکا و همکاران (۲۰۲۱)	اندونزی	تعیین رفتارهای بهداشتی مرتبط با بروز تب دانگ	تخلیه و زهکشی مخازن آب عامل مهمی در کنترل تب دانگ است.	(۲۹)
۲	بابا و تاله (۲۰۱۱)	نیجریه	بررسی تاثیر آب‌وهوا بر عفونت‌های ویروس تب دانگ در نیجریه	سیستم زهکشی ضعیف باعث افزایش موارد ابتلا به دانگ می‌شود.	(۳۰)
۳	الکساندرا هیسکوکس و همکاران (۲۰۱۳)	لائوس	ارزیابی عوامل خطر ناقل ویروس دانگ در نزدیکی یک پروژه هیدروالکتریک	زهکشی آب از مخازن سیمانی یک‌بار در هفته یک راه ایده‌آل و مؤثر برای از بین‌بردن لارو و شفیره‌ی آندس است.	(۳۱)
۴	خولدی و همکاران (۲۰۱۲)	عربستان	بررسی عوامل مرتبط با گسترش تب دانگ در استان جده در عربستان	یکی از عوامل مهم بروز تب دانگ در جده، وجود آب راکد در حفره‌های زهکشی است.	(۳۲)
۵	برانکار جی ام و همکاران (۲۰۰۷)	مکزیک	ارزیابی شیوع سرمی تب دانگ و شناسایی عوامل خطرزا	عدم زهکشی خیابان به‌ویژه پس از بارندگی شدید در افزایش ناقلین دانگ نقش دارد.	(۳۳)

بحث

هدف از این مطالعه مروری، دادن اطلاعاتی در خصوص فاکتورهای موثر بهسازی محیط بر شیوع بیماری تب دانگ می‌باشد. فاکتورهای بهسازی محیط مانند زهکشی مخازن آب، سیستم‌های مدیریت پسماند، سیستم‌های جمع‌آوری فاضلاب و نحوه نگهداری آب در مخازن به‌عنوان پارامترهای موثر بر کنترل تب دانگ شناخته می‌شوند (۱۲). مطالعات صورت‌گرفته در اندونزی (۹)، (۱۴)، برزیل (۱۵)، سریلانکا (۱۶) و مکزیک (۳۳، ۳۴) ارتباط معنی‌داری بین کنترل تب دانگ و زهکشی مخازن آب، مدیریت پسماند و نحوه نگهداری آب در مخازن نشان داده‌اند ($p < 0.05$). مطابق جدول ۱ به تاثیر هر یک از این فاکتورها پرداخته شده است.

زهکشی مخازن آب

یکی از عوامل موثر بر فراوانی پشه‌های آئدس منابع آبی را کدی است که نقش مهمی در کنترل محلی بیماری تب دانگ دارند. ازجمله زیستگاه‌های این پشه‌ها مکان‌های پرورش انسان‌ساخت مانند مخازن آب بدون درب و روباز است که سبب رکود آب می‌شود (۳۵). آئدس‌اجیپتی ماده ترجیح می‌دهد در مخازن و ظروف خانگی مانند انواع ظروف دور انداخته شده، ظروف ذخیره‌ای آب، لاستیک‌های فرسوده، چاه‌ها و مخازن سیمانی تخم بگذارد. در کشورهایی مانند عربستان سعودی که مردم با کمبود منابع طبیعی آب مواجه هستند عدم تامین آب‌رسانی منظم، مردم را به سمت ذخیره‌ای آب در داخل خانه سوق می‌دهد که در نتیجه آن شرایطی برای پرورش ناقلان دانگ ایجاد می‌شود (۳۶). زهکشی مخازن آب یکی از رفتارهایی است که با هدف جلوگیری از تکثیر پشه‌های آئدس‌اجیپتی در مکان‌های پرورش و تخم‌گذاری آن‌ها انجام می‌شود (۹). مطالعات فراوانی تاثیر زهکشی آب‌های راکد را به‌عنوان فاکتور بهسازی محیط موثر بر کنترل تب دانگ بررسی نموده‌اند. به‌عنوان مثال نتایج مطالعه‌ی خون و همکاران (۲۰۲۰) در کامبوج نشان داد افرادی که به‌دفعات کمتر و به‌طور نامنظم اقدام به تخلیه‌ی مخازن آب خود می‌کنند، بیشتر در معرض خطر ابتلا به تب دانگ هستند (۳۷). هم‌چنین در مطالعه‌ی بابا و تاله (۲۰۱۱) در نیجریه به ارتباط بین سیستم‌های زهکشی ضعیف در اکثر شهرهای این کشور و در نتیجه‌ی آن وجود آب‌های راکد

در ظروف فلزی ذخیره‌ی پسماند و لاستیک‌های خودرو و افزایش موارد تب دانگ اشاره شده است (۳۰). جدول ۲، خلاصه شواهد ارائه‌شده در ارتباط با نقش و تاثیر زهکشی مخازن آب در بروز بیماری تب دانگ را نشان می‌دهد.

مدیریت پسماند جامد

به‌دلیل رشد جمعیت، سطح پایین بهداشت و افزایش فقر شهری، وضعیت بهداشت محیط شهری در بسیاری از کشورهای در حال توسعه به‌سرعت رو به وخامت است و افزایش پسماند جامد خانگی نقش پررنگی را در این زمینه ایفا می‌کند (۳۸). مدیریت نامناسب پسماند عاملی برای پرورش بسیاری از ناقلین است که منجر به تکثیر بیماری‌های منتقله از طریق ناقل مانند تب دانگ می‌شود. استراتژی فعلی مدیریت پسماند جامد کاهش میزان پسماند جامدی است که باید دفن شود (۳۹). پسماندهای خانگی در درجه‌ی اول به‌عنوان آلاینده‌های زیست‌محیطی محسوب می‌شوند که در فرآیندهای اکوسیستم تداخل ایجاد می‌کنند و بر ثبات آن تأثیر می‌گذارند. بسیاری از این ضایعات می‌توانند مقدار قابل توجهی آب را در خود نگه دارند و به مکانی برای رشد و تکثیر پشه‌های آئدس تبدیل شوند (۴۰-۴۶). پسماندهای پلاستیکی، سفالی و چینی از نظر ظرفیت نگهداری آب بسیار متنوع هستند و به‌عنوان زیستگاه لاروی ناقلین دانگ عمل می‌کنند (۴۰). در مناطق شهری و صنعتی، لاستیک‌های استفاده‌نشده، جعبه‌ها، ظروف پلاستیکی و ظروف سفالی دور ریخته شده، آلاینده‌های جامد هستند که اغلب مشاهده می‌شوند. این پسماندهای جامد به‌عنوان مخازنی عمل می‌کنند که آب باران را جمع‌آوری می‌کنند و ممکن است به‌عنوان مکان‌های بالقوه‌ی تولیدمثل پشه‌های ناقل دانگ عمل کنند (۴۷). مطالعات انجام‌شده در این زمینه نشان داده‌اند که بین مدیریت پسماند و کنترل تب دانگ ارتباط معناداری وجود دارد. به‌عنوان مثال بر اساس نتایج مطالعه‌ی هایزجی‌ام و همکاران (۲۰۰۰) در ال‌سالوادور، افراد ساکن در خانه‌هایی که تجمع پسماندهایی مانند قوطی‌ها و ظروف پلاستیکی آلوده یا لاستیک‌های دور ریخته شده دیده می‌شد، بیشتر در معرض عفونت دانگ بودند (۲۱). هم‌چنین در مطالعه‌ی استوارت‌ایبارا و همکاران (۲۰۱۴) در اکوادور از مدیریت پسماند، به‌ویژه در حاشیه‌ی شهری، جایی که مردم به خدمات جمع‌آوری پسماند دسترسی نداشتند، به‌عنوان یک نگرانی عمده‌ی

روستا رابطه‌ی معکوس وجود داشته است، به‌طوری‌که به‌ازای هر ۱٪ درصد افزایش در استفاده از درپوش، درصد ظروف آلوده ۰/۱۹ درصد کاهش یافت (۵۷).

نتیجه‌گیری

تب دانگ یک عفونت منتقله از پشه‌ی آئدس است که توسط ویروس دانگ، عضوی از خانواده‌ی فلاوی ویریده در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری جهان ایجاد و باعث بیماری‌هایی مشابه آنفولانزا در انسان شده و در موارد شدید حتی تهدیدی برای زندگی محسوب می‌شود. بررسی مطالعات انجام‌شده نشان داد که پشه آئدس ترجیح می‌دهد در مخازن و ظروف خانگی مانند انواع ظروف دورریخته شده، مخازن ذخیره‌ی آب، لاستیک‌های فرسوده، چاه، مخازن سیمانی و ظروف زیرگلدان تخم بگذارد. بنابراین برای جلوگیری از تخم‌ریزی پشه‌ها درون مخازن باید درب منابع و محل‌های نگهداری آب به‌طور کامل بسته و دارای درپوش باشد. همچنین باید نسبت به تخلیه و شست‌وشوی هفتگی این مخازن اقدام کرد. علاوه بر این جمع‌آوری به‌موقع پسماندهایی مانند قوطی‌ها، ظروف پلاستیکی و به‌ویژه لاستیک‌های فرسوده که می‌تواند زیستگاه خوبی برای این پشه باشد حائز اهمیت است. تجمع پسماندها در داخل و اطراف منازل مسکونی شرایط مناسبی را برای رشد لاروها و پشه‌ها و همچنین ذخیره‌سازی آب باران را فراهم می‌کند، به‌همین دلیل داشتن برنامه‌ای برای مدیریت پسماند در کنترل این بیماری کمک‌کننده است. از سوی دیگر زهکشی آب از مخازن سیمانی به‌صورت هفتگی یک راه ایده‌آل و موثر برای از بین بردن لارو و شفیره‌ی آئدس است. با این‌که واکسن‌ها و داروهای ضدویروسی نیز برای پیشگیری و درمان تب دانگ در حال توسعه هستند بهسازی محیط نیز راهی موثر برای کاهش جمعیت ناقلین و در نتیجه کاهش شیوع و ابتلا به بیماری است. به‌همین دلیل توجه به تمامی ابعاد بهسازی محیط از نحوه‌ی ذخیره‌ی آب تا مدیریت پسماند امری لازم و ضروری می‌باشد. با توجه به این‌که تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه در ایران صورت نگرفته است، از نقاط قوت این مطالعه‌ی مروری روایتی، می‌توان به این موضوع اشاره کرد که مطالب پیوسته‌ای از تاثیر فاکتورهای بهسازی محیط بر شیوع تب دانگ در

بهداشت محیط در گسترش بیماری‌های منتقله توسط ناقلین مانند تب دانگ نام برده شد (۴۸). طبق مطالعه‌ی هیکلباخ‌جی و همکاران (۲۰۰۱) عدم جمع‌آوری پسماند خطر بالایی برای گسترش تب دانگ دارد، به‌همین دلیل مقامات شهری باید خدمات خود را بهبود ببخشند تا مانع از ایجاد چنین مشکلاتی شوند (۴۹). بر طبق مطالعه‌ی چان و همکاران (۲۰۲۰) دفع نامناسب و کمبود سطل‌های جمع‌آوری پسماند، خطر شیوع بیماری‌های منتقله از ناقلین را افزایش می‌دهد (۵۰).

نحوه‌ی نگهداری آب در مخازن ذخیره‌ی آب

نتایج بررسی‌های انجام‌شده بر روی حشرات در مناطقی با شیوع تب دانگ و تب دانگ هموراژیک نشان داد که گروهی از انواع پشه‌های آئدس ناقل این بیماری (آئدس اجیپتی و البوپیکتوس) در زیستگاه‌های متنوعی پرورش می‌یابند (۵۱، ۵۲). این پشه به‌طور منحصر به فرد تحت تأثیر نحوه‌ی ذخیره‌ی آب توسط انسان است که به‌نوبه‌ی خود ممکن است بر شاخص‌های فراوانی ناقل دانگ تأثیر بگذارد (۵۳-۵۵). در مطالعه‌ی پادماناها و همکاران (۲۰۱۰) به ترویج تخلیه‌ی هفتگی مخازن آب پرمصرف اشاره کردند. همچنین استراتژی‌هایی دیگری مانند قراردادن درب بر روی مخازن، برای خانوارهایی که به‌طور منظم از آب ذخیره‌شده استفاده نمی‌کنند برای پیشگیری از رشد و تکثیر ناقل دانگ پیشنهاد شد (۱۷). یافته‌های پژوهش اودایانگا و همکاران (۲۰۱۸) در سریلانکا نشان داد یکی از رایج‌ترین روش‌ها برای کنترل تب دانگ در استفاده از درب و پوشاندن مخازن ذخیره‌ی آب برای جلوگیری از تخم‌گذاری پشه‌ها درون مخازن بوده است (۲۵). گریسالس و همکاران (۲۰۱۳) در مطالعه‌ای در کلمبیا بیان نمودند که افزودن لاروکش تمفوس^۱ به مخازن ذخیره‌ی آب در غلظت مورد استفاده در فعالیت‌های معمول کنترل ناقل مشروط بر این‌که آب ذخیره‌شده تعویض نشود، بر روی سویه‌هایی از پشه‌ها به‌مدت ۸ هفته مؤثر خواهد بود (۵۶). در پژوهشی که توسط سنگ و همکاران (۲۰۰۸) در کامبوج انجام گرفت، مشخص شد بین درصد ظروف دارای درپوش و درصد آلوده‌بودن این ظروف به لارو یا شفیره‌ی آئدس در هر

^۱ Larvicide Temephos

تعارض منافع: پژوهش حاضر دارای تعارض منافع نمی- باشد و نویسندگان هر گونه تضاد منافع حقیقی یا مادی که می-تواند بر نتایج یا تفسیر مقاله تأثیر بگذارد را رد می- کنند.

حمایت مالی: این پژوهش با حمایت دانشگاه علوم پزشکی مازندران اجرا شده است

ملاحظات اخلاقی: نویسندگان کلیه نکات اخلاقی شامل عدم سرقت ادبی، انتشار دوگانه، تحریف داده‌ها و داده‌سازی را در این مقاله رعایت کرده‌اند.

سهم نویسندگان: سمانه دهقان: ایده پژوهش، طراحی پژوهش، نظارت و ویرایش نهایی مقاله. فاطمه مرتضی زاده: مرور و ویرایش مقاله. عسل حیرانیپور: نگارش پیش- نویس اولیه مقاله. همه‌ی نویسندگان مقاله را در نهایت ملاحظه و تأیید نمودند.

مناطق مختلف ارائه شده است. از نقاط ضعف، هم‌چنین مطالعات مروری روایتی، به‌جای آن، می‌توان مقالات علمی-پژوهشی با حجم نمونه‌ی بزرگ کار کرد که بتواند نقش فاکتورهای بهسازی محیطی موثر بیشتری را بر شیوع تب دانگ نشان دهد.

تشکر و قدردانی: این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی با عنوان: "مروری بر اهمیت و نقش بهسازی محیط در کنترل تب دانگ" مصوب کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی، درمانی مازندران در سال ۱۴۰۲ با کد طرح ۱۷۴۸۴ و کد اخلاق IR.MAZUMS.REC.1402.242 است. بدین‌وسیله از معاونت محترم پژوهش و فناوری به‌واسطه‌ی تأمین اعتبار لازم و از زحمات استاد راهنما برای راهبری و اجرای طرح، قدردانی می‌گردد.

References

- Herrero-Urbe L. Viruses, definitions and reality. *Revista de biologia tropical*. 2011; 59(3): 993-8. <https://doi.org/10.15517/rbt.v0i0.3372> PMID:22017106.
- Gelderblom HR. Structure and classification of viruses. 4, editor1996.
- Williams DT, Mackenzie JS, Bingham J. Flaviviruses. *Diseases of swine*2019. p. 530-43. <https://doi.org/10.1002/9781119350927.ch33>.
- Lescar J, Luo D, Xu T, Sampath A, Lim SP, Canard B, et al. Towards the design of antiviral inhibitors against flaviviruses: the case for the multifunctional NS3 protein from Dengue virus as a target. *Antiviral research*. 2008; 80(2): 94-101. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2008.07.001> PMID:18674567.
- Solomon T, Mallewa M. Dengue and other emerging flaviviruses. *Journal of Infection*. 2001; 42(2): 104-15. <https://doi.org/10.1053/jinf.2001.0802> PMID:11531316.
- Ebrahimi M, Abadi A, Bashizadeh-Fakhar H, Fahimi E. Dengue Fever in Iran: A Case Report. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*. 2016; 18(12): e9953. (persian) <https://doi.org/10.17795/zjrms-9953>.
- Rahman MS, Mehejabin F, Rahman MA, Rashid R. A case-control study to determine the risk factors of dengue fever in Chattogram, Bangladesh. *Public Health in Practice*. 2022; 4: 100288. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2022>. PMID:36570397 PMCID:PMC9773045.
- Mangwana S. Dengue viremia in blood donors in Northern India: Challenges of emerging dengue outbreaks to blood transfusion safety. *Asian Journal of Transfusion Science*. 2015; 9(2): 177. <https://doi.org/10.4103/0973-6247.154253> PMID:26420940 PMCID:PMC4562141.
- Lubis FA, Siregar PA, Salamudin S. The Conditions Environmental Sanitation, 3M Behavior, and The House Indexwith The Event Of Dengue Dengue Fever (DHF). *International Archives of Medical Sciences and Public Health*. 2021; 2(1).
- Rajapakse S, Rodrigo C, Rajapakse A. Treatment of dengue fever. *Infection and drug resistance*. 2012; 5: 103. <https://doi.org/10.2147/IDR.S22613> PMID:22870039 PMCID:PMC3411372.

11. Buhler C, Winkler V, Runge-Ranzinger S, Boyce R, Horstick O. Environmental methods for dengue vector control—A systematic review and meta-analysis. *PLoS neglected tropical diseases*. 2019; 13(7): e0007420. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd>. PMID:31295250 PMCID:PMC6650086.
12. Mahmud MAF, Mutalip MHA, Muhammad EN, Yoep N, Hashim MH, Paiwai F, et al. Environmental management for dengue control: a systematic review protocol. *BMJ open*. 2019; 9(5): e026101. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-> PMID:31097485 PMCID:PMC6530300.
13. Ayuningtyas KD, Rahardjo SS, Murti B. Risk factors of dengue fever: Application of precede-proceed model. *Journal of Epidemiology and Public Health*. 2019; 4(1): 37-46. <https://doi.org/10.26911/jepublichealth.2019.04.01.05>.
14. Setyadi AW, Yunita A, Muhibuddin N. The Relationship of Environmental Sanitation and Family Attitudes with Events of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Working Areas UPTD Public Health Centre Bendo Kediri District. *Journal for Quality in Public Health*. 2021; 4(2): 211-8. <https://doi.org/10.30994/jqph.v4i2.210>.
15. Parkinson J. Drainage and stormwater management strategies for low-income urban communities. *Environment and urbanization*. 2003; 15(2): 115-26. <https://doi.org/10.1177/095624780301500203>.
16. Abeyewickreme W, Wickremasinghe A, Karunatilake K, Sommerfeld J, Axel K. Community mobilization and household level waste management for dengue vector control in Gampaha district of Sri Lanka; an intervention study. *Pathogens and global health*. 2012; 106(8): 479-87. <https://doi.org/10.1179/2047773212Y.0000000060> PMID:23318240 PMCID:PMC3541909.
17. Padmanabha H, Soto E, Mosquera M, Lord C, Lounibos L. Ecological links between water storage behaviors and *Aedes aegypti* production: implications for dengue vector control in variable climates. *Ecohealth*. 2010; 7: 78-90. <https://doi.org/10.1007/s10393-010-0301-6> PMID:20358255.
18. Barrera R, Amador M, Clark GG. Ecological factors influencing *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in artificial containers in Salinas, Puerto Rico. *Journal of medical entomology*. 2006; 43(3): 484-92. <https://doi.org/10.1093/jmedent/43.3.484> PMID:16739405.
19. Samuel PP, Thenmozhi V, Nagaraj J, Kumar TD, Tyagi B. Dengue vectors prevalence and the related risk factors involved in the transmission of dengue in Thiruvananthapuram district, Kerala, South India. *Journal of vector borne diseases*. 2014; 51(4): 313. <https://doi.org/10.4103/0972-9062.147886> PMID:25540964
20. Thammapalo S, Chongsuvivatwong V, Geater A, Dueravee M. Environmental factors and incidence of dengue fever and dengue haemorrhagic fever in an urban area, Southern Thailand. *Epidemiology & Infection*. 2008; 136(1): 135-43. <https://doi.org/10.1017/S0950268807008126> PMID:17359563 PMCID:PMC2870760.
21. Hayes JM, García-Rivera E, Flores-Reyna R, Suárez-Rangel G, Rodríguez-Mata T, Coto-Portillo R, et al. Risk factors for infection during a severe dengue outbreak in El Salvador in 2000. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2003; 69(6): 629-33. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2003.69.629> PMID:14740880.
22. Siregar FA, Abdullah MR, Omar J, Sarumpaet SM, Supriyadi T, Makmur T, et al. Social and environmental determinants of dengue infection risk in North Sumatera Province, Indonesia. 2015; 8(2): 23-35. <https://doi.org/10.3923/aje.2015.23.35>.

23. Suwannapong N, Tipayamongkholgul M, Bhumiratana A, Boonshuyar C, Howteerakul N, Poolthin S. Effect of community participation on household environment to mitigate dengue transmission in Thailand. *Tropical Biomedicine*. 2014; 31(1): 149-58.
24. Van Benthem BH, Vanwambeke SO, Khantikul N, Burghoorn-Maas C, Panart K, Oskam L, et al. Spatial patterns of and risk factors for seropositivity for dengue infection. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2005; 72(2): 201-8. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.72.201> PMid:15741558.
25. Udayanga L, Gunathilaka N, Iqbal MCM, Lakmal K, Amarasinghe US, Abeyewickreme W. Comprehensive evaluation of demographic, socio-economic and other associated risk factors affecting the occurrence of dengue incidence among Colombo and Kandy Districts of Sri Lanka: a cross-sectional study. *Parasites & vectors*. 2018; 11(1): 1-18. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3060-9> PMid:30143051 PMCID:PMC6109346.
26. Spiegel JM, Bonet M, Ibarra AM, Pagliccia N, Ouellette V, Yassi A. Social and environmental determinants of *Aedes aegypti* infestation in Central Havana: results of a case-control study nested in an integrated dengue surveillance programme in Cuba. *Tropical Medicine & International Health*. 2007; 12(4): 503-10. <https://doi.org/10.1111/j.365-3156.2007.01818.x> PMid:17445141.
27. Strickman D, Kittayapong P. Dengue and its vectors in Thailand: calculated transmission risk from total pupal counts of *Aedes aegypti* and association of wing-length measurements with aspects of the larval habitat. *Am J Trop Med Hyg*. 2003; 68(2): 209-17. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2003.68.209> PMid:12641413.
28. Tran HP, Adams J, Jeffery JA, Nguyen YT, Vu NS, Kutcher SC, et al. Householder perspectives and preferences on water storage and use, with reference to dengue, in the Mekong Delta, southern Vietnam. *International health*. 2010; 2(2): 136-42. <https://doi.org/10.1016/j.inhe.2009.12.007> PMid:24037472.
29. Mahardika R. Relationship Between Health Behavior and the Event of Dengue Heavenly Fever (Dhf). *Jurnal EduHealth*. 2021; 12(1): 15-26. <https://doi.org/10.54209/jurnaleduhealth.v12i1.21>.
30. Baba M, Talle M. The effect of climate on dengue virus infections in Nigeria. *New York Science Journal*. 2011; 4(1): 28-33.
31. Hiscox A, Kaye A, Vongphayloth K, Banks I, Piffer M, Khammanithong P, et al. Risk factors for the presence of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in domestic water-holding containers in areas impacted by the Nam Theun 2 hydroelectric project, Laos. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2013; 88(6): 1070. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.12-0623> PMid:23458958 PMCID:PMC3752805.
32. Kholed A, Balubaid O, Milaat W, Kabbash I, Ibrahim A. Factors associated with the spread of dengue fever in Jeddah Governorate, Saudi Arabia. *EMHJ-Eastern Mediterranean Health Journal*. 2012; 18(1): 15-23. <https://doi.org/10.26719/2012.18.1.15> PMid:22360006.
33. Brunkard JM, López JLR, Ramirez J, Cifuentes E, Rothenberg SJ, Hunsperger EA, et al. Dengue fever seroprevalence and risk factors, Texas-Mexico border, 2004. *Emerging infectious diseases*. 2007; 13(10): 1477. <https://doi.org/10.3201/eid1310.061586> PMid:18257990 PMCID:PMC2851499.
34. Morales-Pérez A, Nava-Aguilera E, Balanzar-Martínez A, Cortés-Guzmán AJ, Gasga-Salinas D, Rodríguez-Ramos

- IE, et al. *Aedes aegypti* breeding ecology in Guerrero: cross-sectional study of mosquito breeding sites from the baseline for the Camino Verde trial in Mexico. *BMC public health*. 2017; 17(1): 61-70. . <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4293-9> PMID:28699559 PMCID:PMC5506586
35. Zellweger RM, Cano J, Mangeas M, Taglioni F, Mercier A, Despinoy M, et al. Socioeconomic and environmental determinants of dengue transmission in an urban setting: An ecological study in Nouméa, New Caledonia. *PLoS neglected tropical diseases*. 2017; 11(4): e0005471. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd>. PMID:28369149 PMCID:PMC5395238.
36. Dieng H, Ahmad AH, Mahyoub JA, Turkistani AM, Mesed H, Koshike S, et al. Household survey of container–breeding mosquitoes and climatic factors influencing the prevalence of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Makkah City, Saudi Arabia. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2012; 2(11): 849-57. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60242-1](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60242-1) PMID:23569860.
37. Khon S. The public demand for a dengue fever vaccine: A contingent valuation survey in Phnom Penh, Cambodia. 2020; 10(6): 129-38. <https://doi.org/10.32479/ijefi.10426>.
38. Knudsen AB, Slooff R. Vector-borne disease problems in rapid urbanization: new approaches to vector control. *Bulletin of the World Health Organization*. 1992; 70(1): 1.
39. Abdel-Shafy HI, Mansour MS. Solid waste issue: Sources, composition, disposal, recycling, and valorization. *Egyptian journal of petroleum*. 2018; 27(4): 1275-90. <https://doi.org/10.016/j.ejpe.2018.07.003>.
40. Banerjee S, Aditya G, Saha GK. Household disposables as breeding habitats of dengue vectors: linking wastes and public health. *Waste management*. 2013; 33(1): 233-9. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.09.013> PMID:23107350.
41. Chakrabarti S, Majumder A, Chakrabarti S. Public-community participation in household waste management in India: An operational approach. *Habitat International*. 2009; 33(1): 125-30. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2008.05.009>.
42. Gupta S, Mohan K, Prasad R, Gupta S, Kansal A. Solid waste management in India: options and opportunities. *Resources, conservation and recycling*. 1998; 24(2): 137-54. [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(98\)00033-0](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(98)00033-0).
43. Hamer G. Solid waste treatment and disposal: effects on public health and environmental safety. *Biotechnology advances*. 2003; 22(1-2): 71-9. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2003.08.007> PMID:14623044.
44. Kumar S, Mukherjee S, Chakrabarti T, Devotta S. Hazardous waste management system in India: an overview. *Critical reviews in environmental science and technology*. 2007; 38(1): 43-71. <https://doi.org/10.1080/10643380701590356>.
45. Nath K. Home hygiene and environmental sanitation: a country situation analysis for India. *International Journal of Environmental Health Research*. 2003; 13(1): 19-28. <https://doi.org/10.1080/0960312031000102778> PMID:12775376.
46. Sujaudhin M, Huda SM, Hoque AR. Household solid waste characteristics and management in Chittagong, Bangladesh. *Waste management*. 2008; 28(9): 1688-95. <https://doi.org/10.016/j.wasman.2007.06.013> PMID:17845843.
47. Nor Faiza M, Hassan NA, Mohammad Farhan R, Edre M, Rus R. Solid Waste: Its Implication for Health and Risk of Vector-Borne Diseases. *Journal of Wastes and Biomass Management (JWBM)*. 2019; 1(2): 14-7.

<https://doi.org/0.26480/jwbm.02.2019.14.17>.

48. Stewart Ibarra AM, Luzadis VA, Borbor Cordova MJ, Silva M, Ordoñez T, Beltran Ayala E, et al. A social-ecological analysis of community perceptions of dengue fever and *Aedes aegypti* in Machala, Ecuador. *BMC public health*. 2014; 14(1): 1-12.

<https://doi.org/0.1186/471-2458-14-1135> PMid:25370883 PMCID:PMC4240812.

49. Heukelbach J, De Oliveira FAS, Kerr-Pontes LRS, Feldmeier H. Risk factors associated with an outbreak of dengue fever in a favela in Fortaleza, north-east Brazil. *Tropical Medicine & International Health*. 2001; 6(8): 635-42. <https://doi.org/10.1046/j.365-3156.2001.00762.x> PMid:11555429.

50. Chan EYY, Sham TST, Shahzada TS, Dubois C, Huang Z, Liu S, et al. Narrative review on health-edrm primary prevention measures for vector-borne diseases. *International journal of environmental research and public health*. 2020; 17(16): 5981. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165981> PMid:32824754 PMCID:PMC7459832.

51. Kusumawathie P, Fernando W. *Anopheles maculatus* (Theobald) and *Anopheles elegans* (James) breeding in water storage containers in Kandy, Sri Lanka. *Ceylon J Med Sci*. 2002; 45(2): 71-6. <https://doi.org/10.4038/cjms.v45i2.852>.

52. Kusumawathie P, Fernando W. Breeding habitats of *Aedes aegypti* linnacus and *Ae. albopictus* skuse in a dengue transmission area in Kandy, Sri Lanka. 2003; 46: 51-60. <https://doi.org/10.4038/cjms.v46i2.829>.

53. Barrera R, Amador M, Clark GG. Use of the pupal survey technique for measuring *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in Puerto Rico. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 2006; 74(2): 290-302. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2006.74.290> PMid:16474086.

54. Hammond SN, Gordon AL, Lugo EdC, Moreno G, Kuan GM, López MM, et al. Characterization of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production sites in urban Nicaragua. *Journal of medical entomology*. 2007; 44(5): 851-60. <https://doi.org/10.1093/jmedent/44.5.851> PMid:17915519.

55. Morrison AC, Gray K, Getis A, Astete H, Sihuincha M, Focks D, et al. Temporal and geographic patterns of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production in Iquitos, Peru. *Journal of medical entomology*. 2004; 41(6): 1123-42. <https://doi.org/10.603/0022-2585-41.6.1123> PMid:15605653.

56. Grisales N, Poupardin R, Gomez S, Fonseca-Gonzalez I, Ranson H, Lenhart A. Temephos resistance in *Aedes aegypti* in Colombia compromises dengue vector control. *PLoS neglected tropical diseases*. 2013; 7(9): e2438. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002438> PMid:24069492 PMCID:PMC3777894.

57. Seng CM, Setha T, Nealon J, Socheat D, Chantha N, Nathan MB. Community-based use of the larvivorous fish *Poecilia reticulata* to control the dengue vector *Aedes aegypti* in domestic water storage containers in rural Cambodia. *Journal of Vector Ecology*. 2008; 33(1): 139-44. [https://doi.org/10.3376/1081-710\(2008\)33\[139:cuotlf\]2.0.co;2](https://doi.org/10.3376/1081-710(2008)33[139:cuotlf]2.0.co;2) PMid:18697316.