جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

راهنمای پیشگیری و کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در ایران

دکتر مرتضی زعیم
دکتر احمدعلی عنایتی
دکتر محمدمهدی صداقت
دکتر محمدمهدی گویا





مرکز مدیریت بیماری های واگیر
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

راهنمای پیشگیـــــری و کنتـــــرل
آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس
در ایـــــران

دکتر مرتضی زعیم

دکتر احمدعلی عنایتی

دکتر محمدمهدی صداقت

دکتر محمدمهدی گویا

عنوان و نام پدیدآور	:	راهنمای پیشگیری و کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در ایران/ مرتضی زعیم ... [و دیگران].
مشخصات نشر	:	گرگان: ویراست: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان مازندران، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	:	ص.: مصور، جدول، نمودار.
شابک	:	978-622-758614-5
وضعیت فهرست نویسی	:	فیپا
یادداشت	:	مرتضی زعیم، احمدعلی عنایتی، محمدمهدی صداقت، محمدمهدی گویا.
یادداشت	:	کتابنامه.
موضوع	:	پشه‌های ناقل بیماری -- ایرانIran -- Mosquitoes as carriers of disease
موضوع	:	آئدس آلبوپیکتوس -- ایران -- مبارزهIran -- Aedes albopictus -- Control
موضوع	:	آئدس اجیپتی -- ایران -- مبارزهIran --Aedes aegypti-- Control
موضوع	:	حشره‌های مضر -- ایرانIran -- Insect pests
موضوع	:	بیماری‌های واگیر -- ایران -- پیشگیری -- Communicable diseases -- Prevention -- Iran
شناسه افزوده	:	زعیم، مرتضی، ۱۳۲۹-
رده بندی کنگره	:	RA۶۴۰
رده بندی دیویی	:	۶۱۴/۴۳
شماره کتابشناسی ملی	:	۷۵۰۳۹۳۰
وضعیت رکورد	:	فیپا

راهنمای پیشگیری و کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در ایران

مولف	:	**دکتر مرتضی زعیم- دکتر احمدعلی عنایتی دکتر محمدمهدی صداقت- دکتر محمدمهدی گویا**
ناشر	:	**ویراست با همکاری دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران**
صفحه آرا و طراح جلد	:	**بهاره عزت تبار**
قطع	:	**رقعی**
مشخصات ظاهری	:	**۹۳ صفحه**
چاپ و صحافی	:	**موسسه چاپ بهمن**
نوبت چاپ	:	**اول، ۱۳۹۹**
شابک	:	**۹۷۸-۶۲۲-۷۵۸۶-۱۴-۵**
شمارگان	:	**۱۰۰۰ جلد**
قیمت	:	**رایگان**

مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

فهرست مطالب

فصل ۱. مقدمه ۱۱

فصل ۲. زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آئدس اجیپتی وآئدس آلبوپیکتوس ..۱۷

۲-۱ آئدس اجیپتی ۱۷

۲-۲ آئدس آلبوپیکتوس ۲۱

فصل ۳. مراقبت حشره‌شناسی ۲۷

۳-۱ روش‌های نمونه‌برداری ناقل ۳۰

۳-۲ مؤلفه‌های ناقل ۳۹

۳-۳ ارزیابی خطر ۴۱

فصل ۴. روش‌های کنترل ناقل ۴۳

۴-۱ مدیریت محیط ۴۴

۴-۱-۱کاهش منابع لاروی ۴۵

۴-۱-۲ نصب توری بر درب و پنجره‌ها ۴۹

۴-۲ لاروکشی ۵۰

۴-۳ سمپاشی ابقایی ۵۳

۴-۴ مه‌پاشی ۵۴

۴-۵ سایر روش‌های کنترل ۵۸

فصل ۵. استراتژی‌های کنترل ناقل ۶۱

۵-۱ سناریو ۱. ناقل استقرار نیافته است ولی خطر ورود و استقرار آن وجود دارد. .. ۶۱

۵-۱-۱بررسی وضعیت ۶۲

۵-۱-۲پیشگیری و مبارزه با ناقل ۶۳

۵-۲ سناریو ۲. ناقل در منطقه‌ای محدود مستقر شده است ۶۸

۵-۲-۱بررسی وضعیت ۶۸

۵-۲-۲مبارزه با ناقل ۶۹

۵-۳ سناریو ۳. ناقل در سطحی گسترده مستقر شده است ۷۰

۵-۳-۱بررسی وضعیت ۷۱

۵-۳-۲مدیریت جمعیت ناقل ۷۱

فصل ۶. جنبه‌های سازمانی و مدیریتی ۷۷

فصل ۷. پایش و ارزشیابی ۸۵

فصل ۸. نقش تحقیقات ۸۹

فصل ۹. منابع ۹۱

پیشگفتار

در پنج دهه گذشته، به‌واسطه سه گانه جهان مدرن: شهرنشینی، جهانی‌شدن و تحرک بین‌المللی، انسان شاهد افزایش چشمگیر جهانی بیماری‌های همه‌گیر آربوویروسی به‌ویژه تب دانگ، چیکونگونیا و زیکا بوده است. اعلام وضعیت اضطراری جهانی در پی شیوع ویروس زیکا، همراه با افزایش چشمگیر موارد دانگ و چیکونگونیا در سال‌های اخیر، من‌جمله در منطقه مدیترانه شرقی سازمان جهانی بهداشت، زنگ خطری برای دولت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، سرمایه‌گذاران و سازمان جهانی بهداشت برای تقویت برنامه‌ها و تحقیقات در این زمینه بوده است.

نظر به خطر بسیار جدی که ایران با ورود و استقرار ناقلین این بیماری‌ها و در نتیجه خطر طغیان بیماری‌های یاد شده در کشور روبرو است، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اقداماتی را در خصوص ظرفیت‌سازی برای مقابله با این مسئله مهم بهداشتی به اجرا گذاشته است.

این راهنما با استفاده از آخرین نتایج علمی و دستورالعمل‌های بین‌المللی، بخصوص نشریات سازمان جهانی بهداشت، نقش و شیوه‌های مراقبت حشره‌شناسی را به‌عنوان رکن مهمی از مراقبت تلفیقی سه بیماری یاد شده ارائه نموده و استراتژی‌ها و نحوه مبارزه با ناقلین این بیماری‌ها را در کشور مورد بحث قرار می‌دهد. این راهنما همچنین سازمان‌دهی مناسب برای مدیریت پیشگیری و مبارزه با این بیماری‌ها و نحوه پایش و ارزشیابی عملیات و نقش کلیدی پژوهش را در این زمینه مطرح می‌نماید. در تهیه این کتاب بخصوص از جدیدترین نشریه سازمان جهانی بهداشت که در سال ۲۰۱۹

میلادی منتشر شده است (۱۶) الگوبرداری و قسمت‌هایی نیز ترجمه شده است.

امید است که نشر این کتاب گامی در جهت تقویت برنامه ملی مبارزه با ناقلین و به‌طور ویژه جهت افزایش و ارتقا آگاهی و عملکرد مدیران و کارشناسان این حوزه و همچنین اساتید و دانشجویان و دانش‌آموختگان رشته بیولوژی و کنترل ناقلین و حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین باشد.

دکتر مرتضی زعیم

دکتر احمدعلی عنایتی

دکتر محمدمهدی صداقت

دکتر محمدمهدی گویا

"شیوع زیکا، ظهور مجدد تب دانگ و تهدیدهای ناشی از چیکونگونیا هزینه‌ای است که به دلیل شکست و توقف گسترده سیاست برنامه‌های کنترل پشه در دهه ۱۳۵۰ پرداخت می‌شود".

از سخنان خانم دکتر مارگرت چن، مدیرکل سابق سازمان جهانی بهداشت، در مجمع جهانی بهداشت سال ۱۳۹۵.

هرگز فوریت نیاز به رویکردی جامع برای کنترل ناقلین، به‌منظور مقابله با تأثیر بیماری‌های ناقل‌زاد، بیشتر از امروز نبوده است.

سازمان جهانی بهداشت ۱۳۹۶

فصل ۱. مقدمه

گسترش جهانی تب دانگ، چیکونگونیا و زیکا (کادر ۱) به‌سرعت در حال افزایش است. طغیان‌های شدید این بیماری‌ها در جوامع شهری و در اقصی نقاط جهان نگرانی‌های جدی را در مورد بار این بیماری‌ها و تهدید آن‌ها برای سلامتی انسان و امکان پیشگیری و کنترل آن‌ها به همراه داشته است. گسترش این بیماری‌ها با گسترش پراکندگی دو ناقل اصلی آن‌ها، پشه‌های آئدس اجیپتی (*Aedes aegypti*) و آئدس آلبوپیکتوس (*Ae. albopictus*)، هماهنگ بوده است. پراکندگی هر دو گونه تا حد زیادی توسط تجارت و مسافرت‌های بین‌المللی و همچنین تحت تأثیر تغییرات اقلیمی صورت گرفته است. در حالی که دامنه پرواز این دو گونه، پراکندگی فعال آن‌ها را محدود می‌کند ولی به دلیل دارا بودن تخم‌های مقاوم در برابر خشک شدن، این دو گونه به‌طور منفعل در مسافت‌های طولانی با کشتی و از طریق تجارت بین‌المللی لاستیک و گیاه لاکی بامبو و همچنین با هواپیما پراکندگی آن‌ها گسترش یافته است.

ایران در معرض خطر جدی ورود و استقرار آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس است. این دو گونه در دهه اخیر دامنه پراکندگی خود را به‌سرعت در خاورمیانه و جنوب غربی آسیا گسترش داده‌اند و در حال حاضر یک یا هر دو گونه ناقل در بیشتر کشورهای همسایه ایران مستقر شده‌اند (شکل ۱). طی سال‌های اخیر چندین طغیان مهم تب دانگ و چیکونگونیا نیز در منطقه رخ داده است. بیماری تب دانگ در پاکستان، سودان، عربستان سعودی و یمن بومی است و انتقال محلی این بیماری اخیراً در عمان نیز گزارش شده است. موارد انتقال محلی چیکونگونیا نیز در عربستان سعودی، یمن و پاکستان گزارش شده است. در حال حاضر درمان اختصاصی برای تب دانگ، چیکونگونیا و زیکا وجود ندارد.

اگرچه که تحقیقات در زمینه تولید واکسن کماکان ادامه دارد، ولی روش اصلی پیشگیری و کنترل انتقال بیماری‌های یاد شده مبارزه با ناقلین آن‌ها است. این دو گونه پشه ناقلین بیماری تب زرد نیز هستند.



شکل ۱-کشورهایی که در آن‌ها استقرار یک یا هر دو گونه آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس گزارش شده است.

در ایران در بین سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۸ در مجموع ۵۰ مورد تب دانگ و ۵۳ مورد چیکونگونیا گزارش شده است (مکاتبه شخصی، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی) که همگی موارد وارده تشخیص داده شده‌اند. پیشگیری از برقراری انتقال محلی از موارد وارده متکی بر جلوگیری از استقرار و یا کنترل ناقل می‌باشد.

آئدس آلبوپیکتوس برای اولین بار در ایران در شهرهای سراوان (سال ۱۳۸۸) و چابهار (سال ۱۳۹۲) در استان سیستان و بلوچستان (۳) گزارش شده ولی استقرار گونه یاد شده در این استان علیرغم بررسی‌های متعدد تأیید نشده است. همچنین اخیرا ورود مجدد آئدس اجیپتی به ایران پس از قریب ۶۹ سال

(۱) در بندر لنگه استان هرمزگان مشاهده شده است و عملیات مراقبت و کنترل برای جلوگیری از استقرار آن در منطقه در دست اجراست. با توجه به مناسب بودن شرایط اقلیمی مناطق جنوبی و همچنین شمال و شمال غرب ایران برای استقرار این دو گونه (۴)، لزوم ظرفیت سازی برای مراقبت و کنترل ناقلین از اولویت بسزایی برخوردار است.

کادر ۱

تب دانگ

بیماری تب دانگ نوعی بیماری شدید و شبیه آنفولانزا است که نوزادان، کودکان خردسال و بزرگسالان را مبتلا می‌کند. علائم معمولاً پس از یک دوره کمون ۴ تا ۱۰ روزه پس از گزش پشه آلوده ظاهر و به مدت ۲ تا ۷ روز باقی می‌مانند. تیتر ویروس از ۲ روز قبل و تا ۵ الی ۷ روز از شروع علائم بیماری در فرد بالا و برای پشه آلوده‌کننده می‌باشد.

سازمان جهانی بهداشت تب دانگ را به دو دسته عمده طبقه‌بندی می‌کند: دانگ (با/بدون علائم هشدار دهنده) و دانگ شدید. هنگامی‌که تب شدید (۴۰ درجه سانتی‌گراد) با ۲ مورد از علائم سردرد شدید، درد پشت چشم، دردهای عضلانی و مفصلی، حالت تهوع، استفراغ، تورم غدد و بثورات پوستی، در مرحله تب همراه باشد، باید به دانگ مشکوک شد. دانگ شدید یک عارضه بالقوه کشنده، به دلیل نشت پلاسما، تجمع مایعات، ناراحتی تنفسی، خونریزی شدید یا اختلال عضو می‌باشد.

تب دانگ به‌وسیله ویروسی از خانواده فلاویریده ایجاد می‌شود و چهار سروتیپ متمایز اما نزدیک به هم وجود دارد که بیماری را ایجاد می‌کنند (DENV-1، DENV-2، DENV-3 و DENV-4). اعتقاد بر این است که بهبودی از عفونت ایمنی مادام‌العمر در برابر آن سروتیپ را فراهم می‌کند. با این حال، ایمنی متقاطع به سایر سروتیپ‌ها پس از بهبودی فقط جزئی و موقتی است. عفونت‌های بعدی (عفونت ثانویه) توسط سایر سروتیپ‌ها خطر ابتلا به دانگ شدید را افزایش می‌دهد. شدت بیماری به نوع سروتیپ و ترتیب عفونت اولیه و ثانویه دارد. در تایلند شدت بیماری در عفونت با دانگ ۱ و سپس ۲ پانصد برابر؛ دانگ ۳ و سپس دانگ ۲ یکصد و پنجاه برابر و دانگ ۴ و سپس دانگ ۲ پنجاه برابر گزارش شده است (۹).

تعداد موارد گزارش شده تب دانگ به سازمان جهانی بهداشت طی دو دهه گذشته بیش از ۸ برابر افزایش یافته است و از ۵۰۵۴۳۰ مورد در سال میلادی ۲۰۰۰ به بیش از ۲/۴ میلیون نفر در سال

۲۰۱۰ و ۴/۲ میلیون مورد در سال ۲۰۱۹ رسیده است. قریب ۴ میلیارد نفر در ۱۲۹ کشور دنیا در خطر ابتلا به این بیماری هستند. قریب ۷۰ درصد از بار بیماری تب دانگ در قاره آسیا است (۱۴).

چیکونگونیا

چیکونگونیا معمولاً با تب ناگهانی که اغلب با درد مفاصل همراه است مشخص می‌شود. علائم بیماری ۴ تا ۸ روز بعد از گزش پشه آلوده ظاهر می‌گردند. درد مفصل اغلب بسیار ناتوان‌کننده است و معمولاً چند روز طول می‌کشد، اما ممکن است این درد هفته‌ها، ماه‌ها یا حتی سال‌ها طولانی شود. از این‌رو، ویروس می‌تواند باعث بیماری حاد، تحت حاد یا مزمن شود. سایر علائم و نشانه‌های شایع شامل درد عضلانی، تورم مفصل، سردرد، حالت تهوع، خستگی و بثورات پوستی است. نام چیکونگونیا از زبان محلی کیماکوند تانزانیا گرفته شده و به معنی منقبض شدن و ظاهر خمیده مبتلایان به درد شدید مفصل را توصیف می‌کند.

ویروس عامل بیماری چیکونگونیا به خانواده آلفاویروس تعلق دارد. طغیان‌های این بیماری در سال‌های اخیر از قاره‌های آمریکا، اروپا، آفریقا و آسیا و من‌جمله از کشورهای هند، پاکستان، یمن و سودان گزارش شده است (۱۳).

زیکا

دوره کمون بیماری ویروس زیکا ۳ تا ۱۴ روز تخمین زده می‌شود ولی اکثر افراد آلوده علائمی ندارند. علائم به‌طورکلی خفیف و شامل تب، بثورات پوستی، التهاب ملتحمه، درد عضلات و مفاصل، ضعف و سردرد است و معمولاً به مدت ۲ تا ۷ روز ادامه دارد. عفونت ویروس زیکا همچنین عامل سندرم گیلین باره، نوروپاتی و ضعف عضلانی به‌ویژه در بزرگسالان و کودکان بزرگ‌تر است. عفونت ویروس زیکا در دوران بارداری دلیل میکروسفالی و سایر ناهنجاری‌های مادرزادی در جنین در حال رشد و نوزاد است. عفونت زیکا در بارداری همچنین منجر به عوارض حاملگی مانند از دست دادن جنین، مرده زایی و زایمان زودرس می‌شود.

ویروس زیکا متعلق به فلاوی ویروس‌ها است و موارد بیماری انسانی از قاره‌های آفریقا، آمریکا، آسیا و جزایر اقیانوس آرام گزارش شده است (۱۴).

این کتاب راهنما خطر جدی ورود و استقرار دو گونه آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در ایران را مطرح می‌کند و شیوه‌های پیشگیری و مبارزه با آن‌ها را به منظور پیشگیری از انتقال بیماری‌های منتقله توسط آن‌ها ارائه می‌نماید.

براساس احتمال ورود و استقرار این گونه‌ها، که به گونه‌های مهاجم نیز معروف هستند، سه سناریو در نظر گرفته می‌شود و احتمال وجود و پراکندگی آن‌ها موردبحث قرار می‌گیرد:

- **سناریو ۱**. آئدس اجیپتی و/یا آئدس آلبوپیکتوس استقرار نیافته‌اند ولی خطر ورود و استقرار وجود دارد.
- **سناریو ۲**. استقرار محدود محلی آئدس اجیپتی و/یا آئدس آلبوپیکتوس (مراحل ابتدایی استقرار که به مناطق کوچکی محدود باشد).
- **سناریو ۳**. استقرار گسترده آئدس اجیپتی و/یا آئدس آلبوپیکتوس (منطقه‌ای وسیع‌تر از ۲۵ کیلومترمربع).

لازم به تذکر است که سناریوها در سطح منطقه تحت پوشش هر دانشگاه علوم پزشکی تعریف می‌شود و ممکن است برای کل کشور و یا حتی یک استان کاملاً دینامیک باشد. مثلاً در حالی که ممکن است یک دانشگاه منطقه خود را سناریو ۲ طبقه‌بندی کند، سایر مناطق کشور در سناریو ۱ بوده و مبادی ورودی آن در خطر ورود ناقل باشند.

تمرکز این کتاب راهنما بر کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس به‌عنوان ناقلین بیماری‌های انسانی از دیدگاه سلامت عمومی است و مسئله کنترل آن‌ها به‌عنوان گونه‌های نیش‌زن و مزاحم انسان در نظر گرفته نشده است.

فصل ۲. زیست‌شناسی و بوم‌شناسی آئدس اجیپتی وآئدس آلبوپیکتوس

۲-۱ آئدس اجیپتی

آئدس اجیپتی گونه‌ای گرمسیری/نیمه گرمسیری است که مبدأ آن جنگل‌های بارانی غرب آفریقا است، محلی که این پشه از آب جمع شده در داخل سوراخ تنه درختان به‌عنوان زیستگاه لاروی استفاده می‌نماید. لیکن امروزه این پشه با موفقیت و عمدتاً از طریق کشتی به تمام قاره‌ها به‌استثنای قطب جنوب منتقل شده است و در جوامع شهری استقرار یافته است. پراکندگی این‌گونه به نظر می‌رسد با ایزوترم ۲۰ درجه سانتی‌گراد که تقریباً با منطقه گرمسیری بین عرض جغرافیایی ۴۰ درجه شمالی و ۴۰ درجه جنوبی است مرتبط باشد. مشخص شده است که حضور انسان در زیستگاه‌ها به‌طور قابل‌توجهی با وضعیت تهاجم این‌گونه ارتباط مستقیم دارد. در این مناطق آئدس اجیپتی از طیف وسیعی از ظروف مصنوعی و دست‌ساز انسان مانند مخازن آب، لاستیک‌های مستعمل، حوضچه‌های سیمانی، زیرگلدانی و همچنین از کانال‌های آبی زیرزمینی و از سپتیک تانک‌ها به‌عنوان زیستگاه لاروی استفاده می‌کند. این‌گونه تمایل دارد که زیستگاه‌های لاروی خود را نزدیک به جمعیت و محیط‌های انسان انتخاب کند. این‌گونه تخم‌های خود را به‌صورت تک‌تک بر روی جداره ظرف و بر روی سطوح مرطوب داخل آن و بالاتر از سطح آب قرار می‌دهد. تخم‌ها در برابر خشک شدن مقاوم هستند و می‌توانند تا مدت طولانی (بیش از یک سال) خشک باقی‌مانده و با تماس‌های آتی با آب تفریخ شوند. یکی از نکات سازشی و تکاملی آئدس اجیپتی این است که تخم‌های خود را هر

بار در چندین زیستگاه لاروی قرار می‌دهد و تفریخ همه آن‌ها در یک زمان انجام نمی‌شود.

آئدس اجیپتی خون موردنیاز تشکیل تخم خود را حتی در حضور میزبان‌های دیگر عمدتاً از انسان تأمین می‌نماید و در هر دوره گونوتروفیک (دوره زمانی خون‌خواری و تولید تخم تا خون‌خواری مجدد) چندین بار خون‌خواری می‌نماید (غالباً از چند نفر و در مدت زمان کوتاه) که پیامد شدت همه‌گیری بیماری را به دنبال دارد. بنابراین آلوده شدن چند عضو یک خانواده به بیماری در طی ۲۴ ساعت در یک خانه واقعه نادری نیست. خون‌خواری در طی ساعات روز (بیشتر نزدیک محل زندگی و استراحت انسان) و عمدتاً در اوایل و یا قبل از غروب آفتاب صورت می‌پذیرد. انتقال ویروس‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا از طریق تخم آئدس اجیپتی به پشه‌های نسل بعد گزارش شده است. بر این اساس پشه‌های بالغی که از نسل قبل آلودگی به ویروس را کسب کرده‌اند بدون تماس با بیمار، قادر به انتقال بیماری به انسان هستند.

آئدس اجیپتی برخلاف آئدس آلبوپیکتوس قادر به زمستان گذرانی به‌صورت تخم نیست و به همین دلیل در مناطق معتدله شمالی پراکندگی خیلی محدودی دارد، مگر در مناطقی که دارای آب‌وهوای نیمه گرمسیری مرطوب باشد (به‌عنوان مثال حاشیه دریای سیاه). دامنه پرواز این‌گونه کمتر از ۵۰۰ متر برآورد شده و از محل سکونت انسان دور نمی‌شود و به همین دلیل معمولاً در شهرها شاهد ظهور موارد بیماری به‌صورت خوشه‌ای هستیم و پراکندگی آلودگی معمولاً توسط جابجایی بیماران صورت می‌پذیرد. آئدس اجیپتی اماکن انسانی را که مکان مناسبی برای استراحت و خون‌خواری فراهم می‌آورند به سایر اماکن ترجیح می‌دهد.

اگرچه بارندگی بر فراوانی و بهره‌وری[۱] زیستگاه‌های لاروی تأثیر می‌گذارد اما وابستگی این‌گونه به انسان (محل استراحت و خون‌خواری) و همچنین استفاده از ظروف دست‌ساز او به‌عنوان زیستگاه لاروی، این‌گونه را کمتر در معرض اثرات عوامل آب‌وهوایی که می‌تواند بر پراکندگی پشه‌ها تأثیر بگذارد قرار می‌دهد. طول دوره لاروی به درجه حرارت، وجود غذا و تراکم لارو در زیستگاه لاروی بستگی دارد. در شرایط مطلوب دوره تخم تا بالغ حدود ۱۰ روز است.

مقاومت نسبتاً گسترده آئدس اجیپتی به حشره‌کش‌های اورگانوفسفره و پیرتروئید (دو گروه عمده از حشره‌کش‌هایی که در مبارزه با آئدس‌ها بکار می‌روند) از چالش‌های عمده مبارزه با این پشه ناقل بوده و احتمالاً یکی از دلایل موفقیت استقرار آن در مناطق جغرافیایی جدید بوده است. شکل ۲ کشورهایی را که مقاومت به این حشره‌کش‌ها را گزارش کرده‌اند نشان می‌دهد. لیکن باید خاطرنشان ساخت که مقاومت آئدس‌ها به حشره‌کش‌ها کمتر بررسی و گزارش شده است.

[۱] منظور از بهره‌وری زیستگاه لاروی در این راهنما تعداد پشه بالغ تولید شده از آن است.





شکل ۲. مقاومت آئدس اجیپتی به حشره‌کش‌های اورگانوفسفره (بالا) و پیرتروئیدها (پایین) (منبع https://aedes.irmapper.com)

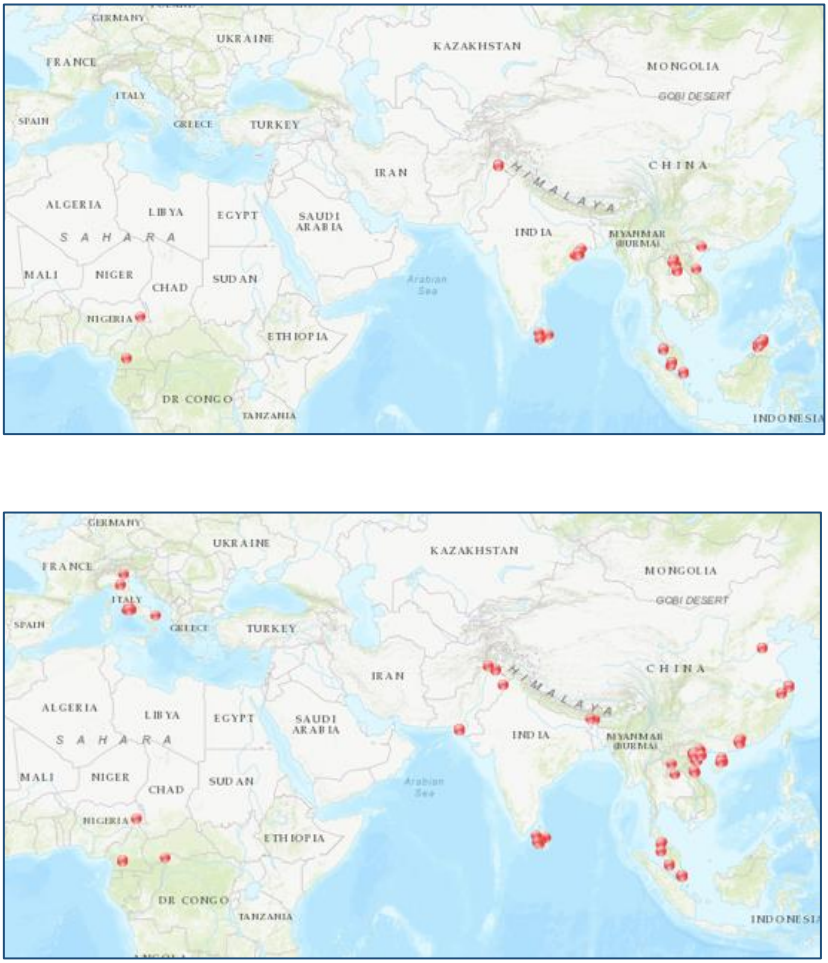
۲-۲ آئدس آلبوپیکتوس

آئدس آلبوپیکتوس که مبدأ آن جنگل‌های آسیای جنوب شرقی است گونه‌ای گرمسیری/نیمه گرمسیری و معتدله است که بخصوص در سه دهه اخیر پراکندگی جهانی آن به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. عوامل متعددی مسبب این پراکندگی بسیار وسیع بوده‌اند. از جمله انعطاف‌پذیری اکولوژیک و استعداد رقابتی قوی این‌گونه، افزایش تجارت و سفرهای بین‌المللی و عدم مراقبت حشره‌شناسی و کنترل کارآمد. این‌گونه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری در تمام طول سال فعال است ولی در مناطق معتدله، تحت تأثیر حرارت و طول روز، تخم‌ها به دیاپوز زمستانه می‌روند. این قابلیت تطبیق بسیار بالا با محیط، دلیل گسترش وسیع‌تر این‌گونه در مقایسه با آئدس اجیپتی در مناطق معتدله بوده است. تخمین زده می‌شود که حد شمالی برای زمستان گذرانی آئدس آلبوپیکتوس ایزوترم صفر درجه سانتی‌گراد و در تابستان گسترش شمال آن ایزوترم منفی ۵ درجه سانتی‌گراد است. این‌گونه عمدتاً یک پشه جنگلی بوده است که خود را با مناطق روستایی، شهری و حاشیه شهری وفق داده است. طول دوره تخم تا بالغ در شرایط مطلوب و در ۲۵ درجه سانتی‌گراد قریب ۷ الی ۱۲ روز است.

اگرچه آئدس آلبوپیکتوس در بعضی مناطق ناقل اصلی دانگ و چیکونگونیا می‌باشد ولی عمدتاً یک ناقل ثانویه به شمار می‌آید. این‌گونه عمدتاً برون زی است و از انسان و بسیاری حیوانات اهلی و وحشی خون‌خواری می‌کند (به‌طور معمول خون مورد نیاز برای تکمیل یک سیکل گونوتروفیک را از یک میزبان تأمین می‌کند).

این پشه گونه‌ای است بسیار مهاجم و همانند آئدس اجیپتی عمدتاً در اوایل صبح و در هنگام غروب، قبل از تاریکی هوا، و معمولاً در خارج از اماکن

خون‌خواری می‌کند. این‌گونه ظروف محتوی آب، اعم از دست‌ساز انسان و یا طبیعی، در اطراف خانه‌ها و یا دورتر را برای تخم‌گذاری استفاده می‌کند و پشه‌ای است شهری/روستایی. دامنه پرواز این‌گونه نیز کمتر از ۵۰۰ متر برآورد شده است. برخلاف آئدس اجیپتی، شدت طغیان بیماری در مناطقی که فقط آئدس آلبوپیکتوس وجود دارد عموماً کمتر است. مقاومت آئدس آلبوپیکتوس به حشره‌کش‌های فسفره و پیرتروئیدها نیز از جمله چالش‌های مبارزه با این‌گونه مهاجم می‌باشد (شکل ۳). انتقال ویروس‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا از طریق تخم آئدس آلبوپیکتوس به بالغ نیز گزارش شده است و حداقل در خصوص ویروس تب دانگ قابلیت انتقال از راه تخم آن بیشتر از آئدس اجیپتی است.



شکل ۳. مقاومت آئدس آلبوپیکتوس به حشره‌کش‌های اورگانوفسفره (بالا) و پیرتروئیدها (پایین)(منبع https://aedes.irmapper.com)

بعضی خصوصیات مهم زیستی و رفتاری آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در جدول ۱ خلاصه شده است. نمونه‌ای از زیستگاه‌های متداول لاروی دو گونه نیز در شکل ۴ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقایسه خصوصیات مهم زیستی و رفتاری آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

	آئدس اجیپتی	آئدس آلبوپیکتوس
پراکندگی	گرمسیری و نیمه گرمسیری شهری	گرمسیری و معتدله شهری و روستایی
طول پرواز	کمتر از ۵۰۰ متر	کمتر از ۵۰۰ متر
عادات خون‌خواری	انسان خون‌خواری در طول روز خون‌خواری عمدتاً در داخل اماکن چندین خون‌خواری در هر سیکل گونوتروفیک	انسان و حیوانات خون‌خواری در طول روز خون‌خواری عمدتاً در خارج از اماکن یک خون‌خواری در هر سیکل گونوتروفیک
تعداد تخم در هر نوبت تخم‌گذاری	۱۲۰- ۵۰	۱۲۰- ۵۰
زیستگاه لاروی	ظروف محتوی آب دست‌ساز انسان	ظروف محتوی آب طبیعی یا دست‌ساز انسان
طول دوره لاروی+ شفیره	۷-۱۴ روز	۷-۱۴ روز



شکل ۴. نمونه‌ای از زیستگاه‌های متداول لاروی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

فصل ۳. مراقبت حشره‌شناسی

مراقبت حشره‌شناسی یکی از ارکان مهم عملیات پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های تب دانگ، چیکونگونیا و زیکا می‌باشد و شامل جمع‌آوری منظم و مداوم داده‌ها و تحلیل و تفسیر آن‌ها، به همراه اطلاعات مراقبت انسانی و به منظور برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی این عملیات می‌باشد. مراقبت حشره‌شناسی با اهداف کلی زیر صورت می‌پذیرد:

- شناسایی زودهنگام ورود پشه‌های آئدس اجیپتی و/یا آئدس آلبوپیکتوس به مناطق جدید جغرافیایی و بررسی احتمال گسترش آن‌ها.
- ارزیابی خطر انتقال بیماری به انسان توسط آئدس اجیپتی و/یا آئدس آلبوپیکتوس، در صورتی که این پشه‌ها استقرار و به‌طور وسیع گسترش‌یافته باشند؛ تعیین اماکن اصلی تخم‌گذاری و گسترش انتشار این گونه‌ها.
- ارزیابی اثربخشی مداخلات کنترل ناقل، از جمله تعیین سطح حساسیت به حشره‌کش‌ها.

اهداف اختصاص مراقبت‌های حشره‌شناسی و محل‌های بررسی با توجه به سه سناریوی محتمل در جدول ۲ خلاصه شده‌اند.

جدول ۲. توصیف اهداف و محل مراقبت حشره‌شناسی برحسب سناریوهای محتمل

	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳
توصیف	ناقل مستقر نشده است.	ناقل در منطقه‌ای محدود مستقر شده است.	ناقل در منطقه‌ای وسیع مستقر شده است.
اهداف مراقبت حشره‌شناسی	• شناسایی زودهنگام ورود یا استقرار ناقل در مبادی ورودی؛ • ارزیابی کیفیت و اثربخشی اقدامات حذف ناقل در صورت ورود.	• تعیین استقرار و محدوده جغرافیایی پراکندگی ناقل؛ • ارزیابی کیفیت و اثربخشی اقدامات حذف ناقل.	• تعیین وفور و پراکندگی ناقل؛ • تعیین نوع زیستگاه‌های لاروی؛ • تعیین فعالیت فصلی؛ • ارزیابی کیفیت و اثربخشی اقدامات مدیریت تلفیقی ناقل؛ و • تعیین میزان آلودگی ناقل (در صورت وجود موارد انتقال محلی).
محل‌های مراقبت حشره‌شناسی	• مبادی ورودی شامل: بنادر دریایی، فرودگاه‌های بین‌المللی، گمرک‌ها و مسیرهای اصلی حمل‌ونقل جاده‌ای و ریلی در ارتباط با کشورها/مناطق آلوده؛ • مراکز دپو لاستیک‌های وارداتی نو یا مستعمل؛ و • مناطقی که انتقال محلی به‌طور مشکوک یا قطعی گزارش شده است.	• منطقه صید ناقل و اطراف آن.	• پایگاه‌های دیده‌ور؛ • مناطق نشان شده؛ و • کانون‌های انتقال.

در **سناریو ۱** گونه ناقل وارد منطقه موردنظر نشده و یا در صورت ورود به دلیل اقدامات سریع و مؤثر کنترل و یا نامساعد بودن شرایط محیطی در منطقه مستقر نشده است، لیکن خطر ورود و استقرار کماکان وجود دارد. البته در این سناریو، فرض بر آن است که مراقبت حشره‌شناسی با دقت و به‌طور صحیح در منطقه انجام شده و نتایج حاکی از عدم حضور و یا استقرار گونه است. در این شرایط مراقبت حشره‌شناسی باید به‌صورت هوشمند و در مبادی ورودی (جدول بالا را ملاحظه نمایید) متمرکز شود.

در **سناریو ۲** ناقل توانسته پس از ورود در منطقه‌ای محدود (معمولاً کمتر از ۲۵ کیلومترمربع) مستقر شود و هیچ‌گونه شواهدی دال بر گسترش دامنه آن خارج از این منطقه وجود ندارد. در چنین شرایطی مراقبت حشره‌شناسی شامل تعیین توزیع مکانی و وفور ناقل و ارزیابی عملیات حذف ناقل خواهد بود.

در **سناریو ۳** ناقل در منطقه وسیع‌تری مستقر شده (معمولاً منطقه‌ای وسیع‌تر از ۲۵ کیلومترمربع) و معمولاً امکان حذف آن وجود ندارد و باید جمعیت آن را براساس اصول مدیریت تلفیقی ناقلین[۲] کنترل نمود. در چنین شرایطی مراقبت حشره‌شناسی شامل تعیین وفور، پراکندگی و فعالیت فصلی ناقل خواهد بود. تعیین نوع زیستگاه‌های لاروی و سهم هر یک در تولید پشه‌های بالغ به منظور هدف‌گیری عملیات مبارزه با لارو از جمله فعالیت‌های مهم مراقبت در این سناریو خواهد بود. همچنین در صورت حضور موارد وارده و یا انتقال بیماری ممکن است نیاز به تعیین میزان آلودگی ناقل نیز باشد. ارزیابی اثربخشی و مقرون‌به‌صرفه بودن استراتژی و عملیات کنترل و همچنین تعیین سطح حساسیت ناقل به حشره‌کش‌ها از اهداف مهم مراقبت حشره‌شناسی در این سناریو می‌باشد.

[2] Integrated vector management (IVM).

۳-۱ روش‌های نمونه‌برداری ناقل

روش نمونه‌برداری باید متناسب سناریو و اهداف مراقبت و پاسخگوی سؤالات برنامه باشد. روش‌های انتخابی باید تا حد امکان استاندارد شده و متناسب منابع انسانی و مالی باشد. روش نمونه‌برداری، همچنین باید متناسب زیست‌شناسی و بوم‌شناسی ناقل بوده و مزایا و محدودیت‌های هر روش در نظر گرفته شود. روش‌های پیشنهادی مراقبت حشره‌شناسی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در ایران و شاخص‌های آن‌ها برای هر سناریو در جدول ۴ ارائه شده است[۳].

اویتراپ

اویتراپ‌ها ظروفی هستند با اندازه مناسب (معمولاً به حجم یک و نیم تا دو لیتر) که در محیط برای جمع‌آوری تخم پشه آئدس بکار گرفته می‌شوند. اویتراپ ارزان‌ترین و ساده‌ترین وسیله برای مراقبت آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس ماده می‌باشد. اویتراپ ظروف کوچک محتوی آب محل تخم‌گذاری این دو گونه را شبیه‌سازی نموده و باعث جلب پشه برای تخم‌گذاری می‌گردد. کارایی اویتراپ تا حدود زیادی به وجود سایر زیستگاه‌های مناسب تخم‌گذاری در محل و به جذابیت خود اویتراپ بستگی دارد. استفاده از اویتراپ با رنگ

[۳] هر کلکتور باید یک کوله‌پشتی حاوی حداقل لوازم زیر را برای برنامه‌های مراقبت حشره‌شناسی به همراه داشته باشد: ظرفی که بتوان کاغذ و یا چوب‌های جمع‌آوری شده از اویتراپ‌ها را با حفظ رطوبت به آزمایشگاه منتقل نمود، شیشه‌های کوچک، محتوی مواد نگاهدارنده، برای انتقال جداگانه لارو مربوط به هر زیستگاه، اتیکت، ملاقه، قطره‌چکان، پوار، صافی، چراغ‌قوه، آسپیراتور، کاپس (به همراه توری و پنبه)، مداد و فرم‌های حشره‌شناسی.

سیاه و استفاده از مایع ده درصد رقیق شده آبی که قبلاً کاه و یا یونجه به مدت هفت روز در آن تخمیر شده [۴]، جذابیت آن را چند برابر می نماید (۸).

اویتراپ‌ها را در داخل و یا نزدیک اماکن انسانی (نظیر پایه دیوار، کنار بوته و زیر درختان و در پناه از بارش باران و نور مستقیم خورشید و دور از محل استقرار لاستیک (ها))، که برای ناقل جذاب‌تر از اویتراپ می‌باشد، و روی و یا نزدیک سطح زمین قرار می‌دهند. برای تخم‌گذاری پشه در داخل اویتراپ‌ها از سطوح ناهموار نظیر کاغذ صافی و یا چوب استفاده می‌شود. اویتراپ‌ها را معمولاً هر ۱۵ روز یکبار و حداکثر به مدت ۵ روز در فیلد قرار می‌دهند تا اویتراپ‌ها خود تبدیل به زیستگاه لاروی نشوند.

از اویتراپ در بررسی حضور یا عدم حضور ناقل، در مطالعات فعالیت فصلی و هم‌چنین در پایش و ارزشیابی اقدامات کنترل استفاده می‌شود. در وفور کم ناقل و در شرایطی که فقط حضور یا عدم حضور ناقل مطرح است، اویتراپ نسبت به سایر روش‌های نمونه‌برداری حساس‌تر و مقرون‌به‌صرفه‌تر است (۲۰). نتیجه بررسی اویتراپ‌ها را می‌توان به‌صورت درصد اویتراپ‌های مثبت و یا براساس میانگین تعداد تخم/ تله/روز گزارش نمود. البته اویتراپ‌هایی که ناپدید، خشک، واژگون و یا با آب باران لبریز شده‌اند از محاسبات میانگین تعداد تخم حذف خواهند شد.

در تفسیر داده‌های اویتراپ باید بسیار دقت نمود زیرا متوسط تعداد تخم به اویتراپ می‌تواند تابعی از تعداد ماده‌های موجود و فعالیت تخم‌گذاری آن‌ها و نشانگر تغییرات وفور بالغ، در شرایطی که اقدامات کنترل فقط این مرحله از

[۴] برای تهیه آب موردنیاز اویتراپ‌ها، در یک سطل، ۱۰۰ گرم کاه خشک اضافه شده و ده لیتر آب بر روی آن اضافه می‌شود. به منظور تخمیر، درب سطل بسته و به مدت یک هفته نگهداری می‌شود. سپس کاه به کمک توری جدا و از آب به دست آمده (مایع استاندارد) رقت ۱۰ در صد تهیه می‌شود.

رشد ناقل را هدف قرار می‌دهد، باشد (برای مثال مه‌پاشی). لیکن هنگامی‌که زیستگاه‌های لاروی از طریق بهسازی محیط کاهش می‌یابند، داده‌های اویتراپ نشانگر روند تغییرات وفور بالغ نخواهند بود (ممکن است حتی به دلیل کاهش زیستگاه‌های لاروی، متوسط تعداد تخم به اویتراپ در روز افزایش نشان دهد). طبیعتاً، در شرایطی که از روش‌های متعدد برای کنترل ناقل استفاده می‌شود تفسیر معنی‌داری از داده‌های اویتراپ جهت ارزیابی کنترل جمعیت یا خطر انتقال نمی‌توان نمود. باید در نظر داشت که مقایسه داده‌های اویتراپ بین مناطق مختلف نیز قابل اعتماد نیست زیرا تفاوت در دسترس بودن زیستگاه‌های طبیعی می‌تواند روی عملکرد اویتراپ‌ها تأثیر بگذارد.

بررسی لاروی

بررسی لاروی از اهمیت زیادی در برنامه مراقبت حشره‌شناسی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس و در تأمین اطلاعات در خصوص حضور یا عدم حضور ناقل، فعالیت فصلی، نوع و پراکندگی زیستگاه‌های لاروی برخوردار است. از آنجا که نوع، شکل و اندازه لانه‌های لاروی دو گونه ناقل از طیف گسترده‌ای برخوردارند، استانداردسازی نمونه‌برداری و در نتیجه بررسی تغییرات وفور چالش‌برانگیز است. به‌طور سنتی در بررسی‌های لاروی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس از سه شاخص زیر استفاده می‌شود:

- شاخص خانه[5]: درصد خانه‌ها با حداقل یک ظرف مثبت محتوی لارو و یا شفیره (پوپ).
- شاخص ظرف[6]: درصد ظروف محتوی آب واجد لارو و یا شفیره.

[5] House index.
[6] Container index.

- شاخص برتو[۷] : تعداد ظروف واجد لارو و یا شفیره در ۱۰۰ خانه بررسی شده.

از بین این سه شاخص که اساس برنامه‌های مراقبت حشره‌شناسی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس را تشکیل داده و هنوز نیز به‌طور گسترده استفاده می‌شوند، شاخص برتو که اطلاعات مربوط به ظروف مثبت را با تعداد خانه ترکیب می‌نماید قوی‌ترین است. لیکن هیچ یک از سه شاخص مسئله بهره‌وری و تولید پشه بالغ از ظروف را در نظر نگرفته و بنابراین ارزش پیش‌بینی آن‌ها برای وفور بالغ یا خطر انتقال بسیار محدود است.

معمولاً همبستگی زیادی بین شاخص خانه و شاخص برتو وجود دارد. اگر شاخص برتو بسیار بیشتر از شاخص خانه باشد حاکی از مثبت بودن تعداد زیادی ظرف در منطقه‌ای محدود است. در شرایط بسیار پرجمعیت با خانه‌های بدون حیاط و شرایطی که هر خانه فقط یک منبع آب دارد، شاخص‌های خانه و برتو تقریباً یکسان هستند. در غیراین‌صورت نزدیک بودن این دو شاخص نشان‌دهنده آن است که کلکتورها ظروف را در هر خانه فقط تا زمانی که اولین ظرف مثبت را پیدا کنند بررسی می‌نمایند.

در بررسی‌های روتین لاروی، تعداد نمونه باید براساس روش‌های آماری، سطح انتظار شاخص لاروی و درجه دقت موردنیاز از برآورد حاصله، و میزان منابع موجود مشخص شود. اگرچه افزایش تعداد خانه‌های بازرسی شده منجر به دقت بیشتری می‌شود، اما بازرسی از درصد زیادی از خانه‌ها به دلیل محدودیت منابع انسانی و مالی معمولاً غیرعملی است. جدول ۳ تعداد خانه‌هایی را نشان می‌دهد که باید مورد بررسی قرار گیرند تا وجود یا عدم وجود لارو/شفیره را تشخیص دهند. به‌عنوان مثال، در محلی با ۵۰۰۰ خانه، به منظور شناسایی

[7] Breteau index.

آلودگی بیش از ۱٪، لازم است حداقل ۲۹۰ خانه مورد بازرسی قرار گیرد. وقتی شاخص واقعی خانه ۱٪ باشد، هنوز ۵٪ امکان دارد هیچ خانه مثبتی دیده نشود. شیوه نمونه‌گیری می‌تواند به یکی از طرق زیر باشد:

- سیستماتیک – در امتداد خط و یا خطوط از پیش تعیین شده در منطقه مورد مراقبت، یکی از هرچند خانه موردبررسی قرار می‌گیرد (برای مثال اگر ۵ در صد خانه‌ها باید بررسی شوند، هر بیستمین خانه در مسیر، موردبررسی قرار می‌گیرد). این روش نمونه‌گیری گزینه‌ای است عملی برای ارزیابی سریع وضعیت جمعیت ناقل.
- تصادفی ساده – انتخاب تصادفی خانه‌ها از لیست شماره خانه‌ها و یا لیست خانوار (روشی است نسبتاً دشوارتر) منطقه مورد مراقبت.
- تصادفی طبقه‌بندی شده – طبقه‌بندی منطقه مورد مراقبت به خوشه‌ها، با توجه به عوامل خطر شناخته شده (برای مثال مناطق بدون آب‌لوله‌کشی) و نمونه‌گیری تصادفی در هر خوشه متناسب با تعداد خانه در هر یک.

جدول ۳. تعداد خانه‌هایی که برای تعیین شاخص خانه مورد بازدید قرار گیرند (منبع ۱۹)

تعداد خانه‌های منطقه موردبررسی	شاخص واقعی خانه (House Index)		
	بیش از ۱٪	بیش از ۲٪	بیش از ۵٪
۱۰۰	۹۵	۷۸	۴۵
۲۰۰	۱۵۵	۱۰۵	۵۱
۳۰۰	۱۸۹	۱۱۷	۵۴
۴۰۰	۲۱۱	۱۲۴	۵۵
۵۰۰	۲۲۵	۱۲۹	۵۶
۱۰۰۰	۲۵۸	۱۳۸	۵۷
۲۰۰۰	۲۷۷	۱۴۳	۵۸
۵۰۰۰	۲۹۰	۱۴۷	۵۹
۱۰۰۰۰	۲۹۴	۱۴۸	۵۹

در طی جمع‌آوری داده برای تعیین شاخص برتو، ثبت مشخصات زیستگاه‌های لاروی با ثبت همزمان فراوانی نسبی انواع آن‌ها به‌عنوان سایت‌های بالقوه یا واقعی تولید پشه لازم می‌باشد (به‌عنوان مثال تعداد ظروف نگاهداری آب آشامیدنی، سپتیک تانک‌ها و یا لاستیک‌های مستعمل در هر ۱۰۰ خانه و غیره). این داده‌ها به‌ویژه برای تمرکز تلاش‌ها برای مدیریت یا از بین بردن رایج‌ترین زیستگاه‌ها و جهت تدوین پیام‌های آموزشی در مشارکت جامعه در کاهش و یا مدیریت زیستگاه‌های لاروی بسیار مهم است. البته باید در نظر داشت که الزاماً معمول‌ترین ظروف ممکن است بیشترین تولید پشه ناقل را نداشته باشند (شاخص شفیره ملاحظه شود). همچنین در مکان‌های با شاخص‌های لاروی مشابه اما توزیع متفاوت ظروف، فراوانی پشه‌های بالغ حاصله و از این‌رو ظرفیت انتقال ممکن است کاملاً متفاوت باشد.

اخیراً شاخص شفیره (تعداد شفیره‌ها در هر خانه، تقسیم بر تعداد افراد در هر خانه ضربدر ۱۰۰) به‌عنوان جایگزینی برتر نسبت به شاخص‌های سنتی لارو در اندازه‌گیری خطر انتقال بیماری پیشنهاد شده است (۵، ۱۰) (رابطه تعداد شفیره موجود و تعداد بالغ تولید شده از هر ظرف دقیق‌تر است زیرا به دلایل مختلف بسیاری از لاروها ممکن است به مرحله شفیرگی نرسند). لیکن استفاده از این شاخص در مراقبت روتین حشره‌شناسی به علت نیاز به شمارش دقیق تعداد شفیره موجود در یک ظرف وقت‌گیر بوده عملاً امکان‌پذیر نیست (بخصوص در ظروف بزرگ‌تر که نیاز به تخلیه آب آن و شمارش شفیره خواهد داشت). از شاخص شفیره می‌توان از طریق برنامه پژوهشی، در تعیین ظروفی که بیشترین تعداد بالغ را در یک منطقه تولید می‌کنند (که در شرایط منابع محدود باید اولویت مدیریت محیط را به آن‌ها اختصاص داد) استفاده نمود.

جمع‌آوری بالغ

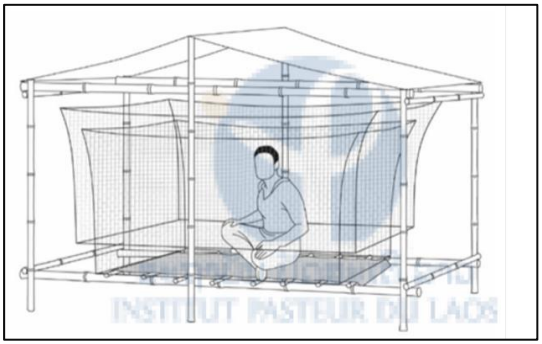
روش‌های متعددی برای جمع‌آوری بالغین آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس بکار گرفته شده است که اکثراً اجرای آن‌ها در برنامه‌های مراقبت روتین حشره‌شناسی چالش‌برانگیز بوده است. این روش‌ها شامل جمع‌آوری به کمک آسپیراتور، از طریق گزش انسانی و یا استفاده از جعبه‌های استراحت و تله چسبان است. بررسی‌های بالغ عمدتاً محدود به سناریو ۳ و جهت تعیین خطر انتقال بیماری و ارزشیابی عملیات مدیریت تلفیقی ناقلین بکار می‌رود (جدول ۳).

معمولاً از آسپیراتور معمولی و یا موتوری برای جمع‌آوری بالغین در حال استراحت دو ناقل استفاده می‌شود ولی با توجه به طیف گسترده‌ای از محل‌های استراحت و وفور پایین آن‌ها در هر مکان، استانداردسازی نمونه‌برداری، به‌ویژه در فضای باز مشکل بوده، نیاز به پرسنل ماهر داشته و به دست آوردن اندازه کافی نمونه اغلب دشوار است. استانداردسازی این نوع جمع‌آوری در مورد آئدس اجیپتی که گونه‌ای داخل دوست است ممکن است تا حدودی آسان‌تر باشد. این‌گونه در طول روز در قسمت‌های تاریک و مرطوب مکان‌های داخلی، نظیر زیر میز، صندلی، تختخواب و روی پرده و البسه در داخل کمد و بندرت روی سطوح قابل سمپاشی استراحت می‌نماید. به همین دلیل معمولاً سمپاشی اماکن، نظیر مبارزه با ناقلین مالاریا، برای این‌گونه پیشنهاد نمی‌شود. وفور براساس میانگین تعداد بالغ صید شده برحسب مکان و زمان بررسی (ساعت) تعیین می‌گردد. معمولاً تعداد قابل توجهی مکان باید مورد بررسی قرار گیرد تا میانگین به دست آمده نماینده وفور ناقل در منطقه باشد.

استاندارد طلایی برای تعیین وفور و خطر انتقال بیماری تعیین وفور به انسان از طریق گزش انسانی[۸] است. لیکن به دلایل اخلاقی و در شرایطی که ویروس در جامعه در حال چرخش باشد باید از روش جایگزین تله با طعمه انسانی (تله پشه‌بندی) استفاده نمود (شکل ۵). وفور به نفر برحسب زمان (ساعت) گزارش می‌گردد. در مورد آئدس اجیپتی، گزش انسانی در داخل اماکن و در مورد آئدس آلبوپیکتوس در خارج از اماکن و نزدیک محل‌های استراحت ناقل انجام می‌پذیرد. در این روش نیز برای به دست آوردن برآورد معتبر آماری از وفور ناقل، به تعداد کافی کلکتور، طعمه انسانی و سایت جمع‌آوری نیاز می‌باشد که از نظر هزینه چالش‌برانگیز است.

نظر به اینکه پشه‌های نر آئدس اجیپتی نیز در هنگام انجام گزش انسانی به طعمه جلب می‌شوند، حضور آن‌ها نشان‌دهنده وجود زیستگاه لاروی در نزدیکی محل جمع‌آوری است چون پرواز نرها بسیار محدود است.





شکل ۵. جمع‌آوری پشه با استفاده از تله پشه‌بندی و طعمه انسانی (سمت راست، منبع انستیتو پاستور لائوس) و تله BG-Sentinel (سمت چپ).

[۸] نظر به این که پشه قبل از خون‌خواری از روی بدن میزبان جمع‌آوری می‌شود واژه «فرود، landing» مناسب‌تر از «گزش، biting» می‌باشد.

تله BG-Sentinel (شکل ۵) با موفقیت در بسیاری کشورها در برنامه‌های مراقبت حشره‌شناسی و در سناریوهای مختلف جهت بررسی وجود و پراکندگی دو گونه ناقل موردنظر بکار رفته است. ماده جلب‌کننده دو ناقل که در این تله‌ها بکار می‌رود هر چند گاه باید تجدید شوند. استفاده از این تله می‌تواند هزینه‌های پرسنلی مرتبط با دو روش صید با آسپیراتور و گزش انسانی را کاهش داده و استانداردسازی نمونه‌برداری امکان‌پذیرتر است. لیکن هزینه تله و ماده جلب‌کننده تجدید شدنی آن از چالش‌های عمده آن در کاربرد در برنامه مراقبت روتین حشره‌شناسی در ایران است.

جدول ۴. روش و شاخص‌های بررسی در هر سناریو

شاخص	پی‌آمدها	سناریو ۱	سناریو ۲	سناریو ۳
اویتراپ واجد تخم	تعداد و درصد اویتراپ‌های واجد تخم، برحسب منطقه و زمان	√	√	√
وفور تخم	میانگین تعداد تخم به اویتراپ در طی ۲۴ ساعت، برحسب منطقه و فصل	√	√	√
وجود زیستگاه‌های لاروی	تعداد زیستگاه‌های موجود براساس نوع زیستگاه و فصل	√	√	√
اشغال زیستگاه‌های لاروی	تعداد زیستگاه‌های حاوی لارو/شفیره ناقل	√	√	√
شاخص خانه	درصد خانه‌ها با حداقل یک ظرف مثبت واجد لارو یا شفیره ناقل	-	-	√
شاخص ظرف	درصد ظروف محتوی آب واجد لارو یا شفیره ناقل	-	-	√
شاخص برتو	تعداد ظروف محتوی آب دارای لارو یا شفیره در ۱۰۰ خانه بررسی شده	-	-	√
وفور به فرد*	میانگین وفور ناقل به فرد و به زمان جمع‌آوری (ساعت)	-	موردی	√

وفور به مکان	میانگین تعداد ناقل بالغ در حال استراحت، به مکان، و به زمان جمع‌آوری (ساعت)	-	موردی	√
فعالیت فصلی ناقل بالغ	تغییرات وفور فصلی ناقل	-	موردی	√
فراوانی مقاومت	نسبت ناقل ماده بالغ زنده پس از تماس با حشره‌کش	-	موردی	√
وضعیت مقاومت	طبقه‌بندی جمعیت ماده بالغ ناقل: حساس، محتمل یا مقاوم	-	موردی	√
میزان آلودگی به ویروس**	نسبت تعداد ناقلین مثبت به ویروس به کل نمونه موردبررسی ناقل موردنظر	-	-	√

نکته:

** در شرایطی که احتمال انتقال بیماری مطرح است به دلایل اخلاقی و به منظور پیشگیری از ابتلا طعمه انسانی به بیماری باید از روش جایگزین تله با طعمه انسانی استفاده نمود (به بخش زیر مراجعه شود).*

***فقط در شرایط انتقال بیماری.*

۳-۲ مؤلفه‌های ناقل

بیشترین کاربرد مراقبت حشره‌شناسی اندازه‌گیری فراوانی جمعیت پشه ناقل است. لیکن تأیید حضور یا عدم وجود ناقل (ناقلین)؛ پایش تراکم یا پویایی فصلی جمعیت‌های استقرار یافته ناقل؛ و یا ارزیابی اثربخشی مداخلات کنترل ناقل از دیگر اهداف مراقبت حشره‌شناسی است. علاوه بر لزوم پایش روتین فراوانی جمعیت ناقل، بررسی سایر مؤلفه‌های ناقل، نظیر رفتار گزش، رفتار استراحت، ترجیح میزبان و سطح حساسیت به حشره‌کش‌ها جهت درک انتقال بیماری و برنامه‌ریزی مداخلات نیز ضروری است.

نظر به این که مطالعات گسترده‌ای بر روی دو ناقل مهاجم موردنظر در منطقه وسیع انتشار آن‌ها انجام شده است و تشابهات زیادی در بسیاری از رفتارها و

خصوصیات زیستی آن‌ها دیده شده است، تکرار بعضی از مطالعات در شرایط محلی ایران و در صورت ورود و استقرار ناقلین عملاً از اولویت کمتری برخوردار است. لیکن بررسی بعضی از خصوصیات و رفتارها تحت شرایط خاص محلی کشور الزامی است و در این خصوص به همکاری فعال و نزدیک برنامه عملیاتی و محققان کشور نیاز می‌باشد. از آن جمله می‌توان به تعیین نوع و بهره‌وری زیستگاه‌های لاروی در یک منطقه جغرافیای خاص، جهت تعیین زیستگاه‌های مهم‌تر برای هدف‌گذاری بهتر عملیات کنترل (بخصوص در شرایط محدودیت‌های منابع) و تعیین سطح حساسیت ناقل (ناقلین) به حشره‌کش‌ها اشاره نمود.

یکی دیگر از مؤلفه‌های مهم ناقل، میزان آلودگی به ویروس است. این امر بخصوص در مورد مراقبت سه بیماری موردنظر که نسبت قابل‌توجهی از بیماران ممکن است علائم خاصی نداشته باشند حائز اهمیت است. برای این منظور پشه‌های صید شده را باید با حفظ زنجیره سرد به آزمایشگاه منتقل و در دمای منفی ۷۰ درجه تا زمان بررسی ویروسی نگاهداری نمود.

البته لازم به ذکر است که تعیین میزان آلودگی پشه به ویروس نیاز به دسترسی به جمعیت قابل‌توجه ناقل بوده و هزینه آنالیز آن نیز زیاد می‌باشد.

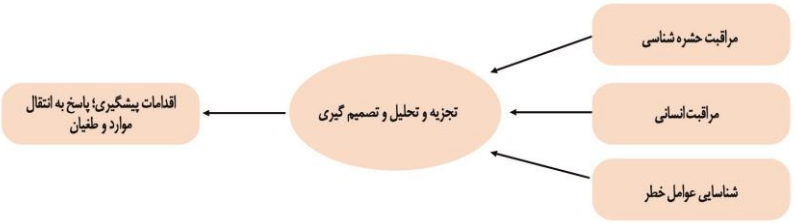
مراقبت انسانی دیگر رکن مهم **مراقبت تلفیقی** را تشکیل می‌دهد و داده‌های آن در ارزیابی خطر، در پایش توزیع مکانی و تغییرات زمانی موارد بیماری و در ارزیابی اثربخشی مداخلات کنترل نقش مهمی ایفا می‌نمایند.

مراقبت انسانی و مراقبت حشره‌شناسی باید در یک سیستم اطلاعات ملی سلامت به یکدیگر مرتبط و به اشتراک گذاشته شوند. از این طریق داده‌ها به‌طور منظم در سطح دانشگاه‌های علوم پزشکی نیز برای بهبود بازخورد و تصمیم‌گیری درباره تخصیص منابع و اقدامات پاسخگویی، در دسترس قرار خواهند بود.

موفقیت مراقبت انسانی تا حدود زیادی به آموزش و ظرفیت پزشکان در سطح مراقبت های اولیه بستگی دارد تا موارد احتمالی بیماری را تشخیص، ارجاع و سریع گزارش دهند. همچنین دسترسی به ظرفیت آزمایشگاهی برای حمایت تشخیص و بازخورد سریع از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. علاوه بر این، جامعه باید از طریق استراتژی‌های ارتباطی و ارتقاء سلامت، از علائم و نشانه‌های بیماری‌های نوپدید آگاه شوند تا به‌موقع برای تشخیص و مراقبت‌های پزشکی رجوع نمایند.

۳-۳ ارزیابی خطر

ارزیابی خطر به معنی استفاده از داده‌های مراقبت، همراه با سایر اطلاعات موجود (مانند توزیع و تراکم جمعیت انسانی، خصوصیات ویژگی‌های محل‌های سکونت و سبک منازل، سطح سواد مردم، کیفیت خدمات بهداشتی، نحوه ذخیره آب خانگی و دفع مواد زائد جامد و اطلاعات هواشناسی)، به منظور شناسایی تهدیدات و تعیین سطح فوریت برای یک وضعیت یا منطقه جغرافیایی می‌باشد. ارزیابی خطر یک عنصر مهم در تصمیم‌گیری در مورد سیاست، تخصیص منابع، تقویت ظرفیت و مداخلات است (شکل ۶).



شکل ۶. نقش داده‌های مراقبت در برنامه‌ریزی مداخلات پیشگیری و پاسخ به اپیدمی در مناطقی که ناقل مستقر شده است (منبع ۱۷)

این کتاب راهنما، به تهدید بار بالقوه و مستقیم بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا بر جامعه و به‌طور غیرمستقیم، پیامدهای آن‌ها در سفر، تجارت، سرمایه‌گذاری، تولید، حضور در مدرسه و هزینه‌های سیستم بهداشتی اشاره دارد.

میزان خطر، محصول ورود موارد (آسیب‌پذیری) و احتمال طغیان بیماری (پتانسیل انتقال) است، که بستگی به وجود پشه ناقل (ناقلین) و سطح ایمنی در جامعه انسانی دارد. ارزیابی خطر در هر یک از سه سناریوی توصیف شده بالا لازم می‌باشد.

لازم به ذکر است که ورود ناقل در مبادی ورودی به‌خودی‌خود تهدید مستقیمی نیست، مگر در مواردی که ناقل خود از قبل آلوده بوده (پشه بالغ و یا تخم آلوده به ویروس) و پس از ورود با موفقیت بیماری را منتقل کند. بلکه معمولاً خطر در شرایطی است که ناقل در منطقه استقرار یابد و در مواجهه با موارد وارده بیماری باعث انتقال و طغیان آن گردد.

در مواردی که ناقل (ناقلین) در منطقه‌ای مستقر شده‌اند باید براساس مؤلفه‌های حشره‌شناسی، محیطی و اقتصادی-اجتماعی، منطقه را از نظر سطح خطر بیماری طبقه‌بندی نمود. به‌عنوان مثال، در مناطقی که وفور آئدس اجیپتی و یا آئدس آلبوپیکتوس بالا و تراکم جمعیت انسانی زیاد است ظرفیت انتقال بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا بسیار بالا است. این امر شامل مراکز تفریحی، مساجد و سایر اجتماعات مذهبی، مدارس و بیمارستان‌ها که افراد نسبتاً زیادی دور هم گرد می‌آیند نیز می‌باشد زیرا انتقال از پشه آلوده به انسان، یا از انسان ویرمیک به پشه بسیار راحت صورت می‌پذیرد. این امر می‌تواند این مراکز را به کانون انتقال تبدیل نماید. جابجایی این افراد در جامعه باعث گسترش بیشتر بیماری خواهد شد. توانایی ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی/درمانی در تشخیص زودهنگام موارد، آگاهی جامعه از نیاز مراجعه به پزشک و ظرفیت واکنش هماهنگ و سریع در خطر شیوع بیماری بسیار اهمیت دارد.

فصل ۴. روش‌های کنترل ناقل

پیشگیری و کنترل انتقال بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا بستگی به کنترل ناقلین پشه یا قطع تماس آن‌ها با انسان دارد. روش‌های مختلفی برای مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس توسط برنامه‌های کنترل بکار رفته است. هدف برخی از این روش‌ها کنترل پشه‌های بالغ و یا نابالغ بوده است، حال آن‌که هدف روش‌های دیگر جلوگیری از تکثیر و یا تماس با انسان است. برخی از روش‌ها می‌توانند به بهترین وجه توسط جامعه که از طریق آموزش و مشاوره توانمند شده‌اند به‌طور مستقل اجرا شوند، در حالی که سایر روش‌ها به اجرا توسط پرسنل آموزش‌دیده و استفاده از تجهیزات ویژه برای استفاده از حشره‌کش و سایر روش‌ها بستگی دارد.

کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس عمدتاً با حذف زیستگاه‌های مناسب رشد لاروی و یا تخلیه و تمیز کردن مرتب آن‌ها، کنترل لاروها با استفاده از حشره‌کش و یا عوامل بیولوژیک، مبارزه با پشه بالغ و یا ترکیبی از این روش‌ها صورت می‌گیرد. در انتخاب مناسب‌ترین روش کنترل و یا ترکیبی از آن‌ها، رفتار گونه (های) هدف، امکان پوشش کافی زمانی و مکانی عملیات، زمینه‌های فرهنگی ساکنین کانونی که در آن مداخلات کنترل انجام می‌شود، اثرات زیست‌محیطی و منابع موجود موردتوجه قرار می‌گیرند. استفاده بهینه از حشره‌کش‌ها به منظور تأخیر در بروز مقاومت و افزایش طول عمر کاربرد آن‌ها ضروری است. با توجه به مقاومت گسترده ناقلین یاد شده به بسیاری از حشره‌کش‌های موجود (فصول ۱-۲ و ۲-۲ را ملاحظه فرمایید)، مدیریت مقاومت امری ضروری و رکن مهمی از مدیریت تلفیقی ناقلین است. رعایت

موارد ایمنی، دستورالعمل برچسب و توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت در هنگام استفاده از حشره‌کش‌ها نیز ضروری است.

نظر به اینکه آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس از طیف گسترده‌ای از زیستگاه های لاروی استفاده می‌نمایند، ممکن است مبارزه با لارو در تمام زیستگاه‌ها در یک کانون امکان‌پذیر و یا مقرون‌به‌صرفه نباشد. در نتیجه، عملیات کنترل می‌تواند زیستگاه‌های عمده را که بیشترین تولید پشه‌های بالغ را دارند و از نظر اپیدمیولوژیک حائز اهمیت بیشتری هستند را مورد هدف قرار دهد. بدیهی است که چنین استراتژی‌های هدفمند نیاز به درک کامل بوم‌شناسی و رفتار ناقل و نگرش و عادات ساکنین محل دارد.

۴-۱ مدیریت محیط

مدیریت محیط به دنبال تغییر محیط برای جلوگیری و یا به حداقل رساندن تکثیر ناقل و تماس آن با انسان است. این امر با از بین بردن، تغییر و یا حذف زیستگاه‌های لاروی حاصل می‌شود. چنین اقداماتی باید سیاست اصلی کنترل ناقلین سه بیماری دانگ، چیکونگونیا و زیکا در هر سه سناریو محتمل ذکر شده در بالا (فصل ۱ را ملاحظه فرمایید) باشد و به‌وسیله قوانین و ضوابط مناسب پشتیبانی گردد. سه نوع مدیریت محیط برای رسیدن به اهداف فوق به شرح ذیل قابل اجرا است:

۱- تغییرات موقت در زیستگاه‌های ناقل:

- تخلیه و تمیز کردن مرتب ظروف محتوی آب که به‌طور بالقوه زیستگاه لاروی می‌باشند.
- تعبیه درب و یا پوشش قابل جابجایی بر روی ظروف ذخیره‌سازی آب.

- مدیریت زباله و ضایعات جامد در شهرها و حاشیه شهرها به منظور کاهش منابع لاروی.
- نظافت مداوم آبگذرهای شهری به‌منظور جلوگیری از راکد شدن آب.
- ساماندهی لاستیک‌های مستعمل بخصوص در شهرها و حاشیه شهرها.

۲- اقدامات طولانی اثر برای جلوگیری از ایجاد زیستگاه‌های لاروی:

- تأمین آب موردنیاز ساکنین از طریق لوله‌کشی تا نیازی به ذخیره‌سازی آب که می‌تواند زیستگاه های بالقوه لاروی باشد ضروری نگردد. تأمین آب‌لوله‌کشی منازل بر برداشت آب از ایستگاه‌های مشترک، تأمین آب از چاه و یا دیگر سیستم‌های ذخیره آب ارجح است.
- تدوین و اجرای ضوابط ساختمانی و شهرسازی ناظر بر عدم ایجاد زیستگاه‌های لاروی.

۳- اقدامات بهداشت مسکن برای کاهش تماس ناقل و انسان[۹] مانند نصب توری بر روی درب و پنجره‌ها.

۴-۱-۱ کاهش منابع لاروی

کاهش منابع لاروی به معنی حذف و یا تغییر دادن زیستگاه‌های بالقوه لاروی به منظور کاهش زادوولد پشه‌ها می‌باشد. پشه‌ها در مرحله لاروی بسیار به کنترل حساس هستند ولی این سؤال مطرح است که آیا می‌توان یک نسبت کافی از زیستگاه‌های لاروی که توسط پشه ماده مورداستفاده قرار می‌گیرند را

[۹] سایر اقدامات حفاظت شخصی مانند استفاده از لباس روشن پوشیده (پیراهن آستین‌بلند و شلوار بلند)، استفاده از مواد دورکننده حشرات و استفاده از پشه‌بند در طول روز (بخصوص برای کودکان) توصیه می‌شوند.

شناسایی و پوشش داد و آیا این پوشش را می‌توان در زمان اوج فعالیت پشه نیز به دست آورد؟

نمونه‌هایی از اقدامات مورداستفاده برای کاهش منابع لاروی در جدول ۵ ارائه شده است. روش انتخاب شده باید مؤثر، عملی و مناسب شرایط محلی باشد.

جدول ۵. اقدامات مناسب برای کاهش منابع لاروی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس

نوع زیستگاه لاروی	خالی و تمیز کردن هفتگی	پوشش برای جلوگیری از دسترسی پشه ناقل	انبار کردن زیر سقف یا پوشش مناسب	اصلاح کردن	وارونه کردن	پر کردن با شن، خاک و یا با بتن	جمع‌آوری، بازیافت و دفع
تانک ذخیره آب		✓					
بشکه آب	✓	✓					
حوضچه‌های آب مصرفی منازل*				✓			
بشقاب زیر گلدان	✓						
ظروف کوچک در معرض باران					✓		
ظرف آب حیوانات	✓						
ظروف رها شده غذا و نوشیدنی							✓
لاستیک‌های مستعمل			✓			✓	✓
سوراخ تنه درختان						✓	
آبگذرهای شهری				✓			

*استفاده از ماهی لاروخوار (گامبوزیا و یا *Poecilia reticulata*) نیز توصیه می‌شود.

خالی کردن و جایگزین کردن آب در ظروف، لاروها و شفیره‌ها را از بین می‌برد ولی تخم‌ها که نسبتاً محکم به جداره ظرف چسبیده‌اند باید با برس و یا اسکاچ کشیدن به‌دقت تمیز شوند، در غیراین‌صورت تخم‌ها در آب جایگزین شده تفریخ خواهند شد.

مواد زائد جامد مانند ظروف پلاستیکی و یا هرگونه مواد زائدی که بتواند آب باران را در خود جمع نماید زیستگاه بالقوه‌ای برای لارو آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس خواهد بود. این‌گونه مواد زائد هم در اماکن خصوصی (به‌عنوان مثال حیاط منازل، محل‌های ساختمانی و املاک متروکه) و هم در اماکن عمومی شهرها و حاشیه شهرها بسیار معمول هستند و باید توسط مالکین و شهرداری‌ها به‌طور مرتب جمع‌آوری گردند. اجسام و اقلام بزرگ‌تر نظیر ضایعات اتومبیل، لنج‌های مستعمل رها شده در مبادی ورودی دریایی، ضایعات رها شده در حاشیه مبادی ورودی هوایی و در گمرکات همگی می‌توانند زیستگاه‌های بسیار مهم و عمده لاروی دو ناقل یاد شده را فراهم آورند. لذا جمع‌آوری/ساماندهی این ضایعات اهمیت خاصی در مبادی ورودی و در شهرها دارد.

لاستیک‌های فرسوده‌ای که در فضای باز مانده‌اند از جمله زیستگاه‌های مهم دو ناقل بوده و می‌توانند به مدت زیاد آب باران را در خود نگاه دارند. این لاستیک‌ها باید جمع‌آوری و بازیافت شده، در زیر سقف انبار شده و یا با خاک، شن و یا بتن پر شوند. لاستیک‌های نو بدون پوشش وارداتی نیز ممکن است حاوی تخم پشه ناقل باشند که در صورت قرار گرفتن در مجاورت آب باران تخم‌ها تفریخ شوند. لذا این لاستیک‌ها نیز باید حتماً تا زمان استفاده نهایی در فضای مسقف نگاهداری شده و یا به‌طور مناسب از باران حفاظت شوند.

بشکه‌ها و حوضچه‌های ذخیره آب و آبشخورهای حیوانات نمونه‌هایی از ظروفی هستند که می‌توانند تعداد زیادی لارو را در خود پرورش دهند. این ظروف یا باید دارای درب بوده (بشکه‌ها) و یا به‌طور مرتب خالی و به‌دقت تمیز شوند (با برس یا اسکاچ تخم‌ها از جداره ظرف جدا شوند).

زهکش‌ها و ناودان‌های مسدود شده می‌توانند باعث نگهداری آب شوند و در نتیجه مکان‌های مناسب پرورش ناقل را فراهم آورند. نظافت و نگهداری منظم توسط صاحبان خانه یا مسئولین نگهداری ساختمان‌های عمومی می‌تواند این مشکل را برطرف کند. علاوه بر این، در مورد ساخت‌وسازهای جدید، اجرای استانداردهای پیشرفته ساختمان می‌تواند بسیاری از این خطرات را برطرف کند.

همانگونه که در بالا ذکر شد، جذابیت و بهره‌وری ظروف مختلف برای تولید پشه بالغ متفاوت است. شمارش تعداد شفیره‌ها در هر نوع زیستگاه، به‌عنوان تخمینی دقیق‌تر از تعداد پشه بالغی که از آن زیستگاه تولید می‌شود، و سپس رتبه‌بندی انواع زیستگاه‌ها براساس بهره‌وری مطلق آن‌ها در هر هکتار، می‌تواند شاخص خوبی برای هدف قرار دادن زیستگاه‌های اصلی و استفاده بهینه از منابع محدود باشد. البته باید مجدداً یادآوری نمود که تعیین بهره‌وری زیستگاه‌ها جزء برنامه مراقبت روتین حشره‌شناسی نبوده بلکه در یک منطقه جغرافیایی خاص از طریق اجرای یک برنامه تحقیقاتی می‌توان به اطلاعات لازم دست یافت.

بهسازی محیط معمولاً به کارگران ماهر یا تجهیزات خاصی احتیاج ندارد و توسط افراد غیر فنی قابل انجام است. کاهش زیستگاه‌های لاروی در خانه‌ها و اطراف آن و در املاک خصوصی به مشارکت فعال ساکنان آن جامعه بستگی دارد، بنابراین جلب مشارکت و آموزش بهداشت در مبارزه با آئدس‌ها نقش

مهمی ایفا می‌نماید. کاهش زیستگاه‌های لاروی و حفظ نظافت اماکن عمومی به عهده شهرداری‌ها است و باید در این خصوص راهنمایی‌های فنی لازم را دریافت نمایند. علاوه بر این، سازمان محیط‌زیست، شهرداری‌ها و سازمان‌های غیردولتی در سازمان‌دهی فعالیت‌های پاکسازی و ایجاد یا گسترش سیستم‌های بازیافت ظروف پلاستیکی، شیشه‌ای و لاستیک‌های مستعمل که از زیستگاه‌های بالقوه ناقلین به حساب می‌آیند نقش مهمی دارند. پارک کردن لنج‌های مستعمل به دور از مبادی ورودی و وارونه قرار دادن قایق‌ها در شهرهای ساحلی (به‌منظور جلوگیری از ایستادگی آب باران) از جمله اقداماتی است که در کاهش منابع لاروی باید مدنظر قرار گیرد. تلفیق اقدامات کنترل ناقلین بیماری با کنترل پشه‌های مزاحم نیز ممکن است باعث ایجاد انگیزه و همکاری بیشتر در بین افراد جامعه شود.

عملیات بهسازی محیط را می‌توان با بررسی وقت صرف شده توسط تکنسین‌ها و یا کارشناسان، سطح تحت پوشش، تعداد پروژه‌های اجرا شده و میزان مشارکت سایر ارگان‌ها پایش نمود. اثربخشی این عملیات را می‌توان با شاخص‌های لاروی، بخصوص شاخص برتو، و با استفاده از شاخص‌های وفور بالغ که هدف نهایی اجرای این عملیات است بررسی نمود.

۴-۱-۲ نصب توری بر درب و پنجره‌ها

آئدس اجیپتی برخلاف آئدس آلبوپیکتوس عمدتاً در داخل اماکن خون‌خواری می‌نماید و نصب توری بر روی درب و پنجره‌ها نقش مهمی در حفاظت افراد از گزش پشه دارد. البته نصب توری مزیت جلوگیری از ورود سایر ناقلین، حشرات موذی و آفات به داخل اماکن را نیز دارد. در یک متاآنالیز در خصوص کنترل ناقلین تب دانگ، قریب ۲۲ درصد کاهش خطر ابتلا به بیماری دانگ به نصب توری بر روی درب و پنجره منازل نسبت داده شده است (۲).

نصب توری نباید به منازل محدود شود بلکه لازم است این اقدام در بیمارستان‌ها، مدارس و ساختمان‌های اداری که در آن‌ها جمعیت زیادی می‌توانند برای مدت نسبتاً طولانی در معرض نیش پشه‌ای که در روز و در داخل اماکن خون‌خواری می‌نماید قرار گیرند بسیار مهم می‌باشد. این امر برای هتل‌ها نیز که می‌توانند محل ورود اشخاص مبتلا به بیماری باشند (بسیاری از این افراد ممکن است بدون علامت باشند) و برای جلوگیری از انتقال به سایر میهمانان هتل و جامعه اطراف هتل، بسیار مهم است.

نصب توری بر روی ساختمان‌ها، برای دستیابی به پوشش کافی اماکن یک منطقه، امری زمان بر خواهد بود و مناسب است که در مناطقی که بخصوص آئدس اجیپتی مستقر شده است منتظر انتقال بیماری نشد بلکه با آموزش و تشویق مردم به این امر همت گماشت.

۴-۲ لاروکشی

لاروکشی استفاده از حشره‌کش‌های شیمیایی یا باکتریایی در زیستگاه‌های لاروی است. هدف این عملیات کاهش میزان ظهور و جمعیت پشه‌های بالغ و در نتیجه کاهش خطر انتقال بیماری است. این عملیات هزینه بر است و فقط به‌عنوان مکمل مدیریت محیط و به‌جز در موارد اضطراری به ظروف زیستگاه‌هایی محدود می‌شود که نتوان آن‌ها را حذف یا مدیریت نمود. از آنجا که اثر ابقایی لاروکش‌ها موقت است، مداخله باید در فواصل منظم و با توجه به اثر ابقایی لاروکش انجام پذیرد. وجود نقشه‌های تفصیلی لانه‌های لاروی که در طی برنامه‌های مراقبت حشره‌شناسی تهیه شده‌اند برای برنامه‌ریزی عملیات لاروکشی ضروری است.

سازمان جهانی بهداشت لیست حشره‌کش‌های شیمیایی و بیولوژیک مناسب عملیات لاروکشی را هر از چند گاه به روز می‌نماید و شامل سه گروه حشره‌کش‌های باکتریال، تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات و حشره‌کش‌های شیمیایی مصنوعی می‌باشد[۱۰]. در کاربرد این لاروکش‌ها در آب آشامیدنی و آبی که به مصارف خانگی می‌رسد باید به توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت[۱۱] و سازمان غذا و دارو در رعایت غلظت‌های پیشنهادی کاربردی دقت نمود.

لاروکش‌های باکتریال (برای مثال باسیلوس تورین ژینسیس و باسیلوس اسفریکوس) به دلیل اختصاصی بودن برای لارو پشه‌ها و بی‌خطر بودن برای موجودات غیر هدف و همچنین بی‌خطری آن‌ها برای انسان کاربرد زیادی در مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس بخصوص در زیستگاه‌های لاروی داخل و اطراف اماکن انسانی دارند. برخلاف باسیلوس اسفریکوس که هنگام بلع توسط پشه فقط یک سم (شامل ۲ پروتئین) تولید می‌نماید، باسیلوس تورین ژینسیس چهار سم تولید می‌کند و تاکنون هیچ مورد مقاومت به آن در لارو پشه‌ها گزارش نشده است. حال آنکه استفاده تنها و مکرر از باسیلوس اسفریکوس به مقاومت پشه هدف منجر شده است. اثر ابقایی باسیلوس تورین ژینسیس در مقابل باسیلوس اسفریکوس کوتاه‌تر بوده و معمولاً باید هفتگی بکار رود.

تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات (مانند دایفلوبنزورون، پایروپروکسیفن، نووالورون[۱۲]) نسبت به حشره‌کش‌های شیمیایی معمولی اختصاصی‌تر عمل

[10] WHO Prequalification Team: Vector Control Products (https://www.who.int/pq-vector-control/en/).
[11] The WHO Guidelines for drinking-water quality (https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254637/9789241549950-eng.pdf?sequence=1).
[12] Diflubenzuron, pyriproxyfen, novaluron.

می‌نمایند اما نسبت به لاروکش‌های باکتریال کمتر اختصاص بوده و بر روی طیف وسیعی از حشرات و نه فقط پشه‌ها تأثیر می‌گذارند. برخی از تنظیم‌کننده‌های رشد حشرات به میزان قابل‌توجهی اثر ابقایی طولانی‌تری از باسیلوس تورین ژینسیس دارند.

در میان لاروکش‌های شیمیایی مصنوعی از ترکیبات اورگانوفسفره نظیر تمفوس و پریمیفوس متیل به منظور مبارزه با لارو آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس بسیار استفاده شده است. لیکن اقدامات احتیاطی موردنیاز از نظر آموزش، تجهیزات حفاظت شخصی و پایش مواجهه با حشره‌کش و همچنین اثرات احتمالی نامطلوب این مواد شیمیایی بر روی انسان و اکوسیستم‌ها ممکن است هزینه‌ی نهایی آن‌ها را در مقایسه با حشره‌کش‌های باکتریایی یا تنظیم‌کننده‌های رشد افزایش دهد.

وجود فرمولاسیون گرانول بسیاری از لاروکش‌ها کاربرد آن‌ها را بخصوص در ظروف کوچک‌تر ساده می‌نماید.

نکته: به‌منظور لاروکشی در ظروف آب آشامیدنی، میزان لاروکش توصیه شده برحسب حجم ظرف تعیین می‌گردد، حتی اگر ظرف پر از آب نباشد.

عملیات لاروکشی را می‌توان با بررسی وقت صرف شده توسط تکنسین‌ها و یا کارشناسان، سطح تحت پوشش، مقدار حشره‌کش مصرفی و تعداد دفعات عملیات پایش نمود. عملیات پایش همچنین شامل تعیین سطح حساسیت ناقل (ناقلین) به حشره‌کش مصرفی خواهد بود. پایش سطح حساسیت باید حداقل سالی یکبار در پایگاه‌های دیده‌ور صورت پذیرد. اثربخشی مداخله را می‌توان با انجام مطالعات میدانی در مکان‌های منتخب قبل و بعد از لاروکشی انجام داد.

۳-۴ سمپاشی ابقایی

هدف از سمپاشی ابقایی قرار دادن حشره‌کش‌های با اثر ابقایی طولانی بر روی سطوح به منظور کشتن پشه در هنگام تماس و در نتیجه کاهش جمعیت ناقل است. در اکثر موارد و برخلاف مبارزه با ناقلین مالاریا که پوشش کامل کلیه سطوح داخلی اماکن با هدف کاهش طول عمر و جمعیت آنوفل ناقل صورت می‌گیرد، این عملیات در خصوص دو ناقل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس به‌صورت هدفمند، با هدف کاهش جمعیت، و روی سطوح محل استراحت آن‌ها در داخل (مانند زیر مبلمان، تخت، داخل کمد) و یا خارج اماکن و اطراف محل تخم‌گذاری آن‌ها انجام می‌پذیرد (مانند محل انباشت لاستیک‌های مستعمل و یا در لنج‌های مستعمل رها شده در بنادر، در صورت گزارش وجود ناقل).

حشره‌کش‌های توصیه شده سازمان جهانی بهداشت برای سمپاشی ابقایی اماکن انسانی در مبارزه با مالاریا، به‌استثنای ددت، ممکن است برای سمپاشی ابقایی علیه آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس نیز بکار روند. به‌طور کلی، سمپاشی سطوح خارجی به دلیل خطر بیشتر ورود حشره‌کش به چرخه طبیعت باید خیلی با احتیاط و در شرایط خاص بکار رود.

عملیات سمپاشی ابقایی را می‌توان از وقت صرف شده توسط تکنسین‌ها و یا کارشناسان، تکرر عملیات، نوع و سطح پوشش سمپاشی، میزان حشره‌کش مصرفی و کیفیت سمپاشی (برای مثال از طریق انجام بیواسی مخروطی[۱۳] بر روی سطوح سمپاشی شده) پایش نمود. عملیات پایش باید شامل تعیین سطح حساسیت ناقل (ناقلین) به حشره‌کش مصرفی در پایگاه دیده‌ور نیز باشد. تأثیر سمپاشی را می‌توان بر وفور پشه بالغ قبل و بعد از عملیات پایش نمود.

[13] Cone bioassay.

۴-۴ مه‌پاشی

مه‌پاشی انتشار ذرات کوچک (۱۵ الی ۲۵ میکرون) حاوی حشره‌کش است که به مدت کافی در هوا باقی می‌مانند تا در اثر تماس با حشرات بالغ در حال پرواز باعث مرگ آن‌ها گردد. مه‌پاشی برای کاهش سریع جمعیت پشه بالغ، بخصوص در شرایط اضطراری و برای جلوگیری و یا سرکوب اپیدمی بیماری بکار می‌رود. در صورتی که این عملیات در ابتدای اپیدمی، صحیح و در مقیاسی کافی انجام پذیرد باعث کاهش انتقال بیماری شده و زمان را برای استفاده از سایر اقدامات کنترل ناقل که اثربخشی کندتری دارند (مانند لاروکشی و مدیریت محیط) فراهم می‌آورد. مه‌پاشی اثر ابقایی ندارد و به همین دلیل تکرار این عملیات هر ۲ یا ۳ روز برای مدت ۱۰ روز لازم است تا پشه‌های بالغ را که در این مدت از زیستگاه‌های لاروی خارج می‌شوند نیز کنترل کند.

مه‌پاشی به دو صورت مه گرم و مه سرد و به کمک مه پاش‌های دستی و یا مه پاش‌هایی که بر روی خودرو سوار می‌شوند انجام می‌پذیرد. لیست حشره‌کش‌های پیشنهادی سازمان جهانی بهداشت برای عملیات مه‌پاشی در سایت این سازمان موجود می‌باشد[۱۴]. این لیست شامل انواع پیرتروئید (مانند دلتامترین و لمبداسیهالوترین) و مالاتیون می‌باشد.

زمان مه‌پاشی، شرایط جوی، دوز مصرفی حشره‌کش و اندازه قطرات مه در موفقیت این عملیات بسیار مؤثرند. نفوذ مه به داخل اماکن، بخصوص در صورت مه‌پاشی با خودرو، به ساختار ساختمان و بلوک‌بندی خیابان‌ها و باز بودن درب و پنجره‌ها هنگام مه‌پاشی بستگی دارد. در مناطقی که به هر دلیلی نفوذ مه به داخل اماکن کم است، مه‌پاشی خانه به خانه به‌وسیله مه پاش دستی بخصوص

[14] WHO Prequalification Team: Vector Control Products (https://www.who.int/pq-vector-control/en/).

در کانونی که ناقل آئدس اجیپتی است، مؤثرتر خواهد بود. لیکن در این شرایط میزان پوشش کافی مکانی عملیات، بخصوص در شهرهای بزرگ دشوار و شاید غیرعملی است. وجود نقشه‌های تفصیلی شهر برای این عملیات ضروری است.

انجام مه‌پاشی در صبح زود و یا قبل از غروب آفتاب (زمان حداکثر فعالیت گونه‌های پشه هدف) انجام می‌شود تا امکان تماس پشه با قطرات مه در حین پرواز و در نتیجه کارآیی مه‌پاشی افزایش یابد. در صورت استفاده از مه پاش سوار شده بر خودرو، این عملیات باید در شرایط جریان باد ۴ تا ۱۵ کیلومتر در ساعت انجام شود تا قطرات مه به‌خوبی در منطقه نفوذ کند. عملیات مه‌پاشی در باد شدیدتر از ۱۵ کیلومتر در ساعت توصیه نمی‌شود چرا که موجب عدم پایداری و دور شدن مه از منطقه هدف می‌گردد. در مناطق با خیابان‌های باریک و خانه‌های نزدیک به کنار خیابان، مه باید به سمت پشت خودرو هدایت شود. در مناطق با خیابان‌های وسیع و ساختمان‌های دور از خیابان، خودرو در منتهی‌الیه کنار خیابان حرکت و مه عمود به مسیر حرکت هدایت می‌شود.

همچنین، در استفاده از مه پاش سوار بر خودرو رعایت نکات زیر لازم است:

- در صورت امکان، سمپاشی باید در امتداد خیابان‌هایی انجام شود که با جهت باد زاویه قائمه دارند. سمپاشی باید در جهت باد منطقه هدف شروع شود و به‌تدریج به سمت مخالف جریان باد حرکت کند.
- در مناطقی که خیابان‌ها به‌صورت موازی و عمود برجهت باد هستند، سمپاشی فقط زمانی انجام می‌شود که وسیله نقلیه از مسیر باد به سمت بالا به‌موازات جهت باد حرکت کند.
- در خیابان‌های بن‌بست، مه‌پاشی فقط هنگامی‌که وسیله نقلیه از بن‌بست خارج می‌شود انجام می‌شود و نه هنگام ورود.

- سر اسپری باید با زاویه ۴۵ درجه نسبت بـه خـط افقـی نشـان رود تـا حداکثر اثرات قطرات مه حاصل شود.

مه‌پاشی خانه به خانه به کمک مه پـاش‌هـای دسـتی، بخصـوص بـرای آئـدس اجیپتی که عمدتاً در داخل اماکن استراحت می‌کند می‌تواند بسیار مـؤثر باشـد. مه‌پاشی خانه به خانه هنگامی‌که منطقه وسیعی باید پوشش داده شود وقت‌گیر و فقط در شرایطی که دسترسی با خودرو و مه‌پاشی از این طریق میسـر نباشـد انجام می‌پذیرد. در مه‌پاشی خانه به خانه باید با فاصله سه الی پـنج متـر مقابـل خانه ایستاد و به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیه با نشان گرفتن سر مـه پـاش بـه سـمت تمام درها، پنجره‌ها و فضاهای باز سمپاشی انجام شود. در صـورت مناسـبت، در همان مکان به سمت مخالف خانه چرخیده و به مدت ۱۰ تا ۱۵ ثانیـه گیاهـان اطراف خانه مه‌پاشی می‌شوند. اگر به دلیل نزدیک بودن خانه‌هـا و کمبـود فضـا امکان ایستادن در سه متری خانه وجود ندارد، سر مه پاش بـه سـمت فضـاهای باز خانه و فضاهای باریک هدایت می‌شود. هنگام رفتن از خانه‌ای به خانه دیگر، سر مه پاش را باید به سمت بالا نگه داشت تا ذرات مه در منطقه پخـش شـوند (سر مه پاش به سمت زمین نگاه داشته نشود)(۱۹).

در استفاده از مه پاش گرم قابل‌حمل، رعایت نکات زیر لازم می‌باشد (۱۹):

- مه‌پاشی گرم از خانه‌ای به خانه دیگر، با مه پاش‌های گرم قابـل‌حمـل، همیشه از پایین‌دست باد به سمت بالادسـت بـاد انجـام مـی‌شـود (در جهت خلاف وزش باد).
- تمام درب و پنجره‌ها پس از مه‌پاشی باید به مدت نـیم سـاعت بسـته شوند تا از نفوذ خوب قطرات سم و از مـرگ‌ومیـر حـداکثر پشـه‌هـای هدف اطمینان حاصل شود.

- در خانه‌های یک طبقه مه‌پاشی را می‌توان از درب ورودی یا از پنجره باز و بدون نیاز به ورود به هر اتاق خانه انجام داد. تمام درب‌های اتاق خواب‌ها باید باز بمانند تا قطرات سم در همه خانه پراکنده شود.
- در ساختمان‌های چندطبقه مه‌پاشی از طبقات بالا به طبقه همکف و از عقب ساختمان به جلو انجام می‌شود. این امر اطمینان می‌دهد که فرد سمپاش در مسیر پاشیدن سم از دید خوبی برخوردار است.
- هنگام مه‌پاشی در فضای باز، هدایت مه به همه مکان‌های احتمالی استراحت پشه‌ها، از جمله پرچین‌ها، زهکش‌ها و کانال‌های آب و فاضلاب سرپوشیده، بوته‌ها و مناطق سایه‌دار درخت مهم است.
- مؤثرترین نوع مه‌پاشی گرم برای کنترل پشه‌ها، مه متوسط/خشک است، یعنی وقتی دست سریع در فاصله حدود ۳ متر جلوتر از لوله مه پاش عبور می‌کند، باید دست را فقط مرطوب کند. در ضمن مه پاش باید طوری تنظیم شود که رسوبات روغنی روی کف زمین و روی مبلمان کاهش یابد.

سایر ملاحظات

- قبل از شروع عملیات سمپاشی، نقشه‌های خیابانی منطقه‌ای که باید سمپاشی در آن انجام شود، باید با دقت مطالعه شوند.
- قبل از عمل سمپاشی به ساکنان باید هشدار داده شود تا مواد غذایی پوشانده شود، آتش خاموش شود و حیوانات خانگی همراه با اهالی خانه به خارج از خانه منتقل شوند.
- در صورت مه‌پاشی از بیرون ساختمان، از مردم خواسته شود تا درب و پنجره‌ها را جهت افزایش نفوذ مه و کارآیی عملیات مه‌پاشی در حین مه‌پاشی باز نگاه دارند.

- با توجه به استفاده از گازوئیل در عملیات مه‌پاشی گرم، نهایت توجه به امکان لکه‌گذاری بر اجسام و وسایل نقلیه، خطرات ترافیکی و بوی شدید مبذول گردد.
- هنگام استفاده از حشره‌کش‌ها، رعایت موازین ایمنی و مندرجات برچسب آن ضروری است.
- حصول اطمینان از سلامت عملکرد دستگاه بخصوص در ارتباط با قطر ذرات تولید شده مه (۱۵ تا ۲۵ میکرون) بسیار مهم است.
- آموزش پرسنل برای استفاده صحیح از دستگاه‌های مه پاش کاملاً ضروری است.
- ضروری‌ترین اطلاعات در مورد منطقه عملیاتی **جهت باد** است. سمپاشی باید همیشه از پائین جریان باد به سمت بالا انجام شود، یعنی برخلاف جهت باد باشد.

با توجه به اینکه عملیات مه‌پاشی نسبتاً گران است، توجه خاص به رعایت استانداردهای فنی و اجرایی آن ضروری است.

عملیات مه‌پاشی نیاز به پایش دقیق در طول عملیات دارد (مانند سرعت باد، زمان عملیات، میزان حشره‌کش مصرفی، تواتر و تکرر عملیات، سطح پوشش داده شده، طول مسیر انتشار مه و نفوذ حشره‌کش به داخل اماکن). سطح حساسیت ناقل نیز باید به‌طور مرتب پایش شود. تأثیر مداخله را می‌توان از طریق بررسی وفور پشه بالغ قبل و بعد از عملیات مشخص نمود.

۵-۴ سایر روش‌های کنترل

گزینه‌های دیگری برای کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس مطرح است که در مورد تأثیر آن‌ها بر روی ناقل و یا بیماری هنوز شواهد کافی در دست

نیست. در این میان می‌توان از انواع تله پشه، دافع‌های فضایی[۱۵] و رهاسازی پشه‌های عقیم شده با اشعه یونیزان و یا پشه‌های تراریخته و همچنین استفاده از باکتری وولباکیا[۱۶] نام برد. البته علاوه بر معیارهای معمول در خصوص ارزشیابی این گزینه‌ها، توجه خاص نیز باید به هزینه اثربخشی و قابلیت استفاده آن‌ها در شرایط سیستم‌های بهداشتی غیرمتمرکز در نظر گرفته شود. ارزش پیشگیری جمعی[۱۷] ابزارهای مبارزه با ناقلین توسط گروه مشورتی مبارزه با ناقلین سازمان جهانی بهداشت[۱۸] مورد بررسی قرار گرفته و نتایج جامع آن در گزارش‌های این گروه در سایت سازمان جهانی بهداشت به انتشار می‌رسد[۱۹]. با توصیه این گروه، ارزشیابی کارآیی و مخاطرات ابزارهای مبارزه با ناقلین توسط WHO Prequalification Team انجام پذیرفته و نتایج بررسی آن‌ها در سایت گروه، همراه با مشخصات لازم برای کنترل کیفی منتشر می‌شود[۲۰].

[15] Spatial repellents.
[16] *Wohlbachia*.
[17] Public health value.
[18] Vector Control Advisory Group.
[19] https://www.who.int/vector-control/vcag/meeting-reports/en/.
[20] WHO Prequalification Team, https://www.who.int/pq-vector-control/prequalified-lists/en/.

فصل ۵. استراتژی‌های کنترل ناقل

پیشگیری و کنترل آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس نیاز به استراتژی‌های متناسب با هر یک از سناریوهای سه گانه دارد. دانشگاه‌های علوم پزشکی استان‌های در معرض خطر باید برنامه پیشگیری و کنترل بیماری‌های منتقله توسط آئدس‌ها را تدوین و به اجرا گذارند. این برنامه‌ها باید با یک استراتژی و برنامه کلان ملی شامل: تقویت ظرفیت و مهارت کنترل ناقلین؛ تقویت مراقبت، پایش و ارزشیابی حشره‌شناسی؛ تقویت همکاری‌های درون بخشی و فرابخشی؛ ارتقای سطح آگاهی و جلب مشارکت مردمی؛ حمایت و ارتقای تحقیقات کاربردی؛ و جلب منابع مالی هدایت و پشتیبانی شود.

موفقیت عملیات پیشگیری و مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس وابسته به همکاری مؤثر و گسترده بسیاری از آحاد جامعه می‌باشد و وزارت بهداشت در این میان علاوه بر محوریت عملیاتی، نقش هماهنگ‌کننده و هدایت فنی برنامه را نیز به عهده خواهد داشت. استفاده مؤثر از ظرفیت و پشتیبانی **کارگروه/شورای سلامت و امنیت غذایی** نقش مهمی در این خصوص ایفا می‌نماید. سازمان بنادر و گمرکات در اجرای ضوابط مقررات بین‌المللی بهداشتی و ایجاد مناطق عاری از ناقلین در مبادی ورودی، شهرداری‌ها و دهیاری‌ها در پاکیزگی اماکن عمومی و مدیریت زباله، سازمان آب و فاضلاب در تأمین آب لوله‌کشی، آموزش‌وپرورش و رسانه‌های ارتباط‌جمعی در ارتقای آگاهی و جلب مشارکت مردمی، نقش بسیار مهمی در عملیات پیشگیری و مبارزه با ناقلین ایفا می‌نمایند.

۵-۱ سناریو ۱. ناقل استقرار نیافته است ولی خطر ورود و استقرار آن وجود دارد.

در این سناریو خطر ورود و استقرار ناقل/ناقلین از طریق مبادی ورودی مانند بنادر دریایی و هوایی، راه‌آهن و جاده‌های در ارتباط با کشورها و یا مناطق

بومی ناقل و یا ناقلین و همچنین محل‌های دپو کالاهای وارداتی نظیر لاستیک (مستعمل و یا نو بدون پوشش) وجود دارد. هدف استراتژی در این سناریو پیشگیری، تا حد امکان، از ورود ناقل، و در صورت ورود، حذف آن است.

۵-۱-۱ بررسی وضعیت

شناخت دقیق ملی/منطقه‌ای (تحت پوشش دانشگاه علوم پزشکی) در رابطه با عوامل و شرایط ورود احتمالی و استقرار ناقل در تدوین استراتژی مناسب برای پیشگیری و کنترل آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. درک این که چگونه ناقل ممکن است از طریق کشتی، جاده، قطار و یا هواپیما وارد کشور شود و این که با کالاهای خاص وارداتی در ارتباط است بسیار مهم است. مسیرهای احتمالی واردات و مناطق جغرافیایی مبدأ باید مشخص شود و بر این اساس مبادی ورودی تعیین گردند.

مبادی ورود ناقل شامل مناطقی است که تحت مقررات بین‌المللی بهداشت تعیین شده‌اند (IHR)[۲۱]. هر کشور موظف است در این مکان‌ها و اطراف آن‌ها سیستم و روش‌های مناسب و مؤثر را برای مراقبت و کنترل ناقلین و مخازن بیماری‌ها به اجرا گذارد. از دیگر مبادی ورودی بالقوه ناقلین می‌توان به ایستگاه‌های راه‌آهن، پارکینگ‌ها و ایستگاه‌های پمپ‌بنزین در امتداد جاده‌هایی اشاره کرد که از کشورهای بومی ناقل منشأ می‌گیرند و یا از آن‌ها عبور می‌کنند.

در ارزیابی خطر و برای تعیین سطح تهدید، نه تنها باید خطر ورود و استقرار ناقل مدنظر باشد بلکه خطر انتقال به سایر نقاط کشور نیز در نظر گرفته شود.

[21] International Health Regulations (IHR).

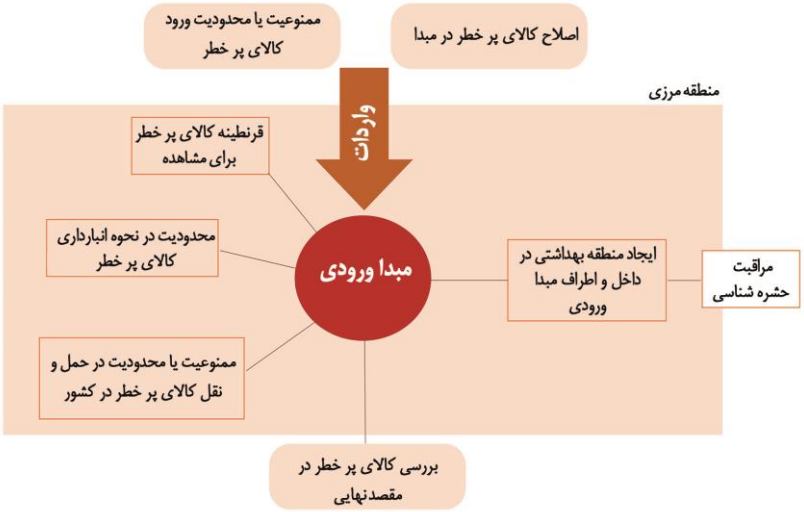
۵-۱-۲ پیشگیری و مبارزه با ناقل

به‌طور کلی روش‌های پیشگیری باید براساس یک سری معیار، شامل اثربخشی، امکان‌سنجی، مقبولیت و ایمنی باشند. چندین رویکرد برای پیشگیری از ورود ناقل امکان‌پذیراست (شکل ۷). این رویکردها شامل ممنوعیت یا محدودیت واردات، اصلاح در مبدأ، قرنطینه، بررسی و پیگیری کالا در مقصد نهایی، مقررات در خصوص نحوه انبارداری، ممنوعیت یا محدودیت در حمل‌ونقل کالای پرخطر در داخل کشور و ایجاد منطقه بهداشتی در داخل و اطراف مبادی ورودی است. در کادر ۲ مثال‌هایی در خصوص هر یک از این رویکردها آورده شده است.

کادر ۲. مثال مداخلات بالقوه که می‌توانند در پیشگیری از ورود و استقرار ناقلین موردنظر قرار گیرند.

- **ممنوعیت یا محدودیت واردات** لاستیک‌های مستعمل؛ گیاه لاکی بامبو
- **اصلاح** تایرهای نو وارداتی در مبدأ و ورود آن‌ها به داخل کشور به‌صورت روکش شده؛
- **قرنطینه** گیاهانی که در آب حمل می‌شوند (مثل گیاه لاکی بامبو)، برای مدت زمان مشخص؛
- بررسی کانتینرهای حمل بار کالاهای پرخطر در **مقصد نهایی** و جایی که کانتینرها باز می‌شوند.
- **انبار نمودن** لاستیک‌های مستعمل، لاستیک‌های نو بدون پوشش و هرگونه کالا با قابلیت نگاهداری آب باران در زیر سقف؛
- محدودیت‌های **حمل‌ونقل** و انبار کردن لاستیک‌های فرسوده در مناطق خطر استقرار ناقل؛ و
- مطابق *مقررات بین‌المللی بهداشتی*، رعایت و اجرای دقیق اصول بهسازی محیط، ایجاد **منطقه بهداشتی** و عاری نگاه‌داشتن مبادی ورودی و شعاع حداقل ۴۰۰ متری[۲۲] اطراف آن‌ها از زیستگاه‌های مناسب رشد و تکثیر ناقلین، به‌عنوان مهم‌ترین سیاست جهت نامساعد نمودن مبادی ورودی برای استقرار ناقل در صورت ورود.

[۲۲] راهنمای کشوری کنترل ناقلین بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا این شعاع را ۵۰۰ متر پیشنهاد کرده است. این امر به دلیل بعضی گزارش‌های سازمان جهانی بهداشت است که طول پرواز ناقل حداکثر ۴۰۰ الی ۵۰۰ متر برآورد شده است.



شکل ۷. استراتژی‌ها و مداخلات بالقوه برای پیشگیری از ورود ناقل (اقتباس از منبع ۱۸)

فوکال پوینت ملی IHR، با پشتیبانی واحدهای ذی‌ربط و متخصصان کشور، مسئولیت ارائه نظارت، راهنمایی فنی و ارزیابی مستقل فعالیت‌های مراقبت، پیشگیری و کنترل در کلیه مبادی ورودی کشور را دارد. مقامات و مسئولین بندری (شامل مسئولین امنیتی/حفاظتی) و ارائه دهندگان خدمات و تسهیلات برای مسافران و محموله‌ها باید در پیشگیری از ورود و کنترل پشه‌های ناقل در مناطق کاری خود مشارکت داشته باشند. مقامات گمرکی باید تیم‌های بازرسی را در مورد مقدار، انواع و منشأ کالاهای پرخطر مطلع سازند. تیم‌های مستقر سلامت، ایمنی و محیط‌زیست (HSE) نقش مهمی در اجرای مقررات بهداشتی بین‌المللی در خصوص عاری سازی مبادی ورودی از ناقلین در پایگاه‌های مرزی و گمرکات به عهده دارند و لذا آموزش و بازآموزی مرتب آن‌ها و تأمین منابع لازم در خصوص بهسازی محیط مبادی ورودی از اهمیت ویژه برخوردار است. شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و سازمان آب و فاضلاب نسبت به بهسازی محیط در

اطراف مبادی ورودی نقش مهمی به عهده دارند. نظارت مستمر کارشناسان بهداشت محیط و کارشناسان حشره‌شناسی پزشکی و بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌های دانشگاه‌های علوم پزشکی بر این عملیات ضروری است.

مقررات بین‌المللی بهداشت

دولت‌ها باید ظرفیت‌های اصلی را برای شناسایی و کنترل ناقلین در بنادر، فرودگاه‌ها و گذرگاه‌های زمینی ایجاد نمایند.

راهنمای سازمان جهانی بهداشت در خصوص مراقبت و کنترل ناقلین در مبادی ورودی[۲۳].

- میزان آسیب‌پذیری و ظرفیت انتقال را در مبادی ورودی (شامل شعاع مقرر شده اطراف آن) با در نظر گرفتن شرایط محیطی، ناقلین بومی، شرایط اپیدمیولوژیک و مراجع ذی‌صلاح ارزیابی کنید؛
- میزان خطر را با تعیین اندازه گسترش جغرافیایی گونه مهاجم مشخص کنید؛
- برنامه مراقبت را با هدف قرار دادن گونه‌های ناقل محلی و بالقوه و بیماری‌های منتقله تدوین کنید. در مورد روش‌های کنترل ناقل تصمیم‌گیری کنید؛
- طرح را با تکیه بر کنترل مبتنی بر شواهد و کنترل تلفیقی ناقلین (استفاده از روش‌های مختلف مدیریت محیط، شیمیایی و بیولوژیک) به اجرا در آورید؛
- پایش و ارزشیابی کنید؛ و
- در صورت شیوع بیماری ناقل‌زاد و یا تشخیص گونه‌های ناقل مهاجم نسبت به پاسخ فوری تا ریشه‌کنی کامل اقدام کنید.

نیازها و منابع:

- کارشناسان حرفه‌ای آموزش‌دیده در مورد روش‌های مراقبت، شناسایی و کنترل ناقلین؛
- آزمایشگاه؛
- روش‌های عملیاتی استاندارد؛
- وسایل حفاظت شخصی؛ و
- تجهیزات و ملزومات نظارت و کنترل ناقلین.

23

https://www.who.int/ihr/ports_airports/WHO_VECTORS_3V_14_21_0701.pdf?ua=1.

کارشناس حشره‌شناسی پزشکی یا بیولوژی و کنترل ناقلین بیماری‌ها با همکاری مقامات مرزی و گمرکات باید نسبت به تهیه نقشه مبدأ ورودی و شعاع ۵۰۰ متری اطراف آن اقدام نماید. در این کروکی مشخص نمودن زیستگاه‌های لاروی بالقوه جهت اقدامات کنترل و پایش حائز اهمیت است. در این کروکی همچنین مشخص نمودن محل‌های نصب اویتراپ، محل‌های بالقوه استراحت پشه و مکان‌های بالقوه تماس ناقل با انسان (برای مثال ساختمان‌های اداری، توالت‌ها، ناهارخوری و محل استراحت پرسنل) بسیار مهم است. از GPS برای تعیین دقیق مکان‌های اشاره رفته باید استفاده شود. فعالیت مراقبت حشره‌شناسی (هر پانزده روز یکبار) و کنترل باید متناسب با شرایط فصلی و در طول فصل فعالیت پشه‌ها صورت پذیرد و در همین راستا تهیه برنامه عملیاتی سالیانه از اولویت خاص برخوردار است.

برای حصول اطمینان از اینکه پشه‌های ورودی قادر به یافتن زیستگاه مناسب برای تکثیر نیستند، بهسازی محیط باید رکن اصلی استراتژی پیشگیری از ورود و استقرار ناقل در مبادی ورودی باشد. این مسئله شامل حذف ضایعات، انبار کردن لاستیک‌ها و کالاهایی که قابلیت نگاهداری آب باران در خود را دارند در جای مسقف و یا پوشاندن آن‌ها به‌طور مناسب، اصلاح ساختاری زمین برای جلوگیری از ایستادن آب، سوراخ کردن لاستیک‌هایی که به منظور ضربه‌گیری (شامل ضربه‌گیرهای اطراف شناورهای دریایی) از آن‌ها استفاده می‌شود (برای جلوگیری از ایستادگی آب) می‌گردد (شکل ۸).

نظر به این که بعضی از مبادی ورودی مرزی در حاشیه شهرها قرار دارند و شعاع ۵۰۰ متر تعیین شده در اطراف این مبادی شامل مناطق شهری

می‌گردد، آموزش و جلب مشارکت مردم در کاهش منابع زیست لاروی از اولویت بسزایی برخوردار است.



شکل ۸. نمونه‌هایی از زیستگاه‌های متداول و بالقوه لاروی آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس در مبادی ورودی و اطراف آن

(۱-قایق رها شده؛ ۲- لنج رها شده در بندر؛ ۳- ضایعات؛ ۴- لاستیک‌های وارداتی بدون روکش انبار شده در فضای باز؛ ۵- ضایعات؛ ۶- لاستیک‌های ضربه‌گیر در بندر؛ ۷- آبگذر زیرزمینی با نرده فلزی مشبک)

در صورت مشاهده ورود ناقل باید نسبت به حذف آن به‌سرعت اقدام شود و به‌موازات این اقدامات، عملیات مراقبت حشره‌شناسی تشدید گردد (شامل توسعه شعاع مراقبت حشره‌شناسی) تا از حذف ناقل و عدم پراکندگی آن، فراتر از منطقه مشاهده اولیه، اطمینان حاصل گردد. مه‌پاشی، لاروکشی هفتگی در زیستگاه‌های لاروی و تشدید اقدامات مدیریت محیط توسط واحدها و سازمان‌های مسئول در مبدأ ورودی و حاشیه ۵۰۰ متری آن در این خصوص لازم می‌باشد. پایش دقیق عملیات (عمدتاً از طریق بررسی‌های لاروی و صید تخم در اویتراپ) به منظور حصول اطمینان از حذف ناقل بسیار مهم می‌باشد.

۵-۲ سناریو ۲. ناقل در منطقه‌ای محدود مستقر شده است

در این سناریو ناقل به دلیل تشخیص دیرهنگام، یا عدم کنترل به‌موقع و مؤثر در حذف ناقل در سناریو ۱، در یک یا چند منطقه محدود (کمتر از ۲۵ کیلومتر مربع) مستقر شده و شواهدی بر پراکندگی بیشتر آن وجود ندارد. هدف استراتژی در این سناریو به‌کارگیری کلیه امکانات در جهت حذف ناقل است.

تجربه جهانی حاکی از دشواری و هزینه بسیار زیاد مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس (چندین برابر بیش از مبارزه با ناقلین مالاریا) هنگامی‌که در منطقه وسیعی مستقر شوند می‌باشد. لذا اهمیت حذف آن در مبادی ورودی و در مناطق انتشار محدود و جلوگیری از گستردگی فراتر آن بسیار حائز اهمیت و عملاً یک وظیفه ملی است. مراقبت حشره‌شناسی نقش کلیدی در این امر دارد.

۵-۲-۱ بررسی وضعیت

به محض آن‌که مراقبت‌های حشره‌شناسی وجود آئدس اجیپتی و یا آئدس آلبوپیکتوس را در منطقه تأیید کرد باید بدون تأخیر مراقبت تشدید یافته را جهت تعیین دقیق محدوده پراکندگی به اجرا گذاشت. در این رابطه، ضمن اجرای بررسی‌های دقیق لاروی در جهت مدیریت محیط و یا لاروکشی،

اویتراپ‌ها را در چندین حلقه متحدالمرکز در اطراف منطقه‌ای که استقرار ناقل تأیید شده است قرار می‌دهند. اگر تله‌هایی که دورتر از منطقه اولیه قرار گرفته‌اند ناقل را صید کنند، باید تله‌های اضافی در فاصله دورتر نصب شوند تا به این ترتیب محدوده منطقه آلوده مشخص و نقشه مناطق آلوده تهیه گردد. به موازات این عملیات باید داده‌های مربوط به سکونت انسان و متغیرهای جغرافیایی و محیطی را تجزیه‌وتحلیل نمود تا مکان‌های بالقوه تولید مثل و استراحت ناقل تعیین شود. این اطلاعات برای انتخاب بهینه روش‌های کنترل ناقل موردنیاز خواهد بود. باید توجه نمود که ناقل در هنگام ورود و استقرار سعی بر سازگاری با شرایط جدید آب‌وهوایی دارد و جمعیت کوچک آن معمولاً حساس و یک تلاش کاملاً عملی برای حذف آن ممکن است مؤثر و از استقرار کامل و انتقال آن به سایر مناطق استان/کشور جلوگیری نماید.

۵-۲-۲ مبارزه با ناقل

طرح حذف ناقل باید از پیش در مناطق پرخطر آماده و منابع کافی برای پشتیبانی کامل و سریع اجرای آن، در هنگام لازم، در دسترس باشد. دسترسی به ابزار مناسب سمپاشی و حشره‌کش و همچنین ظرفیت و قابلیت نیروی انسانی و سایر منابع از الزامات واکنش سریع و مؤثر می‌باشد. آموزش تیم‌ها برای انجام فعالیت‌های مراقبت و کنترل، از جمله آموزش روش‌های استفاده از حشره‌کش‌ها و اقدامات احتیاطی ایمنی ضروری است. آمادگی تیم‌های آموزش بهداشت و در دسترس بودن بسته‌های آموزشی برای آگاهی و مشارکت مردمی در امر بهسازی محیط از الزامات است. همانند سناریو ۱، نقش مقامات و مسئولین بندری، شهرداری‌ها، دهیاری‌ها و سازمان‌های آب و فاضلاب در امر بهسازی محیط بسیار کلیدی است. وجود تیم (های) فنی آموزش‌دیده کشوری

جهت گسیل به منطقه آلوده جهت ارائه مشاوره فنی و نظارت بر عملیات مراقبت و کنترل نیز ضروری می‌باشد.

به منظور حذف سریع و مؤثر ناقل، مه‌پاشی با پوشش کامل منطقه آلوده، لاروکشی هفتگی در زیستگاه‌های لاروی و تشدید اقدامات مدیریت محیط توسط واحدها و سازمان‌های مسئول لازم می‌باشد. به‌عنوان روش مکمل و سریع‌الاثر ممکن است نیاز به سمپاشی ابقایی اماکن استراحت ناقل و یا اطراف محل تخم‌گذاری (برای مثال دپو لاستیک‌های مستعمل) نیز باشد.

موفقیت در حذف بستگی به دسترسی به اطلاعات به روز مراقبت حشره‌شناسی جهت پایش پیشرفت (عمدتاً از طریق بررسی‌های لاروی و صید تخم در اویتراپ) و تکمیل عملیات دارد.

۳-۵ سناریو ۳. ناقل در سطحی گسترده مستقر شده است

در این سناریو ناقل در منطقه‌ای وسیع (محدوده‌ای بیش از ۲۵ کیلومترمربع) مستقر شده و حذف آن، مگر آن‌که منابع بسیار زیادی بکار گرفته شود، عملی به نظر نمی‌رسد. حضور ناقل جامعه را مورد تهدید مداوم انتقال بیماری از موارد وارده و بروز طغیان قرار می‌دهد. استراتژی مبارزه در این سناریو مدیریت جمعیت ناقل (ناقلین) براساس اصول مدیریت تلفیقی ناقلین و کاهش پایدار جمعیت ناقل و تماس آن با انسان، با هدف کاهش خطر انتقال بیماری، می‌باشد. مدیریت تلفیقی ناقلین که توسط سازمان جهانی بهداشت ترویج می‌گردد به معنی تصمیم‌گیری منطقی برای استفاده بهینه از منابع می‌باشد. این مدیریت شامل ارتقای سطح آگاهی، جلب مشارکت مردمی، همکاری‌های درون بخشی و فرابخشی، رویکرد یکپارچه به کنترل بیماری‌ها، تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد و ظرفیت‌سازی است.

۵-۳-۱ بررسی وضعیت

مراقبت روتین حشره‌شناسی جهت تأمین اطلاعات در خصوص حضور و وفور ناقل و عوامل مرتبط با ظرفیت ناقلی[۲۴] و تصمیم‌گیری در خصوص روش‌های مبارزه و هدف‌گذاری عملیات حائز اهمیت می‌باشد. اطلاعات در مورد سایر عوامل خطر، مانند زیستگاه‌های مناسب پرورش لارو، گردشگری، ورود کارگران خارجی، جابجایی‌های انسانی و شهرنشینی برنامه‌ریزی نشده، از معیارهای مهم دیگری هستند که برای اولویت‌بندی مناطق و یا مکان‌های خاص عملیات کنترل ضروری می‌باشند. علاوه بر این اطلاعات، خطر ورود موارد بیماری نیز باید ارزیابی شود. در این خصوص، اطلاعات پیشین موارد وارده بیماری، تاریخچه و محل سفر در پیش‌بینی میزان خطر ناشی از موارد وارده حائز اهمیت است (شکل ۶).

۵-۳-۲ مدیریت جمعیت ناقل

تدوین برنامه سالیانه عملیاتی مراقبت و کنترل ناقل (ناقلین)، شامل نیروی انسانی و مهارت‌های فنی موردنیاز، تجهیزات و مواد (شامل حشره‌کش) و شاخص‌های پایش و ارزشیابی برنامه ضروری است. با توجه به نقش خاصی که پیشگیری و مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس به همکاری‌های درون بخشی (برای مثال بهداشت محیط و آموزش سلامت) و برون بخشی (برای مثال شهرداری‌ها) دارد، نقش و مسئولیت این واحدها و سایر شرکاء برنامه باید قبلاً توافق و در طرح منعکس شده و هماهنگی‌های لازم برای حسن اجرای برنامه فعالانه صورت پذیرد. آموزش و بازآموزی پرسنل اجرایی برنامه (شامل همکاران سایر بخش‌ها و شرکای اجرایی سایر سازمان‌ها) نیز باید به‌طور

[24] Vectorial capacity.

مشخص در برنامه سالیانه عملیاتی مشخص و بودجه و امکانات موردنیاز آن از پیش مشخص گردد.

در شرایطی که انتقال محلی بیماری وجود ندارد، مدیریت محیط از طریق تغییرات موقت در زیستگاه‌های لاروی (نظیر تخلیه و تمیز کردن مرتب ظروف محتوی آب، مدیریت زباله و ضایعات جامد در شهرها و حاشیه شهرها، سامان‌دهی لاستیک‌های مستعمل، نظافت مداوم آبگذرهای شهری)، اقدامات طولانی اثر برای جلوگیری از ایجاد زیستگاه‌های لاروی (نظیر تأمین آب از طریق لوله‌کشی)، و اقدامات بهداشت مسکن برای کاهش تماس ناقل و انسان رکن اصلی مبارزه پایدار با ناقل را در این سناریو به عهده دارد. لاروکشی به‌عنوان مکمل مدیریت محیط و در زیستگاه‌هایی که نتوان آن‌ها را حذف یا مدیریت نمود و سمپاشی ابقایی محل‌های استراحت ناقل و یا اطراف محل‌های تخم‌گذاری نیز می‌تواند به‌عنوان روش‌های مکمل، *در صورت لزوم*، بکار گرفته شوند. استفاده از ماهی‌های لاروخوار در زیستگاه‌های بزرگ‌تر و دائمی لاروی نظیر حوضچه‌های نگهداری آب نیز می‌تواند در کاهش و مدیریت جمعیت ناقل مؤثر واقع شود.

نظر به نقش بسیار مهم مردم در کاهش زیستگاه‌های لاروی که بسیاری در اماکن شخصی آن‌ها وجود دارد و دسترسی مسئولین بهداشتی بدان‌ها را مشکل می‌نماید، آماده‌سازی و به‌کارگیری بسته‌های آموزشی مناسب و مؤثر در جلب مشارکت مردمی بسیار حائز اهمیت است و اثربخشی آن باید به‌طور مرتب پایش و در صورت لزوم استراتژی و بسته آموزشی اصلاح گردد.

درصورتی‌که مورد یا موارد بیماری **وارده** تشخیص داده شوند (براساس بررسی دقیق موارد) اقدامات کنترل اضطراری ناقل لازم نیست و فقط باید از گزش بیمار توسط ناقل جلوگیری نمود (به‌عنوان مثال با استفاده از پشه‌بند). لیکن با مشاهده **انتقال محلی**، مراقبت حشره‌شناسی و اپیدمیولوژیک باید تشدید یافته و عملیات کنترل اضطراری ناقل بلافاصله فعال گردد. ارتباط تنگاتنگ مراقبت انسانی و مراقبت حشره‌شناسی ضروری است. در این شرایط ممکن است تعیین میزان آلودگی ناقل (ناقلین) به ویروس نیز لازم باشد، لیکن این مطالعات به‌هیچ‌وجه نباید فعال شدن عملیات کنترل ناقل را به تعویق بیندازد. در دسترس بودن بودجه اضطراری کافی، تجهیزات و ملزومات و نیروی انسانی آموزش‌دیده برای پاسخ سریع و مؤثر به طغیان‌ها لازم است.

در شرایط طغیان بیماری (به معنی افزایش سریع و غیرمنتظره موارد)، تمرکز بر انجام به‌موقع و با کیفیت مداخلات کنترل و پوشش سیستماتیک جغرافیایی اقدامات، جلب مشارکت مردمی در کاهش منابع لاروی، حفاظت شخصی و همکاری با مسئولین در جهت مبارزه با ناقل، بسیج سایر ارگان‌ها و شرکاء در امر مبارزه از اهمیت بسزایی در مدیریت طغیان دارد (شکل ۹). تشکیل تیم‌های «جستجو و انهدام» نیز برای تسریع در کاهش زیستگاه‌های لاروی ممکن است ضروری باشد. لازم به ذکر است که در مناطقی که آئدس اجیپتی ناقل اصلی بیماری است، به علت خصوصیات زیستی و رفتاری آن، طغیان بیماری بسیار محتمل است. بدیهی است که ظرفیت‌سازی مناسب، تقویت مدیریت و سازمان‌دهی (شامل مسئولیت سایر سازمان‌های ذی‌ربط)، بودجه و سازوکارهای مداوم برای دستیابی به مشارکت جامعه باید از پیش برنامه‌ریزی و در خصوص آن اقدامات مناسب انجام پذیرد.



شکل ۹. عناصر مختلف شیوه‌های خوب که منجر به مدیریت مؤثر طغیان بیماری می‌شود (اقتباس از منبع ۲۲)

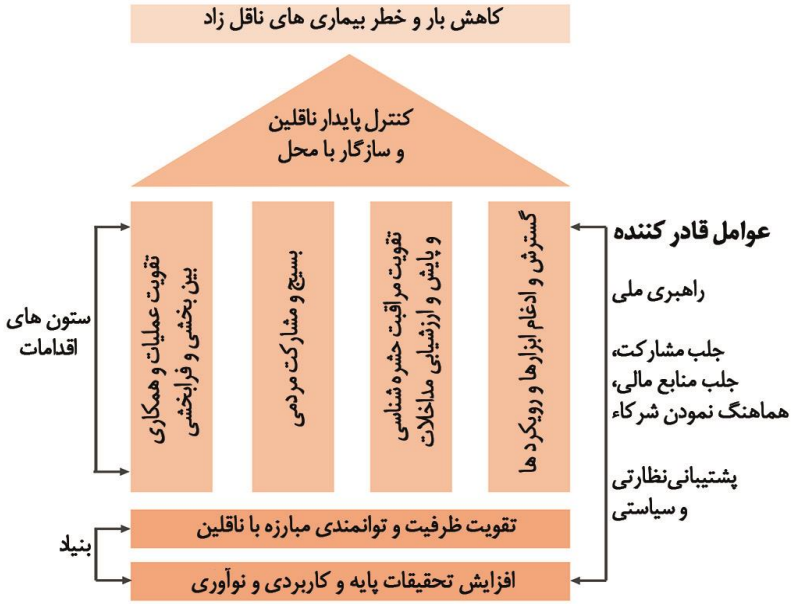
به منظور جلوگیری سریع از افزایش موارد و خاموش کردن کانون، علاوه بر اقدامات کنترل ناقلین که در بالا اشاره رفت (مانند لاروکشی)، مه‌پاشی در شعاع ۵۰۰ متری اطراف محل گزارش مورد (موارد)، در *صورت امکان رعایت کلیه استانداردهای فنی و اجرایی*، توصیه می‌شود.

بدیهی است که استفاده از لاروکش‌های شیمیایی و مه‌پاشی نیاز به پایش سطح حساسیت ناقل به حشره‌کش‌های موردنظر بوده و تدوین استراتژی ملی و برنامه عملیاتی به منظور مدیریت مقاومت به حشره‌کش‌ها که از چالش‌های عمده مبارزه با ناقلین موردنظر است ضروری می‌باشد. در سال ۱۳۹۶ قریب ۴۷ کشور مقاومت به حداقل یک کلاس حشره‌کش را در آئدس اجیپتی یا آئدس آلبوپیکتوس گزارش کرده‌اند (۶) و ورود ناقل به کشور ممکن است با یک چنین زمینه مقاومت باشد.

مستندسازی و مکتوب نمودن داده‌های عملیات مراقبت حشره‌شناسی و ارتباط آن با موارد انتقال بیماری می‌تواند در تعیین آستانه عملیاتی (وفور ناقل) برای برنامه‌ریزی مدیریت جمعیت ناقل راهنما باشد تا از اجرای عملیات روتین کنترل که وفور ناقل را در نظر نمی‌گیرد، پرهیز شود. البته لازم به ذکر است که آستانه عملیاتی به عوامل دیگری نظیر درجه حرارت و ایمنی جمعی (در مورد تب دانگ برای نوع سروتیپ اختصاصی است) نیز بستگی دارد. آستانه عملیاتی در شرایط انتقال محلی بیماری، حتی یک مورد، مدنظر نخواهد بود و عملیات کنترل ناقل باید به منظور جلوگیری از ابتلا سایر افراد جامعه بلافاصله فعال شود. همچنین پایش و ارزشیابی انجام شده در طی واکنش اضطراری برای ارائه بازخورد در مورد منابع، از جمله منابع انسانی موجود ضروری است و این که چگونه و چه زمانی از آن‌ها در واکنش به طغیان استفاده شد، و بالاخره چه تأثیری بر جمعیت ناقل، شدت انتقال و تعداد موارد داشتند مهم می‌باشد.

فصل ۶. جنبه‌های سازمانی و مدیریتی

پاسخ جهانی کنترل ناقلین سازمان جهانی بهداشت (۱۱) که به‌عنوان سندی راهبردی مورد تصویب هفتادمین اجلاس سازمان جهانی بهداشت قرار گرفته است کشورهای عضو را به تقویت فوری ظرفیت کنترل ناقلین به‌عنوان یک رویکرد اساسی برای جلوگیری از بیماری‌های ناقل‌زاد و پاسخ به طغیان آن‌ها ترغیب می‌نماید. این سند افزایش ظرفیت و توانایی مبارزه با ناقلین و تحقیقات پایه و کاربردی و نوآوری را به‌عنوان بنیاد، و تقویت همکاری‌های بین بخشی و فرا بخشی، مشارکت جامعه، تقویت پایش و ارزشیابی مداخلات، و ادغام ابزارها و رویکردها را به‌عنوان ستون‌های عملیاتی، معرفی می‌نماید (شکل ۱۰).



شکل ۱۰. چارچوب پیشنهادی پاسخ جهانی کنترل ناقلین سازمان جهانی بهداشت

هدف این سند که براساس اصول مبارزه تلفیقی ناقلین بنا شده است، کنترل مؤثر و پایدار ناقلین، سازگار با محل، را با هدف کاهش بار و تهدید بیماری‌های ناقل‌زاد در انسان ترویج می‌نماید.

با توجه به سند فوق و نقاط قوت، ضعف، فرصت‌ها و چالش‌های عمده‌ای که کشور با خطر ورود و استقرار ناقلین بیماری‌های منتقله از آئدس‌های مهاجم دارد، برنامه ملی و منطقه‌ای (دانشگاه‌های علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی) عملیاتی پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا باید شامل استراتژی‌های اشاره رفته در ذیل بوده و متناسب آن سازمان و مدیریت برنامه شکل پذیرد.

- جلب حمایت سیاسی
- ارتقای سطح آگاهی پرسنل بهداشتی درمانی و پزشکان بخش خصوصی
- جلب و ارتقاء حمایت و همکاری‌های درون بخشی و فرابخشی
- ارتقای اقدامات تلفیقی مراقبت حشره‌شناسی و انسانی و اقدامات کنترل ناقلین
- ارتقای توانمندی و ظرفیت منابع انسانی، تدارکات و پشتیبانی
- ارتقای سطح آگاهی و جلب مشارکت مردمی
- حمایت و ارتقای تحقیقات کاربردی
- جلب منابع مالی
- پایش و ارزشیابی

بدیهی است که ایجاد یک اراده سیاسی ملی در سطح دولت عامل اساسی در انجام موفق و مؤثر مندرجات این راهنما است. این موضوع تعیین‌کننده، با انجام دقیق، صحیح و مبتنی بر شواهد و مستندات جلب مشارکت توسط وزارت

بهداشت با ارکان مختلف حاکمیت قابل‌دستیابی است. مصوبه شورای عالی سلامت در این خصوص می‌تواند برای تمامی وزارتخانه‌ها، سازمان‌ها و نهادهای دولتی، خصوصی و مردم‌نهاد فصل‌الخطاب باشد.

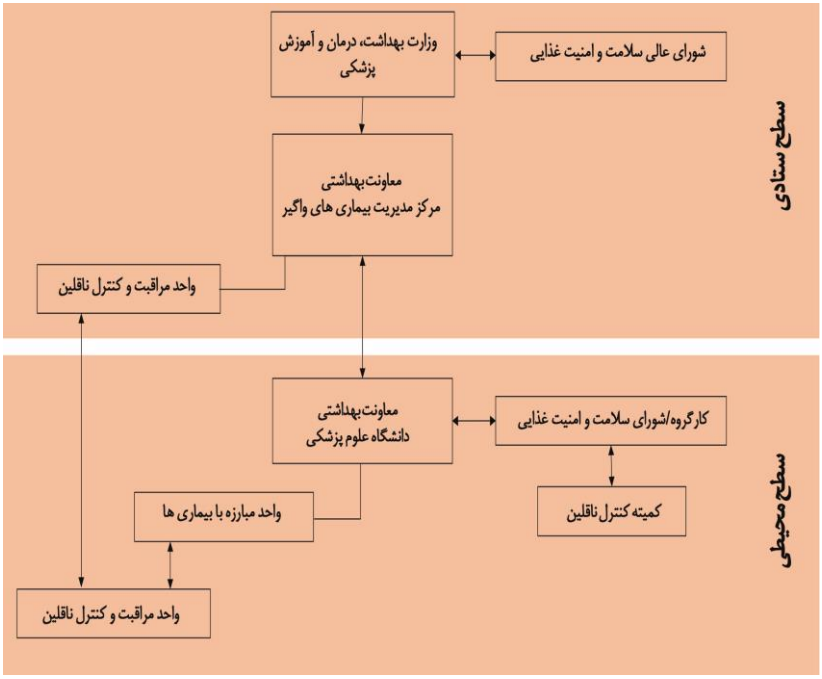
نظر به این که مبارزه با ناقلین تنها روش پیشگیری و کنترل انتقال بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا می‌باشد، تقویت ساختار سازمانی، ظرفیت و توانمندی مراقبت حشره‌شناسی و کنترل ناقلین در سطح ستادی و محیطی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

واحد مراقبت و کنترل ناقلین در ستاد مرکزی باید مسئولیت هدایت، حمایت، نظارت و مراقبت بر فعالیت‌های کنترل ناقلین را به عهده گیرد. این واحد همچنین مسئولیت تدوین سیاست‌های ملی کنترل ناقلین، تدوین استراتژی‌ها و دستورالعمل‌ها، تدوین برنامه ملی ظرفیت‌سازی نیروی انسانی و حمایت از اجرای آن را به عهده خواهد داشت. حال آن‌که واحدهای مراقبت و کنترل ناقلین در محیط، تحت هدایت و پشتیبانی فنی واحد ستادی مسئولیت تدوین، اجرا، نظارت و ارزیابی عملیات کنترل ناقلین را به عهده خواهند داشت.

بدیهی است که ادغام فعالیت‌های مراقبت و کنترل ناقلین کلیه بیماری‌های ناقل‌زاد در یک واحد، چه در سطح ستادی و چه در سطح محیطی، باعث استفاده بهینه از نیروی انسانی و تجارب آنان و سایر منابع خواهد بود (شکل ۱۱). این امر بخصوص در حفظ و استفاده از تجارب ارزنده کارشناسان حشره‌شناسی مالاریای کشور که نقشی مهم در مراقبت حشره‌شناسی مالاریا در مرحله پسا حذف بیماری نیز باید ایفا نمایند خواهد نمود. تشکیل شبکه‌ای از دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور برای تقبل ارائه مشورت‌های فنی و آموزشی و

ارزیابی مستقل عملیات مراقبت و کنترل ناقلین در منطقه تحت حمایت آن‌ها نیز می‌تواند مدنظر قرار گیرد.

نظر به این که مبارزه با ناقلین به‌طور کلی، و مبارزه با آئدس اجیپتی و آئدس آلبوپیکتوس بالاخص، نیاز به همکاری و مشارکت فعال واحدها و سازمان‌های مختلف دارد، استفاده بهینه از ظرفیت استثنایی **شورای عالی، کارگروه‌ها و شوراهای سلامت و امنیت غذایی** بسیار ضروری است. تشکیل کمیته‌ای در ذیل کارگروه/شورای نامبرده با مسئولیت تهیه برنامه عملیاتی، ایجاد هماهنگی بین سازمان‌های ذی‌ربط، تأمین منابع و نظارت بر حسن اجرا از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.



شکل ۱۱. ساختار پیشنهادی مراقبت و کنترل ناقلین

ثبت داده‌های مراقبت حشره‌شناسی در یک پایگاه ملی داده که حاوی داده‌های مراقبت انسانی و سایر اطلاعات لازم بوده و مرتب به روز می‌شود به‌عنوان ابزاری مهم در مدیریت برنامه خواهد بود.

مثال‌هایی از اقدامات خوب و اقدامات نامناسب در مراقبت بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا، به‌عنوان ابزار مهم مدیریتی بیماری‌های نامبرده در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. مثال اقدامات خوب و نامناسب در مراقبت بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا (منبع ۲۱)

	عملکرد خوب	عملکرد نامناسب
۱	تلفیق مراقبت انسانی، مراقبت حشره‌شناسی و پایش عوامل خطر زیست‌محیطی و اجتماعی	عدم تبادل اطلاعات در مورد داده ها و تجزیه‌وتحلیل بین سازمان های مرتبط با مراقبت انسانی، مراقبت حشره‌شناسی و پایش خطرات زیست‌محیطی و اجتماعی
۲	در نظر گرفتن مراقبت، همیشه در متن پایش و پاسخ برنامه‌ریزی شده	جمع‌آوری داده‌ها فقط برای اهداف آکادمیک
۳	ترکیب داده‌های مراقبت مبتنی بر رویداد و مبتنی بر مورد	فقط تکیه بر داده های مراقبت مبتنی بر مورد
۴	تعریف و اجرای شاخص‌های مراقبت با هدف پاسخ سریع به موارد و طغیان بیماری	هیچ شاخص مشخصی برای مراقبت وجود ندارد
۵	تعریف کردن، توافق و عکس‌العمل نسبت به عوامل محرک پاسخ زودهنگام	پاسخ به طغیان فقط هنگامی‌که بیماری شایع می‌شود
۶	به اشتراک‌گذاری بدون محدودیت و به‌موقع اطلاعات در خصوص موارد بیماری در سطح ملی و با جامعه جهانی	عدم اشتراک اطلاعات مربوط به موارد و خطرات بیماری
۷	تدوین برنامه‌های عملیاتی با اجزایی برای شرایط اضطراری، از جمله تمرینات شبیه‌سازی	تکیه بر برنامه‌ریزی موقت برای پیشگیری و کنترل بیماری
۸	استفاده مؤثر از کارگروه/شورای سلامت و امنیت غذایی به منظور برنامه‌ریزی، تأمین منابع و هماهنگی در اجرا برنامه‌های مراقبت و کنترل بیماری	درخواست کمک و همکاری از سایر مؤسسات هنگام طغیان بیماری

۹	ادغام ترکیبی از مداخلات مبتنی بر شواهد برای پیشگیری و کنترل بیماری در برنامه عملیاتی	برنامه‌ریزی مداخلات بدون در نظر گرفتن اثربخشی آن‌ها
۱۰	پیوند برنامه‌ریزی آمادگی با افزایش ظرفیت در مراقبت‌های بهداشتی، ارائه تریاژ مناسب و درمان موارد شدید	پیش‌بینی نکردن مراقبت‌های بهداشتی، از جمله ظرفیت افزایش پذیرش بیماران، در برنامه‌های آمادگی
۱۱	ارزیابی سیستم‌های مراقبت بر دانگ از جمله برنامه‌های آمادگی در سطح ملی	بررسی نکردن و به روز نرساندن سیستم‌های مراقبت و برنامه‌های آمادگی
۱۲	مشارکت دادن جوامع در پیشگیری و کنترل بیماری با استفاده از روش‌های مناسب آموزشی	رویکرد انحصاری عمودی برای پاسخ به طغیان بیماری

همان‌طور که قبلاً اشاره شد، پیشگیری و کنترل بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا نیاز به یک رویکرد بین بخشی مؤثر دارد که مستلزم هماهنگی بین وزارت بهداشت و سایر وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی، بخش خصوصی، سازمان های مردم نهاد و جوامع محلی است (جدول ۷). اشتراک منابع، جنبه مهمی از این امر است. چنین همکاری در هر سه سناریو احتمالی حضور و استقرار ناقل و بخصوص در شرایط اضطراری بسیار مهم است تا بتوان برای کاهش اثرات همه‌گیری بیماری، منابع انسانی و مادی محدود یا پراکنده را به‌سرعت بسیج نمود. وزارت بهداشت و مدیر برنامه باید به دنبال توافق متقابل با سایر وزارتخانه‌ها و سازمان‌ها باشد تا بهداشت عمومی را به‌طور مرکزی در میان اهداف این ارگان‌ها قرار دهد. کارگروه/شورای سلامت و امنیت غذایی در استان‌ها/شهرستان‌ها اهرم مناسبی برای هماهنگی و تأمین منابع در اجرای برنامه‌های فوق است.

جدول ۷. نمونه‌های منتخب همکاری‌های فرابخشی

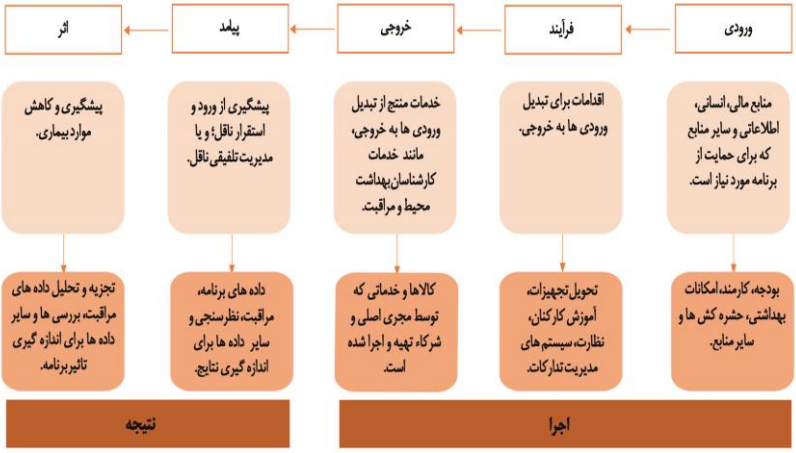
بخش	زمینه مشارکت
بنادر و گمرکات	اجرای ضوابط مقررات بین‌المللی بهداشتی و ایجاد مناطق عاری از ناقلین در مبادی ورودی و شعاع مقرر.
شهرداری	پاکیزگی اماکن عمومی و مدیریت پسماند جامد.
آب و فاضلاب	تأمین آب آشامیدنی لوله‌کشی و سیستم‌های زه کشی و فاضلاب شهری.
مسکن و شهرسازی	طراحی شهر و مسکن با هدف کاهش زیستگاه‌های بالقوه لاروی ناقل.
محیط‌زیست	تدوین ضوابط محیط‌زیست و نظارت در حسن اجرا.
آموزش‌وپرورش	گنجاندن مسائل و فعالیت‌های بهداشت محیط در برنامه‌های درسی مدارس و توانمند ساختن دانش آموزان در امر مدیریت محیط.
گردشگری	کاهش خسارات اقتصادی مرتبط با طغیان بیماری با مشارکت در اقدامات روتین کنترل ناقل و مدیریت محیط و نیز آگاهی‌رسانی به گردشگران ملی و بین‌المللی و نیز گردشگران ایرانی که به کشورهای آلوده مسافرت می‌کنند
برنامه‌وبودجه	اختصاص بودجه ای برنامه ای برای مدیریت بیماری‌های منتقله به وسیله آئدس‌ها
بخش خصوصی	مدیریت مسئولانه و اخلاقی به‌ویژه در بخش‌های صنعتی و تولیدی (مانند صنایع بسته‌بندی و پتروشیمی و تولیدکنندگان لاستیک و مخازن ذخیره آب).
سازمان‌های مردم‌نهاد	بسیج منابع و مشارکت جامعه.

فصل ۷. پایش و ارزشیابی

"پایش" شامل جمع‌آوری و گزارش دهی اطلاعات برای تعیین پیشرفت در اجرای یک برنامه یا استراتژی است. هدف آن اطمینان از عملکرد مطلوب برنامه و در صورت لزوم اصلاح آن است. در این راستا، ورودی‌ها، فرآیندها، خروجی‌ها، پیامدها و اثر اقدامات باید پایش شوند. "ارزشیابی" شامل ارزیابی دقیق و نسبت دادن تأثیرات به یک برنامه یا استراتژی است. ترکیب پایش و ارزشیابی درک رابطه علت و معلول بین اجرا و تأثیر را تسهیل می‌کند و برای هدایت برنامه‌ریزی و اجرا، ارزیابی اثربخشی، شناسایی زمینه‌های بهبود و بررسی منابع بکار گرفته شده، استفاده می‌شود. اطلاعات با کیفیت و به‌موقع برای این امر ضروری است. از این اطلاعات می‌توان برای لابی کردن ذینفعان داخلی و خارجی و برای تأمین منابع لازم نیز استفاده کرد. انتشار و دسترسی وسیع‌تر به برنامه‌ریزی و عملکرد برنامه می‌تواند نقش مهمی در بهبود آن ایفا نماید. شکل ۱۲ چارچوب پایش و ارزشیابی را از ورودی‌ها تا تأثیر بر برنامه نشان می‌دهد.

به‌طور کلی شاخص‌های **ورودی** به منابع موردنیاز برای اجرای یک فعالیت یا مداخله اشاره دارند. سیاست‌ها، منابع انسانی، مواد و منابع مالی نمونه‌هایی از شاخص‌های ورودی هستند. شاخص‌های **فرایند** به شاخص‌هایی که برای اندازه‌گیری اینکه آیا فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده انجام شده است، اشاره می‌کنند. شاخص‌های **خروجی** جزئیات بیشتری را در رابطه با محصول "خروجی" فعالیت، نشان می‌دهد. شاخص‌های **پیامد** به‌طور خاص به اهداف یک مداخله، یعنی نتایج آن اشاره می‌کنند. این شاخص‌ها به دلیل تصمیم‌گیری، در ابتدای امر، برای اجرای یک مداخله مشخص اشاره می‌کنند.

شاخص‌های نتیجه هم کمیت و هم کیفیت فعالیت‌های انجام شده را بررسی می‌کنند. شاخص‌های **اثر** به وضعیت سلامت جمعیت موردنظر اشاره دارد، مانند کاهش موارد بیماری.



شکل ۱۲. چارچوب پایش و ارزشیابی برنامه (اقتباس از منبع ۱۲)

استفاده از یک سامانه ملی برای جمع‌آوری، تجزیه‌وتحلیل، تفسیر و استفاده از داده‌های پایش و ارزشیابی برای کاهش بار گزارشگری ضروری می‌باشد. ارتقاء کیفیت و ثبات اطلاعات نیاز به شاخص‌های مشترک، روش‌های روشن جمع‌آوری داده‌ها و تجزیه‌وتحلیل و تفسیر یکنواخت دارد.

جدول ۸ نمونه‌ای از شاخص‌های انتخاب شده ورودی، روند، خروجی، پیامد و اثر را در ارتباط با پایش و ارزشیابی برنامه پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا معرفی می‌نماید. بعضی از شاخص‌ها مرکب بوده و نیاز به تبدیل آن‌ها به شاخص‌های مشخص قابل اندازه‌گیری است.

جدول ۸. نمونه شاخص‌های پایش و ارزشیابی برنامه مبارزه با بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا وزیکا

نوع شاخص	نمونه شاخص‌ها
ورودی	وجود برنامه عملیاتی سالیانه (ستادی/محیطی*) پیشگیری و کنترل بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا
	میزان و درصد اعتبار تخصیص یافته از بودجه پیش‌بینی شده برنامه عملیاتی سالیانه از ردیف‌های ملی و ویژه
	وجود دستورالعمل‌ها و روش‌های عملکرد استاندارد مراقبت حشره‌شناسی و کنترل ناقلین
	وجود کمیته مشورتی کشوری بیماری
	تشکیل کمیته کنترل ناقلین کارگروه/شورای سلامت و امنیت غذایی: میزان و در صد بودجه تأمین شده از شرکاء درون بخشی و فرابخشی براساس برنامه عملیاتی سالیانه
	تعداد و در صد حشره شناسان پزشکی شاغل و مسئول مراقبت و کنترل ناقلین دانشگاه علوم پزشکی براساس طرح تأمین نیروی انسانی بازنگری شده در طی ۲ سال اخیر
	تعداد و درصد کارشناسان/تکنسین همکار و مسئول مراقبت و کنترل ناقلین دانشگاه علوم پزشکی براساس نیروی انسانی موردنیاز مندرج در برنامه عملیاتی سالیانه
	تعداد و درصد دانشگاه‌های علوم پزشکی مناطق پرخطر واجد انسکتاریوم و آزمایشگاه حشره‌شناسی
	وجود سازوکار و برنامه مدون آموزشی مبتنی بر مشارکت جامعه
	راه‌اندازی سامانه اطلاعاتی مشترک داده‌های مراقبت حشره‌شناسی، آزمایشگاهی و انسانی
	وجود برنامه مصوب پاسخ به طغیان بیماری
فرآیند	برگزاری مرتب جلسات کمیته مشورتی کشوری بیماری
	برگزاری مرتب جلسات کمیته کنترل ناقلین کارگروه/شورای سلامت و امنیت غذایی
	تعداد و در صد حشره شناسان پزشکی، کارشناسان و تکنسین‌های شاغل و سایر پرسنل مرتبط (ذکر شود) درون و خارج از سیستم وزارت بهداشت (ذکر شود) بازآموزی شده در خصوص مراقبت و کنترل آئدس‌های مهاجم در طی یکسال اخیر
	تعداد جلسات برگزار شده با سایر شرکاء بهداشت (با ذکر نام) در امر پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های منتقله توسط آئدس‌های مهاجم

نوع شاخص	نمونه شاخص‌ها
خروجی	تعداد و درصد برنامه‌های مصوب اجرا شده کمیته کنترل ناقلین کار گروه/شورای سلامت و امنیت غذایی
	تعداد و درصد مبادی ورودی و یا سایر مناطق در خطر آلودگی و یا آلوده که به‌طور کامل و در طول فصل فعالیت پشه مورد مراقبت قرار گرفته است
	مساحت تحت پوشش، تعداد اویتراپ نصب شده و فرکانس نمونه‌برداری
	مساحت تحت پوشش بررسی‌های لاروی و تکرر بررسی
	تعداد و درصد سایت‌های تعیین شده برنامه عملیاتی دارای نقشه تفصیلی به روز لانه‌های لاروی و محل‌های استقرار اویتراپ
	پوشش، تکرر و هزینه اجرای عملیات مبارزه (بهسازی محیط، لاروکشی، مبارزه با بالغ) شامل میزان حشره‌کش مصرفی (در صورت ارتباط)
	بررسی سطح حساسیت ناقل به حشره‌کش مصرفی در طی یکسال اخیر
	تعداد برنامه‌های آموزشی اجرا شده در طی یکسال از طریق رسانه‌های عمومی و جلسات حضوری (ذکر شود)
	وجود سامانه فعال و به روز اطلاعاتی مشترک داده‌های مراقبت حشره‌شناسی، آزمایشگاهی و انسانی
پیامد	اندکس‌های جمعیتی ناقل (تخم، لارو، بالغ) برحسب مورد (جدول ۳ ملاحظه شود)
	تعداد و درصد دانشگاه‌های علوم پزشکی مناطق در معرض خطر که ورود ناقل در آن‌ها گزارش و تأیید شده است
	تعداد و درصد دانشگاه‌های علوم پزشکی مناطق در معرض خطر واجد کانون (های) استقرار ناقل
	تعداد دانشگاه‌های علوم پزشکی واجد کانون (های) انتقال بیماری
اثر	تعداد موارد و میزان بروز بیماری
	تعداد مرگ قابل استناد به بیماری

* دانشگاه علوم پزشکی مسئول

فصل ۸. نقش تحقیقات

برنامه‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا با روش‌ها و ابزارهای مؤثرتر توانمند می‌شوند. تحقیقات باید به چگونگی افزایش اثربخشی، مقرون‌به‌صرفه بودن، پایداری روش‌های موجود کنترل ناقل و گزینه‌های امیدوارکننده جدید بپردازد. کمیته مشورتی کشوری می‌تواند نقش مهمی در تعیین اولویت‌های تحقیقاتی، هدایت محققین در این خصوص و در تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها و تدوین استراتژی و اقدامات کنترل ایفا نماید. این تحقیقات طبیعتاً با شرایط ورود و استقرار ناقل و احتمال انتقال محلی بیماری تغییر خواهد نمود. از جمله زمینه‌های اصلی تحقیقات در شرایط فعلی کشور (عدم گزارش استقرار ناقلین موردنظر) بررسی روش‌های مناسب و مقرون‌به‌صرفه بهسازی محیط، بخصوص در مورد جمع‌آوری و بازیافت لاستیک‌های مستعمل و سایر مواد زائد جامد که می‌توانند زیستگاه‌های بالقوه لاروی باشند، و معضل مهم کشوری بخصوص در حاشیه شهرها هستند، و همچنین تحقیق در مکانیزم و رویکردهای مناسب برای تقویت مشارکت پایدار جامعه در امر بهسازی محیط، با نگرش بر فرهنگ و شرایط محلی می‌باشد. تغییر رفتار در جامعه زمان بر است و این امر باید ترجیحاً قبل از استقرار ناقل، حداقل در مبادی ورودی آغاز گردد. نقش کلیدی و موفقیت مشارکت مردم در بهسازی محیط و کاهش موارد تب دانگ در یک کارآزمایی خوشه‌ای تصادفی کنترل شده به‌وضوح نشان داده شده است (۷).

زمینه‌های کلی پژوهش‌های حشره‌شناسی مرتبط با پیشگیری و مبارزه با بیماری‌های دانگ، چیکونگونیا و زیکا شامل موارد زیر است:

- ابزارهای مؤثرتر و مقرون‌به‌صرفه مبارزه با ناقل
- روش‌های مدیریت مقاومت ناقلین به حشره‌کش‌ها
- روش‌های جایگزین عملی و حساس‌تر مراقبت حشره‌شناسی
- ارتباط بین مؤلفه‌های جمعیت ناقل و خطر انتقال
- ارتباط بین مداخلات کنترل ناقل و پیامدهای اپیدمیولوژیک

کمیته مشورتی کشوری می‌تواند نقش مهمی در تجزیه‌وتحلیل به‌موقع و تفسیر یافته‌ها، و کاربرد آن‌ها در تدوین استراتژی‌ها و اقدامات کنترل ایفا نماید.

فصل ۹. منابع

1. Azari-Hamidian S, Harbach RE (2009). Keys to the adult females and fourth-instar larvae of the mosquitoes of Iran (Diptera: Culicidae)Zootaxa. 2078(1):1-33.

2. Bowman LR, Donegan S, McCall PJ (2016). Is dengue vector control deficient in effectiveness or evidence?: systematic review and meta-analysis. PLoS Negl Trop Dis. 10(3): e0004551.

3. Doosti S, Yaghoobi-Ershadi MR, Schaffner F, Moosa-Kazemi SH, Akbarzadeh K, Gooya MM, et al. (2016). Mosquito surveillance and the first record of the invasive mosquito species Aedes (Stegomyia) albopictus (Skuse)(Diptera: Culicidae) in southern Iran. Iranian journal of public health. 45(8):1064.

4. Ducheyne E, Minh NNT, Haddad N, Bryssinckx W, Buliva E, Simard F, et al. Current and future distribution of Aedes aegypti and Aedes albopictus (Diptera: Culicidae) in WHO Eastern Mediterranean Region. International journal of health geographics. 2018;17(1):4.

5. Focks DA, Barrera R (2007). Dengue transmission dynamics: assessment and implications for control. Report of the Scientific Working Group Meeting on Dengue, 1-5 October 2008. Geneva, World Health Organization: 92-109.

6. Moyes CL, Vontas J, Martins AJ, Ng LC, Koou SY, Dusfour I, et al. (2017). Contemporary status of insecticide resistance in the major Aedes vectors of arboviruses infecting humans. PLoS neglected tropical diseases. 11(7):e0005625.

7. Neil A, Nava-Aguilera E, Arosteguí J, Morales-Perez A, et al. (2015). Evidence based community mobilization for dengue prevention in Nicaragua and Mexico (Camino Verde, the Green Way): cluster randomized controlled trial. *BMJ* 2015;351:h3267, doi: 10.1136/bmj.h3267.

8. Reiter P, Amador MA, Colon N (1991). Enhancement of the CDC ovitrap with hay infusions for daily monitoring of *Aedes aegypti* populations. J Amer Mosquito Control Assoc. 7(1): 52-55.

9. Sangkawibha N, Rojanasuphot S, Ahandrik S, Viriyapongse S, Jatanasen S, Salitul V, Phanthumachinda B, Halstead SB. (1984). Risk factors in dengue shock syndrome: a prospective epidemiological study in Rayong, Thailand. I. The 1980 outbreak. *Am J Epidemiol.* 120(5): 653–669.

10. Scott TW, Morrison AC (2010). Vector dynamics and transmission of dengue virus: implications for dengue surveillance and prevention strategies. Curr Top Microbiol Immunol. 338: 115-28.

11. WHO (2017). Global vector control response 2017–2030. Geneva, World Health Organization.

12. WHO (2018). Malaria surveillance, monitoring & evaluation: a reference manual. Geneva, World Health Organization.

13. WHO (2020). Chikungunya. Fact sheet. Geneva, World Health Organization (available at https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chikungunya, accessed 18 November 2020).

14. WHO (2020). Dengue and severe dengue. Fact sheet. Geneva, World Health Organization (available at https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue, accessed 18 November 2020).

15. WHO (2020). Zika virus. Fact sheet, Geneva, World Health Organization (https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zika-virus, accessed 18 November 2020).

16. WHO/EURO (2019). Manual on prevention of establishment and control of mosquitoes of public health importance in the WHO European Region (with special reference to invasive mosquitoes. Copenhagen, World Health Organization, Regional Office for Europe).

17. WHO/EURO (2013). Regional framework for surveillance and control of invasive mosquito vectors and re-emerging vector-borne diseases, 2014-2020. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe.

18. WHO/EURO (2016). Training curriculum on invasive mosquitoes and (re-emerging vector-borne diseases in the WHO European Region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe).

19. WHO/SEARO (2011). Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever-Revised and expanded edition. Delhi, World Health Organization, Regional Office for South-East Asia.

20. WHO/TDR (2003). A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors. Geneva, World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.

21. WHO/TDR (2009). Dengue: guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control – New edition. Geneva, World Health Organization and Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.

22. WHO/TDR (2016). Technical handbook for dengue surveillance, dengue outbreak prediction/detection and outbreak response ("model contingency plan"). Geneva, World Health Organization, Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases.



در پنج دهه گذشته، به‌واسطه سه گانه جهان مدرن: شهرنشینی، جهانی شدن و تحرک بین‌المللی، انسان شاهد افزایش چشمگیر جهانی بیماری های همه‌گیر آربوویروسی به‌ویژه تب دانگ، چیکونگونیا و زیکا بوده است. اعلام وضعیت اضطراری جهانی در پی شیوع ویروس زیکا، همراه با افزایش چشمگیر موارد دانگ و چیکونگونیا در سال‌های اخیر، من‌جمله در منطقه مدیترانه شرقی سازمان جهانی بهداشت، زنگ خطری برای دولت‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، سرمایه‌گذاران و سازمان جهانی بهداشت برای تقویت برنامه‌ها و تحقیقات در این زمینه بوده است.

نظر به خطر بسیار جدی که ایران با ورود و استقرار ناقلین این بیماری‌ها و در نتیجه خطر طغیان بیماری‌های یاد شده در کشور روبرو است، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اقداماتی را در خصوص ظرفیت‌سازی برای مقابله با این مسئله مهم بهداشتی به اجرا گذاشته است.