



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی
مازندران



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

راهنمای مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

تالیف:

دکتر مرتضی زعیم

دکتر احمدعلی عنایتی

دکتر احمدعلی حنفی بجد





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی
مازندران



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

راهنمای مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دکتر مرتضی زعیم

دکتر احمدعلی عنایتی

دکتر احمدعلی حنفی بجد

مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران

سرشناسه	: زعیم، مرتضی، ۱۳۲۹ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای مراقبت حشره‌شناسی مالاریا/ مرتضی زعیم، احمدعلی عنایتی، احمدعلی حنفی بجد؛ [برای] مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.
مشخصات نشر	: تهران: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، انتشارات، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۸۲ ص.: جدول، نمودار.
شابک	: 978-622-5964-27-3
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: مالاریا -- ایران Malaria -- Iran مالاریا -- ایران -- پیشگیری Prevention -- Malaria -- Iran
شناسه افزوده	: عنایتی، احمدعلی، ۱۳۴۶ -
شناسه افزوده	: حنفی بجد، احمدعلی، ۱۳۵۲ -
شناسه افزوده	: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی. مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر
شناسه افزوده	: ایران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
شناسه افزوده	: Iran. Ministry of Health and Medical Education
رده بندی کنگره	: RC ۱۶۴
رده بندی دیویی	: ۹۳۶۲۰۶/۶۱۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۴۱۸۷۳۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی	: فیپا

راهنمای مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

مولفان	: دکتر مرتضی زعیم، دکتر احمدعلی عنایتی، دکتر احمدعلی حنفی بجد
ناشر	: وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مازندران
قطع	: رحلی
مشخصات ظاهری	: ۸۲ صفحه
چاپخانه و صحافی	: بهمن
نوبت چاپ	: اول، ۱۴۰۴
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۵۹۶۴-۲۷-۳
شمارگان	: ۲۰۰ جلد
قیمت	: رایگان

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر برای مولفین محفوظ است.

و هرگونه سوءاستفاده و کپی‌برداری پیگرد قانونی دارد.

۱- مقدمه	۶
۲- ضرورت و اهداف مراقبت حشره‌شناسی	۷
۳- مراقبت حشره‌شناسی برحسب میزان خطر انتقال مالاریا	۸
۱-۳- آسیب‌پذیری و ظرفیت انتقال	۸
۲-۳- مراقبت روتین حشره‌شناسی و بررسی کانونی	۹
۳-۳- پایش مداخلات کنترل ناقلین	۱۳
۴- سازمان‌دهی و مدیریت مراقبت حشره‌شناسی	۱۶
ضمیمه ۱- تاریخچه طبقه‌بندی کلان اپیدمیولوژی مالاریا و فصول انتقال در ایران	۱۷
ضمیمه ۲- توزیع موارد مالاریا، در سطح واحد جغرافیایی شهرستان، در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۳	۲۰
ضمیمه ۳- توزیع الگوی جابجایی جمعیت پرخطر از نظر مالاریا در کشور در سال ۱۳۹۸، در سطح واحد جغرافیایی شهرستان	۲۱
ضمیمه ۴- زیست‌شناسی و انتشار ناقلین مالاریا در ایران	۲۲
ضمیمه ۵- شیوه‌های جمع‌آوری و مطالعات حشره‌شناسی	۲۷
۱-۵- نمونه‌گیری ناقلین مالاریا	۲۸
۱-۱-۵- توتال کچ	۲۸
۲-۱-۵- هندکچ	۳۰
۳-۱-۵- پناهگاه گودالی (شلت‌ریت)	۳۱
۴-۱-۵- گزش انسانی و حیوانی	۳۳
۵-۱-۵- بررسی لاروی	۳۶
۲-۵- مطالعات حشره‌شناسی	۴۰
۱-۲-۵- تعیین میزان پاروس	۴۰
۲-۲-۵- تعیین اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح اماکن	۴۲
۳-۲-۵- تعیین میزان بقاء، استحکام و اثر ابقایی حشره‌کش در پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی	۴۳

۴-۲-۵- تعیین سطح حساسیت، شدت و مکانیسم مقاومت به حشره‌کش‌ها ۴۶

ضمیمه ۶. فرم‌های استاندارد جمع‌آوری و گزارش دهی ۶۳

پیشگفتار

این راهنما به درخواست اداره کنترل بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و توسط دکتر مرتضی زعیم (مدیر اسبق اکولوژی و مدیریت ناقلین سازمان جهانی بهداشت و استاد اسبق دانشگاه علوم پزشکی تهران)، دکتر احمدعلی عنایتی (استاد و مدیر گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین دانشگاه علوم پزشکی مازندران) و دکتر احمدعلی حنفی بجد (استاد گروه حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین دانشگاه علوم پزشکی تهران) و با مشورت و راهنمایی کارشناسان زیر تدوین شده است.

۱. دکتر احمد رئیسی، مدیر اداره کنترل بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 ۲. دکتر قاسم زمانی، مشاور منطقه‌ای مالاریا، اداره منطقه‌ای مدیترانه شرقی سازمان جهانی بهداشت
 ۳. دکتر عبدالرضا میراولیایی، مدیر برنامه بیماری‌های منتقله توسط آئدس، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 ۴. دکتر فاطمه نیکپور، کارشناس کنترل ناقلین اداره کنترل بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
 ۵. مینو مشایخی، کارشناس کنترل ناقلین اداره کنترل بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
- از آقایان مسعود یریان و عبدالرسول مجاهدی، کارشناسان (بازنشسته) حشره‌شناس استان هرمزگان و از آقای عبدالله رمضانپور کلکتور (بازنشسته) حشره‌شناس میناب برای در اختیار گذاشتن عکس‌های مربوط به جمع‌آوری آنوفل‌ها تشکر می‌شود.

۱- مقدمه

مالاریا از قدیم به‌عنوان یکی از مسائل مهم بهداشتی کشور تلقی شده و هیچ بیماری دیگری به این اندازه موجب زیان‌های مالی و جانی جبران‌ناپذیر در کشور نشده است. پس از شش دهه مبارزه با این بیماری، ایران موفق شد تا در طی سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ انتقال محلی بیماری را در کشور قطع و برای اخذ گواهی حذف مالاریا از سازمان جهانی بهداشت اقدام نماید. این دستاورد بزرگ ملی نتیجه ترکیبی از حمایت سیاسی، مدیریت توانمند، مداخلات مناسب، بهبود شبکه خدمات بهداشتی و توسعه عمومی اجتماعی و همچنین جلب حمایت و همکاری سازمان‌های بین‌المللی، به‌ویژه سازمان جهانی بهداشت، بوده است.

از آنجا که مالاریا در ایران کاملاً متأثر از موارد بیماری در کشورهای همسایه شرقی کشور است، در سال ۱۴۰۱ به‌دنبال افزایش بیش‌ازحد بیماری در پاکستان و افغانستان و به‌تبع آن افزایش موارد مالاریای وارده، ضمن بالا رفتن خطر برقراری مجدد چرخه انتقال، کشور شاهد افزایش قابل‌توجه موارد مالاریا در شهرستان‌های مرزی کشور بوده است. در سال ۱۴۰۳ بیش از ۷۰۰۰ مورد مالاریا در کشور گزارش شده است.

خطر ورود و برقراری انتقال بیماری در کشور ضرورت حفظ و تقویت هرچه بیشتر نظام مراقبت و ظرفیت پاسخ به‌موقع و سریع به هرگونه انتقال محلی را مشخص می‌نماید. در این میان مراقبت حشره‌شناسی به‌منظور تعیین پتانسیل انتقال، و برنامه‌ریزی، اجرا و پایش مداخلات کنترل بیماری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

هدف از این کتاب، راهنمایی در خصوص سازمان‌دهی، مدیریت و اجرای مراقبت حشره‌شناسی مالاریا، به‌عنوان رکن مهمی از مراقبت تلفیقی جهت مبارزه با مالاریا و جلوگیری از استقرار مجدد آن در کشور می‌باشد. این راهنما تحقیقات اجرایی (operational research) را که معمولاً توسط محققین و بخش‌های تحقیقاتی دانشگاه‌ها و برای پاسخ‌گویی به سؤالات تحقیقاتی خاص انجام می‌پذیرد را پوشش نداده و صرفاً به مراقبت روتین حشره‌شناسی در برنامه اجرایی می‌پردازد.

مخاطبین این راهنما مدیران و کارشناسان بیماری‌ها در سراسر کشور می‌باشند. بدیهی است که بازنگری منظم این راهنما، بخصوص با توجه به پیشرفت‌ها، دسترسی به اطلاعات و تجارب جدید، الزامی است.

۲- ضرورت و اهداف مراقبت حشره‌شناسی

کنترل ناقلین، براساس استراتژی مدیریت تلفیقی آفات، یکی از مؤثرترین راه‌های پیشگیری و کاهش انتقال بیماری مالاریا است و از عناصر کلیدی استراتژی جهانی سازمان جهانی بهداشت برای کنترل این بیماری محسوب می‌شود.

مراقبت حشره‌شناسی سنگ بنای کنترل مؤثر و پایدار مالاریا است و شامل جمع‌آوری منظم و مداوم داده‌ها و تحلیل و تفسیر آن‌ها، به همراه اطلاعات مراقبت انسانی است و به‌منظور برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی این عملیات می‌باشد. اهداف اصلی مراقبت حشره‌شناسی عبارتند از:

- تعیین ظرفیت انتقال برای هدایت طبقه‌بندی وضعیت مالاریا (stratification) و انتخاب مداخلات کنترل ناقلین؛
- پایش وفور نسبی ناقلین مالاریا (و زیست‌شناسی آن‌ها) برای تعیین فصلی بودن انتقال و زمان‌بندی بهینه مداخلات؛
- پایش مقاومت به حشره‌کش‌ها به‌عنوان مبنای انتخاب حشره‌کش مناسب برای مداخلات کنترل ناقلین؛
- شناسایی سایر تهدیدات برای اثربخشی مداخلات کنترل ناقلین؛ و
- پایش پوشش و کیفیت مداخلات کنترل ناقلین برای شناسایی کاستی‌ها و فرصت‌ها.

مراقبت حشره‌شناسی از ارکان مهم و کلیدی کنترل و پیشگیری از استقرار مجدد بیماری مالاریا در کشور می‌باشد.

۳- مراقبت حشره‌شناسی برحسب میزان خطر انتقال مالاریا

۳-۱- آسیب‌پذیری و ظرفیت انتقال

خطر انتقال مالاریا (شکل ۱) در یک منطقه تابعی است از ظرفیت انتقال^۱ (وجود ناقل و یا ناقلین و سایر عوامل اکولوژیک و اقلیمی که به انتقال مالاریا کمک می‌کند) و آسیب‌پذیری^۲ (خطر ورود انگل توسط افراد یا پشه‌های آلوده). تغییرات این دو عامل بین صفر و یک متغیر است، بنابراین در شرایطی که حاصل ضرب ظرفیت انتقال و آسیب‌پذیری در یک منطقه برابر صفر باشد، خطری برای برقراری مجدد انتقال وجود ندارد. لیکن در شرایطی که حاصل ضرب این دو عامل یک باشد بیشترین خطر انتقال مالاریا را می‌توان در منطقه متصور شد. به‌روزرسانی منظم خطر انتقال با اطلاعات مراقبت انسانی و حشره‌شناسی اساس برنامه کنترل و پیشگیری از استقرار مجدد بیماری مالاریا است.

در مناطق با ظرفیت انتقال و آسیب‌پذیری کم، تشخیص زودهنگام موارد وارده و اقدامات درمانی و پیشگیرانه سریع و مناسب ممکن است برای جلوگیری از برقراری مجدد انتقال کافی باشد. لیکن در مناطقی با ظرفیت انتقال و آسیب‌پذیری بیشتر ممکن است لازم باشد که ظرفیت انتقال با اقدامات هدفمند کنترل ناقلین کاهش داده شده، و در صورت مشاهده انتقال بیماری، باعث قطع انتقال و جلوگیری از استقرار مجدد مالاریا در منطقه گردد. بدیهی است که ظرفیت انتقال در هر منطقه با تغییرات اکولوژیک و تغییرات اجتماعی - اقتصادی همواره دستخوش تغییرات خواهد بود و مراقبت حشره‌شناسی نقش مهمی در تعیین ظرفیت انتقال و تغییرات آن خواهد داشت.

		ظرفیت انتقال		
		کم	متوسط	زیاد
آسیب‌پذیری	کم			
	متوسط			
	زیاد			
		خطر کم	خطر متوسط	خطر زیاد

شکل ۱. خطر انتقال مالاریا، تابعی از ظرفیت انتقال و آسیب‌پذیری

^۱ Vulnerability.

^۲ Receptivity.

پایش مداوم جابجایی جمعیت پرخطر در کشور (عمدتاً اتباع بیگانه و مهاجرین از کشورهای همسایه شرقی کشور)، استفاده از داده‌های توزیع موارد وارده در طی سال‌های گذشته و همچنین استفاده از سابقه اپیدمیولوژیک بیماری در کشور، اساس طبقه‌بندی آسیب‌پذیری را تشکیل می‌دهد. حال آنکه طبقه‌بندی ظرفیت انتقال نسبتاً پیچیده‌تر و به ترکیبی از عوامل متعدد و متغیر، من جمله ناقل (شامل وفور، تمایل خون‌خواری از انسان، اندکس خون‌خواری و طول عمر) و عوامل محیطی (شامل دما و رطوبت) بستگی دارد. معیار و دستورالعمل مورد توافق بین‌المللی برای این طبقه‌بندی هنوز موجود نیست و نیاز به نظر کارشناسی (expert opinion) براساس داده‌های تاریخی و به روز دارد.

تاریخچه طبقه‌بندی کلان اپیدمیولوژیک بیماری مالاریا در ایران در ضمیمه ۱، توزیع موارد در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۳، به عنوان مثال، در ضمیمه ۲، توزیع پراکندگی جمعیت پرخطر براساس داده‌های سال ۱۳۹۸ در ضمیمه ۳ و زیست‌شناسی و انتشار ناقلین مالاریا در ایران در ضمیمه ۴ به عنوان رفرانس آورده شده است.

۲-۳- مراقبت روتین حشره‌شناسی و بررسی کانونی

به منظور پایش ظرفیت انتقال، لازم است که در مناطق سه‌گانه با خطر انتقال کم، متوسط و زیاد مالاریا، پایگاه‌های دیده‌ور انتخاب شده و به صورت روتین و با توالی پیشنهاد شده در جدول ۱، به صورت ماهیانه (به استثناء متغیرهای مرتبط با مقاومت به حشره‌کش‌ها)، در طول کل فصل فعالیت پشه‌ها در سال مورد بررسی، اقدام به جمع‌آوری داده‌های مربوط به شاخص‌های بنیادی و تکمیلی حشره‌شناسی (جداول ۲ و ۳)، به روش استاندارد گردد (ضمیمه ۵ ملاحظه شود). فرض بر آن است که تغییرات در شاخص‌های رفتاری بطئی‌تر بوده و بتوان آن‌ها را با توالی طولانی‌تری پایش نمود.

جدول ۱. بررسی روتین شاخص‌های بنیادی و تکمیلی در پایگاه‌های دیده‌ور مناطق سه‌گانه خطر انتقال مالاریا

توالی بررسی	طبقه‌بندی خطر انتقال			فاقد ظرفیت انتقال
	زیاد	متوسط	کم	
سالانه	شاخص‌های بنیادی	-	-	-
سه سال یکبار	شاخص‌های تکمیلی	شاخص‌های بنیادی	-	-
پنج سال یکبار	-	شاخص‌های تکمیلی	شاخص‌های بنیادی و تکمیلی	-

پایگاه‌های دیده‌ور منتخب در مناطق سه‌گانه باید نماینده هر یک از این مناطق بوده و براساس ملاحظات سابقه اپیدمیولوژی مالاریا (ضمایم ۱ الی ۳ ملاحظه شود)، اطلاعات حشره‌شناسی (ضمیمه ۴ ملاحظه شود) و سایر ملاحظات مانند ویژگی‌های اکولوژیک، تاریخچه استفاده از، و مقاومت به، حشره‌کش‌ها، من جمله استفاده از آفت‌کش‌ها در کشاورزی (بخصوص در برنج‌کاری و نخیلات) و همچنین زیرساخت‌ها و منابع انسانی انتخاب شوند. از جمله نقاطی که می‌توان برای پایگاه‌های دیده‌ور در نظر گرفت مناطقی است که انتقال مالاریا به دلیل کنترل مؤثر در آن متوقف شده است و یا در مناطقی که خطر قابل توجهی برای ورود و استقرار مجدد انتقال مالاریا وجود دارد. دسترسی به پایگاه در طول فصل فعالیت ناقل و همچنین دسترسی به نیروی انسانی (حشره‌شناس و کلکتور)، تجهیزات (نظیر لوپ و میکروسکوپ) و زیرساخت‌های لازم (نظیر آزمایشگاه و انسکتاریوم) در انتخاب پایگاه‌های دیده‌ور از اهمیت بسزایی برخوردار است.

فرمول خاصی برای تعیین تعداد پایگاه‌های دیده‌ور موردنیاز یک برنامه وجود ندارد. این امر بستگی به تنوع اپیدمیولوژیک و اکولوژیک، منابع مالی و انسانی و به وسعت طبقه (stratum) خطر انتقال دارد.

هدف از مطالعات روتین، مشاهدات منظم و بلندمدت در مکان‌های ثابت جهت شناسایی هرگونه تغییر در وفور و ترکیب گونه‌های ناقل، رفتار و حساسیت به حشره‌کش‌ها است که ظرفیت انتقال مالاریا را تعریف و در نهایت در طبقه‌بندی خطر انتقال و در انتخاب پاسخ صحیح کمک نماید.

جدول ۲. شاخص‌های بنیادی مراقبت حشره‌شناسی (براساس گونه ناقل، محل و تاریخ جمع‌آوری) در بررسی‌های روتین در پایگاه‌های دیده‌ور

شاخص	تعریف
وجود و ترکیب ناقلین بالغ	وجود و یا عدم وجود و ترکیب ناقلین بالغ ماده
وفور ناقل	تعداد ناقلین ماده جمع‌آوری شده به واحد مراقبت* و زمان
توزیع فصلی ناقل	تغییرات وفور فصلی ناقل
وجود زیستگاه‌های لاروی	تعداد زیستگاه‌های موجود براساس نوع زیستگاه، اندازه و فصل
اشغال زیستگاه لاروی	وجود و یا عدم وجود لارو گونه ناقل برحسب نوع زیستگاه و فصل
سطح حساسیت به حشره‌کش	فراوانی (نسبت ناقلین ماده بالغ زنده پس از تماس با حشره‌کش) و وضعیت مقاومت (طبقه‌بندی جمعیت به مقاومت تأیید شده، محتمل و یا حساس) گونه ناقل به حشره‌کش

* وفور به مکان (داخلی و یا خارجی) و یا به طعمه (انسان و یا حیوان).

جدول ۳. شاخص‌های تکمیلی مراقبت حشره‌شناسی (براساس گونه ناقل، محل و تاریخ جمع‌آوری) در بررسی‌های روتین در پایگاه‌های دیده‌ور

شاخص	تعریف
مکان استراحت (اندوفیل/اگزوفیل)	نسبت ناقلین ماده صیدشده در داخل و خارج اماکن
محل خون‌خواری	نسبت ناقلین ماده خون خورده و یا اقدام به خون‌خواری، در واحد زمان، در داخل و خارج اماکن
زمان خون‌خواری	تعداد ناقلین ماده که سعی به خون‌خواری از هر نفر در واحد زمان دارند
ترجیح میزبان	نسبت ناقلین ماده که سعی در خون‌خواری از انسان و یا حیوان دارند به کل ناقلین صیدشده در گزش انسانی و حیوانی
شدت مقاومت به حشره‌کش	طبقه‌بندی جمعیت بالغ ماده ناقل به: دارای مقاومت بالا، متوسط و یا کم
مکانیسم (های) مقاومت به حشره‌کش (مولکولی یا بیوشیمیایی)	مکانیسم در ناقلین ماده بالغ دیده شده یا خیر

نکته: به‌منظور کاهش بار مطالعات در طی یک سال و استفاده بهینه از نیروی انسانی، می‌توان با حفظ تناوب پیشنهاد شده، بعضی از شاخص‌ها (برای مثال شاخص‌های مربوط به مقاومت به حشره‌کش) را در زمان متفاوتی از بقیه شاخص‌ها بررسی نمود.

با ظهور مورد (یا موارد) وارده مالاریا در یک منطقه، بررسی کانونی، با استفاده از داده‌های به روز پایگاه دیده‌ور و نماینده منطقه، شامل تعیین حداقل شاخص‌های زیر (جدول ۴)، جهت برنامه‌ریزی مداخلات کنترل ناقلین، صورت می‌پذیرد.

بدیهی است که بخصوص مداخلات کنترل ناقلین مبتنی بر استفاده از حشره‌کش نیاز به اطلاعات به روز سطح حساسیت ناقل (ناقلین) هدف به حشره‌کش موردنظر دارد.

جدول ۴. حداقل شاخص‌های موردنیاز مطالعه در بررسی‌های کانونی

شاخص
وجود و ترکیب ناقلین بالغ
وفور ناقل
وجود زیستگاه‌های لاروی
اشغال زیستگاه لاروی

بررسی کانونی می‌تواند منجر به تغییر طبقه‌بندی خطر انتقال منطقه (برای مثال منطقه با خطر انتقال کم به منطقه با خطر انتقال متوسط) و در نتیجه تغییر در توالی برنامه مراقبت روتین حشره‌شناسی (جدول ۱) گردد.

به‌طور خلاصه، اهمیت و کاربرد شاخص‌های اشاره شده در بالا به شرح زیر است:

وجود و ترکیب ناقلین: این شاخص در تعیین ظرفیت انتقال مالاریا و در تعیین ترکیب و فعالیت فصلی گونه‌ها (شامل شناسایی گونه‌های مهاجم)، مورد استفاده قرار می‌گیرد.

وفور ناقل: این شاخص در تعیین ترکیب نسبی گونه‌های ناقل و در تعیین ظرفیت انتقال مالاریا، توصیف فعالیت فصلی آن‌ها و همچنین برای پایش اثر مداخلات کنترل بر روی جمعیت ناقل مهم است. وفور به مکان (نسبت ناقلین ماده در حال استراحت جمع‌آوری شده در داخل اماکن) برای هدف‌مندسازی و پایش مداخلات، به‌ویژه برای ارزیابی سمپاشی ابقایی اماکن مهم است. وفور به نفر (تعداد ناقلین ماده بالغ که اقدام به خون‌خواری از هر نفر در واحد زمان دارند) برای پایش پتانسیل و همچنین تأثیر مداخلات کنترل ناقل و بر تماس ناقل و انسان و انتقال بیماری بسیار مهم است.

توزیع فصلی ناقل: این شاخص به همراه داده‌های اپیدمیولوژیک، دما و بارندگی برای تعیین زمان مناسب عملیات کنترل ناقل مهم است.

محل استراحت و رفتار خون‌خواری: محل استراحت (داخل دوست/خارج دوست)، و زمان و محل خون‌خواری (اندوفاژ/اگزوفاز) در تفسیر اپیدمیولوژی مالاریا و در برنامه‌ریزی مداخلات کنترل ناقل نقش مهمی بازی می‌نماید. تغییرات محل استراحت و رفتار خون‌خواری در جمعیت مختلف ناقلین مالاریا، به‌ویژه در اثر اقدامات کنترل مبتنی بر حشره‌کش، به‌طور مکرر در دنیا گزارش شده است.

ترجیح میزبان: این شاخص برای تعیین ترجیح میزبان و برای برنامه‌ریزی و پایش مداخلات کنترل مهم می‌باشد.

وجود زیستگاه‌های لاروی: این شاخص برای برنامه‌ریزی بررسی‌های لاروی و مدیریت زیستگاه‌های لاروی مهم می‌باشد.

اشغال زیستگاه لاروی: این شاخص که اطلاعاتی در خصوص ترجیح نوع زیستگاه، وجود لارو و فصل فعالیت فراهم می‌آورد، برای هدف‌گذاری و زمان‌بندی مدیریت زیستگاه‌های لاروی، و در ترکیب با وفور بالغ و میزان بارندگی، در پایش ظرفیت انتقال مهم است.

سطح حساسیت، شدت و مقاومت به حشره‌کش: این شاخص‌ها برای تصمیم‌گیری در مورد مداخلات کنترل ناقل و حشره‌کش انتخابی و پایش اثربخشی عملیات مهم است.

گاهی مطالعات مقطعی (Spot check)، در مناطق خاص و به‌عنوان مکمل مشاهدات روتین و جهت کسب اطلاعات بیشتر (برای مثال در منطقه‌ای که مشکوک به مشکلاتی در کیفیت اجرای یک مداخله می‌باشد) برای برنامه‌ریزی و پایش مداخلات لازم است.

۳-۳- پایش مداخلات کنترل ناقلین

در صورتی که در کانونی نیاز به مداخله کنترل ناقلین باشد و یا در منطقه‌ای به‌منظور کاهش ظرفیت انتقال و در نتیجه، کاهش خطر انتقال بیماری مالاریا، اقدامات کنترل ناقلین ضروری باشد (معیارهای انتخاب روش مناسب و نحوه برنامه‌ریزی و اجرای آن خارج از دامنه این راهنما می‌باشد)، پایش عملیات کنترل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و می‌بایست به‌عنوان جزء لاینفک برنامه کنترل منظور گردد. شاخص‌های پایش، بسته به نوع مداخله متفاوت و شامل موارد زیر است (جدول ۵).

جدول ۵. شاخص‌های پایش مداخلات مبارزه با ناقلین

نوع مداخله	شاخص	تعریف
سمپاشی ابقایی اماکن	زمان سمپاشی	زمان شروع و پایان سمپاشی
	پوشش مکانی	نسبت مکان‌های سمپاشی شده به تعداد مکان‌های هدف
	اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح	نسبت ناقلین حساس ناکداون شده در حین ۳۰ دقیقه تماس با سطح سمپاشی شده و یا نسبت ناقلین حساس مرده ظرف ۲۴ ساعت برحسب گونه ناقل و نوع دیوار
	وفور ناقل (بالغ)	تعداد ناقلین ماده جمع‌آوری شده به واحد مراقبت و زمان
	میزان پاروس	نسبت پشه‌های ماده بالغ یک جمعیت که حداقل یک‌بار تخم‌ریزی نموده‌اند (پاروس) به آن‌هایی که هنوز تخم‌گذاری ننموده‌اند (نولی)

نوع مداخله	شاخص	تعریف
پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش		پاروس)
	پوشش خانوار	نسبت خانوارهایی از جامعه مورد هدف که حداقل یک پشه‌بند آغشته به حشره‌کش برای هر دو نفر دارند
	میزان استفاده	نسبت افرادی که شب قبل زیر پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش خوابیده‌اند
	اثر ابقایی حشره‌کش بر روی پشه‌بند	نسبت ناقلین حساس ناکداون شده در حین ۳ دقیقه تماس با پشه‌بند و یا نسبت ناقلین حساس مرده ظرف ۲۴ ساعت برحسب گونه ناقل
	دوام پشه‌بند	بقاء (کل پشه‌بندهای موجود در خانه در زمان بررسی نسبت به کل پشه‌بندهای توزیع شده در طی زمان) و استحکام پارچه (= ندکس سوراخ براساس تعداد و اندازه آن‌ها)
	وفور ناقل (بالغ)	تعداد ناقلین ماده جمع‌آوری شده به واحد مراقبت و زمان
	میزان پاروس	نسبت پشه‌های ماده بالغ یک جمعیت که حداقل یک‌بار تخم‌ریزی نموده‌اند (پاروس) به آن‌هایی که هنوز تخم‌گذاری ننموده‌اند (نولی پاروس)
لاروکشی/ بهسازی محیط	پوشش	نسبت واحد و سطح زیستگاه لاروی تحت پوشش عملیات نسبت به کل زیستگاه‌های مورد هدف
	وفور ناقل (بالغ)	تعداد ناقلین ماده جمع‌آوری شده به واحد مراقبت و زمان
مه‌پاشی	پوشش مکانی	نسبت واحد/سطح زیرپوشش عملیات
	پوشش زمانی	تکرار عملیات مه‌پاشی براساس برنامه هدف
	وفور بالغ	تعداد ناقلین ماده جمع‌آوری شده به واحد مراقبت و زمان

اهمیت و کاربرد شاخص‌های پایش به شرح زیر است:

وفور ناقل: نظر به اینکه کاهش وفور ناقل یکی از اهداف اصلی مداخلات کنترل ناقلین می‌باشد، پایش این شاخص از اهمیت زیادی برخوردار است و برحسب واحد مراقبت (صید داخل و یا خارج از اماکن، گزش به فرد و یا حیوان) گزارش می‌گردد.

زمان سمپاشی: این شاخص در حصول اطمینان از شروع و پایان به‌موقع عملیات سمپاشی، قبل از شروع فصل انتقال، مهم است.

اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح (دیوار و یا پشه‌بند): این شاخص برای پایش اثربخشی سمپاشی ابقایی اماکن داخلی و یا پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش، و شناسایی نارسایی در حفاظت افراد می‌باشد که ممکن است نیاز به سمپاشی مجدد اماکن (در صورتی که اثر ابقایی حشره‌کش کمتر از طول فصل انتقال باشد) و یا جایگزینی پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش داشته باشد.

میزان یاروس: نظر به اینکه یکی از اهداف اصلی سمپاشی اماکن و همچنین استفاده همگانی (جمعی) از پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش، کاهش سن پشه ناقل و در نتیجه کاهش و یا قطع انتقال بیماری است، این شاخص اهمیت زیادی در پایش مداخلات نامبرده دارد.

میزان استفاده از پشه‌بند: این شاخص، به همراه شاخص پوشش خانوار، در پایش دسترسی به پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش و شناسایی نارسایی‌ها در استفاده از پشه‌بند به‌دلیل رفتار مردم و یا به علت عدم دسترسی به آن مهم می‌باشد.

دوام پشه‌بند: این شاخص برای پایش اثربخشی پشه‌بندها و شناسایی نارسایی در حفاظت، در صورت سوراخ بودن و یا عدم وجود پشه‌بند در زمان بررسی، مهم می‌باشد.

پوشش مداخلات: این شاخص در پایش عملیات کنترل و حصول اطمینان از پوشش کافی، نسبت به اهداف برنامه، و احیاناً تصمیم‌گیری برای اقدامات اضافی و یا لکه‌گیری مهم است.

۴- سازمان‌دهی و مدیریت مراقبت حشره‌شناسی

حذف مالاریا از ایران نیازمند سرمایه‌گذاری در جهت ظرفیت‌سازی هر چه بیشتر برای مراقبت انسانی و حشره‌شناسی و پاسخ سریع و مؤثر به انتقال بیماری از موارد وارده به کشور، و در نتیجه جلوگیری از استقرار مجدد بیماری است.

مراقبت حشره‌شناسی و پایش مداخلات مبارزه با ناقلین که در این راهنما آورده شده، نیازمند ظرفیت‌سازی در کلیه دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور می‌باشد و به هیچ‌وجه مقرون به صرفه و قابل اجرا از خارج از دانشگاه هدف نمی‌باشد (به استثناء مطالعات مربوط به شدت و مکانیسم مقاومت به حشره‌کش‌ها که می‌تواند توسط مراکز مرجعی که انتخاب و اعلام می‌گردند، صورت پذیرد). منطقی است که برای استفاده بهینه از منابع محدود، این عملیات باید در سایر برنامه‌های مراقبت و کنترل ناقلین کشور (مانند بیماری‌های منتقله از آئدس‌ها و لیشمانیوز) ادغام شده و در واحدی در ذیل مدیریت بیماری‌ها در هر دانشگاه علوم پزشکی شکل بگیرد.

تهیه لیست به روز نیروی انسانی و سایر منابع موجود مورد لزوم مراقبت حشره‌شناسی و کنترل ناقلین، نظیر دسترسی به آزمایشگاه حشره‌شناسی و انسکتاریوم و سایر تجهیزات لازم، جهت اولویت‌بندی تربیت نیروی انسانی و ظرفیت‌سازی این رشته حیاتی کشور ضروری است.

پایش و ارزیابی مداوم عملکرد سیستم مراقبت حشره‌شناسی، به منظور شناسایی چالش‌ها و بهبود سیستم و در نتیجه پیشرفت عملکرد و موفقیت برنامه مالاریا الزامی است. استفاده از شاخص‌هایی نظیر به موقع بودن گزارش‌ها، و دقت، نماینده جمعیت بودن و اعتبار داده‌ها، و همچنین ارسال به موقع بازخورد به گزارش‌ها، می‌توانند در این پایش و ارزیابی مورد استفاده قرار گیرند.

مدیریت داده‌ها

مدیریت داده‌ها و اطلاعات حشره‌شناسی و حفظ و امکان دسترسی به این داده‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. داده‌های حشره‌شناسی جمع‌آوری شده در فیلد و یا آزمایشگاه باید به نسخه الکترونیکی فرم وارد شود تا پردازش بیشتر داده‌ها و تجزیه و تحلیل بعدی امکان‌پذیر باشد. بنابراین، هر فرم حشره‌شناسی فیلد یا آزمایشگاه باید فرم الکترونیکی مربوطه خود را داشته باشد. این فرم‌ها باید به طور ایمن در یک بانک اطلاعاتی ذخیره شوند. امکان وارد کردن داده به این پایگاه اطلاعاتی باید به افرادی که در این خصوص آموزش دیده‌اند محدود شود. نسخه‌های کاغذی فرم‌های الکترونیکی باید حداقل برای یک سال و یا حداقل تا زمان بررسی کیفی و تجزیه و تحلیل داده‌ها نگهداری شوند. یک دستورالعمل کشوری در این خصوص برای رعایت توسط کلیه دانشگاه‌های علوم پزشکی ضروری است.

ضمیمه ۱- تاریخچه طبقه‌بندی کلان اپیدمیولوژی مالاریا و فصول انتقال در ایران^۱



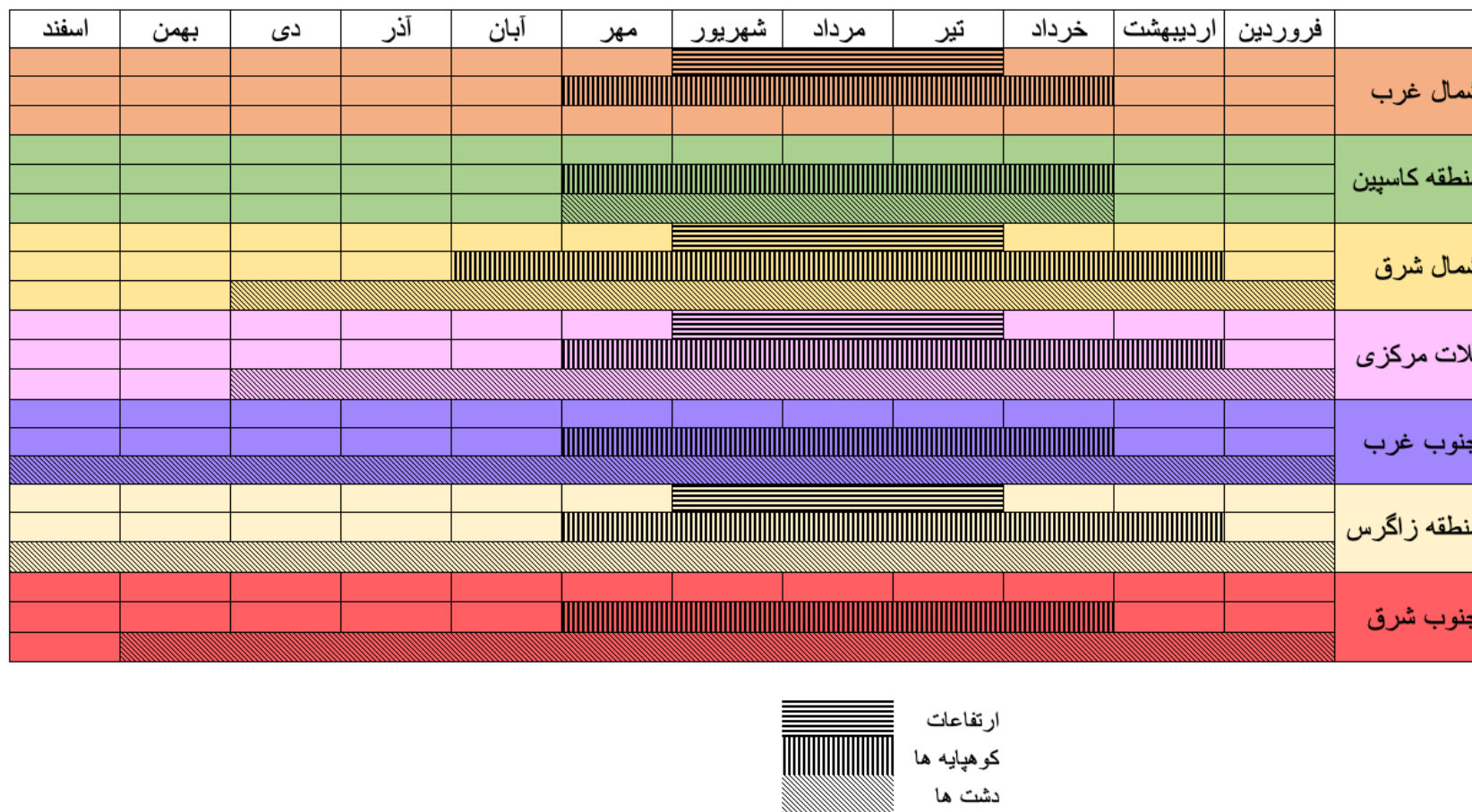
شکل ۲. تاریخچه طبقه‌بندی کلان اپیدمیولوژی مالاریا در ایران (توضیح در جدول صفحه بعد)

¹ Schapira A, Zaim M, Raeisi A, et al. 2018. History of the successful struggle against malaria in the Islamic Republic of Iran. Tehran, Ministry of Health and Medical Education.

جدول ۶. تاریخچه طبقه‌بندی کلان اپیدمیولوژی مالاریا در ایران^۱

منطقه کاسپین	
• دشت ساحلی دریای خزر، جنگل‌های دامنه شمالی البرز، آب‌وهوای معتدل، بارندگی زیاد. • پرجمعیت، منطقه وسیع کشاورزی، قطب گردشگری. • انتقال شدید، فصل کوتاه، بسیار پاسخگو به سمپاشی ابقایی اماکن.	
شمال شرق	شمال غرب
• آب‌وهوای خشک، نیمه بیابانی. • خطر ورود انگل از افغانستان. پاسخگو به سمپاشی ابقایی.	• کوهستانی، بارش معتدل، زمستان‌های سرد. • خطر ورود انگل از جمهوری آذربایجان. • سطح پایین انتقال، مستعد اپیدمی، پاسخگو به سمپاشی ابقایی اماکن.
منطقه زاگرس	فلات مرکزی
• دامنه‌های کوه با بارش متوسط. • زندگی عشایری به‌ویژه در گذشته. جذب نیروی کار شامل نیروی کار غیر ایرانی در مزارع استان فارس. • انتقال متوسط، ناقلین خارج دوست، کنترل دشوار.	• ارتفاعات با آب‌وهوای خشک، کویر در شرق. • شهرهایی با صنایع توسعه‌یافته با جذب نیروی کار زیاد. • انتقال متغیر، عمدتاً متوسط، بسیار پاسخگو به سمپاشی ابقایی اماکن.
جنوب شرق	جنوب غرب
• دشت‌های خشک و کوه‌های کم ارتفاع. • تراکم کم جمعیت، منطقه کم توسعه یافته. • انتقال در روستاها و برخی مناطق شهری. • برخی از ناقلین خارج دوست، برخی مقاوم به حشره‌کش. فصل انتقال با دو پیک. • توسعه مناطق تجاری در چابهار و جاسک و تردد اتباع خارجی و همچنین ورود انگل از پاکستان در سال‌های اخیر به مشکل بزرگی تبدیل شده است. • کنترل دشوار.	• دشت‌های خشک، دمای بسیار بالا در تابستان. • جذب نیروی کار در صنایع نفت و گاز. اهمیت اقتصادی با انگیزه کنترل شدید مالاریا. • انتقال متوسط، مستعد اپیدمی، پاسخگو به سمپاشی ابقایی اماکن به همراه کنترل لارو.

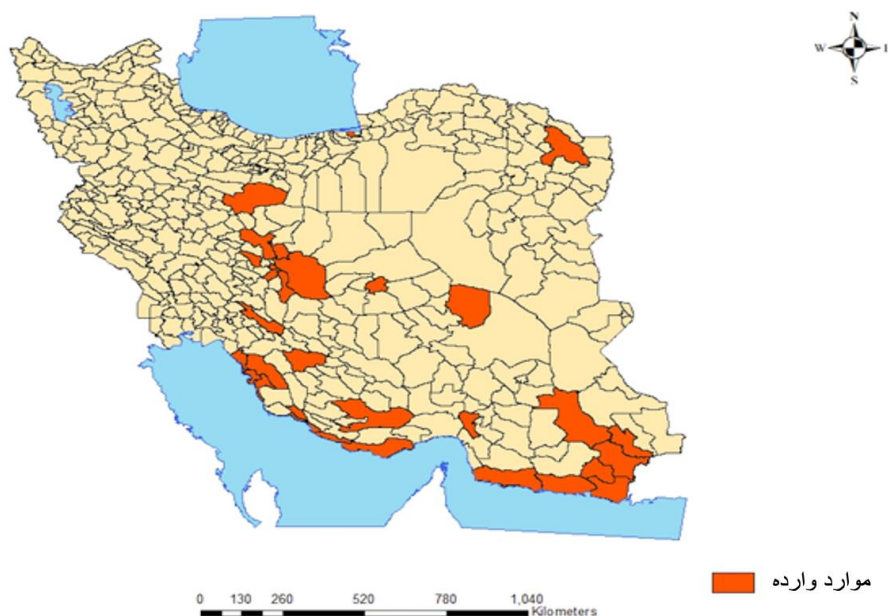
¹ Schapira A, Zaim M, Raeisi A, et al. 2018. History of the successful struggle against malaria in the Islamic Republic of Iran. Tehran, Ministry of Health and Medical Education.



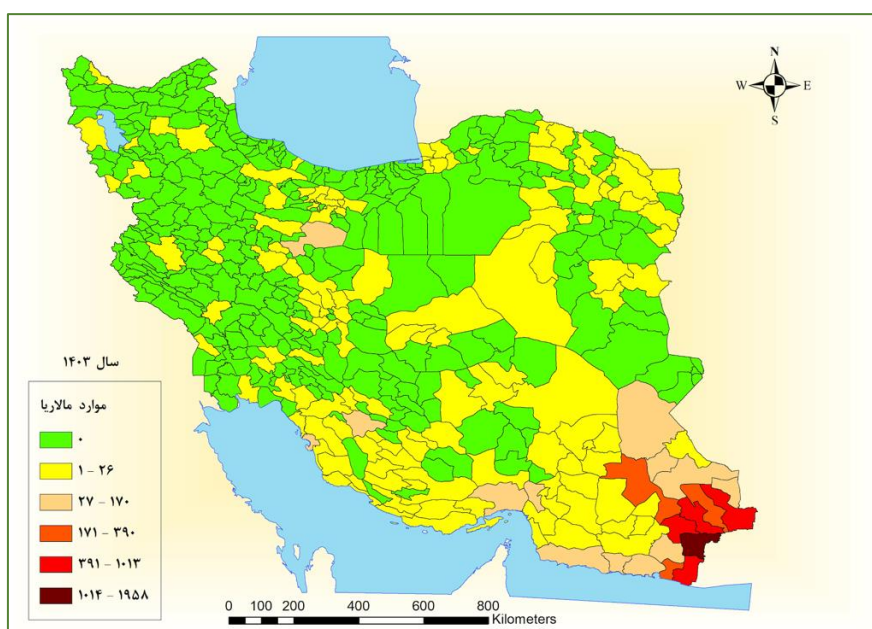
شکل ۳. فصول انتقال مالاریا در ایران (براساس مشاهدات دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰)^۱

^۱ Schapira A, Zaim M, Raeisi A, et al. 2018. History of the successful struggle against malaria in the Islamic Republic of Iran. Tehran, Ministry of Health and Medical Education.

ضمیمه ۲. توزیع موارد مالاریا، در سطح واحد جغرافیایی شهرستان، در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۳



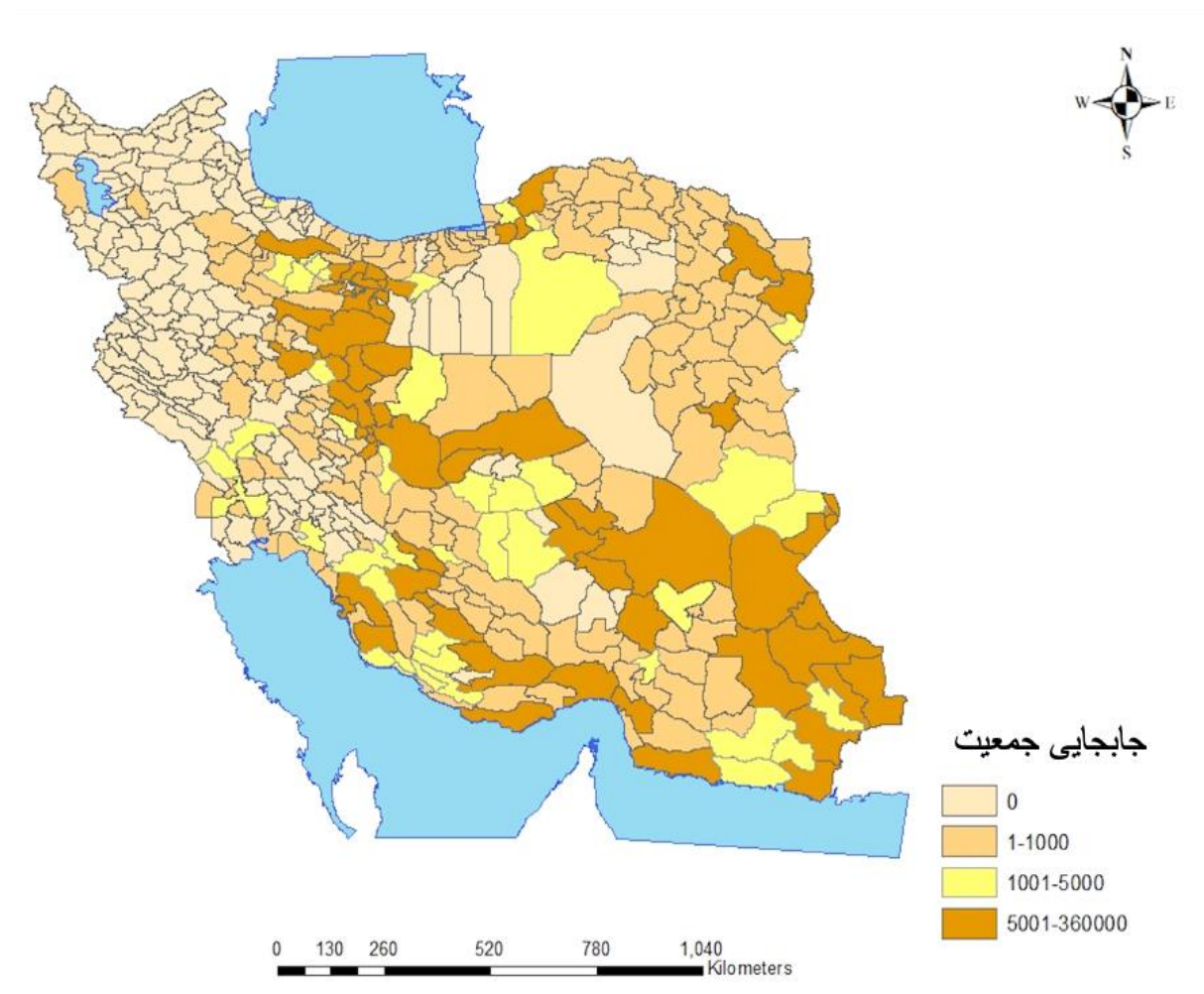
سال ۱۳۹۹: سومین سال متوالی (۱۳۹۶ الی ۱۳۹۹) که انتقال محلی مالاریا در کشور به صفر رسیده و کلیه موارد وارده گزارش شده است.



سال ۱۴۰۳: افزایش موارد مالاریا (۷۳۴۰ مورد) در کشور متعاقب افزایش موارد در کشورهای همسایه شرقی ایران.

^۱منبع: برنامه مبارزه با بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

ضمیمه ۳. توزیع الگوی جابجایی جمعیت پرخطر از نظر مالاریا در کشور در سال ۱۳۹۸، در سطح واحد جغرافیایی شهرستان^۱



^۱منبع: اداره کنترل بیماری‌های منتقله توسط ناقلین، مرکز مدیریت بیماری‌های واگیر، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی.

ضمیمه ۴. زیست‌شناسی و انتشار ناقلین مالاریا در ایران

براساس مورفولوژی، ۱۹ گونه آنوفل در ایران ثبت شده است که از این تعداد ۷ گونه براساس تشریح و مشاهده اسپوروزوئیت در غدد بزاقی، به‌عنوان ناقل مالاریا شناخته شده‌اند. این گونه‌ها عبارتند از:

۱. آنوفل استیفنسی (*An. stephensi*)

۲. آنوفل دتالی (*An. dthali*)

۳. آنوفل ساکارووی (*An. sacharovi*)

۴. آنوفل سوپرپیکتوس (*An. superpictus*)

۵. آنوفل فلوویاتیلیس (*An. fluviatilis s.l.*)

۶. آنوفل کولیسیفاسیس (*An. culicifacies s.l.*)

۷. آنوفل ماکولی پنیس (*An. maculipennis s.l.*)

نکته:

- آنوفل ماکولی پنیس یک گونه کمپلکس و شامل چندین گونه در ایران می‌باشد که یکی از آن‌ها آنوفل ساکارووی است.

- عفونت طبیعی غدد بزاقی آنوفل پولکریموس (*An. pulcherrimus*) به اسپوروزوئیت، در استان سیستان و بلوچستان، براساس مطالعات سرولوژی^۱ و آلودگی آنوفل هیرکانوس (*An. hyrcanus*) به پلاسمودیوم فالسیپاروم، به روش پی سی آر، در استان گیلان^۲ نیز گزارش شده است.

آنوفل‌های استیفنسی، کولیسیفاسیس، فلوویاتیلیس، سوپرپیکتوس و دتالی شایع‌ترین گونه‌های ناقل در استان‌های سیستان و بلوچستان، هرمزگان و کرمان می‌باشند. چهار گونه ناقل یاد شده اول، مهم‌ترین ناقلین مالاریا در این مناطق به حساب می‌آیند. در شمال و غرب کشور و در فلات مرکزی، آنوفل‌های ماکولی پنیس، ساکارووی و سوپرپیکتوس ناقلین عمده مالاریا را تشکیل می‌دهند.^۳

آنوفل‌های استیفنسی، کولیسیفاسیس و پولکریموس عمدتاً گونه‌های داخل-دوست (اندوفیل) می‌باشند، حال آنکه سایر ناقلین مالاریا در ایران عمدتاً گونه‌های خارج-دوست (اگزوفیل) هستند. رفتار استراحت و خون‌خواری و زیستگاه‌های لاروی ناقلین مالاریای ایران در جدول ۷ خلاصه، و توزیع جغرافیایی آن‌ها در شکل ۴ نمایش داده شده است.

^۱ Zaim, M., S.K. Subbarao, A.V. Manouchehri & A.H. Cochran. 1993. Role of *Anopheles culicifacies* s.l. and *An. pulcherrimus* in malaria transmission in Ghassreghand Baluchistan, Iran. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 9: 23-26.

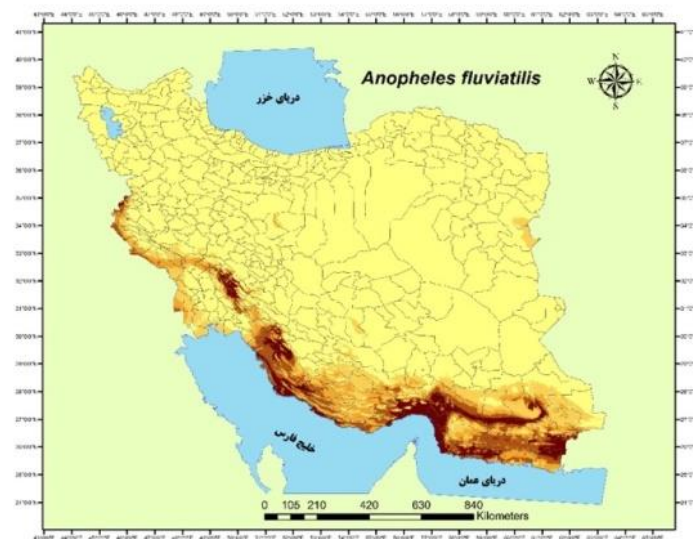
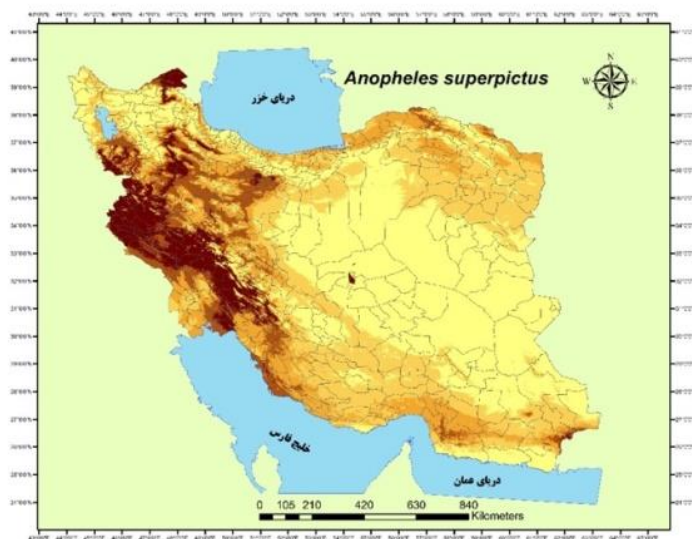
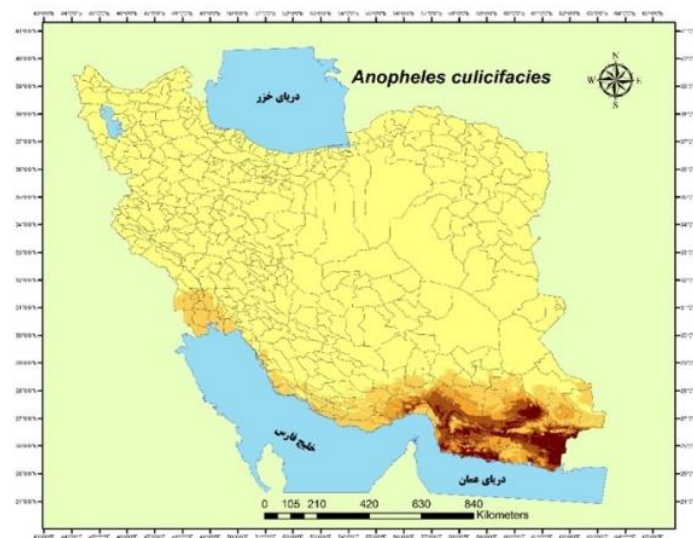
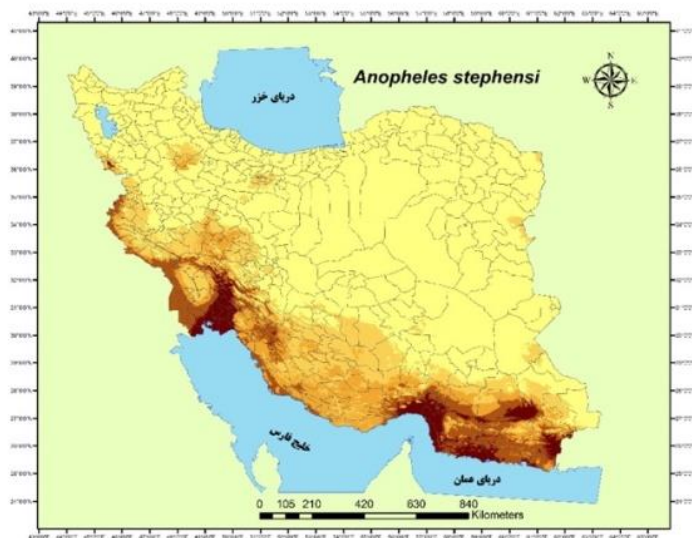
^۲ Djadid ND, Jazayeri H, Gholizadeh S, Rad ShP, Zakeri S. 2009. First record of a new member of *Anopheles hyrcanus* group from Iran: molecular identification, diagnosis, phylogeny, status of kdr resistance and *Plasmodium* infection. *J Med Entomol.* 46(5): 1084-1093.

^۳ Hanafi-Bojd AA, Azari-Hamidian S, Vatandoost H, Charrahy Z. 2011. Spatio-temporal distribution of malaria vectors (Diptera: Culicidae) across different climatic zones of Iran. *Asian J Trop Med.* 298-504

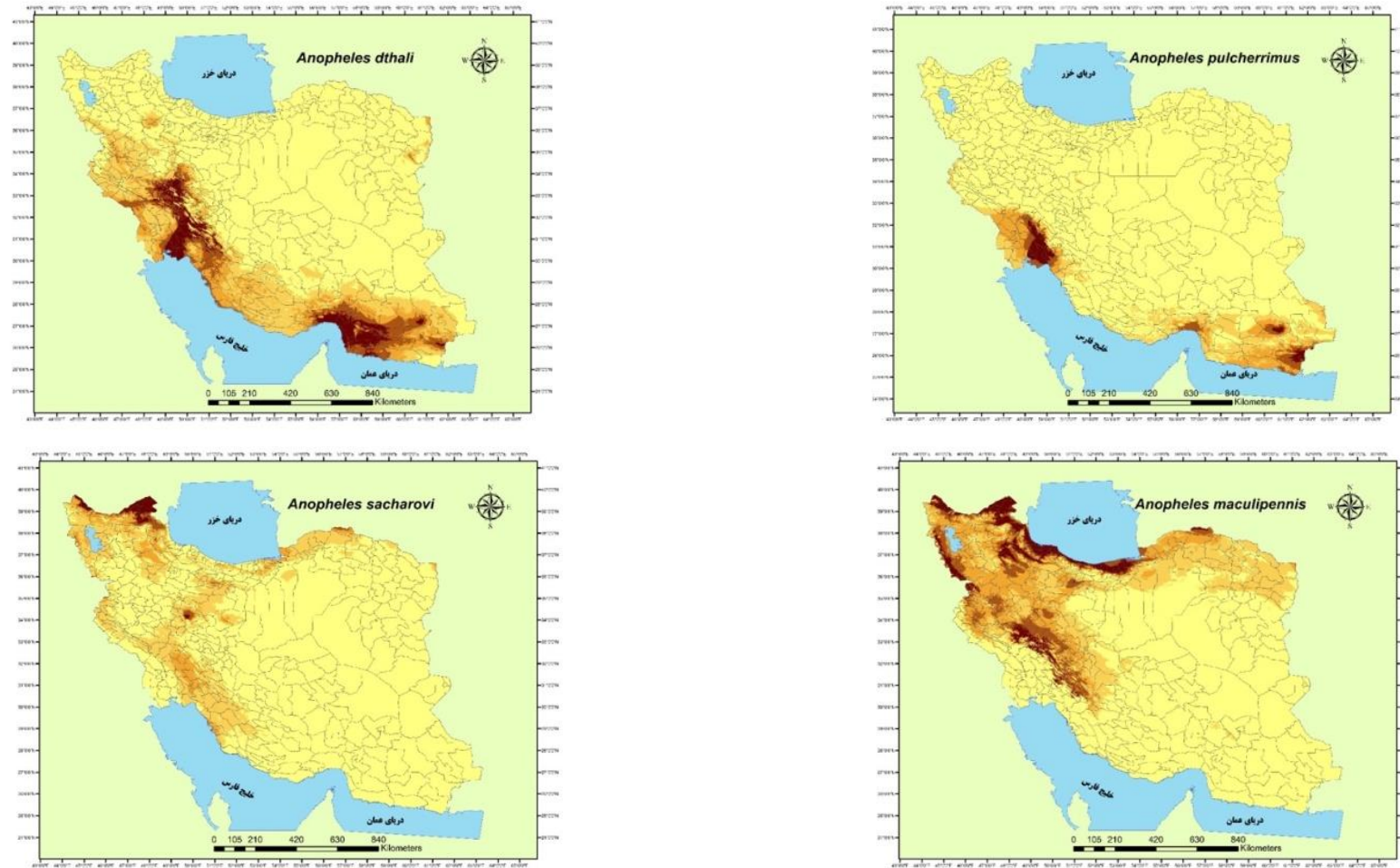
جدول ۷. خصوصیات زیستی ناقلین مالاریا در ایران

گونه	مکان استراحت	مکان خون‌خواری	زیستگاه لاروی
آنوفل استیفنسی	عمدتاً داخل دوست	عمدتاً اندوفاژ	مرداب‌های وسیع با کناره‌های باتلاقی؛ مرداب‌های کوچک یا مناطق باتلاقی؛ چاله‌های آب‌شور یا شور مزه؛ نشت آب‌های کم وسعت؛ کناره رودخانه و نهرها؛ چاله‌های واقع در بستر رودخانه‌های شنی؛ حوضچه‌ها با گودال‌های طبیعی و سنگی در کنار رودخانه با جریان ملایم آب؛ چشمه و جویبارهای متشکله از آن؛ چاه‌های کم‌عمق با آب‌شور مزه؛ برکه‌های سر باز و سرپوشیده؛ فاضلاب‌های خارج از منازل؛ گودال‌های آب باران؛ آب پای نخیلات؛ چاله‌ها و گودال‌های کوچک آب در داخل منازل و در چمنزارها؛ هرگونه منابع آب دیگر به‌طور طبیعی و یا مصنوعی در خارج یا داخل منازل.
آنوفل پولکریموس	عمدتاً داخل دوست	عمدتاً اندوفاژ	نهرهای با جریان ملایم، گودال، مزارع برنج، استخر، مرداب‌های کوچک، و انواع دیگر آب‌ها با یا بدون پوشش گیاهی.
آنوفل دتالی	داخل-خارج دوست	اندوفاژ/اگزوفاژ	در انواع گوناگون آب بسته به محل انتشارش تخم‌ریزی می‌کند و حتی در آب‌های آلوده و کثیف لارو آن یافت شده است. بیشتر در نشت آب‌های کنار رودخانه‌ها، گودال‌های نزدیک چشمه‌ها، قنات‌ها؛ باتلاق‌ها؛ بستر سنگریزه‌ای رودخانه‌ها یا گیاه خیلی کم و حتی گاه در برنجزارها تخم‌ریزی می‌کند.
آنوفل ساکارووی	داخل-خارج دوست	اندوفاژ/اگزوفاژ	مرداب‌های وسیع با کناره‌های باتلاقی با آب‌شور مزه؛ نشت آب‌ها و مرداب‌های کم وسعت؛ چاله‌های آب‌شور و شور مزه؛ زه آب‌های شور؛ نهرها و جوی‌های کشاورزی و نهرهای برنج‌کاری.
آنوفل سوپرپیکتوس	داخل-خارج دوست	عمدتاً اگزوفاژ	مرداب‌های کوچک یا مناطق باتلاقی، چمنزارهای طبیعی، نشت آب‌ها و یا باتلاق‌هایی که منبع آب آن‌ها از رودخانه، چشمه یا قنوات باشد، چاله‌ها و گودال‌ها و آب‌بندهای طبیعی، کنار رودخانه‌ها و نهرها، چاله‌های واقع در بستر رودخانه با بستر شنی یا سنگلاخی، چشمه و جویبارهای کوچک متشکله از آن، آب‌های راکد مربوط به برنج‌کاری، جای پای حیوانات و جای چرخ وسایل نقلیه و قوطی‌های خالی و یا ظروف شکسته حاوی آب، گودال‌هایی که برای ساختمان‌سازی حفر شده و در آن آب جمع شده است.

گونه	مکان استراحت	مکان خون‌خواری	زیستگاه لاروی
آنوفل فلوویاتیلیس	عمدتاً خارج دوست	عمدتاً آگزوفاز	آب‌های پاک و شیرین با جریان کند و یا راکد؛ مرداب‌های وسیع با کناره‌های باتلاقی؛ کناره رودخانه و نهرها؛ چاله‌های واقع در بستر رودخانه‌های شنی یا سنگلاخی؛ چشمه‌ها و جویبارهای متشکله از آن؛ گودال‌های آب باران و منابع آب مشابه.
آنوفل کولیسیفاسیس	عمدتاً داخل دوست	اندوفاز	کنار رودخانه‌ها و نهرها؛ چاله‌های آب واقع در بستر رودخانه‌های شنی یا سنگلاخی؛ گودال‌های آب باران؛ برکه‌های آب؛ چاه‌های کم‌عمق در مناطق ساحلی؛ حوض‌های سیمانی؛ چشمه و جوی‌های متشکله از آن.
آنوفل ماکولی پنیس	داخل-/خارج دوست	اندوفاز	مرداب‌های وسیع با کناره‌های باتلاقی؛ مرداب‌های کوچک و یا مناطق باتلاقی؛ چمنزارهای طبیعی؛ نشت آب با منبع رودخانه، چشمه یا قنوات، چاله‌ها و گودال‌های آب؛ کناره رودخانه‌ها و نهرهای کم‌عمق؛ چاله‌های بستر رودخانه‌های شنی و سنگلاخ؛ چشمه‌ها و جوی‌های حاصله از آن‌ها؛ آب‌های راکد مربوط به برنج‌کاری؛ نهرهای برنج‌کاری.



شکل ۴. پراکندگی جغرافیایی ناقلین مالاریا در ایران. رنگ تیره‌تر نشان‌دهنده احتمال بیشتر حضور گونه است



ادامه شکل ۴. پراکندگی جغرافیایی ناقلین مالاریا در ایران. رنگ تیره‌تر نشان‌دهنده احتمال بیشتر حضور گونه است^۱

^۱ این نقشه‌ها براساس داده‌های منتشر شده صید و با استفاده از نرم‌افزار MaxEnt برای تعیین احتمال حضور ناقل در مناطق مختلف کشور تهیه شده است. داده‌های پرت نیاز به مطالعات بیشتر و تأیید حضور ناقل دارد.

ضمیمه ۵. شیوه‌های جمع‌آوری و مطالعات حشره‌شناسی

برای تأمین داده‌های موردنیاز تجزیه و تحلیل شاخص‌های ارائه شده در این راهنما، و به منظور استفاده بهینه از نیروی انسانی و سایر منابع، روش‌های جمع‌آوری زیر پیشنهاد می‌گردند. لازم به ذکر است که انتخاب روش نمونه‌برداری باید براساس شاخص موردنظر تعیین گردد. همچنین بعضی روش‌ها می‌توانند داده‌های مربوط به چند شاخص را هم‌زمان به دست آورند.

روش جمع‌آوری	روغن	توزیع فصلی	مکان استراحت	مکان خونخواری	ترجیح میزبان	میزان پاروس	مقاومت به حشره کش
توتال کچ							
هند کچ							
پناهگاه گودالی (شلتراپیت)							
گزش انسانی داخل اماکن							
گزش انسانی خارج اماکن							
گزش حیوانی داخل و خارج اماکن							
پرسی لاروی							

در استفاده از روش‌های نمونه‌برداری چندگانه، اثر احتمالی متقابل بین روش‌ها باید مدنظر قرار گیرد. برای مثال اگر هر دو روش گزش انسانی و توتال کچ انجام می‌شوند، باید از خانه‌های مختلفی برای این منظور استفاده نمود. در غیر این صورت نمونه‌های جمع‌آوری شده در گزش شبانه در یک مکان ممکن است برای توتال کچ صبح روز بعد وجود نداشته باشند و بالعکس.

استانداردسازی و بهینه‌سازی روش نمونه‌برداری بسیار مهم است. در حالت ایده آل افرادی که نمونه‌برداری را انجام می‌دهند باید به صورت یکسان آموزش ببینند تا بتوانند تقریباً یکسان نمونه‌برداری کنند. استفاده از فرم‌های استاندارد جمع‌آوری، ارائه شده در این راهنما (ضمیمه ۶)، ضروری است. ثبت مختصات GPS برای ردیابی و پیگیری مطالعات بسیار حائز اهمیت می‌باشد. استفاده از فرمت یکسان درجه اعشاری (decimal degree) برای ثبت مختصات جغرافیایی نقاط توسط کلیه دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌گردد. این امر تهیه نقشه‌های موردنظر را تسهیل می‌نماید.

۱-۵- نمونه‌گیری ناقلین مالاریا

۱-۱-۵- توتال کچ

توتال کچ به جمع‌آوری پشه‌های در حال استراحت در اماکن، بر روی پارچه سفیدی که کف زمین و روی سایر سطوح افقی پهن می‌شود، اطلاق می‌گردد. برای این منظور از اسپری نمودن حشره‌کش^۱ در فضای داخل اماکن، جهت ناکداون سریع پشه‌ها استفاده می‌شود. این روش، برخلاف روش جمع‌آوری هندکچ (بخش زیر ملاحظه شود) می‌تواند کلیه پشه‌های در حال استراحت در مکانی که به‌خوبی مسدود شده را جمع‌آوری نماید و به‌همین دلیل به روش توتال کچ (جمع‌آوری کلی) معروف شده است.

این روش جمع‌آوری برای پایش جمعیت ناقلینی است که از اماکن داخلی برای استراحت استفاده می‌نمایند و از طریق آن می‌توان وفور به مکان و تغییرات فصلی را تعیین نمود.

تجهیزات مورد نیاز

پارچه سفید (اندازه‌های: ۱×۲ متر، ۲×۲ متر و ۳×۲ متر)؛ سمپاش دستی؛ اسپری حشره‌کش؛ ظروف پتری کوچک؛ لنز دستی؛ پنس؛ یخدان برای حمل پشه به آزمایشگاه؛ پنبه؛ کاغذ فیلتر؛ چراغ‌قوه.

آماده‌سازی مکان برای توتال کچ

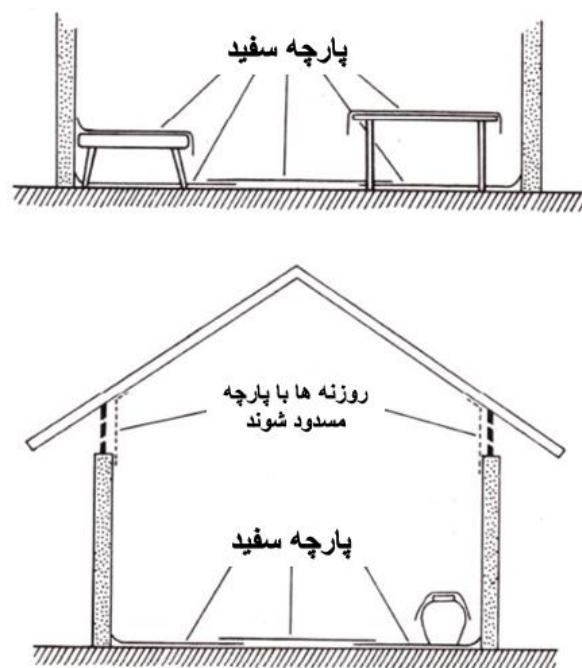
معمولاً این کار توسط یک تیم سه یا چهار نفره انجام می‌شود تا بتوان ۸ تا ۱۰ مکان ثابت را در هر منطقه بررسی نمود (در صورت وجود اماکن حیوانی در منطقه موردبررسی، معمولاً نیمی از اماکن را انسانی و نیمی دیگر را می‌توان حیوانی انتخاب نمود).

عملیات جمع‌آوری باید صبح زود و پس از بیدار شدن ساکنین خانه انجام پذیرد. برای این منظور، درحالی‌که سعی می‌گردد پشه‌های در حال استراحت در مکان تحریک نشوند، لازم است تا کلیه حیوانات داخل مکان را خارج نموده، مواد غذایی را بیرون آورده (و یا کاملاً پوشانده)، اثاثیه کوچک را خارج نموده، تمام پنجره‌ها را بسته و منافذ به خارج را با پارچه و یا توری مسدود نمود. سپس درب مکان را بسته و کف زمین و تمام سطوح افقی، شامل مبلمان، زیر میزها، زیر تخت‌خواب و سایر مکان‌هایی که ممکن است پشه‌ها در آن پنهان شوند با پارچه سفید پوشانده می‌شوند (شکل ۵ الف). برای اطمینان از صید کلیه پشه‌ها هیچ فاصله‌ای بین دیوار و پارچه نباید وجود داشته باشد.

^۱ فقط از اسپری حشره‌کش‌هایی که دارای ناکداون سریع برای پشه‌ها می‌باشد استفاده گردد.

سمپاشی و جمع‌آوری پشه‌ها

یکی از اعضای تیم باید از بیرون، دور مکان قدم زده و در فضاهای باز یا سوراخ‌ها و روزنه‌های کوچک موجود در دیوار مکان موردبررسی حشره‌کش را اسپری نماید. سپس همان فرد یا یکی دیگر از اعضای تیم باید وارد مکان شده، در را ببندد و در جهت عقربه‌های ساعت حشره‌کش را به سمت سقف اسپری نماید تا اتاق پر از مه حشره‌کش گردد. فرد سپس مکان را به سرعت ترک نموده و باید مطمئن شود که درب مکان به مدت ۱۰ دقیقه بسته بماند. پس از خاتمه این زمان، اعضاء تیم وارد اتاق شده و با شروع از درب، پارچه‌ها را یکی یکی، با گرفتن گوشه‌های آن‌ها، به بیرون حمل می‌نمایند و پشه‌های ناکداون شده را در نور بیرون، با پنس جمع‌آوری می‌نمایند (شکل ۵ ب). در صورت بارندگی و یا وزش باد، می‌توان با استفاده از چراغ‌قوه و به آرامی با حرکت از سمت درب، پشه‌های ناکداون شده را از روی پارچه‌های سفید و بدون جابجایی آن‌ها، در همان مکان داخلی جمع‌آوری نمود. توتال کچ در یک مکان را هیچ‌گاه نباید در فواصل کوتاه انجام داد (معمولاً زودتر از ۳ روز) چون ممکن است اثر ابقایی حشره‌کش استفاده شده هنوز در مکان باقی‌مانده باشد.



شکل ۵ الف. آماده‌سازی مکان انسانی برای توتال کچ

پشه‌های جمع‌آوری شده در ظرف پتری، که در آن یک کاغذ صافی بر روی یک لایه پنبه مرطوب قرار گرفته، گذاشته می‌شوند. برای هر مکان مورد توتال کچ از ظروف پتری جداگانه استفاده می‌شود و بر روی هریک اطلاعات محل، شامل شماره منزل و نام خانوار،

تاریخ و نام جمع آورنده برچسب زده می‌شوند. در صورت لزوم، در یخدان، از حوله مرطوب و یا ice pack برای حمل نمونه‌ها به آزمایشگاه استفاده می‌شود. داده‌های توتال کچ برحسب تعداد پشه ناقل به مکان ثبت و گزارش می‌گردد.



شکل ۵ ب. جمع‌آوری پشه‌ها به روش توتال کچ

۵-۱-۲- هندکچ

این روش جمع‌آوری برای گونه‌هایی است که در داخل اماکن استراحت می‌نمایند و در صورتی که به‌روش استاندارد انجام شود می‌تواند داده‌های شاخص‌های وفور و فعالیت فصلی را هم فراهم سازد. از نمونه‌های جمع‌آوری شده از این طریق نیز می‌توان برای تعیین میزان پاروس و همچنین تست حساسیت به حشره‌کش استفاده نمود.

تجهیزات مورد نیاز

آسپیراتور، چراغ‌قوه، لیوان کاغذی با روکش توری، پنبه، حوله، یخدان برای حمل پشه‌های صیدشده به آزمایشگاه.

جمع‌آوری پشه‌های در حال استراحت

معمولاً پشه‌ها را باید صبح زود پس از بیدار شدن ساکنین خانه جمع‌آوری کرد. در هر روستا، و در هر نوبت بررسی، حداقل ۱۰ مکان انسانی ثابت باید جستجو شود تا نمونه‌ای معرف روستا جمع‌آوری شود. استانداردسازی مدت‌زمان صرف شده برای هند کچ در هر منزل (برای مثال ۱۵ دقیقه) و در کلیه دفعات صید باید ثابت و توسط تعداد افراد معینی انجام پذیرد تا داده‌ها قابل‌مقایسه باشند. معمولاً اتاق‌هایی که ساکنین شب قبل در آن خوابیده‌اند برای صید پشه مناسب‌تر هستند. روی دیوارها، سقف، پشت و زیر مبلمان و

زیر تختخواب محل‌های معمول استراحت پشه‌ها است. از چراغ‌قوه برای پیدا کردن پشه‌ها باید استفاده نمود. جستجو در منزل را باید به‌صورت سیستماتیک و در جهت عقربه ساعت که از درب اتاق شروع می‌شود انجام داد.

پشه‌های صیدشده هر مکان باید در لیوان کاغذی جداگانه قرار گرفته و به‌وضوح با مداد با حداقل اطلاعات زیر برچسب‌گذاری شوند: محل؛ تاریخ و زمان جمع‌آوری؛ دقیقه صرف شده برای جمع‌آوری؛ شماره خانه یا نام صاحب‌خانه؛ نوع ساختار (خانه، پناهگاه حیوانات و غیره)؛ آیا مکان سمپاشی شده است و اگر چنین است، چه زمانی. تعداد افراد و/یا حیوانات در اتاق در طول شب گذشته؛ و نام کلکتور. داده‌های هند کج برحسب تعداد پشه ناقل به مکان و واحد زمان ثبت و گزارش می‌گردد.

نکته: در جمع‌آوری پشه‌ها از سطوح سمپاشی شده باید نهایت دقت به عمل آید تا با استفاده از آسپیراتور ذرات حشره‌کش وارد دهان نگردد. برای جلوگیری از این مسئله می‌توان تکه کوچکی پنبه در داخل آسپیراتور قرار داد تا این ذرات را به خود بگیرد. آسپیراتور آلوده به ذرات حشره‌کش نیز می‌تواند باعث مرگ پشه‌های جمع‌آوری شده گردد.

۵-۱-۳- پناهگاه گودالی (شلت‌رپیت)

برخی از گونه‌های پشه شب‌ها برای خون‌خواری وارد خانه‌ها می‌شوند و روزها نیز در داخل خانه استراحت می‌کنند. حال آنکه برخی از گونه‌ها در داخل خانه خون‌خواری نموده، اما بلافاصله پس از خون‌خواری از خانه خارج می‌شوند. گونه‌های دیگر بیرون از اماکن خون‌خواری نموده و سپس در بین پوشش‌های گیاهی یا سایر مکان‌های خارجی مانند داخل چاله و چاه‌ها، شکاف‌های دیوارهای سنگی، غارها، لانه‌های حیوانات، روی تنه‌ها یا ساقه درختان بزرگتر استراحت می‌نمایند.

داده‌های مربوط به استراحت ناقل در خارج از اماکن در برنامه‌ریزی مداخلات کنترل و در ارزیابی تأثیر آن‌ها بسیار مهم است. این اطلاعات نشان می‌دهد که کدام ناقلین طبیعتاً خارج دوست و کدامین تحت‌تأثیر عوامل محیطی و بخصوص به‌خاطر استفاده از حشره‌کش‌ها رفتار خود را به خارج دوستی تغییر داده‌اند.

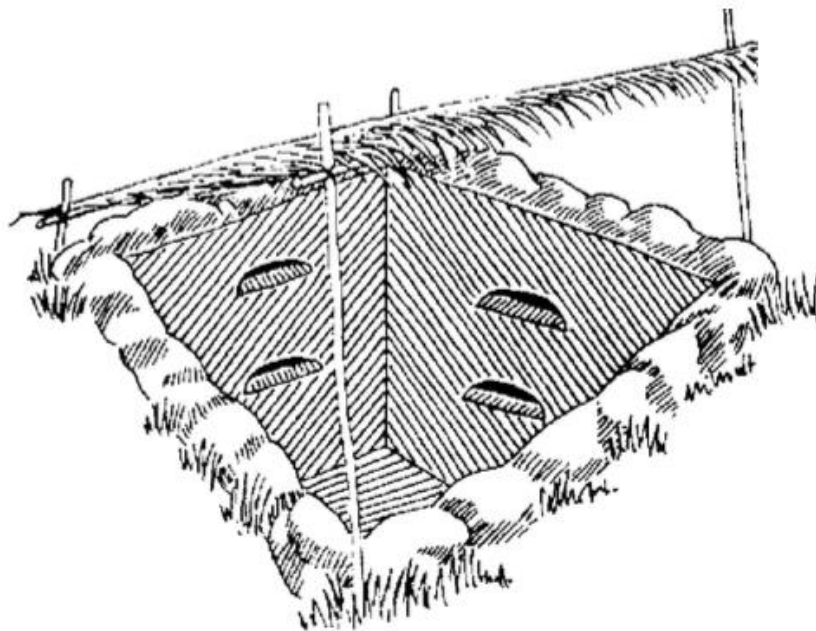
جهت استانداردسازی جمع‌آوری ناقلین از خارج از اماکن می‌توان از گودال‌هایی (شلت‌رپیت) که بدین منظور حفر می‌شود استفاده نمود. این گونه پناهگاه‌های مصنوعی این مزیت را دارند که از آن‌ها می‌توان نمونه‌های بیشتری و معرف جامعه را جمع‌آوری و برای مطالعات کمی استفاده نمود.

تجهیزات مورد نیاز

بیل و کلنگ برای حفر گودال‌ها و آسپیراتور، لیوان‌های کاغذی با روکش توری، پنبه، چراغ‌قوه برای جمع‌آوری و یخدان برای حمل پشه‌ها به آزمایشگاه.

حفر، نگهداری گودال‌ها و جمع‌آوری نمونه‌ها

گودال‌ها (۴ الی ۶ عدد) را باید بین اماکن انسانی و زیستگاه‌های لاروی و ترجیحاً در سایه درختان حفر نمود (یا برای جلوگیری از تابش مستقیم آفتاب از سایه‌بان (شکل ۶ الف) استفاده نمود). می‌توان اطراف گودال‌ها را به‌منظور جلوگیری از سقوط کودکان و یا حیوانات به نحوی محصور نمود. ابعاد گودال‌ها ۱/۵ متر در ۱ متر و به عمق ۱/۵ متر می‌باشد و در بدنه آن چند سوراخ کوچک به عمق ۳۰ سانتیمتر جهت استراحت پشه‌ها تعبیه می‌شود. ورود به گودال‌ها، برای جمع‌آوری پشه‌ها، باید بسیار آرام صورت پذیرد تا باعث پرواز و فرار پشه‌ها نگردد. یک نفر با استفاده از چراغ‌قوه و آسپیراتور پشه‌های در حال استراحت را از داخل گودال جمع‌آوری و به داخل لیوان‌های کاغذی با روکش توری منتقل می‌نماید (شکل ۶ ب). روش اتیکت زدن و حمل نمونه‌ها به آزمایشگاه مطابق دستورالعمل ذکر شده در بخش ۱ این فصل (توتال کچ) می‌باشد. بازدید از گودال‌ها در روز قبل و تمیز کردن و آماده‌سازی آن‌ها در بسیاری مواقع لازم می‌باشد.



شکل ۶ الف. یک پناهگاه گودالی (شلتریپیت) با سایه‌بان (منبع^۱)

¹ WHO. 2011. Entomology and vector control. Guide for participants. Geneva, World Health Organization.



شکل ۶ ب. جمع‌آوری پشه‌ها از پناهگاه گودالی

۵-۱-۴- گزش انسانی و حیوانی

پشه‌های ماده برای تأمین پروتئین موردنیاز تولید تخم خود، مجبور به خون‌خواری می‌باشند. داده‌های به‌دست‌آمده از جمع‌آوری مستقیم پشه از طعمه معمولاً در تعیین موارد زیر بکار می‌آید:

- کدام گونه‌های آنوفل از انسان خون‌خواری می‌کنند و کدامیک حیوانات را ترجیح می‌دهند،
- کدامیک از گونه‌هایی که از انسان خون‌خواری می‌نمایند ناقل انگل مالاریا هستند،
- تعداد گزش به نفر و یا حیوان چقدر است،
- خون‌خواری در داخل اماکن صورت می‌گیرد یا در خارج از اماکن،
- اوج زمان خون‌خواری در چه ساعاتی است،
- تغییرات فصلی ناقلین چگونه است.

تجهیزات مورد نیاز

آسپیراتور، چراغ‌قوه، لیوان‌های کاغذی با روکش توری، ساعت زنگ‌دار، گیره‌های چوبی و طناب (برای بستن طعمه حیوانی)، پنبه، حوله، یخدان برای حمل پشه‌های صیدشده به آزمایشگاه.

گزش انسانی

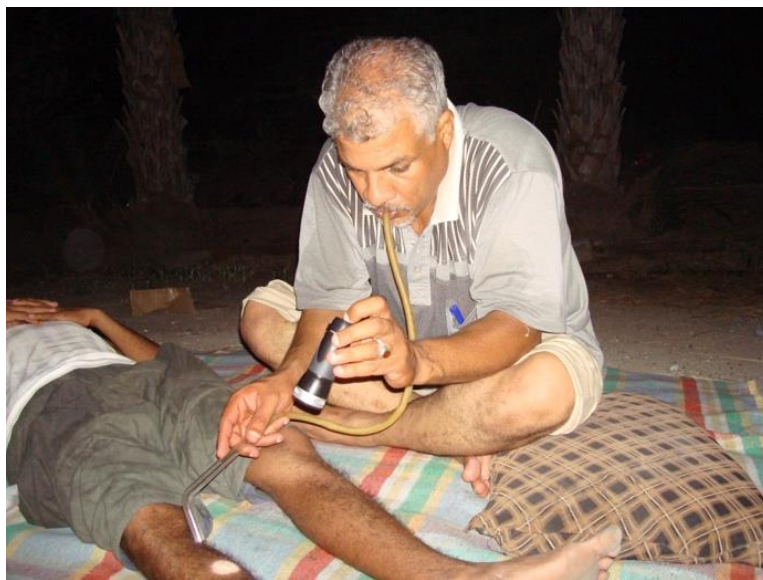
گزش انسانی روش استاندارد طلایی برای نمونه‌برداری از ناقلینی است که از انسان خون‌خواری می‌نمایند و داده‌های آن شاخصی قوی از تماس انسان با پشه ناقل است. بااین‌حال، گزش انسانی روشی بسیار پرکار، گران و ممکن است انسان را در معرض خطر بیشتری برای ابتلا به بیماری‌های منتقله توسط پشه قرار دهد. البته لازم نیست به پشه‌ها اجازه داده شود تا خون‌خواری کنند، بلکه باید به‌محض نشستن آن‌ها روی پوست

جمع‌آوری شوند، زیرا می‌توان فرض کرد که گزش معمولاً به دنبال آن اتفاق می‌افتد. بنابراین داده‌های جمع‌آوری شده، معمولاً، برحسب فرود و معادل گزش به نفر و به ساعت گزارش می‌گردند.

به منظور جمع‌آوری پشه‌ها، یک کلکتور در داخل و دیگری در خارج از مکان انسانی (محلی که افراد محلی بیشتر در خطر گزش قرار دارند) مبادرت به جمع‌آوری پشه‌ها می‌نماید. می‌توان هر ساعت یکبار محل دو کلکتور را با هم عوض نمود تا اثر جذابیت کلکتور در صید به حداقل برسد. بسته به اهداف بررسی، جمع‌آوری از غروب تا طلوع آفتاب (تعیین توزیع زمانی خون‌خواری ناقل در طول شب) و یا محدود به پیک زمان خون‌خواری می‌گردد.

هر کلکتور می‌تواند خود به عنوان طعمه انسان عمل کند و برای این منظور پاهای خود را برهنه نموده و آرام می‌نشیند. وقتی گزش پشه‌ای احساس شد، به سرعت چراغ‌قوه را روشن نموده و به کمک آسپیراتور پشه را صید و به لیوان کاغذی منتقل می‌نماید. برای هر ساعت جمع‌آوری معمولاً از لیوان کاغذی جداگانه‌ای استفاده شده و آن را در یخدان و زیر حوله مرطوب، برای زنده نگاه‌داشتن پشه‌ها، نگهداری می‌نمایند.

هم‌چنین امکان دارد که از یک نفر به عنوان طعمه استفاده نموده و کلکتور مبادرت به جمع‌آوری پشه از او نماید (شکل ۷). فرد طعمه در مکان موردنظر نشسته و یا استراحت نموده و کلکتور پشه‌هایی را که بر روی او فرود می‌آیند صید می‌نماید.



شکل ۷. جمع‌آوری پشه‌ها از طریق گزش با استفاده از طعمه انسانی

در روشی نسبتاً مشابه، از دو پشه‌بند استفاده می‌شود، به نحوی که یکی محل خواب را بپوشاند و دیگری (پشه‌بند بزرگتر) آن را در بر گرفته و به عنوان تله استفاده شود. لبه‌های

پشه‌بند خارجی را در طول شب به اندازه ۲۰ سانتیمتر بالا نگاه داشته تا پشه‌هایی را که به طعمه‌ای که زیر پشه‌بند میانی استراحت می‌کند جذب و وارد پشه‌بند شده‌اند را در خود محبوس نماید. بسته به اهداف جمع‌آوری می‌توان کلیه پشه‌های صیدشده را قبل از طلوع آفتاب از داخل پشه‌بند خارجی، و یا به صورت ساعتی، در طول شب، جمع‌آوری نمود. خود شخص طعمه نیز ممکن است با استفاده از ساعت زنگ‌دار، هر ساعت و حداکثر برای مدت ۱۰ دقیقه مبادرت به جمع‌آوری کلیه پشه‌ها نموده و مجدداً به استراحت در پشه‌بند میانی به‌پردازد. تعداد پشه‌های صیدشده در طول شب، و یا در صورتی که هدف مطالعه بررسی توزیع زمانی خون‌خواری در طول شب باشد، به صورت ساعتی ثبت و گزارش می‌گردد.

نکته: از افراد سیگاری به‌عنوان طعمه و یا حتی کلکتور در برنامه‌های گزش نباید استفاده نمود.

گزش حیوانی

جمع‌آوری از طعمه حیوانی، معمولاً گاو، در همان منطقه و هم‌زمان با جمع‌آوری از طعمه انسان انجام می‌شود. محل جمع‌آوری باید نزدیک محلی باشد که حیوان معمولاً در آن شب را سپری می‌نماید ولی حداقل ۲۰ متر از محل انجام گزش انسانی فاصله داشته باشد. هر ۲ تا ۳ دقیقه یک‌بار حیوان بررسی شده و تمام پشه‌هایی را که به آن جلب شده‌اند جمع‌آوری می‌گردند (شکل ۸). مجموعه پشه‌های صیدشده در هر ساعت در یک لیوان کاغذی جداگانه نگهداری می‌گردند.



شکل ۸. گزش حیوانی

در گزش حیوانی نیز می‌توان، مشابه گزش انسانی، از پشه‌بند استفاده نمود. در این مورد یک پشه‌بند که لبه‌های آن ۲۰ سانتیمتر از سطح زمین بالا است کفایت می‌نماید. مشابه

گزش انسانی و بسته به اهداف بررسی، پشه‌ها را می‌توان هر ساعت و یا کلیه آن‌ها را صبح قبل از طلوع آفتاب از داخل پشه‌بند جمع‌آوری نمود.

۵-۱-۵- بررسی لاروی

زیستگاه لاروی هر پشه اختصاصی است و آگاهی از آن در برنامه‌ریزی هدفمند مبارزه با ناقل و همچنین در ارزیابی عملیات کنترل از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. بدین لحاظ سیستماتیک عمل نمودن و بررسی همه مکان‌های ممکن جهت شناسایی زیستگاه ترجیحی هر ناقل ضروری است.

تجهیزات مورد نیاز

ملاقه، قطره‌چکان، کووت یا تشتک، لوله یا شیشه‌های درب دار برای انتقال لارو، محلول الکل ۷۰ درصد. اگر نمونه‌های زنده برای پرورش آزمایشگاهی برای تست حساسیت موردنیاز باشد، بطری‌های بزرگتر یا فلاسک دهان‌گشاد نیز موردنیاز است.

جمع‌آوری و انتقال نمونه به آزمایشگاه

در بررسی لاروی نهایت دقت در نزدیک شدن به زیستگاه لاروی لازم است زیرا سایه فرد بر روی آب و هرگونه لرزش آب باعث تحریک لاروها شده و بسیاری از آن‌ها ممکن است برای مدتی نسبتاً طولانی به عمق آب بروند و از دید ناپدید شوند. ملاقه را باید با سرعت و با زاویه ۴۵ درجه وارد آب نمود و اجازه داد تا آب سطحی به داخل ملاقه وارد شود. باید مراقب بود که ملاقه سرریز نشود زیرا در این صورت تعدادی از لاروهای آنوفل ممکن است از ملاقه بیرون بریزند. بین هر دو ملاقه زدن در یک محل باید چند دقیقه فرصت داد تا لاروهای تحریک شده مجدداً برای تنفس از عمق آب به سطح برگردند. بعضی اوقات به علت بستر شنی حاشیه رودخانه، لازم می‌باشد تا با ملاقه ش‌ها را کنار زده و از حوضچه کوچکی که ایجاد می‌شود، با ملاقه و یا قطره‌چکان لاروهای آنوفل را از سطح آب جمع‌آوری نمود. گاهی به علت وجود گیاهان و سایر اجسام در آب، لازم است تا محتویات ملاقه به یک کووت منتقل شده و سپس از آن مبادرت به جمع‌کردن لاروها گردد.

تعیین وفور لارو در بسیاری زیستگاه‌های لاروی آنوفل‌ها، به‌جز در لانه‌های با اندازه محدود، امری بسیار مشکل و گاهی غیرممکن است و غالباً ثبت وجود و یا عدم وجود لارو گونه ناقل در زیستگاه لاروی کفایت می‌نماید. ولی در صورت نیاز به تعیین وفور و در زیستگاه‌هایی که این عمل امکان‌پذیر باشد (یعنی وفور قابل قبول از نظر آماری)، تعداد لاروها در ۱۰ ملاقه که از نقاط مختلف زیستگاه لاروی به‌دست آمده (یا در ۱۰۰ ملاقه در صورت وفور بسیار پایین) جهت تعیین میانگین وفور لارو به ملاقه محاسبه می‌گردد.

کلیه لاروهای جمع‌آوری شده از هر زیستگاه در لوله یا ظرفی جداگانه که با اطلاعات کامل محل و نوع زیستگاه و زمان صرف شده برای جمع‌آوری در هر زیستگاه لاروی برحسب دقیقه، اتیکت خورده است در الکل ۷۰٪ نگهداری می‌شوند (پیشنهاد می‌شود در صورت امکان از

محلول ۹۵ میلی‌لیتر الکل ۷۵٪ و ۵ میلی‌لیتر گلیسرول استفاده شود). محل زیستگاه لاروی نیز باید با GPS تعیین و در فرم جمع‌آوری لارو ثبت گردد.

در صورتی که لازم باشد لاروها زنده و بدون آسیب به آزمایشگاه برسند باید آن‌ها را در بطری و یا لوله‌های درب دار قرار داده و اطمینان حاصل شود که ۲ سانتیمتر قسمت بالای ظرف خالی است تا هوای لازم برای تنفس لاروها تأمین شود. اگر فضای بیشتری در ظرف خالی بماند ممکن است باعث تلاطم بیشتر آب در حرکت و صدمه لاروها گردد. اگر سفر به آزمایشگاه طولانی است هر دو ساعت یک‌بار باید درب ظروف باز شده تا هوای تازه جایگزین گردد. ظروف لارو را به نحوی بسته‌بندی کنید که در حین حمل از تکان خوردن آن‌ها جلوگیری شود. شکل ۹ نمونه‌هایی از زیستگاه‌های لاروی ناقلین مالاریای ایران را نشان می‌دهد.



شکل ۹. نمونه‌هایی از زیستگاه‌های لاروی ناقلین مالاریا در ایران



شکل ۹ (ادامه). نمونه‌هایی از زیستگاه‌های لاروی ناقلین مالاریا در ایران

۵-۲- مطالعات حشره‌شناسی

۵-۲-۱- تعیین میزان پاروس

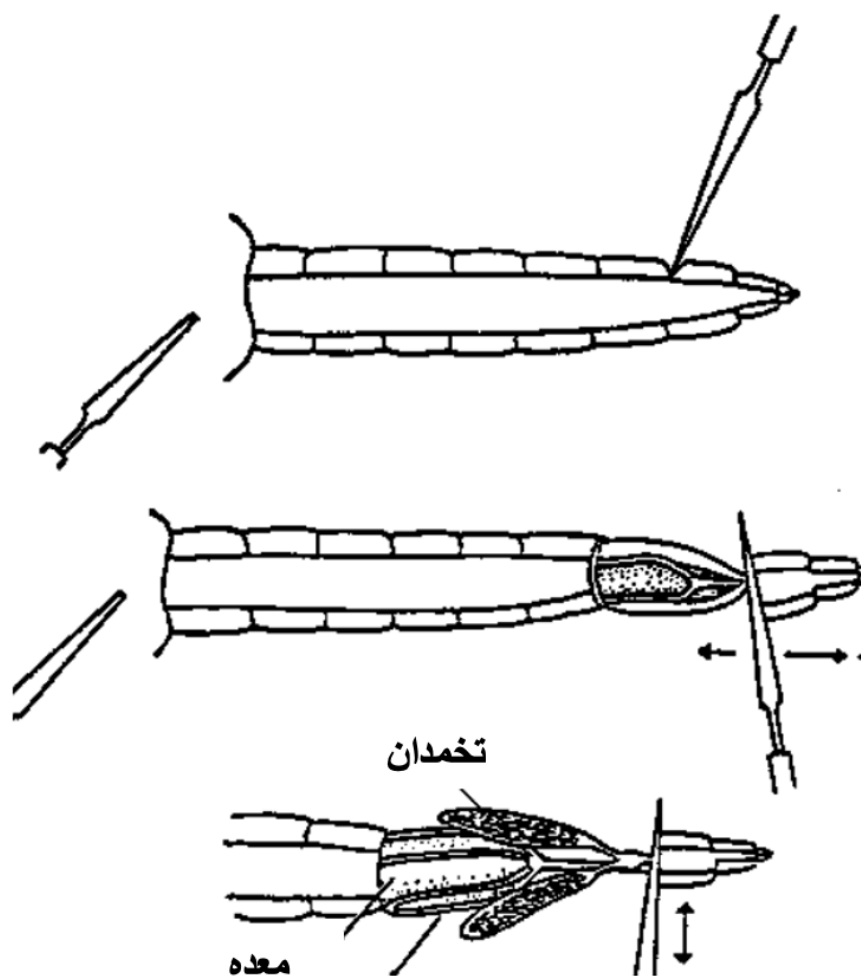
تشریح تخمدان پشه و تعیین اینکه آیا پشه حداقل یکبار خون‌خواری و تخم‌گذاری نموده است در بررسی‌های حشره‌شناسی مالاریا بسیار مهم می‌باشد. این شاخص نشان‌دهنده طول عمر پشه و خطر انتقال انگل مالاریا است. این شاخص همچنین در ارزیابی مداخلات کنترل، نظیر سمپاشی ابقایی اماکن که با هدف کاهش طول عمر پشه ناقل انجام می‌شود، از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است.

تجهیزات مورد لزوم

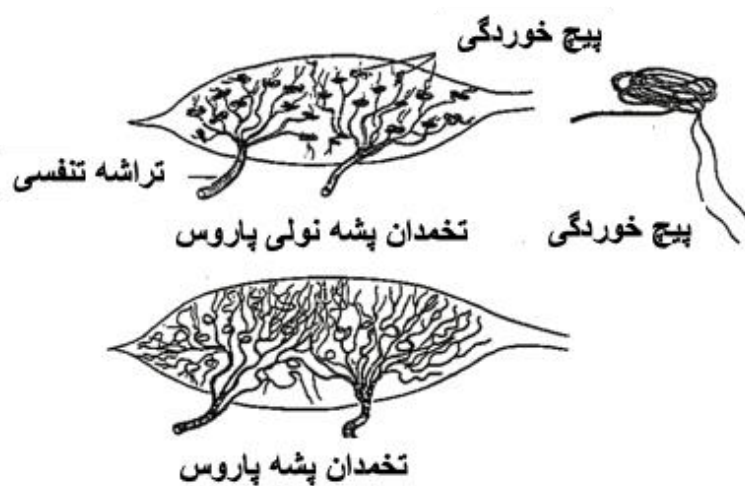
پنس ریز، سوزن تشریح، اسلاید، قطره‌چکان، آب مقطر، استریومیکروسکوپ (لوپ) و میکروسکوپ

تشریح تخمدان‌ها

برای تشریح تخمدان‌ها و تعیین میزان پاروس، فقط از پشه‌های ماده خون نخورده و یا تازه خون خورده استفاده می‌شود. پس از قطع پاها و بال‌های پشه، آن را بر روی یک اسلاید قرار داده و مقداری آب مقطر به روی آن اضافه می‌شود. در حالی که یک سوزن قفسه سینه را نگه‌داشته است، با سوزن دیگری که در دست راست نگه‌داشته شده است، زیر لوپ، نوک شکم از بدن بیرون کشیده می‌شود. با این عمل تخمدان‌ها از شکم خارج خواهند شد. سپس تخمدان‌ها را به قطره‌ای از آب مقطر روی اسلاید دیگری منتقل نموده و اجازه داده می‌شود تا خشک گردد. نمونه سپس زیر میکروسکوپ بررسی شده و انتهای تراکوتل‌های تنفسی تخمدان برای وجود پیچ‌خوردگی (نولی پاروس = تخم‌گذاری ننموده است) و یا عدم وجود آن (پاروس = تخم‌گذاری نموده است) به دقت بررسی می‌گردند (اشکال ۱۰ و ۱۱). میزان پاروس برابر است با تعداد پشه‌های پاروس تقسیم بر تعداد کل پشه‌های بررسی شده $\times 100$.



شکل ۱۰. تشریح تخمدان (منبع^۱)



شکل ۱۱. بررسی پیچ‌خوردگی انتهای تراشه‌های تنفسی (تراکئول) برای پیچ‌خوردگی و تعیین پاروس/نولی پاروس (منبع^۱)

¹ WHO. 2011. Entomology and vector control. Guide for participants. Geneva, World Health Organization.

۵-۲-۲- تعیین اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح اماکن

اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح مختلف اماکن در cone bioassay که در فواصل ۱۵ روز، یک ماه، دو ماه، ... پس از سمپاشی با استفاده از گونه ناقل حساس به حشره‌کش که از انسکتاریوم تأمین شده است، در مکان سمپاشی شده انجام می‌پذیرد^۱. نظر به اینکه ماهیت سطح سمپاشی شده (برای مثال کاهگل، چوب، گچ، سیمان) نقش بسیار مهمی در طول مدت اثر ابقایی حشره‌کش دارد، حداقل ۳ مکان سمپاشی شده، از هریک از انواع سطوح متداول منطقه موردبررسی، و در هر یک ۴ لوله مخروطی بیواسی که در ارتفاعات مختلف دیوار قرار داده می‌شوند، در تعیین اثر ابقایی حشره‌کش در یک کانون استفاده می‌شوند. در این خصوص، پس از قرار دادن و مستحکم نمودن لوله مخروطی شکل بر روی دیوار (شکل ۱۲) و یا سقف مکان، ۱۰ پشه خون نخورده ۲ الی ۵ روزه را به مدت ۳۰ دقیقه در داخل لوله با سطح سمپاشی شده تماس داده و سپس آن‌ها به یک لیوان کاغذی پوشیده با توری برای مشاهده و ثبت مرگ‌ومیر ۲۴ ساعته منتقل می‌شوند. در طی این مدت لازم است که پشه‌ها با پنبه آغشته به محلول شکر ۱۰٪ تغذیه گردیده و در داخل انسکتاریوم نگهداری شوند. دو لیوان کاغذی جداگانه که در هریک ۱۰ پشه خون نخورده گونه حساس ۲ الی ۵ روزه که با سطح تماس داده نشده‌اند، به‌عنوان شاهد نگهداری می‌شوند. توصیه می‌شود که بیواسی ماهیانه را تا یک ماه بعد از زمانی که مرگ‌ومیر ۲۴ ساعته کمتر از ۸۰٪ ثبت شده است ادامه دهید.



شکل ۱۲. بیواسی بر روی سطوح سمپاشی شده

^۱ WHO. 2006. Guidelines for testing mosquito adulticides for indoor residual spraying and treatment of mosquito nets. Geneva, World Health Organization.

نکته: اگر مرگ‌ومیر در شاهد بیش از ۲۰ درصد باشد کل مطالعه باید تکرار شود ولی اگر مرگ‌ومیر بین ۵ الی ۲۰ درصد باشد، مرگ‌ومیر بازوی تیمار با فرمول ابوت تصحیح می‌گردد.

$$\text{مرگ‌ومیر اصلاح شده} = \frac{\text{درصد مرگ و میر شاهد} - \text{درصد مرگ و میر مشاهده شده}}{\text{درصد مرگ و میر شاهد} - ۱۰۰} \times ۱۰۰$$

۵-۲-۳- تعیین میزان بقاء، استحکام و اثر ابقایی حشره‌کش در پشه‌بند های آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی

پایش میزان بقاء، استحکام پارچه و اثر ابقایی حشره‌کش در پشه‌بند های آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی برای اطمینان حاصل کردن از حفاظت فردی افراد و جامعه زیرپوشش بسیار مهم می‌باشد. برای این منظور لازم است که در ظرف ماه اول پس از توزیع، خانوارهای گیرنده پشه‌بند مورد بازدید قرار گرفته و هرگونه اثرات نامطلوب احتمالی احساس شده توسط آنان ثبت و از استفاده از پشه‌بندها اطمینان حاصل گردد. سپس هر ۶ ماه (یا حداقل یک سال) یکبار میزان بقاء، استحکام پارچه و ماندگاری و اثربخشی حشره‌کش تعیین گردد. در دست داشتن لیست خانوارهای دریافت‌کننده پشه‌بند و استفاده از شماره تشخیص که با رنگ غیرقابل شستشو روی پشه‌بندها درج می‌شود، یا ثبت شماره بارکد (bar code) که ممکن است توسط سازنده در پشه‌بند وارد شده باشد برای این پایش ضروری است. انتخاب پشه‌بندها در هر روند بررسی براساس انتخاب تصادفی از لیست خانوارهای دریافت‌کننده می‌باشد.

برای تعیین میزان بقاء پشه‌بندها در هر روند بررسی وجود فیزیکی پشه‌بند (با توجه به شماره و یا کد ثبت شده پشه‌بند) در خانوار ثبت می‌گردد. پشه‌بندهایی که در مکان موجود ولی از آن‌ها استفاده نشده و یا استفاده دیگری می‌گردد از محاسبه حذف می‌شوند.

استحکام پارچه^۱ از طریق شمارش تعداد و اندازه سوراخ‌های پشه‌بند انجام می‌پذیرد. فرض بر آن است که کلیه سوراخ‌ها گرد هستند. برای شمارش تعداد سوراخ‌ها و تعیین صحیح اندازه آن‌ها باید پشه‌بند را روی یک فریم و یا همانگونه که در محل مستقر شده است، مورد بررسی قرار داد. سوراخ‌های پشه‌بندها مطابق اندازه‌های زیر طبقه‌بندی می‌گردند:

اندازه ۱: کوچک‌تر از انگشت شست (نیم تا ۲ سانتیمتر)

اندازه ۲: بزرگتر از انگشت شست اما کوچک‌تر از مشت (۲ تا ۱۰ سانتیمتر)

^۱ WHO. 2013. Guidelines for laboratory and field testing of long-lasting insecticidal nets. Geneva, World Health Organization.

اندازه ۳: بزرگتر از یک مشیت اما کوچک‌تر از سر (۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر)

اندازه ۴: بزرگتر از یک سر (بیش از ۲۵ سانتیمتر)

سوراخ‌های کوچک‌تر از نیم سانتیمتر را می‌توان در نظر نگرفت.

از سه شاخص برای بررسی استحکام پارچه پشه‌بند استفاده می‌شود. این‌ها عبارتند از: درصد پشه‌بند‌های با حداقل یک سوراخ، مساحت سوراخ (hole area) و اندکس سوراخ (hole index).

برای تعیین درصد پشه‌بند‌های با حداقل یک سوراخ، صورت کسر تعداد پشه‌بند‌های با حداقل یک سوراخ و مخرج کسر تعداد کل پشه‌بند‌های بررسی شده در بین خانوارها در همان نوبت بررسی است.

مساحت سوراخ با این فرض محاسبه می‌شود که سوراخ‌ها در هر گروه تقسیم‌بندی دایره‌ای شکل هستند (به جز بزرگترین گروه سوراخ‌ها، که با قطر دلخواه، مثلاً ۳۰ سانتیمتر، برای آن انتخاب شده است، چون حد بالایی وجود ندارد).

برای چهار اندازه سوراخ‌های ذکر شده در بالا، قطر‌ها به ترتیب ۱/۲۵، ۶، ۱۷/۵ و ۳۰ سانتیمتر خواهد بود و مساحت سوراخ‌ها به ترتیب برابر ۱/۲، ۲۸/۳، ۲۴۰/۶ و ۷۰۶/۹ سانتیمتر مربع محاسبه می‌گردند (جدول ۸).

جدول ۸. محاسبه مساحت و اندکس سوراخ

اندکس سوراخ	مساحت سوراخ	شعاع سوراخ (سانتیمتر)	قطر سوراخ (سانتیمتر)	اندازه سوراخ (سانتیمتر)
۱	۱/۲۳	۰/۶۲۵	۱/۲۵	۲ تا ۵/۵
۲۳	۲۸/۲۸	۳	۶	۱۰ تا ۲
۱۹۶	۲۴۰/۵۶	۸/۷۵	۱۷/۵	۲۵ تا ۱۰
۵۷۶	۷۰۶/۹۵	۱۵	۳۰	بزرگتر از ۲۵

اندکس سوراخ پشه‌بند با وزن دادن به هر سوراخ و تعداد آن‌ها و از طریق زیر محاسبه می‌گردد. اگر وزن سوراخ‌های اندازه ۱، ۲، ۳ و ۴ به ترتیب برابر A، B، C، D باشد، در آن صورت:

$$\text{اندکس سوراخ} = (A \times \text{تعداد سوراخ‌های اندازه ۱}) + (B \times \text{تعداد سوراخ‌های اندازه ۱}) + (C \times \text{تعداد سوراخ‌های اندازه ۱}) + (D \times \text{تعداد سوراخ‌های اندازه ۱})$$

سوراخ‌ها باید با توجه به مساحت متوسط هر دسته سوراخ وزن داده شوند. برای اندازه سوراخ‌هایی که در بالا توضیح داده شد، وزن‌ها عبارتند از ۱، ۲۳، ۱۹۶ و ۵۷۶.

نکته: اگرچه هنوز رابطه اندکس سوراخ پشه‌بند با میزان حفاظت شخصی که پشه‌بند تأمین می‌نماید مشخص نشده، ولی استفاده از این شاخص در مقایسه استحکام پشه‌بندهای مختلف موجود در بازار و همچنین فرهنگ استفاده از پشه‌بند توسط گروه‌های متفاوت دریافت‌کننده هدف می‌تواند بسیار ارزشمند باشد.

اثر ابقایی و حشره‌کشی پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش هر ۶ ماه یک‌بار و با مستحکم کردن لوله‌های مخروطی بیواسی در کنار بدنه پشه‌بند و سقف آن (شکل ۱۳) و رهاسازی ۵ پشه خون نخورده ۲ الی ۵ روزه گونه ناقل حساس به داخل هر لوله انجام می‌گیرد. کاربرد چهار لوله مخروطی در چهار محل بدنه هر پشه‌بند برای تعیین اثر حشره‌کشی پشه‌بند ضروری است. مدت تماس با پشه‌بند سه دقیقه خواهد بود و پس از آن پشه‌ها به یک لیوان کاغذی پوشیده با توری برای مشاهده و ثبت مرگ‌ومیر ۲۴ ساعته منتقل می‌شوند. در طی این مدت لازم است که پشه‌ها با پنبه آغشته به محلول شکر ۱۰٪ تغذیه گردیده و در داخل انسکتاریوم نگهداری شوند. دو لیوان کاغذی جداگانه که در هر یک ۵ پشه خون نخورده گونه حساس ۲ الی ۵ روزه که با سطح تماس داده نشده‌اند، به‌عنوان شاهد نگهداری می‌شوند. برای حشره‌کش‌های سریع‌الاث‌ر مانند پیرتروئیدها، میزان ناکداون یک شاخص حساس می‌باشد و لازم است در انتهای تماس ۳ دقیقه، تعداد پشه‌های ناکداون شده نیز ثبت و گزارش گردند.

نکته: اگر مرگ‌ومیر در شاهد بیش از ۲۰ درصد باشد کل مطالعه باید تکرار شود ولی اگر مرگ‌ومیر بین ۵ الی ۲۰ درصد باشد، مرگ‌ومیر بازوی تیمار با فرمول ابوت تصحیح می‌گردد.



شکل ۱۳. بیواسی برای تعیین اثر ابقایی حشره‌کش بر روی پشه‌بند^۱

^۱ USAID. 2012. Training manual on malaria entomology. For entomology and vector control technicians (Basic level). (available at <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2012/2012-Training-manual-malaria-entomology.pdf>).

۵-۲-۴- تعیین سطح حساسیت، شدت و مکانیسم مقاومت به حشره‌کش‌ها

تست حساسیت پشه‌های بالغ

یکی از ارکان مراقبت حشره‌شناسی مالاریا، بررسی حساسیت ناقلین بیماری به حشره‌کش‌ها است. اطلاعات حاصل از بررسی حساسیت پشه‌ها به حشره‌کش‌ها در انتخاب نوع حشره‌کش برای مبارزه با آن‌ها بسیار تعیین‌کننده است. این بررسی در ابعاد مختلف با اهداف تعیین فراوانی، وضعیت، شدت و مکانیسم مقاومت به حشره‌کش‌ها انجام می‌شود. اصلی‌ترین روش بررسی حساسیت پشه‌ها به حشره‌کش‌ها، انجام تست حساسیت است که با مواد و وسایل و روش استاندارد توصیه شده سازمان جهانی بهداشت به شرح ذیل انجام می‌شود.

مواد و وسایل لازم:

- ۱۰ عدد لوله پلاستیکی استاندارد سازمان جهانی بهداشت هرکدام دارای یک توری با مش ۱۶ به شرح ذیل:
 - ۴ عدد لوله با لکه قرمز به‌عنوان لوله‌های تماس برای تماس پشه‌ها با کاغذ آغشته به حشره‌کش؛ ۶ عدد لوله با لکه سبز به‌عنوان لوله‌های نگهدارنده برای نگهداری پشه‌ها قبل و بعد از تماس با کاغذ آغشته به حشره‌کش؛ دو لوله با لکه زرد برای استفاده به‌عنوان لوله‌های شاهد به‌منظور تماس پشه‌ها با کاغذ آغشته به روغن (بدون حشره‌کش).
- ۶ واحد کشویی هرکدام با یک قسمت درپیچ‌دار در هر طرف و دارای یک سوراخ ۲۰ میلی‌متری برای انتقال پشه
- ۶ ورق کاغذ سفید تمیز (۱۲ در ۱۵ سانتی‌متر) برای آستر کردن لوله‌های نگهداری
- ۱۲ گیره فنری برای نگه‌داشتن کاغذ به جداره داخلی لوله‌ها: ۶ عدد گیره استیل برای لوله‌های نگهداری و ۶ عدد گیره مسی برای لوله‌های تماس (۴ عدد برای لوله‌های تماس با کاغذ آغشته به حشره‌کش و ۲ عدد برای لوله‌های تماس با کاغذ آغشته به روغن).
- ۲ عدد اسپیراتور پلاستیکی با قطر داخلی ۱۲ میلی‌متر و ۶۰ سانتی‌متر لوله پلاستیکی و نیز یک قطعه دهانی
- یک رول چسب کاغذی یا برچسب
- دستورالعمل و فرم گزارش
- کاغذ لگاریتمی-پروبیت برای ترسیم خط رگرسیون به‌منظور محاسبه LT_{50} با استفاده از یک غلظت ثابت حشره‌کش و زمان‌های متفاوت
- ۴ کاغذ آغشته به حشره‌کش مدنظر در بسته مخصوص

تهیه و تأمین مواد و وسایل کیت تست حساسیت بالغ پشه‌ها به حشره‌کش‌ها و PBO

کیت و مواد و وسایل موردنیاز برای انجام تست حساسیت بالغ پشه‌ها به حشره‌کش‌ها (و نیز PBO) با روش استاندارد سازمان جهانی بهداشت با هماهنگی سازمان و به‌وسیله دانشگاه Sains در کشور مالزی^۱ ساخته می‌شود. آخرین روش و شرایط سفارش کیت استاندارد، کاغذهای آغشته و سایر مواد و وسایل مربوطه در سایت سازمان جهانی بهداشت موجود است. کلیه مواد و وسایل کیت، شامل کاغذهای آغشته، به‌طور مجزا به‌وسیله فرم‌های سفارش که در سایت سازمان جهانی بهداشت موجود است قابل سفارش است. دستورالعمل انجام تست استاندارد و نیز فرم‌های ثبت و گزارش نتایج به‌عنوان بخشی از کیت ضمیمه خواهد بود.

روش انجام تست:

۱. محقق دستکش به دست می‌کند و کاغذ سفید تمیز را به‌صورت استوانه‌ای لوله کرده و در درون هر لوله نگهداری (دارای لکه سبز) قرار می‌دهد و آن را به کمک یک گیره فنری فولادی به قسمت درونی لوله محکم می‌کند. به یک انتهای این لوله یک واحد کشویی متصل می‌شود.

۲. ۱۲۰ تا ۱۵۰ پشه ماده (در دسته‌های ۵ تایی) از یک قفس به کمک آسپیراتور برداشته و از طریق سوراخ موجود در بخش کشویی در داخل ۶ لوله نگهداری دارای لکه سبز (۲۰ تا ۲۵ پشه در هر لوله) قرار داده می‌شود.

۳. زمانی که پشه‌ها انتقال داده شدند، کشو بسته می‌شود و لوله به مدت یک ساعت در وضعیت عمودی نگه‌داشته می‌شود. در پایان این زمان، پشه‌های مرده یا آسیب‌دیده (که قادر به پرواز نیستند) از لوله خارج می‌شوند.

۴. یک کاغذ آغشته به روغن (شاهد) در داخل هر یک از لوله‌های دارای لکه زرد قرار می‌گیرد، به‌طوری‌که برچسب روی کاغذ از بیرون قابل‌رؤیت باشد. کاغذ به کمک یک فنر مسی در جای خود محکم می‌شود و لوله به کمک یک درپیچ بسته می‌شود.

۵. چهار لوله تماس دارای لکه قرمز آماده می‌شوند و در هر یک از آن‌ها یک کاغذ آغشته به حشره‌کش قرار می‌گیرد به‌طوری‌که برچسب روی کاغذ از بیرون قابل‌رؤیت باشد. کاغذ به کمک یک فنر مسی در جای خود محکم می‌شود و لوله به کمک یک درپیچ بسته می‌شود.

۶. یک لوله تماس به جایگاه خالی واحد کشویی پیچ می‌شود و کشو را بازنموده با فوت ملایم، پشه‌ها از لوله نگهداری به لوله تماس منتقل می‌شوند. وقتی همه پشه‌ها در لوله تماس قرار گرفتند، کشو بسته می‌شود (با قرار دادن یک تکه پنبه در سوراخ کشو، می‌توان

¹ Universiti Sains Malaysia.

آن را در جای خود محکم کرد). سپس لوله نگهداری جدا و کنار گذاشته می‌شود. اکنون می‌توان دستکش را در آورد.

۷. پشه‌ها در لوله تماس به صورت عمودی درحالی‌که بخش دارای توری به سمت بالا باشد به مدت یک ساعت (یا بیشتر در موارد حشره‌کش‌های خاص) نگهداری می‌شوند. در طول این مدت، لوله‌ها در جایی در آزمایشگاه با نور کم نگهداری می‌شوند و یا دیسک‌های کارتنی بر روی بخش توری لوله قرار داده می‌شوند تا از نشستن پشه‌ها بر روی آن جلوگیری شود.

۸. پس از یک ساعت تماس (یا بیشتر در موارد حشره‌کش‌های خاص)، با انجام عکس مراحل انجام شده در بند ۶، پشه‌ها به داخل لوله‌های نگهداری برگردانده می‌شوند. لوله‌های تماس از واحد کشویی جدا می‌شوند. یک پنبه آغشته به محلول آب‌قند ۱۰٪ بر روی توری لوله‌های نگهداری قرار داده می‌شود.

۹. پشه‌ها در لوله‌های نگهداری به مدت ۲۴ ساعت (یا بیشتر در موارد حشره‌کش‌های با اثر کندتر) در مکانی سایه و آرام و یا اتاقکی با دمای 27 ± 2 درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی 75 ± 10 درصد نگهداری می‌شوند. دما و رطوبت باید در زمان نگهداری ثبت شوند.

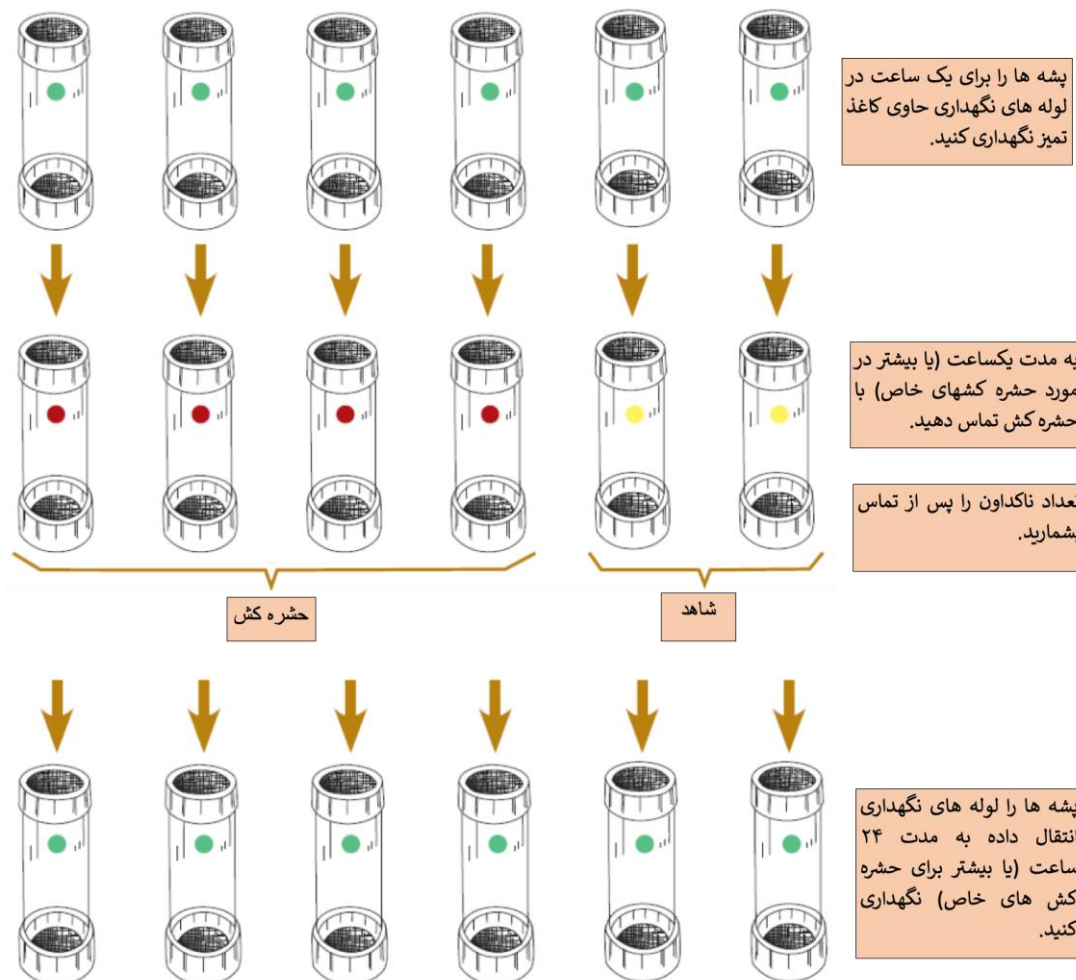
۱۰. در پایان دوره نگهداری (۲۴ ساعت و یا بیشتر در خصوص حشره‌کش‌های خاص)، تعداد پشه‌های مرده شمارش و در فرم مربوطه ثبت می‌شود. پشه‌ای زنده در نظر گرفته می‌شود که قادر به پرواز باشد، صرف‌نظر از اینکه چند پا از آن مانده باشد. همه پشه‌های ناکداون شده صرف‌نظر از تعداد بال و پا، در حال مردن به حساب آمده و جزو پشه‌های مرده ثبت می‌شوند. پشه‌ای که قادر به نشستن و پرواز نباشد، ناکداون یا مرده به حساب می‌آید.

پس از پایان تست، پشه‌های زنده و مرده به‌طور مجزا در لوله‌های دربسته انفرادی قرار داده می‌شوند تا برای تعیین هویت و نیز تست‌های تکمیلی به آزمایشگاه مناسب انتقال داده شوند. مراحل انجام تست استاندارد سازمان جهانی بهداشت برای پشه‌های بالغ در شکل ۱۴ نشان داده شده است.

نکته: در تعیین پشه مرده یا ناکداون در تست حساسیت، نه تنها وضعیت حشره بلکه زمان شمارش بسیار مهم است. پشه زمانی مرده و یا ناکداون در نظر گرفته می‌شود که قادر به نشستن و پرواز کردن نباشد، ولی تفکیک بین این دو به زمان مشاهده و شمارش برمی‌گردد. بدین معنی که تعیین ناکداون یک ساعت پس از تماس پشه با حشره‌کش انجام می‌شود ولی تعیین و شمارش مرگ‌ومیر حداقل ۲۴ ساعت پس از تماس صورت می‌گیرد. قبل از شمارش ناکداون و مرگ‌ومیر، به لوله‌های نگهداری چند بار ضربه زده می‌شود. در مورد حشره‌کش‌های با اثر کند، زمان نگهداری ممکن است بیش از ۲۴ ساعت باشد. مرگ‌ومیر در گروه شاهد نیز در همان دوره زمانی نگهداری انجام می‌شود. مرگ‌ومیر

پس از ۲۴ ساعت باید ثبت شود و در بعضی موارد تکرار تست ممکن است لازم باشد. دسته‌بندی حالات مختلف زنده، ناکداون و مرده در جدول ذیل آمده است.

ناکداون یا مرده بعد از تماس با حشره‌کش		زنده
مرده	در حال مرگ	
• اثری از حیات ندارد • بی‌حرکت • نمی‌تواند به‌ایستد	• نمی‌تواند روی پا به‌ایستد (برای مثال فقط یک یا دو پا دارد) • نمی‌تواند به‌صورت هماهنگ پرواز نماید • بر پشت خوابیده، بال و پاها را حرکت می‌دهد ولی نمی‌تواند پرواز نماید	• می‌تواند روی پا به‌ایستد • و به‌صورت هماهنگ پرواز نماید



شکل ۱۴. مراحل انجام تست حساسیت استاندارد سازمان جهانی بهداشت برای پشه‌های بالغ با حشره‌کش‌ها در غلظت تشخیصی، ۵ برابر و یا ۱۰ برابر (منبع^۱)

¹ WHO. 2016. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes – 2nd ed. Geneva, World Health Organization.

تعیین مقاومت به حشره‌کش‌ها و شدت آن در جمعیت ناقلین

الف. تعیین فراوانی و وضعیت مقاومت به حشره‌کش‌ها با استفاده از غلظت تشخیصی

در این روش، فراوانی و وضعیت مقاومت به حشره‌کش‌ها تعیین می‌شود. در هر دو مورد، تست حساسیت استاندارد سازمان جهانی بهداشت برای پشه‌های بالغ که در بالا ذکر شد انجام می‌شود (شکل ۱۴). در این روش از همان غلظت‌های تشخیصی توصیه شده سازمان جهانی بهداشت (غلظت $\times 1$) که برای حشره‌کش‌های مختلف تعیین شده است (جدول ۹) استفاده می‌شود. تفسیر نتایج این تست‌ها در ذیل می‌آید.

ب. تعیین شدت مقاومت به حشره‌کش‌ها با استفاده از غلظت‌های $\times 5$ و $\times 10$

چنانچه با استفاده از غلظت‌های تشخیصی، مقاومت به حشره‌کش‌ها در گونه ناقل تشخیص داده شد، می‌توان برای تعیین تأثیر آن در کنترل ناقل، شدت آن را نیز اندازه‌گیری کرد. این کار با تست پشه‌های همان جمعیت با غلظت‌های $\times 5$ و $\times 10$ (پنج برابر و ده برابر غلظت‌های تشخیصی توصیه شده سازمان جهانی بهداشت) انجام می‌شود. روش انجام تست حساسیت با این غلظت‌های پنج و ده برابر، دقیقاً به همان صورت تست حساسیت با غلظت تشخیصی است و تنها تفاوت در غلظت حشره‌کش بر روی کاغذهای آغشته به حشره‌کش می‌باشد. نتایج این تست‌ها، شدت فنوتیپ مقاومت را نشان می‌دهد. مقاومت در غلظت‌های ۵ برابر و به‌ویژه ۱۰ برابر غلظت‌های تشخیصی ممکن است نشانگر شکست احتمالی برنامه‌های کنترلی با این حشره‌کش و نشان‌دهنده اولویت بالای توسعه و اجرای برنامه‌های مدیریت مقاومت به حشره‌کش باشد.

جدول ۹. غلظت تشخیصی تعیین سطح حساسیت ناقلین مالاریا در مقابل تعدادی از حشره‌کش‌ها

غلظت تشخیصی	حشره‌کش	گروه
۴٪	ددت	اورگانوکلره
۱٪	مالاتیون	اورگانوفسفره
۰/۱٪	بندیوکارب	کاربامات
۰/۷۵٪	پرمترین	پیرتروئید
۰/۰۵٪	دلتامترین	

انتخاب نمونه برای تست

سن، وضعیت فیزیولوژیک و جنس پشه‌ها عواملی هستند که بر نتایج تست حساسیت تأثیر می‌گذارند. استفاده از پشه‌های جنس نر برای تست مناسب نیست، به دلیل اینکه آن‌ها معمولاً کوچک‌تر هستند، دارای طول عمر کوتاه‌تری می‌باشند و بدن ظریف‌تری دارند و بنابراین ممکن است مرگ‌ومیر بیشتری در گروه شاهد اتفاق بیفتد. بنابراین، تست حساسیت فقط بر روی پشه‌های جنس ماده انجام می‌شود.

تحقیقات نشان داده است که سن و وضعیت فیزیولوژیک پشه‌های ماده (خون نخورده، خون خورده، نیم باردار و باردار) در نتایج تست‌های حساسیت تأثیر دارند. پشه‌های پیرتر ممکن است به حشره‌کش‌ها حساسیت بیشتری نشان دهند به‌ویژه اگر آنزیم‌ها مسئول ایجاد مقاومت باشند. بنابراین توصیه می‌شود که تست حساسیت با غلظت تشخیصی و نیز غلظت‌های $\times 5$ و $\times 10$ بر روی پشه‌های ۳ تا ۵ روزه خون نخورده (آبقند خورده ولی گرسنه نگه‌داشته شده به مدت ۶ ساعت) انجام شود. در شرایط فیلد، آسان‌تر است که بر روی پشه‌های پیرتری که به دنبال خون هستند، تست حساسیت انجام شود و این پشه‌ها از نظر اپیدمیولوژیکی مهم‌تر هستند.

به‌منظور به‌دست‌آوردن نتایج استاندارد از نظر سنی، بهتر است که تست حساسیت بر روی پشه‌های بالغی که از لاروهای جمع‌آوری شده از فیلد در انسکتاریوم پرورش داده شده‌اند، و یا در صورت عدم امکان صید لارو، نسل اول ناشی از پشه‌های بالغ ماده جمع‌آوری شده از فیلد انجام شود. اگر از جمع‌آوری لارو برای انجام تست حساسیت استفاده می‌شود، می‌توان از مجموعه لاروهایی که در روزهای متوالی از همان نوع لانه لاروی و در همان منطقه جمع‌آوری می‌شود به‌منظور افزایش تعداد پشه‌های بالغ موردنیاز برای تست استفاده کرد. البته باید از تعداد متنوعی از لانه‌های لاروی نمونه‌برداری کرد تا از صید نمونه‌های به وجود آمده از یک دسته تخم اجتناب شود. همچنین در هنگام نمونه‌برداری بالغ نیز باید از مکان‌های متنوعی نمونه‌برداری صورت گیرد تا نمونه‌ها نماینده پشه‌های منطقه باشند. در عمل این بدین معنی است که باید حداقل از تخم‌های ۳۰ پشه بالغ جمع‌آوری شده از فیلد برای تأمین نمونه برای تست حساسیت استفاده شود.

گزینه سوم هم برای تأمین نمونه پشه موردنیاز برای تست حساسیت، انجام آزمایش مستقیماً روی پشه‌های بالغی است که از فیلد جمع‌آوری می‌شوند. البته در این شرایط فقط باید از پشه‌های خون نخورده برای تست استفاده شود. در صورت نیاز، پشه‌ها با آبقند تغذیه و قبل از تست، به مدت شش ساعت گرسنه نگهداری می‌شوند.

توزیع مکانی و زمانی تست حساسیت

از نظر مکانی توصیه می‌شود تست‌ها در پایگاه‌های دیده‌ور که به‌همین منظور تعیین می‌شوند، انجام شود تا نتایج تست‌ها در گذر زمان قابل مقایسه باشند. از نظر زمانی،

حداقل یک‌بار در سال در مناطق با خطر انتقال بالا و حداقل هر سه یا ۵ سال یک‌بار در مناطق به ترتیب با خطر انتقال متوسط و کم.

تعداد نمونه برای تست

به‌صورت ایده آل ۱۲۰ تا ۱۵۰ پشه بالغ برای انجام تست حساسیت استاندارد سازمان جهانی بهداشت به حشره‌کش‌ها لازم است، ۸۰ تا ۱۰۰ نمونه برای تماس با کاغذهای آغشته به حشره‌کش (۲۰ تا ۲۵ پشه در هر یک از چهار لوله تماس) و ۴۰ تا ۵۰ پشه بالغ برای گروه شاهد (۲۰ تا ۲۵ پشه بالغ در هر لوله شاهد). باید دقت کرد که از نمونه‌های مستقل جداگانه برای انجام تست حساسیت با حشره‌کش‌های مختلف استفاده کرد. همچنین اگر برای تأیید نتایج تست حساسیت و یا برای تعیین شدت و مکانیسم‌های آن نیاز به انجام تست‌های تکمیلی وجود دارد باید نمونه‌برداری جدید به همان شکل اولیه انجام شود و تحت هیچ شرایطی از پشه‌هایی که قبلاً برای تست استفاده شده‌اند در تست دیگر استفاده نشود. در صورتی که تعداد کافی پشه برای انجام تست در یک روز وجود ندارد، می‌توان تست را در طی چند روز انجام داد تا این تعداد از پشه مورد تست قرار گیرد، مشروط بر اینکه تکرارهای شاهد به‌موازات تست انجام شود. در چنین شرایطی، به‌منظور به‌حداقل رساندن دستکاری کاغذهای آغشته، آن‌ها را در لوله‌ها باقی گذاشته، در فویل آلومینیوم پیچیده و در یخچال نگاه می‌دارند.

برای حصول اطمینان از گونه پشه‌های تست شده، بخصوص در شرایطی که مستقیماً از فیلد برای تست جمع‌آوری شده‌اند، مهم است که پس از انجام تست، نمونه‌ها تعیین گونه شوند. برای اینکار نمونه‌ها با کلید تشخیصی مرفولوژیکی و یا مولکولی (گونه‌های سیلینگ) تعیین هویت شوند. اگر از پشه‌های نسل اول استفاده می‌شود، شناسایی مادر این نمونه‌ها کافی است.

اطلاعات مربوط به مکان صید پشه، نمونه‌های مورد تست (روش جمع‌آوری نمونه‌ها، سن، وضعیت فیزیولوژیک و گونه)، حشره‌کش مورد تست و شرایط تست در فرم استاندارد (ضمیمه ۶) ثبت می‌شود.

شرایط محیط انجام تست

دمای محیط بر سمیت حشره‌کش تأثیر می‌گذارد و رطوبت نسبی بر بقای پشه‌ها در دوره نگهداری مؤثر است. بنابراین، درجه حرارت و رطوبت نسبی باید در جریان تست حساسیت کنترل شوند. به‌طور ایده آل، تست‌ها باید در درجه حرارت 25 ± 2 و رطوبت نسبی $75 \pm 5\%$ انجام شود. در جریان تست و نیز دوره نگهداری، درجه حرارت و رطوبت نسبی باید پایش شود و در ابتدای تست و پایان دوره نگهداری، مقادیر ماکزیمم و مینیمم آن‌ها ثبت شود.

در تمام طول انجام تست و نیز دوره نگهداری، لوله‌ها باید به‌صورت عمودی نگه‌داشته شوند (حتی برای حشره‌کش‌های دارای اثر ناکداون سریع مثل پیرتروئیدها). روی توری لوله

نگهداری باید یک دیسک کارتنی قرار گیرد تا از ورود نور بیش‌ازحد به لوله در دوره نگهداری جلوگیری شود. هیچ تستی در درجه حرارت بالای ۳۰ درجه سانتی‌گراد انجام نشود. اگر انسکتاریوم و یا انسکتاریوم صحرایی (کول باکس) وجود ندارد، لوله‌های نگهداری باید در محفظه‌ای قرار داده شوند و با یک حوله مرطوب پوشانده شده و در یک محیط سایه و آرام قرار گیرند.

تعداد دفعات استفاده از کاغذهای آغشته به حشره‌کش

اثر سمی کاغذهای آغشته به حشره‌کش در اثر دفعات استفاده و نیز تعداد پشه‌های مورد تست کاهش می‌یابد. این موضوع بخصوص در مورد کاغذهای آغشته به حشره‌کش پیرتروئید صادق است. توصیه فعلی این است که هیچ کاغذ آغشته به حشره‌کشی بیش از شش بار که معادل تماس ۱۵۰ پشه در یک لوله است مورد استفاده قرار نگیرد. نسخه قبلی این دستورالعمل، استفاده از کاغذهای آغشته به غیر از حشره‌کش‌های پیرتروئید را تا بیست بار مجاز دانسته است.

بعد از تست، کاغذ آغشته باید در جعبه پلاستیکی مخصوص خود قرار داده شده و با چسب کاملاً بسته و در یخچال نگهداری شود. در غیر این‌صورت، آن را می‌توان در یک کمد تاریک در درجه حرارت اتاق نگهداری نمود. اگر کاغذها در درجه حرارت ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری می‌شوند، قبل از استفاده باید به درجه حرارت محیط رسانده شوند. کاغذهای آغشته هرگز نباید در معرض نور مستقیم خورشید قرار گیرند. تاریخ انقضای هر کاغذ بر روی جعبه پلاستیکی آن نوشته شده است و باید به‌طور جدی رعایت شود.

مرگ‌ومیر و محاسبات اصلاحی

بررسی ناکداون و مرگ‌ومیر پشه‌ها (تعداد پشه‌های مرده در تکرارهای تماس و نیز شاهد) در پایان دوره نگهداری تعیین شده انجام می‌شود و نتایج در فرم مربوطه ثبت می‌گردد. مرگ‌ومیر نمونه‌های تست با جمع کردن تعداد پشه‌های مرده در کلیه تکرارهای تست و بیان آن به‌صورت درصد از کل پشه‌های مورد تماس محاسبه می‌شود.

$$100 \times \frac{\text{تعداد کل پشه مرده‌های}}{\text{تعداد کل پشه تست‌های شده}} = \text{مرگ‌ومیر مشاهده‌شده}$$

کار مشابهی برای تعیین درصد مرگ‌ومیر گروه شاهد صورت می‌گیرد. اگر مرگ‌ومیر در گروه شاهد مساوی یا بیشتر از ۲۰٪ باشد، نتیجه تست قابل قبول نیست و کل تست باید تکرار شود. وقتی درصد مرگ‌ومیر در گروه شاهد بین ۵٪ و ۲۰٪ باشد، درصد مرگ‌ومیر گروه تست با فرمول ابوت اصلاح می‌شود:

$$\text{درصد مرگ و میر شاهد} - \text{درصد مرگ و میر مشاهده شده} = \frac{\text{مرگ و میر اصلاح شده}}{\text{درصد مرگ و میر شاهد} - ۱۰۰} \times ۱۰۰$$

اگر درصد مرگ و میر گروه شاهد کمتر از ۵٪ باشد، هیچ اصلاحی نیاز نیست. زمانی که درصد مرگ و میر گزارش می‌شود، ترجیحاً تعداد پشه‌های مورد تست ذکر شده و حدود اطمینان ۹۵٪ نیز ارائه می‌شود.

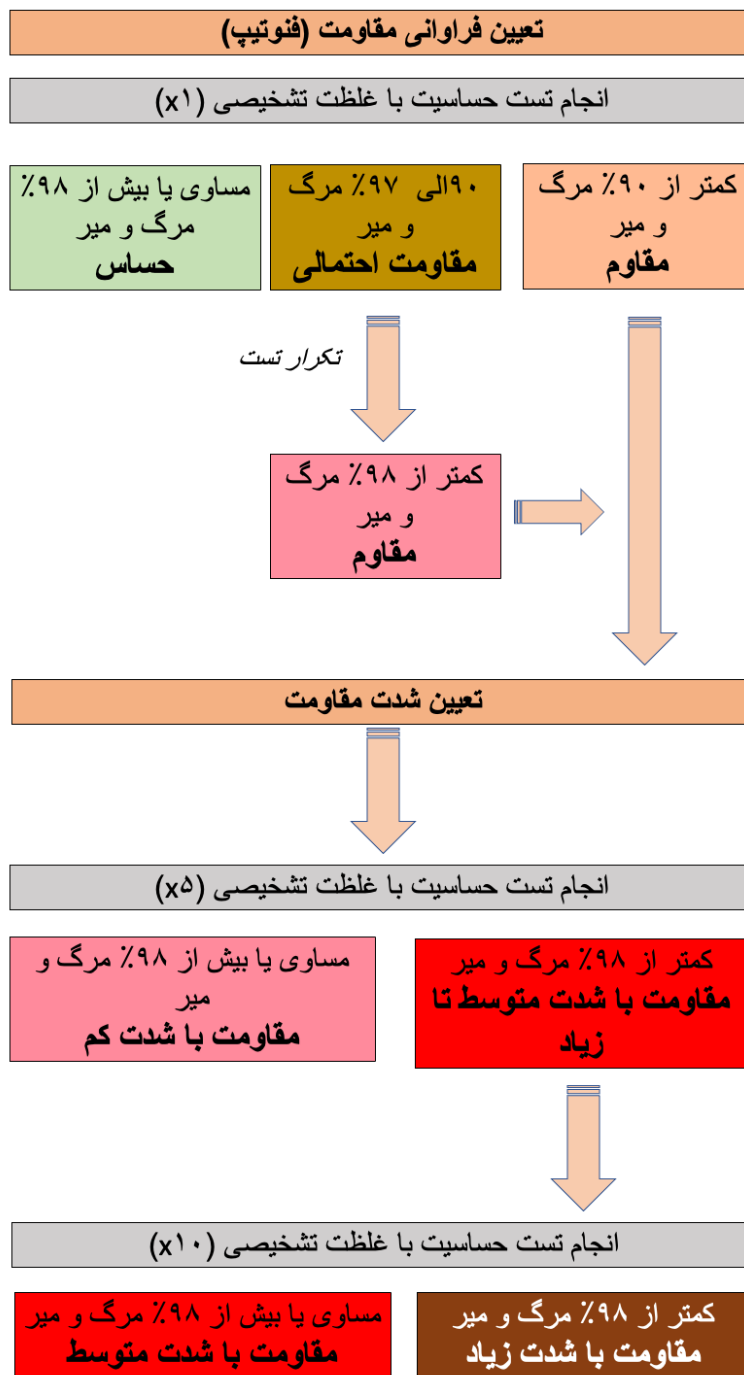
تفسیر نتایج تست

- مرگ و میر بزرگتر یا مساوی ۹۸٪ نشان‌دهنده حساسیت پشه‌های مورد تست است.
- اگر مرگ و میر بین ۹۰ تا ۹۷٪ باشد، وجود ژن‌های مقاوم در جمعیت مورد تست باید با انجام تست‌های تکمیلی با همان حشره‌کش و بر روی همان جمعیت و یا نسل پرورش‌یافته (در انسکتاریوم) از بازمانده‌های تست حساسیت و یا به روش مولکولی در مواردی که مکانیسم مقاومت مشخص است، بررسی شود. اگر دو بار تست تکمیلی نشان‌دهنده مرگ و میر بین ۹۰ تا ۹۷٪ باشد، مقاومت در این جمعیت از پشه‌ها تأیید می‌شود.
- اگر مرگ و میر کمتر از ۹۰٪ باشد، جمعیت پشه مقاوم است و در صورتی که حداقل ۱۰۰ پشه مورد تست قرار گرفته باشند، نیازی به تست‌های تکمیلی برای تأیید آن نیست. در اینصورت تست حساسیت برای تعیین شدت مقاومت با کاغذهای آغشته به حشره‌کش با غلظت‌های ۵× و ۱۰× بر روی پشه‌های جدید موردنیاز است. مطالعه بیشتر بر روی مکانیسم مقاومت و نیز انتشار آن باید انجام شود.
- با تأیید مقاومت به حشره‌کش و به‌منظور حصول اطمینان از اثربخشی حشره‌کش‌های مورد استفاده در کنترل برنامه مالاریا، مدیریت مقاومت براساس برنامه ملی مدیریت مقاومت به حشره‌کش‌ها از اهمیت و اولویت ویژه‌ای برخوردار می‌گردد.
- چنانچه تعداد زیادی از پشه‌ها پس از یک تست حساسیت که انتظار می‌رفت اغلب آن‌ها را بکشد، زنده ماندند، آنگاه پشه‌های حساس آزمایشگاهی باید با کاغذ آغشته به حشره‌کش موردنظر تست شوند. اگر در منطقه شرایط انجام این تست وجود ندارد، کاغذ آغشته به حشره‌کش باید به مرکزی که این امکان را دارد ارسال شود تا اطمینان حاصل شود که کیفیت کاغذ خوب است.

تفسیر نتایج تست با کاغذهای آغشته به حشره‌کش با غلظت ۵× و ۱۰× (شکل ۱۵)

- مرگ و میر (اصلاح‌شده) بین ۹۸٪ تا ۱۰۰٪ در تست با غلظت ۵× بیان‌کننده مقاومت با شدت کم می‌باشد و نیازی به تست با غلظت ۱۰× نمی‌باشد.
- مرگ و میر (اصلاح‌شده) کمتر از ۹۸٪ در تست با غلظت ۵× بیان‌کننده مقاومت با شدت متوسط می‌باشد و توصیه می‌شود که با غلظت ۱۰× تست انجام شود.

- مرگ‌ومیر (اصلاح‌شده) بین ۹۸٪ تا ۱۰۰٪ در تست با غلظت $\times 10$ بیان‌کننده مقاومت با شدت متوسط می‌باشد.
- مرگ‌ومیر (اصلاح‌شده) کمتر از ۹۸٪ در تست با غلظت $\times 10$ بیان‌کننده مقاومت با شدت زیاد می‌باشد.



شکل ۱۵. شماتیک مراحل تعیین مقاومت و شدت آن به حشره‌کش‌ها در ناقلین مالاریا (منبع^۱)

¹ WHO. 2016. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes – 2nd ed. Geneva, World Health Organization.

وقتی مقاومت در غلظت ۵× و بخصوص ۱۰× تأیید شود، امکان شکست برنامه کنترل وجود دارد. بنابراین اقدامات اورژانسی به‌منظور مدیریت مقاومت و نیز حفظ اثربخشی حشره‌کش مورد استفاده در کنترل مالاریا باید انجام شود. علاوه‌براین، وسعت انتشار مقاومت باید مورد بررسی قرار گیرد تا مشخص شود که در چه مکان‌هایی مقاومت با شدت بیشتری بروز کرده است و در کجا باید اقدامات کنترلی متفاوتی در اولویت قرار گیرد.

در توصیف اطلاعات تست‌های حساسیت بخصوص زمانی که بر روی پشه‌های ماده‌ای که از فیلد جمع‌آوری شده باشند باید دقت زیادی شود. روش‌های نمونه‌برداری نیز ممکن است در نتایج مؤثر باشد، به‌عنوان مثال صید در اماکن داخلی ممکن است منجر به جمع‌آوری نمونه‌هایی شود که در تماس با حشره‌کش قرار گرفته و زنده مانده باشند که نشان‌دهنده وجود افراد مقاوم است. نمونه‌های مخلوط چندگونه نیز ممکن است نتایج غیرقابل استناد و گمراه‌کننده داشته باشد چراکه فراوانی ژن مقاومت ممکن است در گونه‌های مختلف متفاوت باشد. بنابراین لازم است که نمونه‌های تست شده تعیین گونه شوند و نتایج تست براساس گونه تفسیر شود.

تست حساسیت حشره‌کش + سینرژیست به‌عنوان یک جایگزین تست‌های تعیین مکانیسم‌های مقاومت متابولیک به حشره‌کش‌ها

مشابه تست حساسیت استاندارد سازمان جهانی بهداشت، تست سینرژیست + حشره‌کش هم یک روش تست پاسخ مستقیم به تماس پشه با حشره‌کش است. به‌طور خاص این تست تأثیر تماس قبلی پشه با سینرژیست بر روی بیان مقاومت را نشان می‌دهد. سینرژیست یک ماده حشره‌کش نیست ولی می‌تواند آنزیم مسئول سم‌زدایی حشره‌کش را در بعضی موارد مهار نماید. این تست حساسیت برای بررسی درگیری مکانیسم متابولیک مقاومت به حشره‌کش‌ها در پشه‌ها به کار می‌رود.

سینرژیست برای تعدادی از آنزیم‌های تجزیه‌کننده حشره‌کش‌ها شامل اکسیدازها، استرازها و گلوکاتایون اس-ترانسفرازها وجود دارد. به‌عنوان مثال پیپرونیل بوتوکسید (PBO) می‌تواند اثر حشره‌کش‌های پیرتروئید را با مهار یا تضعیف عملکرد آنزیم‌های اکسیداز تقویت کند. مهار کامل یا بخشی از بیان فنوتیپ مقاومت به حشره‌کش، نشان‌دهنده درگیری کامل یا ناقص آنزیم‌های اکسیداز در پدیده مقاومت می‌باشد.

تعیین اثر تماس قبلی با سینرژیست PBO بر بیان مقاومت به حشره‌کش‌ها در پشه‌های بالغ

فرایند تست:

۱. این آزمایش شامل چهار نوع تماس زیست‌سنجی می‌باشد: فقط PBO، فقط حشره‌کش، PBO سپس حشره‌کش و شاهد.

۲. لوله‌های تست حساسیت استاندارد سازمان جهانی بهداشت برای این تست هم به کار می‌روند و روش انتقال پشه‌ها به همان صورتی است که در بخش تست حساسیت پشه‌های بالغ ارائه شد.

۳. چهار برگ کاغذ سفید تمیز (۱۲ × ۱۵ سانتی‌متر) به صورت استوانه‌ای در آمده و در چهار لوله نگهداری (لکه سبز) قرار گرفته و با گیره فنری فولادی محکم می‌شوند.

۴. پنج لوله تماس (چهارتا با لکه قرمز و یکی با لکه زرد) آماده می‌شوند. در دو لوله با لکه قرمز دو کاغذ آغشته به حشره‌کش مدنظر با غلظت تشخیصی و در دو لوله دیگر با لکه قرمز، کاغذ آغشته به سینرژيست ۴٪ قرار داده می‌شوند. در لوله دارای لکه زرد یک کاغذ آغشته به روغن قرار داده می‌شود. کاغذها با گیره فنری مسی در جای خود محکم می‌شوند. باید از الصاق برچسب مناسب بر روی لوله‌ها اطمینان حاصل شود.

۵. حداقل ۱۰۰ نمونه از پشه ماده بالغ مدنظر انتخاب می‌شوند.

۶. پشه‌ها به چهار دسته ۲۰ تا ۲۵ تایی تقسیم می‌شوند و هر یک از این دسته‌ها به وسیله یک آسپیراتور در یک لوله نگهداری قرار داده می‌شود.

۷. دو دسته پشه به دو لوله حاوی کاغذ آغشته به ۴٪ PBO که روی یکی برچسب "فقط PBO" و روی دیگری برچسب "PBO و سپس حشره‌کش" نوشته شده وارد و به مدت یک ساعت تماس داده می‌شوند. مرگ‌ومیر پس از یک ساعت تماس شمرده می‌شوند (که البته باید هیچ مرگ‌ومیری رخ ندهد). نمونه‌های دیگر (با برچسب "فقط حشره‌کش" و "شاهد" در لوله‌های نگهداری خود باقی می‌مانند).

۸. پس از یک ساعت تماس، پشه‌های لوله "فقط PBO" به لوله نگهداری برگردانده می‌شود.

۹. پشه‌های لوله با برچسب "فقط حشره‌کش" و "PBO و سپس حشره‌کش" به طور همزمان به لوله تماس حاوی کاغذ آغشته به حشره‌کش مدنظر وارد و به مدت یک ساعت تماس داده می‌شوند. همزمان، پشه‌های موجود در لوله "شاهد" به لوله حاوی کاغذ آغشته به روغن انتقال داده و به مدت یک ساعت تماس داده می‌شوند.

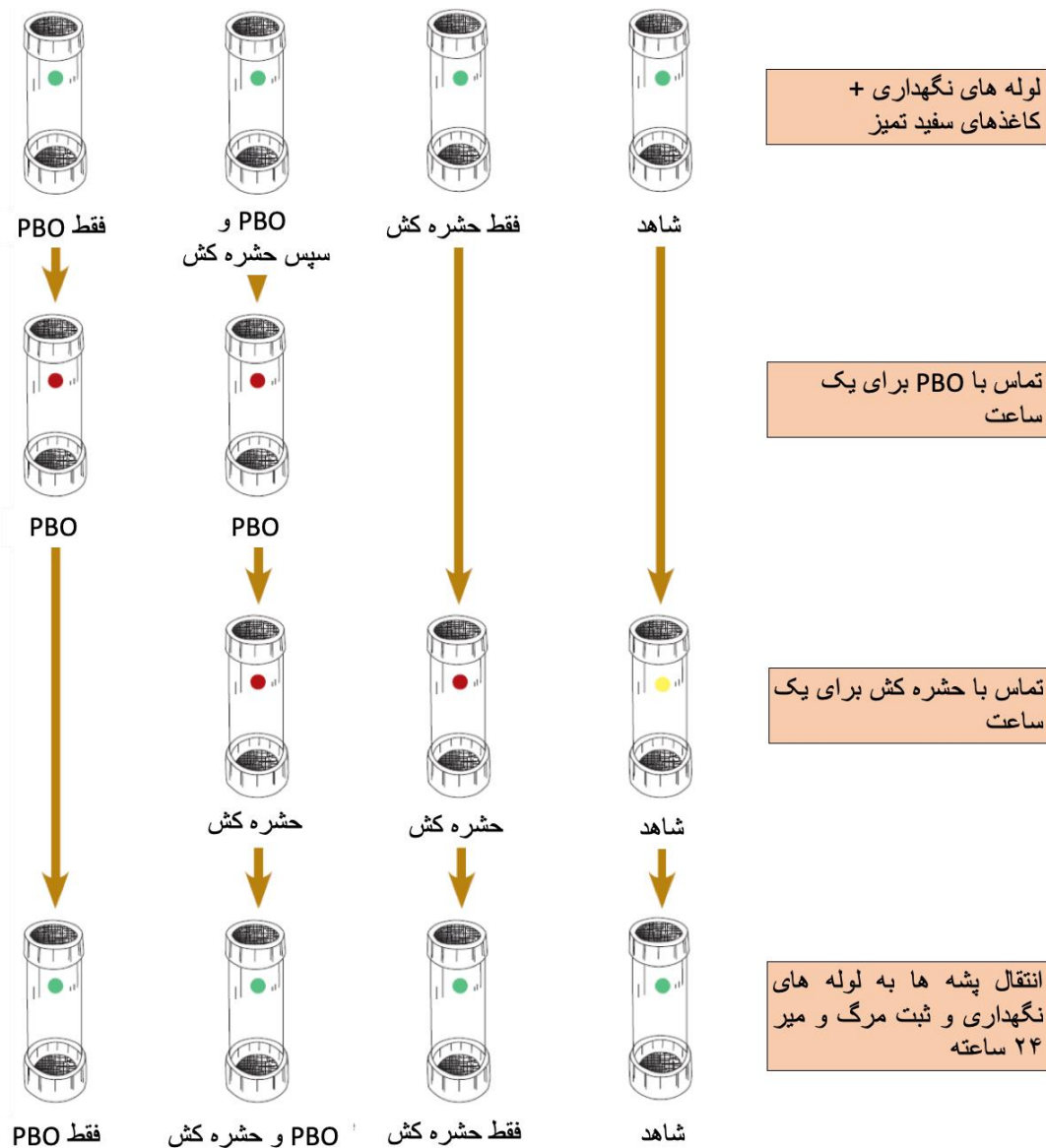
۱۰. پس از یک ساعت تماس، پشه‌های موجود در سه لوله باقیمانده "فقط حشره‌کش"، "PBO و سپس حشره‌کش" و "شاهد روغن" به لوله‌های نگهداری خود برگردانده و مرگ‌ومیر قرائت می‌شود. یک پنبه آغشته به آب‌قند بر روی بخش توری هر یک از چهار لوله قرار داده می‌شود.

۱۱. پشه‌ها به مدت ۲۴ ساعت در لوله‌های نگهداری (دوره به هوش آمدن) نگهداری می‌شوند. در طول این زمان، مهم است که پشه‌ها در یک پناهگاه، در سایه و به دور از درجه

حرارت‌های بسیار بالا و پایین (شرایط انسکتاریوم) نگهداری شوند. درجه حرارت و رطوبت نسبی در طول دوره نگهداری ثبت می‌شود.

۱۲. در پایان دوره نگهداری ۲۴ ساعته، تعداد پشه‌های مرده به روشی که در بخش انجام تست حساسیت استاندارد گفته شد شمارش و ثبت می‌شوند.

۱۳. این فرایند سه بار تکرار می‌شود. نمایشی شماتیک از فرایند انجام این تست در شکل ۱۶ ارائه شده است.



شکل ۱۶. نمایش شماتیک فرایند انجام تست حساسیت سینرژیک و حشره‌کش (منبع^۱)

¹ WHO. 2016. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes – 2nd ed. Geneva, World Health Organization.

ثبت و گزارش مرگ‌ومیر حاصل از تست حساسیت سینرژيست-حشره‌کش

اندازه‌گیری مرگ‌ومیر

بررسی مرگ‌ومیر (شمارش تعداد پشه‌های مرده در لوله‌های تماس و شاهد) پس از ۲۴ ساعت نگهداری انجام می‌شود. پشه‌ای که ۲۴ ساعت بعد از تماس، قادر به پرواز باشد، زنده در نظر گرفته می‌شود. اما اگر پشه‌ها ناکداون (در حال مردن) باشند، باید به‌عنوان مرده به‌حساب بیایند. توجیه موضوع اخیر این است که در طبیعت، پشه‌ای با این وضعیت به‌وسیله شکارچیان یا مورچه‌ها گرفته و خورده می‌شود. مرگ‌ومیر پشه‌های شاهد و تست با جمع کردن تعداد پشه‌های مرده و بیان آن به‌صورت درصد از کل پشه‌های تست شده محاسبه می‌شود.

$$\text{درصد مرگ و میر شاهد} = \frac{\text{تعداد کل پشه مرده‌های}}{\text{تعداد کل پشه تست‌های شده}} \times 100 = \text{مرگ‌ومیر مشاهده‌شده}$$

اگر مرگ‌ومیر در گروه شاهد مساوی یا بیشتر از ۲۰٪ باشد، نتیجه تست قابل قبول نیست. وقتی درصد مرگ‌ومیر در گروه شاهد کمتر از ۲۰٪ باشد، آنگاه درصد مرگ‌ومیر گروه "فقط حشره‌کش" و "PBO سپس حشره‌کش" با فرمول ابوت به شرح ذیل اصلاح می‌شود.

$$\text{درصد مرگ و میر شاهد} - \text{درصد مرگ و میر مشاهده شده} = \frac{\text{درصد مرگ و میر مشاهده شده}}{100 - \text{درصد مرگ و میر شاهد}} \times 100 = \text{مرگ‌ومیر اصلاح شده}$$

وقتی تعداد مرگ‌ومیر گزارش می‌شود، تعداد پشه‌های تست شده باید ذکر گردد.

اگر درصد مرگ‌ومیر گروه "فقط PBO" بیشتر از ۱۰٪ باشد، آنگاه نتایج تست باید دور ریخته شود به‌دلیل اینکه کاغذ آغشته به سینرژيست مرگ‌ومیر زیادی ایجاد نمی‌کند.

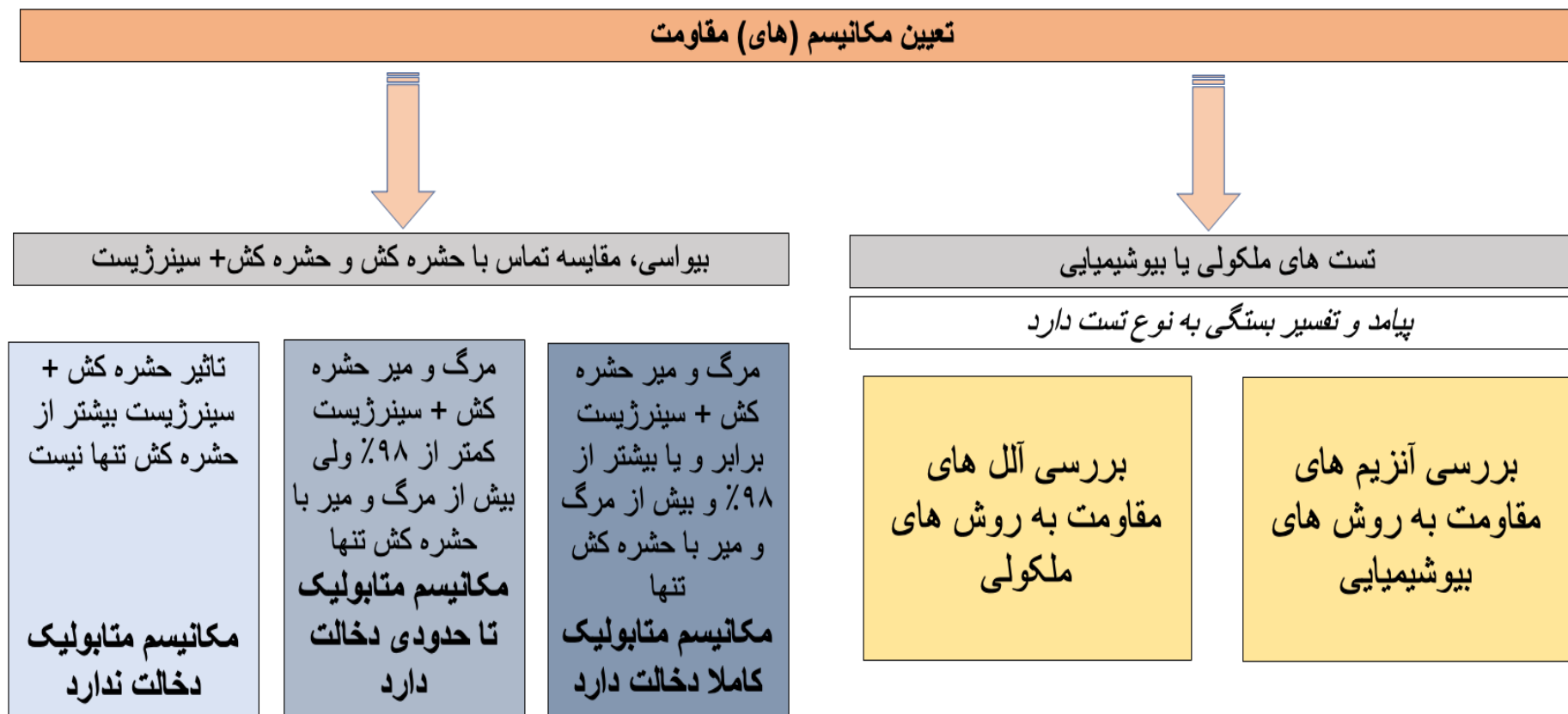
مقایسه نمونه‌هایی که با سینرژيست تماس داده شدند با آن‌هایی که با سینرژيست تماس داده نشدند

وقتی که اصلاح مرگ‌ومیرها براساس مرگ‌ومیر شاهد انجام شد، مرگ‌ومیر ایجادشده در لوله "PBO و سپس حشره‌کش" با لوله "فقط حشره‌کش" مقایسه می‌شوند.

تفسیر نتایج تست حساسیت سینرژيست-حشره‌کش (شکل ۱۷)

- اگر میانگین مرگ‌ومیر در نمونه‌های "فقط حشره‌کش" بیش از ۹۰٪ باشد، اثر سینرژيست را نمی‌توان به‌درستی بررسی کرد.

- اگر میانگین مرگ‌ومیر در نمونه‌های "فقط حشره‌کش" کمتر از ۹۰٪ باشد، اثر سینرژیست را می‌توان براساس معیارهای زیر تفسیر کرد.
- برگشت کامل حساسیت (از بین رفتن مقاومت) بر اثر تماس قبلی با PBO (به عبارت دیگر میانگین مرگ‌ومیر مساوی یا بیشتر از ۹۸٪ در نمونه‌های تماس یافته با PBO و سپس حشره‌کش) بیانگر این است که مکانیسم مقاومت مونواکسیژناز به طور کامل در ایجاد فنوتیپ مقاومت به حشره‌کش در پشه‌های تست شده نقش دارد.
- برگشت ناکامل حساسیت به حشره‌کش در اثر تماس قبلی با PBO (بدین معنی که مرگ‌ومیر در نمونه‌های "PBO و سپس حشره‌کش" بیشتر از متوسط مرگ‌ومیر در نمونه‌های "فقط حشره‌کش" ولی کمتر از ۹۸٪ است) دلالت بر این دارد که مکانیسم مقاومت مونواکسیژناز به طور ناکامل در ایجاد فنوتیپ مقاومت به حشره‌کش در پشه‌های تست شده نقش دارد و اینکه مکانیسم‌های دیگری ممکن است که در جمعیت مورد تست وجود داشته باشند.
- حساسیت به هیچ‌وجه بر اثر تماس قبلی با PBO برگشت نکرده (بدین معنی که مرگ‌ومیر در نمونه‌های "PBO و سپس حشره‌کش" مساوی یا کمتر از متوسط مرگ‌ومیر نمونه‌های "فقط حشره‌کش" است) یعنی اینکه مقاومت جمعیت مورد تست به حشره‌کش مدنظر در اثر مکانیسم مونواکسیژناز نمی‌باشد.



شکل ۱۷. شماتیک تعیین مکانیسم‌های مقاومت به حشره‌کش‌ها (منبع^۱ با مختصری تغییرات)

¹ WHO. 2016. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquitoes – 2nd ed. Geneva, World Health Organization.

تحقیق بیشتر بر روی مکانیسم‌های مقاومت به حشره‌کش‌ها

اگر نتایج تست حساسیت با غلظت تشخیصی حاکی از زنده ماندن بیش از ۲٪ از پشه‌های مورد تست باشد، توصیه می‌شود که با تست‌های دیگر، مکانیسم‌های ژنتیکی مسئول مقاومت بررسی شود. این اطلاعات برای استفاده در برنامه‌ریزی درازمدت مبارزه با ناقلین و در بررسی احتمال مقاومت متقابل بین حشره‌کش‌های گروه‌های مختلف بکار می‌رود و نیز اطلاعات ذی‌قیمتی در مورد سرعت انتشار مقاومت در جمعیت مدنظر به دست می‌دهد. به‌عنوان نمونه اگر در جمعیتی موتاسیون Kdr اتفاق افتاده باشد (که منجر به مقاومت به حشره‌کش‌های پیرتروئید می‌شود)، این جمعیت احتمالاً به ددت نیز مقاوم است.

همزمان با افزایش دانش ما در خصوص مکانیسم‌های مقاومت به حشره‌کش‌ها، پیشرفت‌های سریعی برای تشخیص این مکانیسم‌های جدید توسعه‌یافته است. روش‌های بیوشیمیایی مختلفی برای تعیین و اندازه‌گیری آنزیم‌های مسئول ایجاد مقاومت به حشره‌کش‌ها در طول دهه‌های قبل توسعه یافته‌اند. این روش‌های بیوشیمیایی اکنون به‌وسیله روش‌های مولکولی متعددی که برای تست موتاسیون‌های جایگاه اثر حشره‌کش‌ها (شامل Kdr برای حشره‌کش‌های پیرتروئید و ددت، Ace-1 برای حشره‌کش‌های فسفره و کاربامات و Rdl برای فیپرونیل و دیلدرین) و نیز به‌طور فزاینده برای مکانیسم‌های متابولیکی مقاومت (گلوکاتیون اس-ترانسفراز) به کار می‌روند تکمیل شدند. در جایی که امکانات و منابع کم است، از مؤسسات بیرونی برای آزمایش مولکولی نمونه‌های نماینده جمعیت مدنظر باید کمک گرفته شود. همچنین از همین مؤسسات باید در مورد چگونگی نگهداری و انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه کمک گرفت.

ضمیمه ۶. فرم‌های استاندارد جمع‌آوری و گزارش دهی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

فرم بررسی لاروی

این فرم در محل نمونه‌برداری و برای هر زیستگاه لاروی به‌صورت جداگانه کامل می‌گردد

اطلاعات محل جمع‌آوری

بخش:

نام پایگاه دیده‌ور/کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

کد پایگاه دیده‌ور/کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

نوع پایگاه دیده‌ور/کانون: ☐ شهری ☐ حاشیه‌شهری ☐ روستایی
خانه بهداشت:

مختصات GPS زیستگاه لاروی:

تاریخ:

مشخصات زیستگاه لاروی:

نوع: ☐ دائمی ☐ نیمه دائمی ☐ موقت

ماهیت زیستگاه: ☐ حاشیه رودخانه ☐ برنجکاری ☐ گودال ☐ حوض ☐ چاه آب ☐ چشمه ☐ جوی آب ☐ برکه ☐ نهر نخیلات ☐ آب‌انبار ☐ نشت آب ☐ سایر

ویژگی آب: ☐ شفاف ☐ کدر ☐ آلوده

قرارگرفتن در معرض خورشید: ☐ سایه ☐ نیمه سایه ☐ آفتابی

حضور گیاهان: ☐ خارج سطح آب ☐ سطح آب ☐ زیر آب ☐ بدون گیاه

شرح نمونه‌برداری:

ساعت جمع‌آوری

طول زمان نمونه‌برداری به دقیقه تعداد ملاقه زدن

حضور لارو آنوفل: ☐ مثبت ☐ منفی

نام جمع‌آورنده

یادداشت:

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا
دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی
مرکز بهداشت شهرستان

فرم بررسی بالغ

این فرم در محل نمونه‌برداری و برای هر محل، روش جمع‌آوری و هر مکان به‌صورت جداگانه کامل می‌گردد

اطلاعات محل جمع‌آوری

بخش:

نام پایگاه دیده‌ور/کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

کد پایگاه دیده‌ور/کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

نوع پایگاه دیده‌ور/کانون: ☐ شهری ☐ حاشیه‌شهری ☐ روستایی

خانه بهداشت:

تاریخ:

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

کد محل/مکان مورد نمونه‌برداری:

روش نمونه‌برداری:

☐ توتال کچ ☐ هند کچ

☐ گزش انسانی ☐ گزش حیوانی

☐ شلتریپیت

مشخصات محل جمع‌آوری:

☐ مکان انسانی

تاریخ آخرین سمپاشی

استفاده از پشه‌بند آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی: ☐ بلی ☐ خیر

☐ مکان حیوانی

شرح نمونه‌برداری:

ساعت جمع‌آوری

طول زمان نمونه‌برداری از ساعت تا ساعت

تعداد کلکتورها

☐ منفی

☐ مثبت

حضور پشه بالغ آنوفل:

نام جمع‌آورنده

یادداشت:

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - توتال کچ

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

پایگاه دیده‌ور ☐ کانون ☐ سایر ☐ مختصات GPS محل نمونه‌برداری: ☐
 تاریخ بررسی (روز/ماه/سال) کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

[illegible]

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - گزش انسانی

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

☐ پایگاه دیده‌ور☐ کانون☐ سایر

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

مکان جمع‌آوری	کد مکان	طعمه شماره	کل آنوفل‌های ماده ناقل صیدشده		گونه		گونه		گونه		گونه	
			درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
داخلی		۱										
		۲										
خارجی		۱										
		۲										
جمع												
گزش به نفر به ساعت												

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - گزش حیوانی

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

☐ پایگاه دیده‌ور☐ کانون☐ سایر

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

مکان جمع‌آوری	کد مکان	طعمه شماره	کل آنوفل‌های ماده ناقل صیدشده		گونه		گونه		گونه		گونه	
			درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
داخلی		۱										
		۲										
خارجی		۱										
		۲										
جمع												
گزش به حیوان به ساعت												

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - گزش انسانی - زمان خونخواری

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

☐ پایگاه دیده‌ور ☐ کانون ☐ سایر مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت): کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

تعداد کل	گونه	گونه	گونه	گونه	گونه	ساعت جمع‌آوری
	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	
						۱۹-۱۸
						۲۰-۱۹
						۲۱-۲۰
						۲۲-۲۱
						۲۳-۲۲
						۲۴-۲۳
						۱-۰۰
						۲-۱
						۳-۲
						۴-۳
						۵-۴
						۶-۵
						جمع کل

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - گزش حیوانی - زمان خونخواری

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

☐ پایگاه دیده‌ور ☐ کانون ☐ سایر مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت): کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

تعداد کل	گونه	گونه	گونه	گونه	گونه	ساعت جمع‌آوری
	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	تعداد	
						۱۹-۱۸
						۲۰-۱۹
						۲۱-۲۰
						۲۲-۲۱
						۲۳-۲۲
						۲۴-۲۳
						۱-۰۰
						۲-۱
						۳-۲
						۴-۳
						۵-۴
						۶-۵
						جمع کل

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی لاروی

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

☐ سایر

☐ کانون

☐ پایگاه دیده‌ور

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

نکته: در این فرم کل انواع زیستگاه‌های که هرگونه در آن یافت شده است مشخص می‌شود (برای مثال گونه الف ممکن است از ۶ زیستگاه با آب‌های دائمی و از ۲ ایستگاه با آب موقت صید شده باشد). در آن صورت در محل دائمی عدد ۶ و برای موقت ۲ ثبت می‌شود.

گونه آنوفل	تعداد سین ۳ و ۴	نوع			ماهیت زیستگاه										ویژگی آب			قرار گرفتن در معرض خورشید				حضور گیاهان				و فور به ملاقه
		دائمی	نیمه دائمی	موقت	حاشیه رودخانه	برنجکاری	گردال	خرمن	چاه آب	چشمه	آبی تر	تخلیه	آب انبار	نشت آب	برکه	شغل	کار	آلوده	سایه	نیمه سایه	آفتابی	سطح آب	زیر آب	زیر آب	آب و هوا	

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

بررسی ناقلین بالغ - تعیین میزان پاروس

خلاصه اطلاعات جمع‌آوری شده در طی یک نوبت بررسی (ماه) در هر یک از پایگاه‌های دیده‌ور/کانون

☐ پایگاه دیده‌ور☐ کانون☐ سایر

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

کد محل نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

نام محل مورد نمونه‌برداری (مرکز خدمات جامع سلامت):

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

گونه ناقل	توتال کچ			هندکچ			گزش انسانی			گزش حیوانی			شلت‌رپیت		
	تعداد کل	تعداد پاروس	درصد پاروس	تعداد کل	تعداد پاروس	درصد پاروس	تعداد کل	تعداد پاروس	درصد پاروس	تعداد کل	تعداد پاروس	درصد پاروس	تعداد کل	تعداد پاروس	درصد پاروس

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

تست بیواسی - اثر ابقایی حشره‌کش بر روی سطوح سمپاشی شده

این فرم برای هر نوبت بررسی جداگانه تکمیل شود

نام کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

کد کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

مختصات GPS کانون :

سن پشه خون نخورده:

گونه پشه حساس:

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال):

نوع سطح سمپاشی شده	کد و نام مکان	تکرار	تعداد پشه رها شده داخل هر لوله مخروطی	تعداد ناکداون در یکساعت پس از ۳۰ دقیقه تماس	تعداد مرده در ۲۴ ساعت	تعداد زنده در ۲۴ ساعت	درصد ناکداون در یک ساعت	درصد مرگ‌ومیر در ۲۴ ساعت
	۱ - کد و نام	۱						
		۲						
		۳						
		۴						
	۲ - کد و نام	۱						
		۲						
		۳						
		۴						
	۳ - کد و نام	۱						
		۲						
		۳						
		۴						
	۱ - کد و نام	۱						
		۲						
		۳						

						۴	۲ - کد و نام	
						۱		
						۲		
						۳		
						۴		
						۱	۳ - کد و نام	
						۲		
						۳		
						۴		
						۱	۱ - کد و نام	
						۲		
						۳		
						۴		
						۱	۲ - کد و نام	
						۲		
						۳		
						۴		
						۱	۳ - کد و نام	
						۲		
						۳		
						۴		
						شاهد ۱		
						شاهد ۲		

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

پایش بقاء و استحکام پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی

این فرم برای هر نوبت بررسی و برای هر خانوار جداگانه تکمیل شود

پایگاه دیده‌ور ☐کانون ☐سایر ☐

مختصات GPS محل نمونه‌برداری:

کد محل موردبررسی (مرکز خدمات جامع سلامت):

نام محل موردبررسی (مرکز خدمات جامع سلامت):

نام سرپرست خانوار

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)

تعداد افراد خانوار:

چند پشه‌بند آغشته به حشره‌کش (براساس کد ثبت‌شده توزیع پشه‌بند در لیست مادر) در منزل موجود است:

چند نفر دیشب در منزل شما خوابیده‌اند؟

چند نفر دیشب زیر پشه‌بند خوابیده‌اند؟

کد پشه‌بند مورد بازدید:

تعداد سوراخ‌های کوچکتر از انگشت شست (نیم تا ۲ سانتیمتر) روی پشه‌بند چند عدد می‌باشد؟

تعداد سوراخ‌های بزرگتر از انگشت شست ولی کوچکتر از مشت (۲ تا ۱۰ سانتیمتر) روی پشه‌بند چند عدد می‌باشد؟

تعداد سوراخ‌های بزرگتر از یک مشت اما کوچکتر از سر (۱۰ تا ۲۵ سانتیمتر) روی پشه‌بند چند عدد می‌باشد؟

تعداد سوراخ‌های بزرگتر از یک سر (بیش از ۲۵ سانتیمتر) روی پشه‌بند چند عدد می‌باشد؟

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشت

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

پایش بقاء و استحکام پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی

خلاصه اطلاعات هر نوبت بازدید از یک منطقه

پایگاه دیده‌ور ☐	کانون ☐	سایر ☐	مختصات GPS محل نمونه‌برداری:
نام محل موردبررسی (مرکز خدمات جامع سلامت):		کد محل موردبررسی (مرکز خدمات جامع سلامت):	
تاریخ بررسی (روز/ماه/سال)			

زمان بررسی پس از توزیع (ماه)	درصد پشه‌بندهای موجود در مقایسه با لیست توزیع مادر	درصد پشه‌بندهای با حداقل یک سوراخ	مساحت سوراخ (hole area)		اندکس سوراخ (hole index)	
			میانگین	میانه	میانگین	میانه
۶						
۱۲						
۱۸						
۲۴						
۳۰						
۳۶						

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

تست بیواسی - اثر ابقایی حشره‌کش بر روی پشه‌بندهای آغشته به حشره‌کش با ماندگاری طولانی

این فرم برای هر نوبت بررسی جداگانه تکمیل شود

نام کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

کد کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):

مختصات GPS کانون :

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال):

گونه پشه حساس:

سن پشه خون نخورده:

شماره پشه‌بند/نام خانوار	تکرار بر روی قسمت‌های مختلف پشه‌بند	تعداد پشه رها شده داخل هر لوله مخروطی	تعداد ناکداون در یکساعت پس از ۳ دقیقه تماس	تعداد مرده در ۲۴ ساعت	تعداد زنده در ۲۴ ساعت	درصد ناکداون در یک ساعت	درصد مرگ‌ومیر در ۲۴ ساعت
	۱						
	۲						
	۳						
	۴						
	۱						
	۲						
	۳						
	۴						
	۱						
	۲						

						۳	
						۴	
						۱	
						۲	
						۳	
						۴	
						۱	
						۲	
						۳	
						۴	
						شاهد ۱	
						شاهد ۲	

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

نام و نام خانوادگی و امضاء کارشناس تکمیل‌کننده در معاونت امور بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

فرم ثبت نتایج تست حساسیت بالغین پشه با غلظت تشخیصی، ۵× و ۱۰×

این فرم برای هر نوبت بررسی جداگانه تکمیل شود

نام کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):
 کد کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):
 مختصات GPS کانون:

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال):

نام گونه پشه مورد تست:
 منبع و منشأ گونه پشه:
☐ نسل اول ناشی از جمع‌آوری لاروی
☐ نسل اول ناشی از تخم‌گذاری پشه‌های خونخورده جمع‌آوری شده از فیلد
☐ بالغین جمع‌آوری شده از فیلد
 GPS محل صید:

نام حشره‌کش و غلظت کاغذ آغشته:
 تعداد دفعات استفاده از کاغذ آغشته به حشره‌کش:
 تاریخ انقضای کاغذ آغشته به حشره‌کش:

حداقل و حداکثر درجه حرارت در طول دوره نگهداری ۲۴ ساعته:
 حداقل و حداکثر رطوبت در طول دوره نگهداری ۲۴ ساعته:

تکرار	تعداد پشه‌ها شده داخل هر لوله تماس	تعداد ناکداون یکساعت پس از تماس	تعداد مرده در ۲۴ ساعت	تعداد زنده در ۲۴ ساعت	درصد ناکداون در یک ساعت	درصد مرگ‌ومیر در ۲۴ ساعت
۱						
۲						
۳						
۴						
شاهد ۱						
شاهد ۲						
جمع/میانگین						
ملاحظات						

نام و نام خانوادگی و امضاء فرد انجام دهنده تست حساسیت

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

مراقبت حشره‌شناسی مالاریا

دانشگاه/دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی

مرکز بهداشت شهرستان

فرم ثبت نتایج تست سینرژيست - حشره‌کش بر روی بالغین پشه (با PBO ۴٪)

این فرم برای هر نوبت بررسی جداگانه تکمیل شود

نام کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):
کد کانون (مرکز خدمات جامع سلامت):
مختصات GPS کانون :

تاریخ بررسی (روز/ماه/سال):

نام گونه پشه مورد تست:
منبع و منشأ گونه پشه:
☐ نسل اول ناشی از جمع‌آوری لاروی
☐ نسل اول ناشی از تخم‌گذاری پشه‌های خونخورده جمع‌آوری شده از فیلد
☐ بالغین جمع‌آوری شده از فیلد
GPS محل صید:

نام حشره‌کش و غلظت کاغذ آغشته:
تعداد دفعات استفاده از کاغذ آغشته به حشره‌کش:
تاریخ انقضای کاغذ آغشته به حشره‌کش:

نام سینرژيست و غلظت کاغذ آغشته:
تعداد دفعات استفاده از کاغذ آغشته به سینرژيست:
تاریخ انقضای کاغذ آغشته به سینرژيست:

حداقل و حداکثر درجه حرارت در طول دوره نگهداری ۲۴ ساعته:
حداقل و حداکثر رطوبت در طول دوره نگهداری ۲۴ ساعته:

تیمار	تکرار	تعداد پشه رها شده داخل هر لوله تماس	تعداد ناکداون یکساعت پس از تماس	تعداد مرده در ۲۴ ساعت	تعداد زنده در ۲۴ ساعت	درصد ناکداون در یک ساعت	درصد مرگ و میر در ۲۴ ساعت
فقط حشره‌کش	۱						
	۲						
	۳						
فقط سینرژيست	۱						

						۲	
						۳	
						۱	حشره‌کش و سینرژيست
						۲	
						۳	
						۱	شاهد
						۲	
						۳	
							جمع/میانگین
							ملاحظات

نام و نام خانوادگی و امضاء فرد انجام دهنده تست حساسیت

نام و نام خانوادگی و امضاء رئیس گروه بیماری‌های واگیر معاونت بهداشتی

A Guide to Entomological Surveillance of Malaria

by:

Morteza Zaim (PhD)

Ahmadali Enayati (PhD)

Ahmadali Hanafi-Bojd (PhD)

ISBN : 978-622-4992-18-5



9 786224 992185

قیمت: رایگان