Archive of SID

مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی زنجـــــان
شماره ٤٩، زمستان ١٣٨٣، صفحات ٥٠ تا ٦٠

تعیین اندیکس انسان دوستی آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری به روش ساندویچ الایزا در استان زنجان

***دکتر محمد باقر قوامی[1]، دکتر علی هانیلو[2]، مهندس جمشید محمدی[3]**

*نویسنده‌ی مسئوول: دانشگاه علوم پزشکی زنجان دانشکده پزشکی زنجان ghavami@zums.ac.ir

خلاصه

سابقه و هدف: *پشه‌ها مهم‌ترین حشرات خون‌خواری هستند که باعث انتقال بیماری‌های خطرناکی چون مالاریا و آربوویروس‌ها می‌گردند و برحسب شرایط منطقه و خصوصیات ژنتیکی، میزبان خاصی را برای خون‌خواری انتخاب می‌نمایند. کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری، گونه‌های غالب پشه‌های استان زنجان هستند. از این رو مطالعه‌ی حاضر به منظور تعیین اندیکس خون‌خواری آن‌ها به روش ساندویچ الیزا در سال ١٣٨٣ در زنجان انجام گرفت.*

مواد و روش‌ها: *پشه‌های کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری با دو روش افشانه‌ی پایرترم (PSC) و تله‌ی نوری از اماکن داخلی و بیرونی مناطق مختلف استان زنجان در سال ١٣٨٢ صید و نمونه‌های خون خورده بعد از خشک سازی در دمای ٢٠- درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. این نمونه‌ها پس از راه اندازی روش ساندویچ الایزا، از نظر داشتن خون انسان در معده، آزمایش شدند. نتایج با استفاده از آزمون کای دو مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.*

یافته‌ها: *از ٦٤٣٦ نمونه پشه‌ی مورد بررسی، ٣٠٧٢ عدد (٤٧/٧ درصد) آنوفل ماکولیپنیس و ٣٣٦٤ عدد (٥٢/٣ درصد) کولکس تیلری بودند. نسبت خون‌خواری از انسان در آنوفل ماکولیپنیس، ٣/٢ درصد و در کولکس تیلری ١/٥ درصد بود. آنوفل ماکولیپنیس ٢/١٢ برابر کولکس تیلری میل به خون خواری از انسان داشت. اندیکس انسان دوستی آنوفل ماکولیپنیس در نمونه‌های صید شده به شیوه‌ی PSC ، ٠/٢درصد ولی در نمونه‌های تله‌ی نوری ٧/٣ درصد بود. مقایسه‌ی این اندیکس در نمونه های صید شده با دو روش فوق اختلاف معنی داری داشت (P= /٠٠٠٥). در نمونه‌های PSC اندیکس انسان دوستی ٣٥/١٧ برابر کمتر از نمونه‌های تله‌ی نوری بود. اندیکس انسان دوستی آنوفل کولکس تیلری در روش PSC ، ١/٨درصد و در نمونه‌های تله‌ی نوری ١/٣درصد دیده شد که از نظر آماری این اختلاف معنی‌دار نبود.*

نتیجه‌گیری و توصیه‌ها: *با توجه به اندیکس بالای خون‌خواری از انسان درآنوفل ماکولیپنیس، پیشنهاد می‌شود برنامه‌های کنترل و مراقبت مالاریا به طور جدی مورد توجه مسؤلین بهداشتی و درمانی استان قرار گیرد. جهت کاهش این اندیکس، مردم به استفاده از روش‌های حفاظت فردی و نگه‌داری دام تشویق و حمایت شوند.هم‌چنین انجام مطالعات بیولوژی مولکولی واکولوژیکی بر جمعیت‌های مختلف کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس توصیه می‌گردد.*

واژگان کلیدی: آنوفل ماکولیپنیس، کولکس تیلری، عادت خون خواری از انسان، ساندویچ الایزا، زنجان.

تاریخ دریافت: ٨٤/٣/٤

تاریخ پذیرش: ٨٤/٥/١٠

---

[1] دکترای حشره شناسی پزشکی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان.

[2] دکترای انگل شناسی پزشکی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان.

[3] کارشناس ارشد حشره شناسی پزشکی، مربی دانشگاه علوم پزشکی زنجان

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پشه‌ها مهم‌ترین حشرات خون‌خواری هستند که برخی از آن‌ها در انسان باعث بروز حساسیت‌های پوستی و انتقال بیماری‌های خطرناکی چون مالاریا ، آربوویروس‌ها و فیلاریوزها می‌گردند(۱). پشه‌ها جهت ادامه‌ی زندگی، ملزم به خون خواری از مهره‌داران هستند(۲). هر گونه از پشه‌ها بر حسب شرایط بیولوژیک منطقه و خصوصیات ژنتیکی، میزبان خاصی را برای خون‌خواری خود انتخاب می‌نمایند(۵ـ۳). تعیین عادت خون‌خواری هر کدام از آن‌ها کمک زیادی به درک دوره‌ی زندگی عوامل بیماری‌زا، شناسایی میزبان‌ها و تدوین برنامه‌های کنترل بیماری‌های واگیر می‌نماید (۶،۷). کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس[۱] و کولکس تیلری[۲]، گونه‌های غالب پشه‌های صید شده از اماکن داخلی و تله‌های نوری استان زنجان را تشکیل می‌دهند (۸). قبل از اجرای عملیات ریشه‌کنی مالاریا، کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس ناقل اصلی مالاریا در نیمه‌ی شمالی ایران محسوب می‌شد (۹،۱۰). در چند سال اخیر گونه‌ی مذکور موارد مالاریای بازپدید را در استان‌های آذربایجان‌غربی، اردبیل، گیلان (۱۱،۱۲) وکشورهای همسایه‌ی شمال غرب نظیر ارمنستان (۱۳)، ترکیه (۱۴) و مناطقی از اروپا (۱۵) به وجود آورده است. کولکس تیلری نیز ناقل تب نیل غربی و برخی آنسفالیت‌های ویروسی در مناطق مختلف دنیا معرفی شده است(۱۶). به این ترتیب تعیین عادت خون‌خواری این پشه‌ها، مهم‌ترین شاخص برآورد میزان گزش‌های آلوده کننده‌ی آن‌ها می‌باشد و می‌تواند در تدوین برنامه‌های پیشگیری و کنترل بیماری‌های مالاریا، تب نیل غربی، ناراحتی‌های گزش، ارتقاء سطح سلامتی و آموزش بهداشت مردم مؤثر باشد.

مهم‌ترین روش تشخیص نوع میزبان پشه‌ها، بررسی آن‌ها در ۱۲ تا ۴۰ ساعت بعد از خون‌خواری است که طول این مدت بر حسب حساسیت روش، متفاوت است (۱۷). از اوایل قرن ۱۹ روش‌های بررسی رسوبی[۳] جهت تعیین نمونه‌ی خون پشه‌ها معرفی شده است. در سال ۱۹۳۱ از این روش در سطح وسیع برای مطالعه‌ی ۲۶ گونه از پشه‌های غرب آفریقا استفاده شد (۱۸) و بعد از گذشت ۱۰ سال سازمان جهانی بهداشت، مقدمات بررسی ۱۲۴ هزار نمونه از ۹۲ گونه‌ی آنوفل‌های دنیا را فراهم آورد (۱۹). در دهه‌ی ۱۹۸۰ به منظور شناسایی نمونه‌های خون خورده شده در پشه‌ها، شیوه‌ی حساس‌تری جایگزین آزمون‌های رسوبی شد (۲۰) و روش اصلاح شده‌ی آن نیز در سال ۱۹۸۵ به صورت الایزای مستقیم توسط ادریسیان و همکاران برای مطالعه‌ی آنوفل‌های برخی از مناطق ایران به‌کار گرفته شد(۲۱). در سال‌های اخیر چاوو و همکاران (۲۲) برای بررسی خون خواری، از روش حساس‌تر و اختصاصی‌تر ساندویچ الایزا استفاده کرده‌اند. هم‌چنین در مراکزی که امکانات تحقیقات بیولوژی مولکولی - سلولی موجود باشد، با روش واکنش های زنجیره‌ای پلیمراز می‌توان به طور دقیق نمونه‌ی خون خورده شده را تعیین نمود. این روش مستلزم صرف وقت و هزینه‌ی زیادی است و بیشتر برای مطالعه‌ی نمونه‌هایی با حجم کم مناسب است و در مطالعات عرصه باحجم نمونه‌ی بالا کارایی ندارد و حداکثر تا ۱۰ ساعت بعد از خون خواری پشه، می‌تواند نوع خون را مشخص کند (۲۳،۲۴). با توجه به نامعلوم بودن اندیکس انسان دوستی کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری در استان زنجان و گذشت ۲۰ سال از مطالعات قبلی، این مطالعه با هدف تعیین اندیکس انسان دوستی پشه‌های غالب استان زنجان و پیشنهاد روش کاربردی برای مطالعات بعدی با استفاده از روش ساندویچ الایزای نمونه‌های خون انسان در کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری در سال ۱۳۸۳ انجام گردید.

[۱] *Anopheles maculipennis* Complex

[۲] *Culex theileri*

[۳] Precipitation

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی توصیفی ـ تحلیلی، تعداد ٦٤٣٦ نمونه پشه‌ی خون خورده‌ی گونه‌های آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری که با دو روش افشانه‌ی پایرترم (PSC)[٤] و تله‌های نوری (LT)[٥] (۲۵) از مناطق مختلف استان زنجان در تابستان ۱۳۸۲ صید شده بودند، بعد از راه اندازی روش ساندویچ الایزا مورد آزمایش قرار گرفتند. با توجه به این که در مطالعه‌ی ادریسیان و همکاران (۱۹۸۵) از بعضی مناطق ایران، اندیکس انسان دوستی آنوفل ماکولیپنیس حدود ۷ الی ۸ درصد گزارش شده است(۲۱)، با دقت ۳ در هزار و حدود اطمینان ۹۵ درصد و با احتساب دو روش جداگانه‌ی صید پشه، حداقل نمونه‌ی لازم برای مطالعه‌ی اندیکس خون‌خواری دو گونه‌ی آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری، ۵۱۰۸ عددبرآورد گردید. درآزمایشگاه نمونه‌های صید شده در زیر استریومیکروسکوپ با بزرگ‌نمایی ٤٠ برابر (٤٠ X) تشخیص و نمونه‌های تازه خون خورده‌ی آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری تفکیک و بعد از خشک سازی در شرایط آزمایشگاهی، در فریزر در ۲۰- درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری شدند.

هرکدام از پشه‌های مورد بررسی را در لوله‌ی اپندرف ۵۰۰ میکرولیتری گذاشته و بر روی آن‌ها ۰/۵ میلی‌لیتر بافر فسفات سالین حاوی ۰/۰۵ درصد توین ۲۰ (PBS-T)[٦] اضافه و به مدت یک شب در ٤ درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری و بعداً نمونه‌ها کاملاً له شده و سوسپانسیون آن‌ها تهیه شد. سوسپانسیون تهیه شده به مدت ۵ دقیقه با میکروسانتریفوژ با۳۵۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شد. محلول رویی به عنوان عصاره‌ی پشه‌ها جمع‌آوری و تا موقع بررسی در ٤ درجه‌ی سانتی‌گراد نگه‌داری شد.

جهت انجام آزمایش ساندویچ الایزا، روش چاوو و همکارانش(۲۲) با اصلاحاتی مورد استفاده قرار گرفت. به طور خلاصه مقدار ۱۰۰ میکرولیتر از محلول ایمونوگلبولین توتال ضد انسانی (Biogen :BA122) با رقت $\frac{۱}{۳۰۰۰}$ در بافر کربنات بی‌کربنات به هر کدام از چاهک‌های میکروپلیت ریخته و به مدت یک شب در دمای ٤ درجه‌ی سانتی‌گراد کوت شدند. از آلبومین سرم گاوی (BSA)[٧] با غلظت یک درصد در فسفات بافر سالین (PBS) به عنوان بافر بلوک کننده و از PBS-T به عنوان بافر رقیق کننده استفاده شد. عصاره‌ی پشه‌های مورد آزمایش (یک پشه در ۵۰۰ میکرو لیتر PBS-T) به مقدار ۱۰۰ میکرو لیتر به ازای هر چاهک به مدت یک ساعت انکوبه شد. در هر میکرو پلیت یک چاهک به عنوان بلانک، دو نمونه‌ی کنترل مثبت (سرم انسان با رقت $\frac{۱}{۵۰}$)، یک نمونه‌ی کنترل مثبت (پشه‌ی خون خورده از انسان)، یک نمونه‌ی کنترل منفی (پشه‌ی نر) و دو نمونه‌ی کنترل منفی (پشه‌ی خون خورده از گاو) منظور شد. هم‌چنین کونژوگه ایمونوگلبولین پر اکسیداز ضد انسانی (پژوهشکده‌ی ابن سینا، SPH: 505) با رقت $\frac{۱}{۱۰۰۰}$ مورد استفاده قرار گرفت. زمان انکوباسیون یک ساعت در دمای ۳۷ درجه‌ی سانتی‌گراد تنظیم شد. شستشوی بین مراحل مختلف با PBS در چهار نوبت انجام یافت. در نهایت به هر چاهک ۱۰۰ میکرو لیتر اورتوفنیلن دی‌آمین افزوده و بعد از ۱۰ دقیقه واکنش با اسیدسولفوریک یک مولار، متوقف گردید. چگالی نوری محلول واکنش نهایی با طول موج٤٩٢ نانومتر در کنار طول موج استاندارد ٦٣٠ نانومتر توسط الایزا ریدر (Stat 2100, Awareness technology Inc) خوانده شد. رقت مناسب سرم، عصاره‌ی پشه، ایمونوگلبولین ضد انسانی و کونژوگه به روش تیتراسیون متقاطع تعیین گردید(٢٦). به منظور تعیین مرز نمونه‌های مثبت از منفی، نقطه‌ی برش آزمایش با افزودن ۳ برابر انحراف معیار

[٤] Pyrethrum Spray Catch

[٥] Light Trap

[٦] Phosphat Baffer Salin - Tween

[٧] Bovine Serum Albomin

www.SID.ir

Archive of SID

به میانگین چگالی نوری سرم‌های منفی در هر میکروپلیت مورد محاسبه قرار گرفت. فراوانی و نسبت نمونه‌های خون خورده از انسان در دو گونه از پشه‌ها که با دو روش از مناطق مختلف استان زنجان صید شده بودند، تعیین واختلاف نسبت خون خواری از انسان با آزمون کای دو تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها

به طور کلی در این مطالعه ٦٤٣٦ نمونه پشه‌ی خون خورده به شیوه‌ی ساندویچ الایزا از نظر داشتن خون انسان در معده بررسی شدند که ۳۰۷۲ عدد (٤٧/٧٣ درصد) آن‌ها کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و ٣٣٦٤ نمونه‌ی (٥٢/٢٧ درصد) دیگر کولکس تیلری بودند. نسبت خون خواری از انسان در ۳۰۷۲ نمونه‌ی آنوفل ماکولیپنیس بررسی شده، ۳/۲ درصد (۹۷عدد) به دست آمد، در حالی که در ٣٣٦٤ نمونه‌ی کولکس تیلری ، این نسبت به ۱/۵ درصد (۵۱ عدد) رسید. این نسبت در دو گونه از پشه‌های مورد بررسی یکسان نبود آزمون کایدو این اختلاف را معنی‌دار نشان داد (P= ۰/۰۰۰۱) و محاسبه‌ی نسبت شانس (OR) نشان داد که کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس ۲/۱۲ برابر کولکس تیلری، تمایل به خون‌خواری از انسان داشت (جدول ۱). در میان ۳۰۷۲ نمونه‌ی آنوفل ماکولیپنیس بررسی شده، ۱۷۹۵ عدد (۵۸ درصد) به شیوه‌ی PSC و ۱۲۷۷ عدد (٤٢ درصد) باقی‌مانده، توسط تله‌های نوری صید شده بودند. اندیکس انسان دوستی این گونه در نمونه‌های صید شده به شیوه‌ی PSC از اماکن حیوانی ۰/۲ درصد بود و فقط ٤ نمونه از پشه‌های مورد بررسی از انسان

جدول ۱ ـ مقایسه‌ی اندیکس انسان دوستی آنوفل مالکولیپنیس و کولکس تیلری، زنجان ۱۳۸۳

تمایل به خون خواری	دارد	ندارد
گروه		
آنوفل ماکولیپنیس	۹۷	۲۹۷۵
کولکس تیلری	۵۱	۳۳۱۳
جمع	١٤٨	٦٢٨٨

خون‌خواری داشتند. در مقابل، این شاخص در نمونه‌های صید شده توسط تله‌های نوری به ۷/۳ درصد می‌رسید و ۹۳ عدد از ۱۲۷۷ نمونه، دارای خون انسان در معده بودند (جدول ۲).
با این حال نسبت خون خواری کمپلکس گونه‌ی آنوفل ماکولیپنیس که به دو شیوه‌ی PSC و تله‌ی نوری صید شده بود یکسان نبود (P= ۰/۰۰۰۰۱) و در نمونه‌های PSC اندیکس انسان دوستی ۳۵/۱۷ برابر کمتر از نمونه‌های تله‌ی نوری بود. از ٣٣٦٤ نمونه‌ی کولکس تیلری، ١٦٤٨ عدد (٤٩ درصد) به شیوه‌ی PSC از اماکن حیوانی و ١٧١٦ عدد (۵۱ درصد) دیگر توسط تله‌های نوری صید شده بودند. در میان ١٦٤٨ نمونه‌ی کولکس تیلری که به شیوه‌ی PSC صید شده بودند، ۲۹ نمونه (۱/۸درصد) از انسان خون‌خواری داشتند. این نسبت در ١٧١٦ نمونه‌ی صید شده به شیوه‌ی تله‌ی نوری به ۱/۳ درصد (۲۲ عدد) رسید. بین اندیکس انسان دوستی پشه‌های کولکس تیلری که به دو شیوه‌ی PSC و تله‌ی نوری صید شده بودند، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت.

جدول۲ ـ اندیکس انسان دوستی آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری به روش ساندویچ الایزا در استان زنجان، ۱۳۸۳

گروه و روش صید	آنوفل ماکولیپنیس		آنوفل کولکس تیلری		جمع
اندیکس انسان دوستی	تله‌ی نوری	افشانه‌ی پایرترم	تله‌ی نوری	افشانه‌ی پایرترم	
دارای خون انسان	*(۷/۳) ۹۳	(۰/۰۲) ٤	(۱/۳) ۲۲	(۱/۸) ۲۹	(۲) ١٤٨
فاقد خون انسان	(۹۲/۷) ١١٨٤	(۹۹/۹) ۱۷۹۱	(۹۸/۷) ١٦٩٤	(۹۸/۲) ١٦١٩	(۹۸/۰) ٦٢٨٨
جمع	۱۲۷۷	۱۷۹۵	١٧١٦	١٦٤٨	(۱۰۰) ٦٤٣٦

* اعداد داخل پرانتز بیان‌گر درصد می‌باشد

www.SID.ir

Archive of SID

بحث

نتایج حاصل از این پژوهش که در آن پشه‌های خون خورده به شیوه‌ی ساندویچ الایزا آزمایش شدند ، نشان می‌دهد که اندیکس انسان دوستی کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس در نمونه‌های صید شده به شیوه‌ی تله‌ی نوری ۷/۳ درصد و در نمونه‌های صید شده به شیوه‌ی PSC از اماکن داخلی حدود ۰/۲ درصد بود. این شاخص برای نمونه‌های کولکس تیلری در دو روش جمع‌آوری شده، یکسان بود و به ۱/۵ درصد می‌رسید.

کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس و کولکس تیلری گونه‌های غالب پشه‌های استان زنجان هستند که در مناطق وسیعی از استان در اطراف رودخانه‌ی قزل‌اوزن در مسافتی بیش از ۳۳۰ کیلومتر پراکنده‌اند. این دو گونه به هنگام گرم بودن محیط به خصوص در فصل تابستان وفور زیادی دارند (۸). آن‌ها جهت ادامه‌ی زندگی نیازمند به خون‌خواری از میزبان مهره‌دار به ویژه پستانداران هستند. در چرخه‌ی بیماری‌های عفونی منتقله از ناقلین، عادت خون خواری این ناقلین نقش به سزایی ایفا می‌کند. زمانی که اندیکس انسان دوستی و ضریب خون‌خواری این دو گونه از انسان بالا باشد، انسان‌های زیادی در معرض گزش قرار می‌گیرند و متعاقب آن بر موارد بیماری افزوده می‌شود.

معتبر و همکارانش (۱۹۷۵) در ارزیابی عملیات کنترل مالاریا در ایران، تمایل به خون خواری آنوفل ماکولیپنی‌س را در مناطق غرب و شرق فلات ایران و اطراف دریای خزر ۹/۸ تا ۲۱ درصد گزارش نمودند(۹). هم‌چنین ادریسیان و همکارانش (۱۹۸۵) اندیکس انسان دوستی این آنوفل را۷ الی ۸ درصد اعلام نموده‌اند(۲۱). در این دو مطالعه نمونه‌های مورد بررسی با روش‌های تست رسوبی و الایزای مستقیم بررسی شده بودند. یافته‌ی نمونه‌های صید شده به روش تله‌ی نوری با نتایج مطالعات انجام یافته درایران مطابقت دارد ولی با یافته‌ی نمونه‌های صید شده به شیوه‌ی PSC مغایراست.

در بررسی‌های انجام یافته بر روی کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس در مناطق جغرافیایی مختلف دنیا مشخص شده که آنوفل ساکاروی[۸] کمترین نسبت خون خواری از انسان را دارد. در این گونه متوسط اندیکس خون‌خواری از انسان، ٤/۷ درصد گزارش شده است. در بقیه‌ی گونه‌های کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس که شامل آنوفل لابرانشیا[۹]، آنوفل مزا [۱۰] و آنوفل آتروپاروووس[۱۱] است، اندیکس انسان دوستی در دامنه‌ی ۹/۵ تا ۲۵ درصد می‌باشد (۲۷). این گونه‌ها در مناطق معتدله‌ی شمالی قاره‌های اروپا و آسیا پراکنده‌اند (۲۸،۲۹).

در مطالعه‌ی حاضر نمونه‌های کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس که توسط PSC صید شده‌اند کمتر از نمونه های دیگر این آنوفل، اندیکس انسان دوستی داشتند. پایین بودن نسبت خون خواری از انسان در جمعیت‌های این آنوفل می‌تواند علت ژنتیکی و محیطی داشته باشد. در میان عوامل محیطی وفور نسبی و میزان بیومس میزبان‌های مهره‌دار، فرصت زمانی تماس با انسان و خون‌خواری از آن، مهم‌ترین عواملی هستند که می‌توانند بر میزان خون‌خواری اثر بگذارند (۳،٤،۵،۳۰)، با این حال مطالعه‌ی بیولوژی سلولی ـ مولکولی جمعیت‌های صید شده به شیوه‌ی تله‌ی نوری و PSC می‌تواند تنوع ژنتیکی دو جمعیت را در مطالعات بعدی مشخص سازد. در مطالعه‌ای که بر میزان احتمال بقای نمونه‌های صید شده به دو شیوه‌ی تله‌ی نوری و PSC در این کمپلکس انجام یافته، مشخص شد که در تله‌های نوری، نمونه‌های جوان زیادی صید می‌شوند. ممکن است بالا بودن اندیکس خون خواری از انسان در نمونه‌های تله‌ی نوری در مقایسه با نمونه‌های PSC ، مربوط به عادت خاص نمونه‌های جوان پشه‌ها باشد (۸). از این رو انجام مطالعات علمی در مورد اکولوژی کمپلکس آنوفل ماکولیپنیس می‌تواند این موضوع را مشخص نماید.

نصب توری بر روی پنجره‌ها، به کارگیری کولر و وسایل

---

[۸] *An. sacharovi*

[۹] *An. labranchiae*

[۱۰] *An. messeae*

[۱۱] *An. atroparvus*

www.SID.ir

Archive of SID

الکتریکی جهت تهویه‌ی هوا در اماکن مختلف استان زنجان ، به همراه نگه‌داری حیوانات اهلی به ویژه گاو در اغلب مناطق روستایی باعث کاهش تماس پشه‌های خون‌خوار با انسان و هدایت آن‌ها به سوی حیوانات می‌شود. این وضعیت زمانی می‌تواند تداوم یابد که وضعیت بیولوژی و اکولوژی منطقه ثابت و آگاهی مردم جهت حفاظت فردی بالا باشد(۳۱). از این رو، آموزش بهداشت مردم و حمایت روستاییان در نگه‌داری حیوانات اهلی به خصوص گاو می‌تواند در حفظ چنین وضعیتی مؤثر باشد. با توجه به بالا بودن اندیکس انسان دوستی آنوفل ماکولیپنیس (ناقل مالاریا در شمال غرب) نسبت به پشه‌های دیگر در استان زنجان، از این رو پیشنهاد می‌شود برنامه‌های کنترل و مراقبت مالاریا در این استان و استان‌های مجاور به طور جدی مورد توجه مسؤلین بهداشتی و درمانی استان قرار گیرد. کولکس تیلری پراکندگی وسیعی در مناطق مدیترانه‌ای ، اتیوپی ونواحی اورینتال ایران دارد و در اکثر استان‌های ایران دیده می‌شود(۳۲،۳۳). این گونه مثل کولکس کوینکفاسیاتوس[۱۲] و کولکس نیگری پالپوس[۱۳]، یک گونه‌ی فرصت طلب است و بر حسب شاخص‌های مهم اکولوژیک، میزبان‌های مختلفی می‌تواند داشته باشد. بنابراین، نسبت خون خواری آن از انسان در فصول مختلف سال متفاوت است (۲،۵). بررسی حاضر نشان داد که این گونه در ۹۸/۵ درصد موارد از حیوانات اهلی خون‌خواری می‌کند. از آنجا که در این گونه توزیع جمعیت انسان دوستی از مکان‌های داخلی و تله‌های نوری یکسان بود به نظر می‌رسد که جمعیت‌های مختلف آن می‌توانند در داخل یا خارج از اماکن خون‌خواری کنند. هم‌چنین این امکان وجود دارد که برخی از جمعیت‌های این گونه در دوره‌ی خون خواری مثل گونه های کولکس تارسالیس[۱۴] (۳٤)،آنوفل پانکوچولاتوس[۱۵] (۳۵) و آنوفل فری‌بورنی[۱۶] (۳٦) خون‌خواری مضاعف[۱۷] داشته باشند. از این جهت روشن شدن موضوع پیشنهاد می‌شود که در مطالعات بعدی اندیکس خون خواری این گونه از حیوانات اهلی و پرندگان تعیین و میزان آلودگی آن به آربوویروس‌ها به خصوص تب نیل غربی مشخص شود.

منابع

1 - Service MW. ***Medical Entomology for Students.*** 2nd ed. London and New York: Cambridge University Press ; 2000: 81-36.

2 - Clements AN. ***The Biology of Mosquitoes.*** Vol 2. Sensory Reception and Behavior . London: CABI Publishing 1999: 433-57.

3 - Clements AN. ***The Biology of Mosquitoes.*** Vol 1. Development, Nutrition and Reproduction. Londin: Chapman and Hall; 1992: 480-551.

4 - Loyola EG, Gonzalez-Ceron L, Rodriguez MH, Arredondo-Jimenez JI, Bennett S, Bown DN. Anopheles albimanus (Diptera: Culicidae) host selection patterns in three ecological areas of the coastal plains of Chiapas, Southern Mexico. ***J Med Entomol*** 1993; 30: 518-23.

5 - Christensen HA, Devaquez AM, Boreham MM. Host feeding patterns of mosquitoes (Diptera: Culicidae) from Central Panama. ***Am J Trop Med Hyg*** 1996; 55: 202-8.

[۱۲] *Cx. quinquefasciatus*

[۱۳] *Cx. nigripalpus*

[۱۴] *Cx. tarsalis*

[۱۵] *An. punctulatus*

[۱۶] *An. freeborni*

[۱۷] Multiple feeding

www.SID.ir

Archive of SID

6 - Boreham PFL. Some application of blood meal identification in relation to the epidemiology of vector borne tropical diseases. ***J Trop Med Hyg*** 1975; 75: 83-91.

7 - Kay BHJ, Boreham PFL, Edman JD. Application of "feeding index" concept to studies of mosquito host feeding patterns. ***Mosq News*** 1976; 39: 68-72.

8 - Ghavami MB. Estimation and comparison of *Anopheles maculipennis* s.l.(Diptera: Culicidae) survival rates with Light-trap and indoor resting data. ***Iranian J Publ Health*** 2005; 34: 48-57.

9 - Motabar M, Tabibzadeh I, Manouchehri AV. Malaria and its control in Iran. ***Trop Geor Med*** 1975; 27: 71-8.

10 - Zaim M. Malaria control in Iran, Present and future. ***J Am Mosq Control Ass*** 1987; 3: 392-6.

11 - Manouchehri AV, Zaim M, Emadi AM. A review of malaria in Iran, 1975-90. ***J Am Mosq Control Asso*** 1992; 4: 381-5.

12 - Edrissian GH. Malaria history and status in Iran. ***Iranian Journal of Public Health*** 2002; 3: 50-61.

13 - Romi R, Boccolini D, Hovanesyan L, Grigorian G, Luca DM. *Anopheles sacharovi*. A reemerging malaria vector in the valley of Armania. ***J Med Entomol*** 2002; 39: 446-50.

14 - Alten B, Caglar SS, Özel O. Malaria and its vectors in Turkey. ***Eur Mosq Bull*** 2000; 7: 27-33.

15 - Romi R. *Anopheles labranchiae,* an important malaria vector in Italy, and other potential malaria vectors in southern Europe. ***Euro Mosq Bull*** 1999; 4: 8-10.

16 - McIntosh BM, Jupp PG, Dos Santos I, Meenehan GM. Epidemic of West Nile and Sindbis viruses in south Africa with Culex mosquitoes. ***S Afri J Sci*** 1974; 72: 295-300.

17 - Washino RK, Tempelis CH. Mosquito host blood meal identification methodology and data analysis. ***Annu Rev Entomol*** 1983; 28: 179-201.

18 - Bruce-Chwatt LJ, Garrett-Jones C, Weirtz B. Ten years study of host selection by anopheline mosquitoes. ***Bull World Health Org*** 1966; 35: 405-39.

19 - Garrett Jones C, Boreham PFL, Pant CP. Feeding habitat of anophelines in 1971-1978, with reference to the human blood index. A review. ***Bull Entomol Res*** 1980; 70: 165-85.

20 - Burkot TR, Goodman WG, DeFoliart GR. Identification of mosquito blood meals by enzyme-linked immunosorbent assay. ***Am J Trop Med Hyg*** 1981; 30: 1336-41.

21- Edrissian GH, Manouchehri AV, Hafizi A. Application of an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for determination of the human blood index in anopheline mosquitoes collected in Iran. ***J Am Mosq Control Ass*** 1985; 1: 349-52.

22 - Chow E, Wirtz RA, Scatt TW. Identification of blood meal in *Aedes aegypti* by antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay. ***J Am Mosq Con*** 1993; 9: 196-205.

23 - Coulson RMR, Curtis CF, Ready PD. Amplification and analysis of human DNA present in mosquito blood meals. ***Med Vet Entomol*** 1990; 4: 357-66.

24 - Gokool S, Curtis CF, Smith DF. Analysis of mosquito blood meals by DNA profiling. ***Med Vet Entomol*** 1993; 7: 208-15.

25 - Service MW. ***Ecology of Mosquitoes: Field Sampling Methods.*** 2nd ed. London: Elsevier Applied Science; 1993: 988.

26 – Crowther JR. ***Methods in Molecular Biology, ELISA. Theory and Practice.*** Ottawa: Humana Press; 1995: 223.

27 - Kiszewski A, Mellinger A, Spielman A, Malaney P, Sachs, SE. A global index representing the stability of malaria transmission. ***Am J Trop Med Hyg*** 2004; 70: 486-98.

www.SID.ir

Archive of SID

28 - World Health Organization. The epidemiology and control of malaria. ***The WHO, Eastern Mediterranean Region. Mimeographed document.*** WHO/VBC/90.2-MAL/90.3. 1990.

29 - Wekesa JW, Yual B, Washino RK, Vasquez AM. Blood feeding pattern of *Anopheles freeborni and Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) effects of habitat and host abundance. ***Bull Entomol Res*** 1997; 39: 633-41.

30 - Zahar AR. Vector bionomics in the epidemiology and control of malaria: Part II. ***The WHO European region & the WHO Eastern Mediterranean Region.*** WHO / VBC; 90.3 -MAL/90.3. 1990.

31 - Molineaux LH, Muir DA, Spencer HC, Wernsdorfer W. ***The epidemiology of malaria and its measurement.*** In Wernsdorfer WH, McGregor I (editors). ***Malaria principles and practice of malariology.*** Edinburgh: Churchill Livingstone; 1988: 999-1089.

32 - Zaim M, Cranston PS. Checklist and keys to the Culicinae of Iran (Diptera: Culicidae). ***Mosquito Systematics*** 1986; 18: 233-45.

33 - Harbach RE. The mosquitoes of the subgenus Culex in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). ***Contributions of the American Entomological Institute*** 1988; 24 (1): 8-203.

34 - Anderson RA, Brust RA. Field evidence for multiple host contacts during blood feeding by *Culex tarsalis* and *Cx. nigripalpus* (Diptera: Culicidae). ***J Med Entomol*** 1995; 32: 705-10.

35 - Burkot TR, Graves PM, Paru R, Lagog M. Mixed blood feeding by the malaria vectors in the *Anopheles punctulatus* complex (Diptera: Culicidae). ***J Med Entomol*** 1988; 25: 205-13.

36 - Wekesa JW, Yual B, Washino RK, DeVasquez AM. Multiple blood feeding by *Anopheles freeborni* and *Culex tarsalis* (Diptera: Culicidae) effects of habitat and host abundance. ***Bull Entomol Res*** 1997; 39: 633-4.

www.SID.ir