



## مروری به روش های میزبان یابی پشه ها

پوهنوال احمدجان آبی

دپیاتمنت پاراکلینیک پوهنځی علوم و ترنری، پوهنتون کابل، کابل، افغانستان  
ایمیل: abiahmadjan@yahoo.com

### چکیده

پشه ها حشرات ظریف و زیان آوری اند و از لحاظ طبقه بندی به عالم حیوانات، صنف انسکتا و خانواده کولیسیده مربوط اند. مهم ترین جنس های پشه ها انافیل، کولکس و ایدس می باشد. در این جنس ها صرف پشه های بالغ ماده می توانند خون می باشند. پشه های ماده بدون مکیدن خون قادر به تولید تخم های بارور نمی باشند و دارای محدوده مؤثر پرواز بین محل تکثر و منبع خون اند؛ نرها از شیر نباتات تغذیه می نمایند و ماده ها برای دریافت میزبان از تعیین کننده های داخلی و خارجی استفاده می نمایند. برخی از پشه ها در منازل تغذیه و استراحت می نمایند؛ درحالی که دیگران برای تغذیه وارد منزل شده و خارج منزل استراحت می کنند. تعدادی از پشه ها در هنگام شب، برخی در روز و عده هم قبل از طلوع و یا پس از غروب آفتاب به میزبان حمله کرده و خون خوری می نمایند. برخی از انواع پشه ها در عادات خون خوری خود انسان دوست و گروه دیگری حیوان دوست اند و سبب انتقال عوامل بیماری زای ویروسی، باکتریایی و پارازیتی می شوند.

اصطلاحات کلیدی: انافیل؛ کولکس؛ ایدس؛ کولیسید؛ اقلیم

## A Review of Host Finding by Mosquitoes

Associate Prof. Ahmad Jan Abi

Department of Paraclinic, Faculty of Veterinary Sciences, Kabul University, Kabul,  
Afghanistan

Email: abiahmadjan@yahoo.com

### Abstract

Mosquitoes are small insects, and fossils of mosquitoes are about 50 million years old. Mosquitoes affect the population through bites and the transmission of diseases. Mosquitoes belong to the family Culicidae. The most important genera are Anopheles, Culex, and Aedes. There are several criteria to distinguish these genera. Mosquito larvae and pupae live aquatically. In Mosquitoes, only adult females suck blood. A blood meal for female mosquitoes is essential for the maturation of the ovum. Mosquito host-finding can be divided into successive phases: activation, oriented flight to the host, alighting on the host, probing, imbibing, withdrawal, and take off. Mosquitoes are nocturnal or crepuscular feeders with a wide host range. The host location is achieved using a range of olfactory and visual cues.

**Keywords:** Anopheles; Culex; Aedes; Culicidae; Climates

## مقدمه

پشه‌ها انتشار جهانی دارند، در سرتاسر مناطق گرمسیر و معتدل دنیا یافت می‌شوند. دامنه انتشار پشه‌ها بطرف شمال تا مدار قطب شمال می‌رسد و تنها منطقه‌ی دنیا که عاری از پشه‌ها می‌باشد، قطب جنوب (انترکتیکا) است (۹).

برخی از جنس‌های پشه‌ها پراکندگی محدود دارند و شاید در بعضی از مناطق دنیا فعالیت داشته باشند. این موجودات در مکان‌های مسکونی شهری و روستایی به مشاهده می‌رسند، در آب‌های تازه و آلوده و هر جای که آب باشد تولید مثل می‌نمایند. در نل‌های فاضلاب‌ها، گل‌دان‌های مرطوب، حوض‌چه‌ها، آب‌های ایستاده و آب‌های باران ذخیره شده و تائیرهای کهنه و قطی‌های مواد غذایی مصرف شده محلات مناسب و مطلوب برای زندگی پشه‌ها اند (۹).

پشه‌ها در فصل‌های معین سال نیش می‌زند و صدای آن‌ها انسان‌ها و حیوانات را آزار می‌دهند. پشه‌های ماده تقریباً دو برابر وزن بدن خود خون میزبان را می‌مکند و مقداری از لعاب دهن خود را به محل نیش‌زدگی افزای می‌نمایند. این امر موجب حساسیت در بدن میزبان شده که با خارش و درد شدید باعث بی‌خوابی و ناراحتی میزبان می‌شوند.

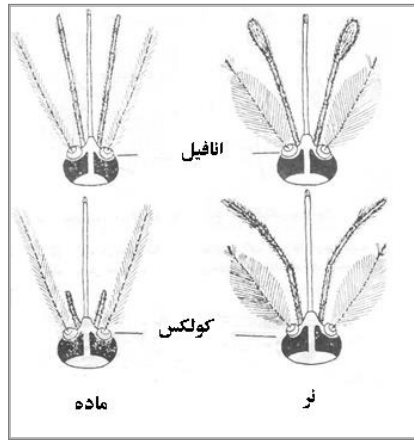
اکثریت از پشه‌ها ناقلین میخائیکی و بیولوژیکی خاصی اند که انتقال‌دهنده عوامل بیماری‌زای ویروسی، باکتریایی، پروتوزوایی می‌باشند و سالانه میلیون‌ها انسان را به این بیماری‌ها مصاب نموده و باعث تلفات سنگین بشری و خسارات بزرگ اقتصادی در ساحه مالدار می‌شوند. به علت اهمیت بزرگ پشه‌ها در انتقال بیماری‌ها بین انسان‌ها و حیوانات در این رساله تلاش به‌خرج داده شده تا کلیدهای دقیق شناسایی انواع مهم پشه‌های بالغ و مراحل انکشافی (تخم، لارو و شفیره) آن‌ها مورد بررسی قرار گیرد و به مطالعه عادات خون‌خوری آن‌ها پرداخته شود (۱).

## مورفولوژی پشه‌ها

بدن پشه‌ها مانند سایر حشرات از قسمت‌های سر، سینه و شکم تشکیل گردیده است. سر پشه‌ها بسیار متحرک است و در این قسمت ضمایم دهنی، یک جوهر آنتن، چشم‌ها و پالپ‌ها قرار دارند (۱). ضمایم دهنی در قسمت پایین سر قرار دارند و بطرف جلو کشیده اند. به صورت کل ضمایم دهنی را خرطوم یا نیش می‌نامند.

آنتن‌های پشه‌ها طویل و از ۱۴ تا ۱۶ بند تشکیل گردیده اند که در شناسایی و طبقه‌بندی آن‌ها کاربرد زیاد دارند. نر و ماده تمام انواع پشه‌ها را می‌توان از طریق شکل آنتن‌های آن‌ها از یک دیگر تشخیص داد

و درآنهایی که موهای آنتن‌ها متراکم و طویل است، نر هستند؛ در صورتی که موهای آنتن‌ها کوتاه و غیر متراکم باشد، ماده اند (شکل ۱).



شکل ۱: اشکال پالپ‌ها در پشه‌های نر و ماده جنس‌های انافیل و کولکس (۱۶)

پشه‌ها دارای دو چشم مرکب و بزرگ اند. چشم‌ها در نرها در جلو سر و نزدیک به هم قرار دارند، این حالت را هولوپتیک (holoptic) یاد می‌نمایند. در ماده‌ها چشم‌ها توسط قطعه پیشانی (frons) از هم جدا شده اند و این وضعیت چشم‌ها را دایکوپتیک (dichoptic) می‌نامند. در سر پشه یک جوهره پالپ نزدیک ضمائم دهنی قرار دارد که اندازه و شکل این پالپ‌ها در انواع مختلف حشرات بسیار متغیر است و با آخذه‌های کیمیایی مجهز اند که مزه‌ها و بوهای مختلف را از یک دیگر فرق می‌نمایند.

سینه دارای سه بند به نام‌های پیش سینه، سینه‌ی وسطی و سینه‌ی عقبی است. به هر بند در سطح شکمی یک جوهره پای مفصلی و طویل متصل می‌شود. سینه‌ی برخی از حشرات دارای دو جفت بال است؛ اما در پشه‌های دوبالان و در طب و ترنری یعنی دایپترا تنها یک جوهره بال فعال است که در سطح پشتی سینه به آن وصل می‌شوند و جوهره‌ی دوم به صورت ساختمان‌های برجسته کوچک شده است که هالترها (Halters) نامیده می‌شوند و در حفظ موازنه پشه هنگام پرواز نقش اساسی دارند (۱۱).

شکم حشرات دارای ۱۱ بند است، هر بند شکم متشکل از یک قطعه‌ی سخت پشتی به نام ترگوم و یک قطعه‌ی شکمی به نام استرنوم می‌باشد که از طرفین توسط غشای نرمی با یک دیگر متصل اند. آخرین بند شکم در هر دو جنس ممکن دارای دو زائید مشابه مو یا انگشت باشد که به نام سرسی (Cerci) یاد می‌شوند و زائیده‌های یاد شده غالباً در ماده‌ها مشخص‌تر از نرها می‌باشند. بخش انجامی شکم تغییر شکل یافته و عضو تناسلی (Genitalia) را بوجود می‌آورد.

بال‌های کاملاً رشدیافته و فعال صرف در پشه بالغ، ولی بال‌های درحال رشد در لاروا نیز وجود دارند و در حقیقت قسمت‌های انکشاف‌یافته‌ی سطح پشتی تگومنت استند که توسط مجراهای میان خالی به نام رگبال حمایه می‌شوند. داخل مجرای هر رگبال یک رشته‌ی عصبی، تراشیا و هیمولمف قرار دارند. رگ‌بال‌های اصلی به‌طور طولانی امتداد دارند. رگبال‌ها در طبقه‌بندی حشرات بالدار اهمیت زیادی دارند.

به هر یک از بندهای سینه یک جوهره پا وصل می‌شود و هر پا متشکل دو بند کوچک به نام‌های کوکسا (Coxa) و تروکانتر (Trochanter) و سه بند بزرگ به نام‌های ران (Femur)، ساق (Tibia) و پنجه (Tarsus) می‌باشد. پنجه ممکن به ۵ بند دیگر تقسیم شود و آخرین بند پنجه معمولاً با یک جوهره ناخن ختم می‌شود و در برخی از انواع یک جوهره پالویوس (Pulvili) در بین ناخن‌ها قرار دارد.

### جنس‌های مهم خانواده‌ی کولیسیده

پشه‌های خانواده‌ی کولیسیده را پشه‌های حقیقی (Mosquitoes) می‌نامند. در این خانواده جنس‌های انافیل، ایدس و کولکس شامل اند. این دو بالان کوچک دارای پاهای طویل اند. نیش زدن آن‌ها برای انسان و حیوانات مزاحمت جدی را بیار می‌آورد؛ ولی اصلاً بحیث انتقال‌دهنده‌های ملاریا (پلاسمودیم)، نماتودا (کرم قلب) و ویروس‌ها دارای اهمیت زیاد در طب و ترنری اند. این پشه‌ها از ۱ تا ۱۰ میلی‌متر طول، بدن نازک و چشم‌های برجسته دارند. پشه‌های یادشده طی دوران حیات خود بشکل بالغ، تخم، لارو و پیوپا به مشاهد می‌رسند و هر یک از مراحل حیات آن‌ها از لحاظ ساختمانی و عادات از هم دیگر متفاوت اند که در زیر برخی از این اختلافات را به‌منظور شناخت بهتر آن‌ها به بررسی می‌گیریم.

**جنس انافیل:** پشه‌ی انافیل بالغ به ساده‌گی از انواع ایدس و کولکس درحالت استراحت و در سطح هموار از یک دیگر فرق می‌شود. در پشه‌ی انافیل خرطوم، سر، سینه و شکم در یک امتداد قرار گرفته و روی هر نوع سطح اتکاه با یک زاویه استراحت می‌کند. در بسیاری از انواع فلس‌های تیره در رگ‌بال‌ها تشکیل لکه‌های سیاه را می‌دهند. پالپ‌ها در پشه‌ی ماده‌ی انافیل بالغ به اندازه‌ی خرطوم طویل و در امتداد آن قرار دارند. در انافیل بالغ نر نیز پالپ تقریباً به اندازه‌ی خرطوم است، ولی انجام آن متورم است (شکل ۲).

پشه‌ی انافیل در هنگام شب تعدادی از تخم‌ها را منفردانه در سطح آب می‌گذارد (شکل ۲). چون تخم‌ها کیسه‌های هوایی جانبی دارند و از فرورفتن تخم در داخل آب جلوگیری می‌کنند. از تخم‌ها ۲ تا ۳ روز پس از گذاشتن، لاروا خارج شده، سپس به پیوپا و پشه‌های بالغ انکشاف می‌نمایند.

لاروا و پيوپای انافیل در آب زندگی می کنند و ۴ مرحله ی لاروی را در مدت ۳ تا ۲۰ روز طی می کنند. در این مدت لاروی انافیل موازی به سطح آب قرار می گیرند و با یک جوړه سوراخ تنفسی که در انجام شکم قرار دارد تنفس می کنند و سیفون تنفسی ندارد (۱).

پيوپا در انافیل دارای ترمپت های (لوله تنفسی) کوتاه و انجام فراخ اند، موهای کوتاه در بندهای دوم تا هفتم شکم قرار دارند.

**جنس کولکس:** در بالغ های نر و ماده جنس کولکس بدن در هنگام استراحت کم و بیش موازی با سطح اتکاه قرار می گیرد و با سطح اتکاه زاویه تشکیل نمی دهند. فلس های موجود در رگ بال ها تشکیل لکه نمی دهند.

در کولکس ماده پالپ ها معمولاً کوتاه تر از خرطوم اند. هم چنان در نر بالغ کولکس پالپ ها تقریباً مساوی خرطوم اند، ولی انجام آن ها متورم نمی باشد (شکل ۲).

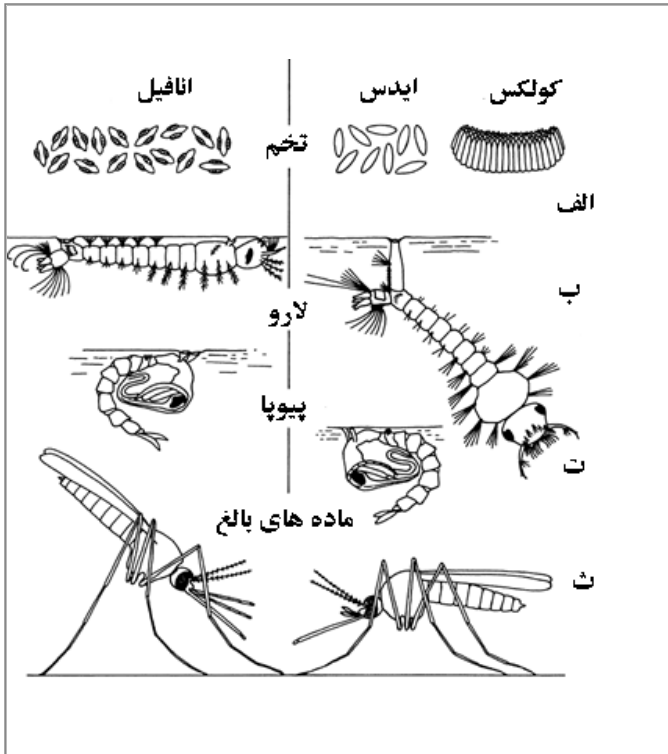
پشه های ماده جنس کولکس تخم های خود را در پهلو ی یک دیگر از طرف شب بالای سطح آب بشکل کشتی می گذارد (شکل ۲) و تعداد این تخم ها ۱۰۰ تا ۳۰۰ عدد می باشد.

لارو کولکس دارای سوراخ تنفسی مشخص است که در انجام عقبی بدن بالای یک سیفون تنفسی طویل قرار دارد و به طور معلق از سطح آب آویزان می شود. لاروا با یک جوړه برسی دهنی (Mouth brush) آب را فلتر نموده و از میکروارگانیزم های آن تغذیه می کنند (شکل ۲). پس از آخرین پوست اندازی لارو به شفیره تبدیل می شود. شفیره که معمولاً تاملر (Tumbler) نامیده می شود، در سطح آب قرار می گیرد. شفیره تغذیه نمی کند، اما عمل تنفس را توسط ترمپت های تنفسی که در بند جلوی سینه قرار دارند، انجام می دهد. شفیره به پشه ی بالغ تبدیل می شود.

**جنس ایدس:** ایدس های بالغ دارای فلس های سیاه و سفید و یا نقره یی روی قفس سینه می باشند. اما شکم ایدس ها با فلس های سیاه و سفید که طرح مشخصی را (tiger mosquitoes) بوجود می آورند، پوشیده شده است. هم چنان پاها دارای نوارهای سیاه و سفید اند. نوع ایدس معمولاً در جاهای مرطوب مانند برگ گیاهای بالای سطح آب، اشیای استعمال شده مانند قطی خالی مواد خوراکی، تایرهای کهنه و وسایل نقلیه طور منفردانه در بالای داغ خط آب (کنار آب) تخم های سیاه رنگ را می گذارند و تخم ها تا مدت چند سال حیات خود را حفظ نموده و در صورت بلند رفتن سطح آب پس از بارش باران باز می شوند (۱۲).

منفذ تنفسی لاروی جنس ایدس بالای یک سیفون تنفسی نسبتاً کوتاه قرار دارد و به طور معلق از سطح آب آویزان می باشد که فقط یک دسته موی تحت شکمی بروی آن قرار دارد. پشه ی ماده ی ایدس

عوامل برخی از بیماری‌های ویروسی مانند تب ریفت والی (Rift valley fever) را از طریق تخم به نسل بعدی انتقال می‌دهد. تخم‌های ایدس خشکی و شرایط نامساعد محیطی را تا مدت ۴,۵ سال تحمل نمود و زنده می‌مانند (۱۶).



شکل ۲: مراحل دوران حیات پشه‌های کولکس و ایدس (راست) و انافیل (چپ). الف. تخم‌ها ب. لارو ت. پیوپا. ث. بالغ ماده در حال استراحت (۹)

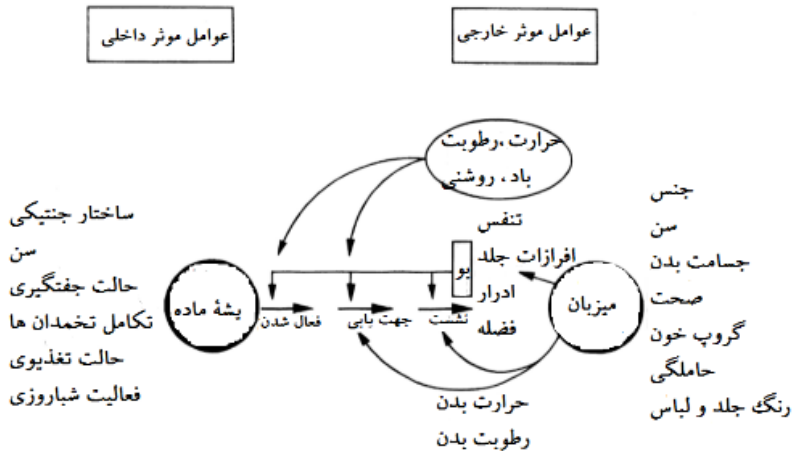
### روش‌های میزبان‌یابی پشه‌ها

پشه‌های ماده ۱ تا ۳ روز پس از بلوغیت و پس از یک تغذیه گیاهی (قندی) در جستجوی میزبان و مکیدن خون بالای بدن حیوانات فقاریه می‌شوند. گزارشاتی از مکیدن همولمف سایر حشرات در صورتی که با بوی بدن فقاریه‌ها آلوده شده باشند، توسط پشه‌های ماده وجود دارد (۴).  
انافیل بالغ تا فاصله ۰,۷۵ الی ۱,۵ کیلومتر از محل پیوپا دور شده و هنگام حمله به میزبان صدا ایجاد نمی‌کند. محدوده پرواز کولکس از محل پیوپا تا ۱۵ کیلومتر رسیده و اوج حمله کولکس‌های ماده به میزبان در وسط شب است (۱۴).

انواع جنس ایدس در صورت وزیدن باد تا ۷۵ کیلومتر از محل پیوپا در جسجوی میزبان دور می شوند. ایدس های بالغ ماده در هنگام روز به میزبان حمله نموده و در صورت عدم وزش باد تا فاصله ۱۰۰ متری از محلی که پیوپا قرار داشت، دور می شوند (۱۷).

صرف ماده های بالغ خانواده کولیسیده برای انکشاف تخمدان ها و تولید تخم به مکیدن خون میزبان فقاریه ها ضرورت دارند. محرک های متفاوت مانند کاربن دای اکساید هوای تنفسی، درجه حرارت بدن میزبان، عرق، گروپ خون، رنگ جلد یا لباس، لکتک اسید، بوی ادرار، بخار آب، سن، حاملگی و ارثیت در انتخاب و دریافت میزبان توسط پشه ها نقش ایفا می نمایند. طبق بررسی های به عمل آمده از آخرین تحقیقات انجام شده، مشخص شده است که پشه ها به طور شگفت انگیزی سراغ افرادی دارای گروپ خونی O و A می روند و علاقه چندانی به گروپ خونی B ندارند (۱۲).

لعاب دهن پشه حاوی ترکیباتی متفاوت مانند مادهی ضد انعقاد خون، مادهی بی حس کننده موضعی و انزایم اپیراز (Apyrase) که دریافت شریان مطلوب میزبان را ساده می سازد، می باشد (۱۳). دانشمندان فکتورهای مؤثر خارجی (مربوط میزبان و اقلیم) و داخلی (مربوط پشه) در انتخاب و دریافت میزبان توسط پشه ها را در زیر تشریح می نمایند (شکل ۳).



شکل ۳: فکتورهای خارجی و داخلی مؤثر برای دریافت میزبان توسط پشه ماده (۹)

پشه ها بوی برخاسته از بدن میزبان را تا فاصله ۶ متری و در برخی از انواع تا فاصله ۶۰ متری با آخذه های مخصوصی که دارند، تشخیص داده و میزبان خود را دریافت می نمایند. ورزش کاران و آن های که در

اثر فعالیت فزیکری عرق بیشتری دارند و بیشتر از دیگران نفس می‌کشند زیاتر مورد حمله پشه‌ها قرار می‌گیرند (۱۰).

ساحه دید پشه‌ها فاصله دو متری است. به هر صورت پشه ماده پس از دریافت میزبان در مدت ۱ تا ۴ دقیقه از بدن میزبان خون می‌مکد، طی این مدت ممکن پشه قسمت مایع خون مکیده شده را تجزیه نماید و به شکل قطره ادرار از بدنش خارج کند و چون این قطره حاوی حشرات سرخ خون است، رنگ آن سرخ می‌باشد (۷).

پشه ماده پس از مکیدن خون میزبان به قدری سنگین می‌شود که میل به پرواز ندارد؛ اما ۱ تا ۲ ساعت پس از مکیدن خون، قسمت مایع خون مکیده شده و نمک‌های آن به شکل ادرار از بدن پشه خارج گردیده و قادر به پرواز می‌شود. پس از هضم کامل خون پشه در محل مناسب تا تکامل کامل تخم‌ها استراحت می‌نماید (۷).

#### مناقشه

پشه‌های خانواده کولیسیده در سرتاسر دنیا یافت می‌شوند که دارای جسامت کوچک، بال‌های باریک، پاهای طویل و چشم‌های برجسته اند. تخم، لاروا و شفیره‌های آن‌ها صرف در محیط‌های آبی زندگی دارند، پس آب و محیط آبی عناصر اساسی برای تکثر و بقای پشه‌ها اند. هرچند پشه‌های نر اهمیتی در بخش طبابت حیوانی و انسانی ندارند، اما به بسیار ساده‌گی از پشه‌های ماده فرق می‌شوند. صرف پشه‌های ماده بالغ در انتشار بیماری‌های ویروسی، باکتریایی و پارازیتی نقش ایفا می‌نمایند.

پشه بالغ و ماده کولکس در هنگام شب (Nocturnal) بالای میزبان به داخل اماکن (Endophagic) انسان حمله نموده، در اثنا پرواز صدا ایجاد نمی‌کند و پس از مکیدن خون در خارج از اماکن (Exophilic) میزبان استراحت می‌نماید. انواع جنس کولکس در آب‌های کثیف تخم‌گذاری می‌نمایند و ماده بالغ تا ۱۱ کیلومتر از محل تکثر دور می‌شود (۸).

پشه بالغ و ماده جنس ایدس در خارج از اماکن میزبان از طرف روز حمله می‌نماید و ترجیحاً انسان را نیش می‌زند و عوامل بیماری‌زا را از طریق تخم به نسل‌های بعدی پشه انتقال می‌دهد. انواع این جنس بیشتر از ۱۰۰ متر پرواز نمی‌کنند و معمولاً در آب‌های باران تخم‌گذاری می‌نمایند.

عادات خون‌خوری در پشه‌های بالغ و ماده انواع جنس انافیل بسیار متغیر است، طوری که ساعات گزش این جنس نظریه نوع متفاوت می‌باشد. اما معمولاً قبل از طلوع آفتاب و پس از غروب (Crepuscular) در جستجوی میزبان در داخل اماکن شده و آن را نیش می‌زند. پشه انافیل هنگام پرواز صدا ایجاد نمی‌کند و از بدن انسان و حیوانات خون می‌مکد و در داخل اماکن میزبان‌ها



استراحت می‌نماید، آب‌های تازه را برای تخم‌گذاری ترجیح می‌دهد. از مطالعات و مروری که در مورد عادات پشه‌های انافیل صورت گرفته چنین بر می‌آید که انواع این جنس نظریه موقعیت جغرافیایی در ساعات متفاوت و در مکان‌های مختلف به میزان حمله نموده و انتقال‌دهنده بیماری ملاریا خاصاً در کشورهای رو به انکشاف اند.

### نتیجه‌گیری

پشه‌ها حشرات کوچکی اند که طی دوران حیات آن‌ها مراحل چرخه تخم، لارو، پیوپا و بالغ‌ها موجود است. تخم، لارو و پیوپای آن‌ها در آب زندگی نموده و پشه‌های بالغ در خشک‌ه زیست می‌نمایند؛ اما ایدس ماده تخم‌های سیاه‌رنگش را در کنار آب‌های باران و ایستاده می‌گذارد. لارو انافیل موازی به سطح آب قرار می‌گیرد و از طریق روزنه‌ی تنفسی که در بند هشتم شکم قرار دارد، تنفس می‌کند. اما لاروای کولکس و ایدس که با یک زاویه به سطح آب قرار می‌گیرند، از طریق یک لوله تنفسی (سیفون) تنفس می‌کنند و لاروا در آب تغذیه نموده، لیکن پیوپای پشه‌ها بدون تغذیه اند. صرف پشه‌های ماده بالغ به منظور انکشاف کامل تخم‌دان‌ها و تولید تخم خون حیوانات فقاریه را می‌مکند. نرها و ماده‌های نابالغ از شیر نباتات تغذیه می‌کنند. پشه ماده بالغ برای دریافت میزان فکتورهای مؤثر داخلی (مربوط پشه) و خارجی (مربوط میزان و اقلیم) را بکار می‌گیرد. دریافت میزان و مکیدن خون توسط پشه ماده طی چندین مرحله؛ مانند مرحله فعال شدن، پرواز جهت دار، نشست بالای بدن میزان، مکیدن خون و ترک بدن میزان تکمیل می‌گردد. گروپ خون، ارثیت، عرق، کاربن‌دای‌اکساید هوای تنفسی، درجه حرارت بدن میزان، بارداری، رنگ جلد، لباس و فلورای موجود در سطح جلد و بخار مساعد شده از سطح بدن میزان پشه‌ها را بخود جلب می‌کنند. افرادی که دارای گروپ خونی O هستند، آن‌های که کلسترول بلند دارند و کسانی که چاق اند، بیشتر از دیگران در معرض نیش پشه‌ها قرار می‌گیرند؛ چون کاربن‌دای‌اکساید بیشتری را تولید می‌کنند. پشه‌ها باوصف داشتن بدن کوچک چشم‌ان تیزبین دارند، میزان خود را از فاصله ۵ تا ۱۰ متری می‌بینند، رنگ‌های تاریک به ویژه سیاه و آبی تیره را سریع‌تر از دیگر رنگ‌ها می‌بینند. پشه ماده بالغ از فاصله ۱۰ تا ۵۰ متری بوی کاربن‌دای‌اکساید بیرون شده از تنفس میزان را شناسایی می‌کند. حیوانات باردار به دلیل این که مقدار بیشتر کاربن‌دای‌اکساید را از شش‌های خود بیرون می‌کنند، زودتر توسط پشه‌ها شناسایی می‌شوند. انافیل ماده از طرف شب بالای میزان حمله می‌کند، در اثنای پرواز سر و صدا ایجاد نکرده و میزبانش را نیش می‌زند.

## منابع

- (۱) آبی، ا. پارازیتولوژی و ترنری III. اثر اصلی به رتبه‌ی پوهنوالی، ۱۳۹۶: صص ۳۰۴-۳۰۹.
- (۲) اطهری، عمید. انگل‌شناسی پزشکی. آیز. ۱۳۸۰: صص ۲۵-۳۲.
- (3) Andrei D. Michalca. Textbook of Veterinary Entomology for students. Academic Prss, Cluj-Napoca. 2018; 64, 74.
- (4) Anne M. Zajace. Gary A. Conboy., Susan Little., Mason. Richard Veterinary Clinical parasitology 9<sup>th</sup> Edition. Wiley Blackwell. 2021; 340-344.
- (5) Beugnet, Frederic et al. Textbook of Clinical Parasitology in dogs and cats. 2018; 389-390.
- (6) Gary. Mullen. Lance A. Durden. (2019). Medical and Veterinary Entomology third. Edition. Elsevier. 2019; 263-265.
- (7) Kaufman, J. Parasitic infection of Domestic Animals. A Diagnostic Manual. Springer. 1998; 129-130.
- (8) Mandal. S.C. Veterinary Parasitology at a Glance. First Edition. Chman Studio. 2006; 337-339.
- (9) Mehlhorn. Heinz. Encyclopedia of Parasitology 3<sup>rd</sup> Edition, Springer. 2008; 50, 848.
- (10) Soulsby, E.J.L. Helminthes, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals 7<sup>th</sup> Edition Tindal. 1982; 386-387, 389.
- (11) Taylor, M.A., Coop, R.L., wall, R.L. Veterinary Parasitology. 4<sup>th</sup> Edition. Wiley Blackwell. 2016; 173-175.
- (12) Thomas C. Cheng. General Parasitology, Academic press. New York. 1974; 56, 67.
- (13) Urquhart, G.M., Armour. J., Duncan JL., Dunn AM and Jennings F Veterinary Parasitology Second Edition. Blackwell. 2006; 148-149.
- (14) Wall, R., Shearer, D. Veterinary Ectoparasites Biology, Pathology and Control. 2<sup>nd</sup> Edition. Blackwell. 2001; 140-142.
- (15) Cox. F.E. Modern Parasitology. A Text book of Parasitology. Second Edition. Blackwell. 1996; 225-226.
- (16) Goldová, M., Levkutová, M. a kol. Infekčne a Parazitárne ochorenia potravinových zvierat. III Diel. Parazitárne Choroby. UVL v Košiciach. 2009; ۲۷۶-۲۷۹.
- (17) Jurášek, V. Parazitologia A Invázne choroby. Vydavateľstvo VVLS, SNP v košiciach. 1993; 336-337.
- (18) Jurašek, V. Parazitologia A Invazne Choroby. Priroda v Bratislava. 1987; ۲۹۷, 313.
- (19) Jurášek, V; Dubinský, P. a kol. (1999). Veterinárne Parazitologia. Príroda v Bratislava. 1999; 125-126.