
بسم الله الرحمن الرحیم

دعای مطالعه

اَللهُمَ اَخرِجنی مِن ظُلُماتِ الوَهمِ وَاَکرِمنی بِنُورِ الفَهمِ
اَللهُمَ افتِح عَلَینا اَبوابَ رَحمتَکَ وَ انشُر عَلَینا خَزائِنِ عُلُومِکَ
بِرَحمَتِکَ یا اَرحَمَ الرّاحِمینَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و گرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بگشای بر ما درهای رحمتت را و بگستران گنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

کتاب جامع

شکل‌شناسی بندپایان و حشرات در آزمایشگاه

ویژه رشته‌های

پزشکی- داروسازی- حشره‌شناسی پزشکی- بهداشت عمومی و بهداشت محیط

مؤلفین: مهندس اختر افشاری

(کارشناس ارشد حشره‌شناسی پزشکی)

مهندس مژگان بنی‌اردلانی

(کارشناس ارشد حشره‌شناسی پزشکی)

دکتر منصوره شائقی

(دکتری حشره‌شناسی پزشکی)

☑ کتاب جامع ☐ ماهر ☐ IQB ☐ میانبر

سرشناسنامه : افشاری، اختر، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآور : شکل‌شناسی بندپایان و حشرات‌درآزمایشگاه: ویژه رشته‌های پزشکی،داروسازی،بهداشت محیط، بهداشت حرفه‌ای، مبارزه با بیماری‌ها بهداشت عمومی، حشره‌شناسی پزشکی و مبارزه با ناقلین، گیاه پزشکی
مشخصات نشر : تهران: گروه تالیفی دکتر خلیلی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری : ۹۴ص.: مصور.
فروست : کتاب جامع
شابک : 978-600-7476-65-9
وضعیت فهرست نویسی : فیپای مختصر
یادداشت : این مدرک در آدرس http://opac.nlai.ir قابل دسترسی است.
شناسه افزوده : بنی اردلانی، مژگان، ۱۳۴۴ -
شناسه افزوده : شائقی، منصوره، ۱۳۲۷ -
شماره کتابشناسی ملی : ۳۷۴۵۱۷۶

نام کتاب: شکل‌شناسی بندپایان و حشرات در آزمایشگاه

مؤلفین: مهندس اختر افشاری- مهندس مژگان بنی‌اردلانی- دکتر منصوره شائقی

ناشر: گروه تألیفی دکتر خلیلی

نوبت و سال چاپ: اول . ۱۳۹۴

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: کیمیای قلم

صحافی: فردوس

مدیر تولید: اقبال شرقی

مدیر فنی و هنری: شیرین آرده

طراحی و صفحه آرایی: رضوانه گودرزی

بهاء کتاب به همراه لوح فشرده: ۱۵۵۰۰ تومان

Website: www.DKG.ir

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۶۶۵۶۸۶۲۱-۰۲۱

فروشگاه: تهران –خیابان انقلاب- روبه‌روی درب اصلی دانشگاه تهران –پاساژ فروزنده –طبقه همکف –پلاک ۳۳۱

تلفن: ۶۶۴۸۹۳۷۵ – ۰۲۱ – ۶۶۴۸۹۳۴۹ - ۰۲۱

مرکز پخش: ضلع جنوب غربی میدان انقلاب– جنب سینما پارس- مجتمع تجاری پارس – طبقه اول

مرکز فروش: ۶۶۵۶۹۲۱۶ – ۰۲۱

مدیر فروش: ۵۵۰۸۵۸۹ - ۰۹۱۲

طلیعه سخن مؤلف؛

این کتاب به مروری بر روی مباحث گوناگون طبقه بندی (به تناسب تغییرات اخیر در طبقه‌بندی)، شکل‌شناسی، زیست‌شناسی و اهمیت پزشکی بندپایان و حشرات مهم پرداخته است که می‌تواند برای دانشجویان پزشکی،داروسازی،دندانپزشکی، علوم آزمایشگاهی، حشره شناسی و مبارزه با بیماری‌ها مفید باشد. نویسندگان سعی نموده‌اند برخی از گونه‌ها و جنس‌های بندپایان وحشرات را که از نظر پزشکی و بهداشت حائز اهمیت است با جزئیات کامل و با تصاویر میکروسکوپی به نمایش بگذارند. یکی از ویژگی‌های این کتاب این است که تمام مباحث آورده شده در زمینه حشره‌شناسی پزشکی درغالب درس انگل‌شناسی ویا حشره‌شناسی برای این دسته از دانشجویان را پوشش می‌دهد. هم چنین در آموزش و یادگیری و رفع اشکالات، آن‌ها را یاری خواهد نمود. کلیه تصاویر این اطلس از نمونه‌های موجود در کلکسیون دانشکده بهداشت (ابوریحان) دانشگاه علوم پزشکی تهران و سایت‌های اینترنتی عکس‌برداری شده‌اند .تلاش نویسندگان بر این بوده است که با امکانات موجود این کتاب را به منظور رفع نیاز دانشجویان به یک اطلس رنگی در زمینه حشره‌شناسی پزشکی تهیه نمایند.امید است تلاش ما بتواند راهنمایی های مؤثری در تشخیص و شناسایی گونه‌های مهم بندپایان و حشرات را در اختیار علاقمندان و دانشجویان عزیز قرار دهد و زیر بنایی برای مطالعات آتی نیز واقع گردد. بی شک این کتاب خالی از اشکال نبوده و نویسندگان از راهنمایی‌های ارزنده در این رابطه استقبال خواهند نمود.

با احترام

گروه مؤلفین

فهرست مطالب

فصل و عنوان **صفحه**

فصل اول: طبقه‌بندی بندپایان و حشرات ۷
فصل دوم: پشه‌ها (Mosquitoes) ۱۲
فصل سوم: پشه خاکی‌ها (Sandflies) ۲۱
فصل چهارم: مگس سیاه (Black flies) ۲۹
فصل پنجم: میدج‌های نیش‌زن (BiTing midges) ۳۵
فصل ششم: مگس‌های غیر نیش‌زن ۴۰
فصل هفتم: مگس‌های نیش‌زن ۴۳
فصل هشتم: مگس‌های تسه‌تسه (Tsete flies) ۴۹
فصل نهم: کک‌ها (Flease) ۵۲
فصل دهم: شپش‌ها (Lice) ۵۹
فصل یازدهم: ساس تختخواب (Bedbugs) ۶۵
فصل دوازدهم: عنکبوتیان (Arachnida) ۶۹
فصل سیزدهم: راسته آستیگماتا (Astigmata) ۷۷
فصل چهاردهم: راسته پروستیگماتا (Prostigmata) ۷۹
فصل پانزدهم: عقرب‌ها (Scorpions) ۸۰
فصل شانزدهم: عنکبوت‌ها، رطیل‌ها و خرچنگ‌های بزرگ و کوچک ۸۸
فصل هفدهم: کرم‌های زبان (Tongue worms) ۹۱
فصل هجدهم: صدپایان و هزارپایان ۹۲
منابع ۹۴

فصل اول

طبقه‌بندی بندپایان و حشرات

L

مقدمه

شاخه بند پایان Arthropoda (به یونانی Arthro به معنی بند و poda به معنی پا) شامل بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ گونه جانوری است. بند پایان شامل عنکوتیان، سخت پوستان،هزارپایان، صد پایان ،کرم های زبان و حشرات است که حشرات بزرگترین رده را در شاخه بندپایان تشکیل می دهند. بسیاری از آن ها از نظر پزشکی و بهداشت حائز اهمیت می باشند.

بدن بندپایان حلقه حلقه بوده و دارای تقارن دو طرفی است.این حلقه ها در گونه های مختلف ممکن است با هم یکی شده و یک پارچه به نظر آیند (کنه ها و مایت ها) و یا از دو بخش سرسینه و شکم تشکیل شوند(عنکبوت ها، رطیل ها و عقرب ها)،در حالیکه بدن حشرات از سه بخش سر، سینه و شکم تشکیل می شود(شکل های ۱ و ۲).

تمام بدن بندپایان با یک پوسته محکم از جنس کوتیکول (Cuticule) محافظت می شوند که اسکلت خارجی (Exoeskelet)نامیده می شود.پیوست های خارجی بدن بند پایان شامل: آنتن ها،ضمائم دهانی(آرواره داران و کلیسر داران)،پالپ ها، پاها(۵-۳ جفت و یا بیشتر)، بال ها(۲-۱جفت و یا بدون بال)و اندام های تناسلی خارجی است.تنفس بندپایان توسط روزنه های هوایی به نام اسپیراکل(spiracel) که تعداد آن ها در گونه های مختلف متفاوت است و یا جلد صورت می گیرد.دوجنس نر و ماده از یکدیگر جدا هستند و دارای:

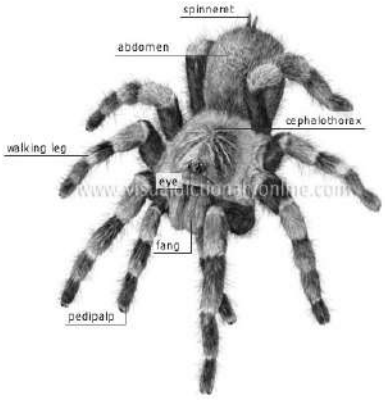
۱. دگردیسی ناقص(Hemimetabole)(تخم،لارو،نمف وبالغ)هستند.
۲. دگردیسی کامل (Holometabole)(تخم، لارو،شفیره وبالغ) می باشند.

اندام های داخلی بند پایان شامل دستگاه گردش خون، دستگاه گوارش، دستگاه تنفس، دستگاه عصبی، دستگاه دفع و دستگاه تولید مثل است.

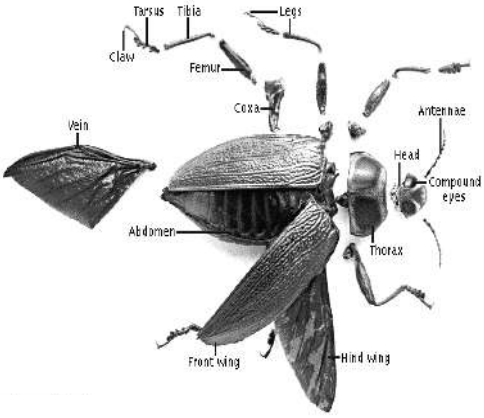
گروه تالیفی دکتر خلیلی

نقش اصلی خون حمل مواد غذایی به بافت ها، جمع آوری و انتقال مواد دفعی به دستگاه دفع است.اکسیژن مورد نیـاز از طریق روزنه های تنفسی وتراشه ها به تمام بافت های بدن انتشار می یابد و یا از طریق قسمت هـای ظریـف و نـازک جلـد صورت می پذیرد.ساختمان، اندازه و شکل ضمائم دهانی در گونه های مختلف بند پایان متفاوت است وبرحسب اخـتلاف در نوع تغذیه ساختمان و شکل دستگاه گوارش بسیار متغیر می باشد.سیستم عصبی دربند پایان شامل مغز، عقده های عصـبی و طناب عصبی است. اعصابی که ازاین گره ها منشعب می شود به قسمت های مختلف بدن و اعضای حسی می رسد.

در ذیل طبقه بندی بندپایان و حشرات در نمودارهای۱ و ۲ به شکل ساده آورده شده اسـت و هـم چنـین بـرای آشـنایی بیشتربا تقسیمات حشرات ، راسته دوبالان در نمودار۳ به نمایش گذاشته شده و در آن به برخی از خانواده هـا و جـنس هـا اشاره شده است.



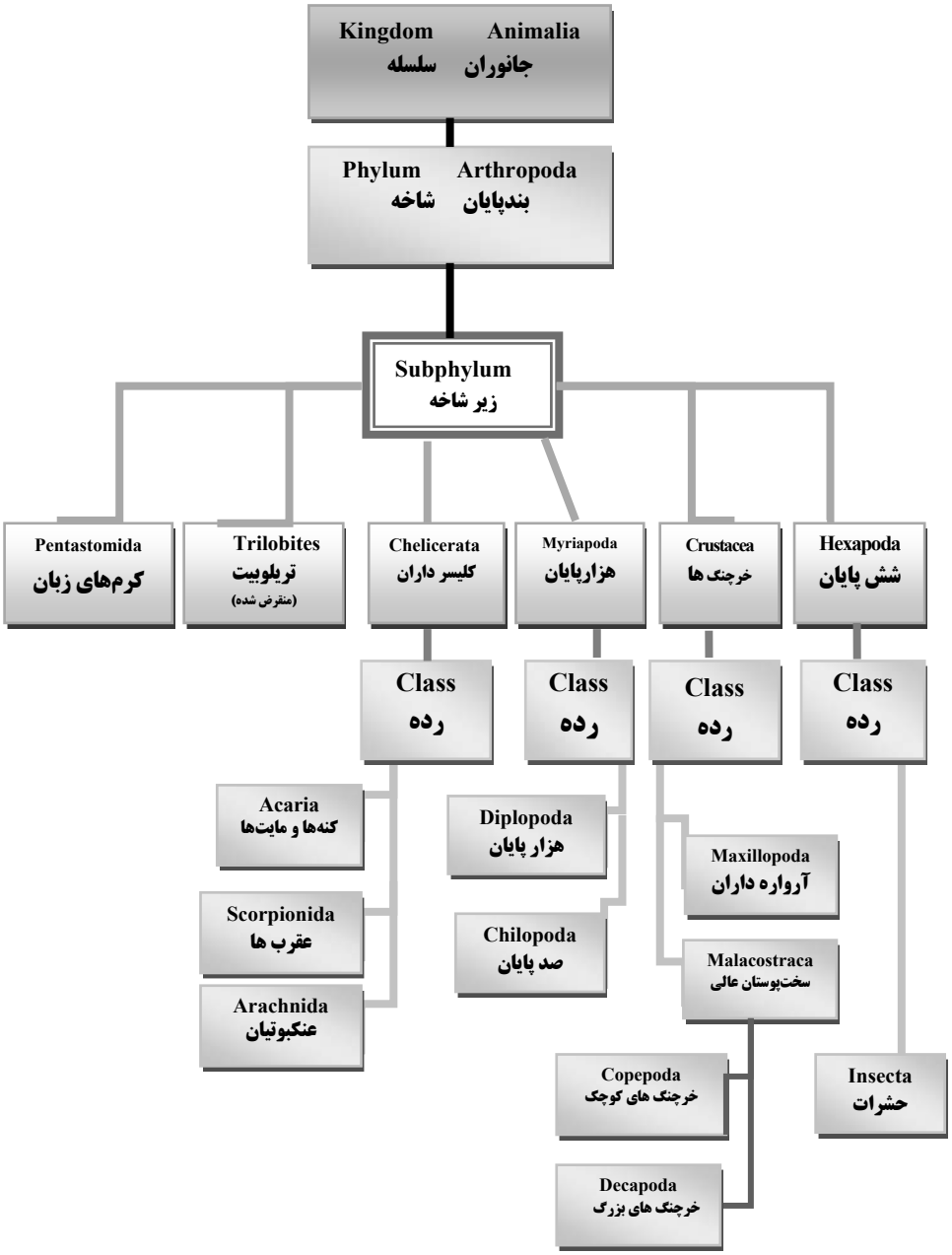
شکل ۱-۱: شکل ظاهری عنکبوتیان



شکل ۱-۲: شکل ظاهری حشره

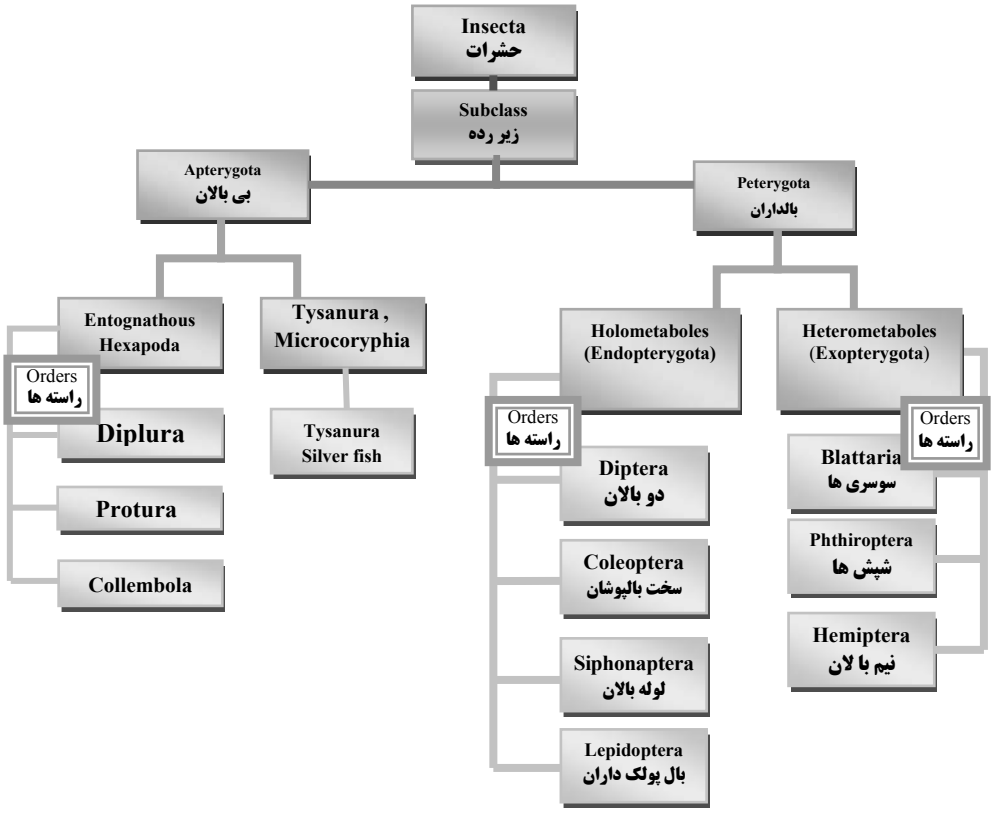
گروه تألیف دکتر خلیلی

طبقه بندی بند پایان و حشرات (نمودارهای شماره۳-۱)

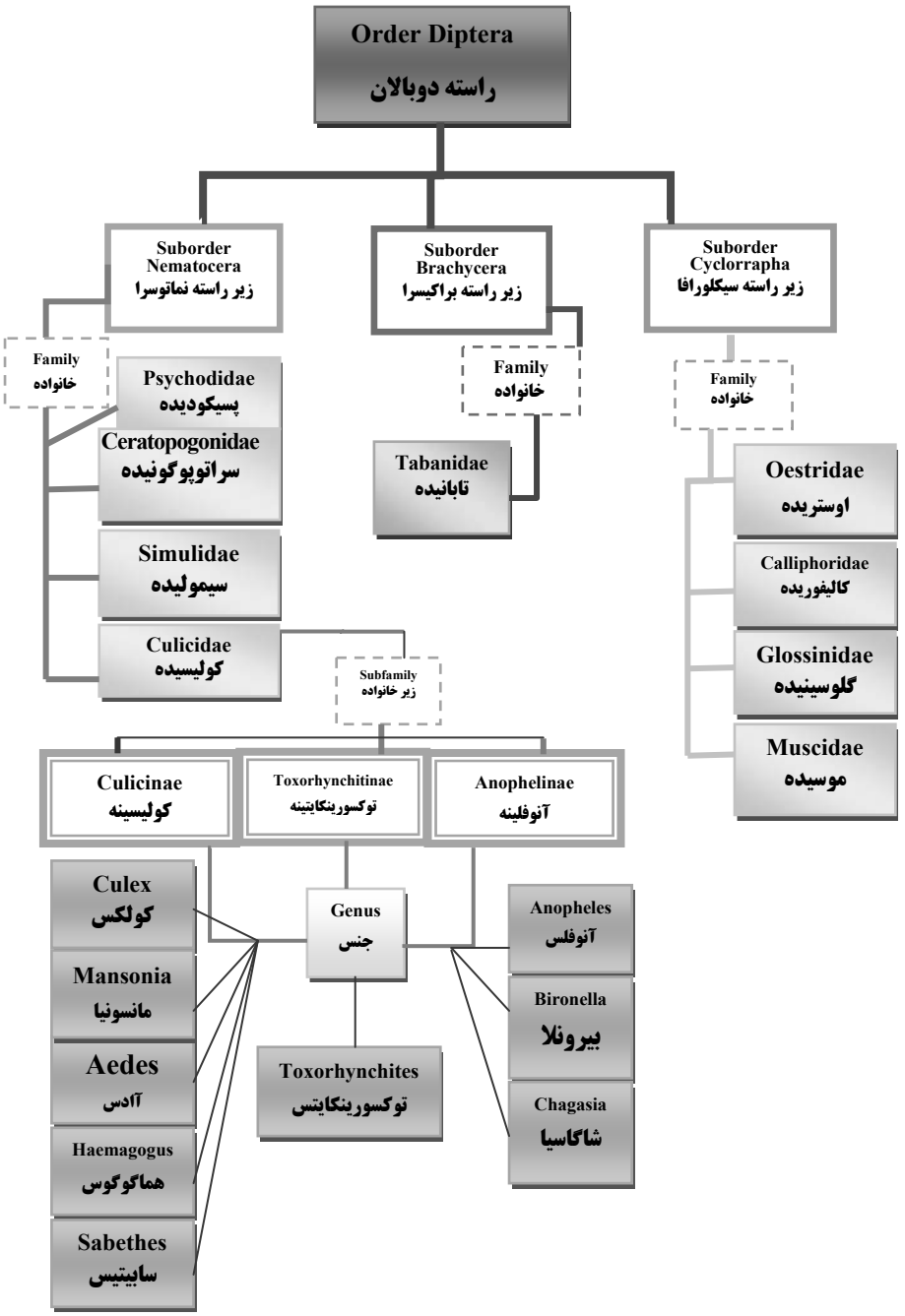


نمودار ۱-۱: طبقه‌بندی

گروه تالیفی دکتر خلیلی



نمودار ۱-۲: طبقه بندی حشرات که به عنوان نمونه فقط چند راسته آن ها نام برده شده است



نمودار ۱-۳: طبقه بندی دوبالان (Diptera)

فصل دوم

پشه‌ها (Mosquitoes)

L

پشه‌ها

راسته دوبالان (Diptera) زیر راسته نماتوسرا(Nematocera) خانواده کولیسیده(Culicidae)
زیر خانواده های کولیسینه (Culicinae) و آنوفلینه (Anophelinae)

پشه‌ها انتشار جهانی دارند و در مناطق گرمسیر و معتدل دنیا یافت می شوند.بیش از ۳۱۰۰ گونه پشه در خانواده کولیسیده وجود دارد .جنس هایی (Genuses) که از نظر پزشکی اهمیت دارند و انسان را مورد گزش قرار می دهند متعلق به جنس های آنوفلس (Anopheles)، کولکس (Culex)، آادس (Aedes)، مانسونیا (Mansonia)، هماگوگوس (Haemagogus) ، سابیتس (Sabethes) و سورافورا(Psorophora) می‌باشند.

اهمیت پزشکی

پشه‌های آنوفل از ناقلین مهم بیماری مالاریا (انواع پلاسمودیوم ها) در مناطق گرمسیری و معتدل محسوب می شوند. برخی ازگونه های پشه های جنس کولکس و آنوفلس بیماری کرمی ووشریا بانکرافتی *(Wuchereri bancrofti)* و بروگیا مالایی *(Brugia malayi)* و بعضی از آربوویروس ها رانیز انتقال می دهند. سایر جنس های پشه ها مانند آادس از ناقلین مهم تب زرد، تب دانگ و ویروس انسفالیت هستند، و جنس‌های مانسونیا، هماگوگوس، سابیتیس و سورافورا در انتقال بیماری کرمی ووشریا بانکرافتی، بروگیا مالایی، تب زرد و آربوویروس ها حائز اهمیت می‌باشند.

شکل خارجی پشه ها

پشه‌های بالغ

بدن بطول ۱۰-۴ میلی متر، که از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل می شود .سر کم وبیش کروی و دارای یک جفت چشم مرکب است. در ناحیه سر یک جفت آنتن پروش، یک جفت پالپ آرواره بالا و یک خرطوم مشخص و متمایل به جلو وجود دارد. ضمائم دهانی از نوع گزنده و مکنده می باشد که شامل : یک لب زیرین (labium) که قابل انعطاف و ناودانی شکل است که به یک برجستگی کوچک به نام لابلا(Labella)منتهی می شود، یک هیپوفارینکس (Hypopharynx) به شکل میله ای تو خالی و بدون دندانه، یک جفت آرواره بالا(Mandible) و یک جفت آرواره پائین (Maxilla) با دندانه‌های

گروه تألیف دکتر خلیلی

تیزو یک لب بالا(Labrum) با شیاری در سطح شکمی آن می باشد. پشه ها بوسیله آرواره های پائین و بالا پوست را سوراخ نموده و همراه با لب بالا و هیپوفارینکس وارد پوست می شوند، عروق موئی را پاره می کنند خون از طریق فضای بین لب بالا و دیگر قطعات دهانی به داخل خرطوم مکیده می شود .همزمان بزاق از طریق یک جفت غدد بزاقی وارد هیپوفارینکس شده و از لخته شدن خون بدلیل وجود مواد ضد انعقاد یا هماگلو تی نین(haemagglutinine) جلو گیری بعمل می‌آید. پشه های ماده خون خواری می‌کنند در حالی که در پشه های نر آرواره های بالا و پائین تحلیل رفته و یا وجود ندارند بنابراین نرها نمی‌توانند خون خواری کنند و از شهد گیاهان تغذیه می‌کنند.

سینه پشه از سه بند تشکیل می شود و کمی قوزدار است .بدن پشه ها از موهای ظریف و فلس های تیره و روشن پوشیده است. در ناحیه سینه سه جفت پا ، یک جفت بال فعال و یک جفت بال تحلیل رفته شبیه دمبل به نام هالتر (haltere) وجود دارد. پشه ها در هنگام استراحت بال ها را بشکل یک قیچی بسته روی شکم قرار می دهند. پا ها از ۵ بند: پی ران یا کوکسا (Coxa)، پیش ران یا تروکانتر (Trochanter)، ران یا فمور(Femur)، ساق یا تیبیا (Tibia)، و یک پنجه پنج بندی تارسوس (Tarsus) تشکیل می شود. غالبا یک زوج ناخن ساده یا دندانه دار در انتهای پنجه مشاهده می‌شودکه علاوه بر آن در بعضی از پشه ها مانند کولکس یک جفت زائده بالشتک مانند به نام پولویلی (Pulvilli) نیز وجود دارد.

شکم از ده بند تشکیل می شود که فقط هشت بند بخوبی دیده می شود در پشه های ماده در انتهای شکم یک جفت سرسی(cerci) وجود دارد ودرانتهای شکم پشه های نر یک جفت چنگک(Clasper)(قسمتی از دستگاه تناسلی خارجی) مشاهده می‌شود (شکل۲-۱).



شکل۲-۱: شکل ظاهری پشه بالغ

شفیره

بدن شفیره از سرسینه (Cephalothorax) وشکم (Abdomen) تشکیل می شود. بر روی سرسینه یک جفت شیپور تنفسی(respiratory trumpets)مخروطی شکل وجود دارد.شکم مرکب از ۱۰ بند است که بر روی بند ها تعدادی موهای کوتاه ودر انتهای شکم یک زوج اندام پارو مانند (paddles)وجود دارد(شکل۲-۲).



شکل۲-۲: شکل ظاهری شفیره

گروه تألیف دکتر خلیلی

لارو

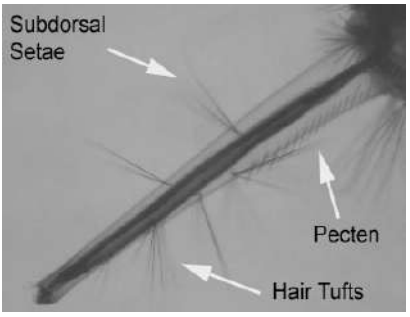
بدن لارو به سه قسمت سر، سینه و شکم تقسیم می شود. سر به خوبی رشد کرده و دارای یک جفت آنتن و یک جفت چشم مرکب و یک جفت برس دهانی است. سینه کروی است و برروی آن موهای بلند، ساده و یا منشعب مشاهده می شود. شکم مرکب از ۹ بند است که روی آن ها موهای ساده ومنشعب وجود دارد. آخرین بند شکم دارای موهای دمی، و یک قطعه اسکلروتیزه به نام زین (Saddle) و دو زوج گیل (gills)یا آبشش است. یک زوج منفذ تنفسی در سطح پشتی هشتمین بند شکم وجود دارد (شکل ۲-۳، ۲-۴، ۲-۵، ۲-۶ و ۲-۷)



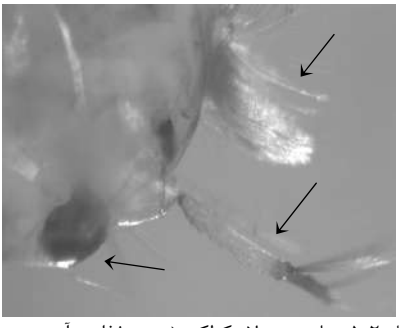
شکل۲-۳: ظاهری لارو آنوفل



شکل۲-۴: ظاهری لارو کولکس

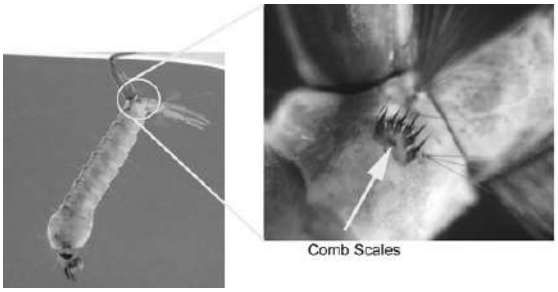


شکل ۲-۴: نمایش سیفون تنفسی لارو کولکس (خار پکتن، ابریشم های سیفون)

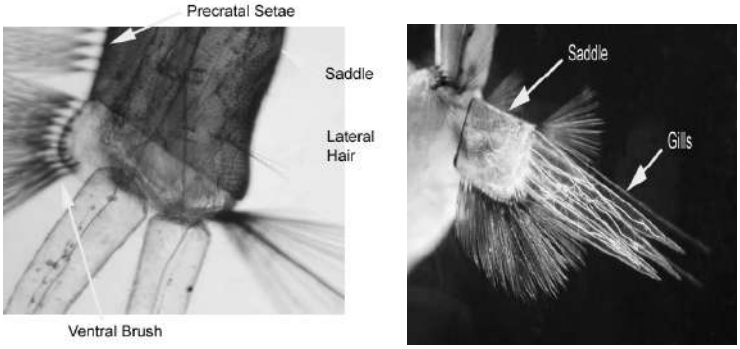


شکل ۲-۵: نمایش سر لاروکولکس(برس غذایی، آنتن و چشم)

گروه تألیف دکتر خلیلی



شکل۲-۶: سیفون تنفسی لارو کولکس و نمایش خار شانه



شکل۲-۷: زین و گیل ها و انواع ابریشم های ناحیه زین

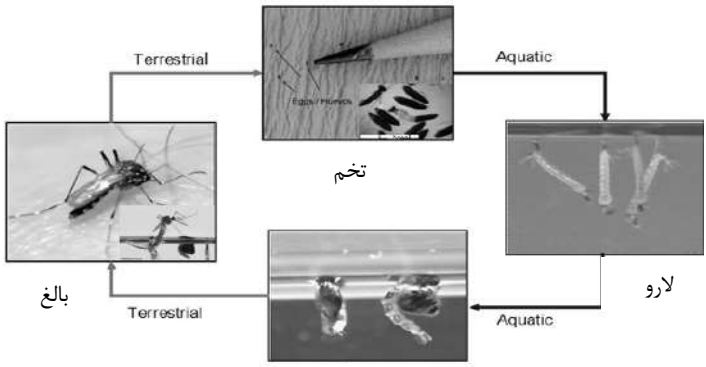
دوره زندگی پشه ها

پشه ها دگردیسی کامل دارند که شامل تخم، لارو، شفیره و بالغ است.آن ها تخم های خود را در آب های راکد و یا با جریان های ملایم می گذارند. در برخی از گونه ها اولین دسته تخم بدون خون خواری پشه ماده در بدن پشه، رشد می کنند مواد غذایی لازم جهت رشد تخم ها از ذخیره غذایی مرحله آخر لاروی تامین می شود این نحوی رشد تخم را اتوژن (autogenous)می نامند. تعداد تخم ها بسته به گونه پشه ها متفاوت است که می تواند ۳۰۰-۳۰ تخم در هر نوبت تخم گذاری باشد. پشه های آنوفل تخم های خود را تک تک بر سطح آب قرار می دهند، تخم پشه های آنوفل شبیه قایق است که در طرفین آن یک زوج اتاقچه هوایی وجود دارد.

پشه های کولکس تخم های خود را به شکل قایقی شناور، چسبیده به هم بر سطح آب می گذارند. پشه هایی چون سورافورا ،هماگو گوس و آادس تخم ها را در کناره آب روی گیاهان و یا گل مرطوب وهمچنین درداخل سوراخ درختان می گذارند. تخم ها ظرف چند هفته تفریخ می شوند و لارو از آن خارج می‌شود لارو ها از ذرات ریز غذایی در آب تغذیه کرده و از اکسیژن آزاد تنفس می کنند.لاروهاچهار مرحله لاروی را در آب طی نموده و به شفیره تبدیل می‌شوند شفیره در آب تغذیه نمی کند و بوسیله یک جفت شیپور تنفسی از اکسیژن آزاد استفاده نموده و پس از ۴ الی ۶ روز پوسته سطح پشتی سرسینه پاره شده و پشه بالغ از آن خارج می شود. گونه هایی که از روی انسان خون خواری می کنند انسان دوست یا آنتروپوفیل (Anthropophilic) وآن هایی که از روی حیوان خون خواری می کنند حیوان دوست یا زئوفیل (Zoophilic) و هم چنین پشه‌هایی که از پرندگان تغذیه می‌کنند اورنیتوفیل (Ornithophilic) نامیده می‌شوند. برخی از پشه ها بعد از خون خواری برای هضم خون و رشد تخمک های خود به داخل اماکن وارد می شوند اینگونه پشه ها را درون گرا یا اندوفیل (endophilic) می نامند و عده ایی دیگر در خارج اماکن استراحت می کنند که آن ها برون گرا یا اگزوفیل (Exophilic)

گروه تألیف دکتر خلیلی

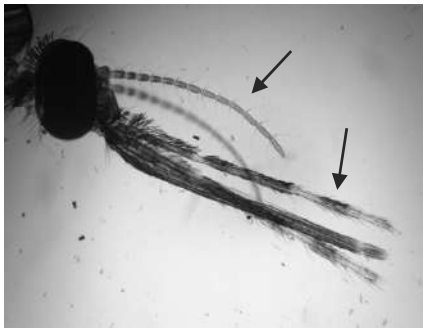
خوانده می شوند. از لحاظ عادات خون خواری بعضی از آن ها در طی شبانه روز نیش می زنند ولی عده ایی در طـول روز و عده ای دیگر در هنگام شب نیش می زنند. آن دسته از پشه هایی که جهت خون خواری به داخـل امـاکن مـی رونـد درون خوار یا اندوفاژ (endophagic)و پشه هایی که در خارج خون خواری می کنند بـرون خـوار یـا اگزوفـاژ (exophagic) مـی نامند(شکل ۲-۸)



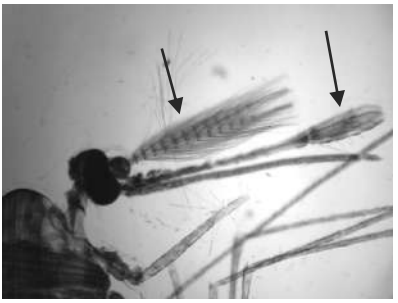
شکل۲-۸: چرخه زندگی پشه

خصوصیات افتراقی پشه های بالغ آنوفلس و کولکس

- بدن از سه قسمت سر،سینه و شکم تشکیل شده است.
- آنتن ها پروش است. در پشه های ماده (کولکس وآنوفلس) آنتن(کم مو) (شکل۲-۹ و ۲-۱۱) در پشه های نر(کـولکس وآنوفلس) آنتن (پرمو) است (شکل ۲-۱۰ و ۲-۱۲).
- پالپ های آرواره پائین در پشه های ماده (کولکس) کوتاه تر از خرطوم است.
- پالپ های آرواره پائین در پشه های ماده (آنوفلس) به اندازه خرطوم است.
- پالپ های آرواره پائین در پشه های نر (کولکس) بلند تر از خرطوم است.
- پالپ های آرواره پائین در پشه های نر (آنوفلس) به اندازه خرطوم است و آخرین بند پالپ چماقی شکل است.
- در پشه های کولیسینه فلس های روی بال ها به طور یکنواخت پراکنده شده اند (شکل ۲-۱۳)
- در پشه های آنوفلینه فلس های روی بال ها به شکل لکه هـای تیـره و روشـن در حاشـیه قـدامی بـال مشـاهده مـی شوند(شکل۲-۱۴)



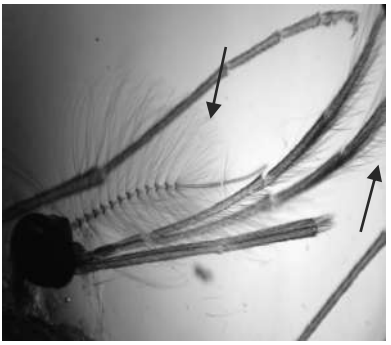
شکل ۲-۹: آنتن کم مو،پالپ های آرواره پائین به اندازه خرطوم



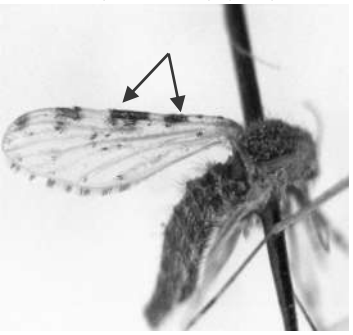
شکل۲-۱۰: آنتن پر مو، پالپ های آرواره پائین به اندازه خرطوم آخرین بند پالپ چماقی



شکل۲-۱۱: آنتن کم مو، پالپ های آرواره پائین کوتاهتر از خرطوم



شکل۲-۱۲: آنتن پرمو، پالپ های آرواره پائین بلندتر از خرطوم



شکل۲-۱۳: فلس های روی بال به شکل نوار های تاریک و روشن

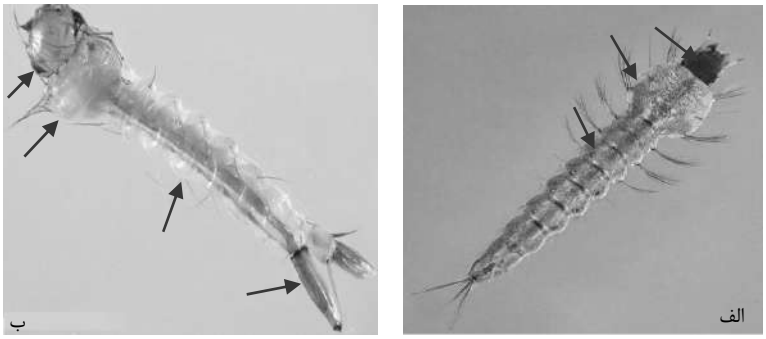


شکل۲-۱۴: فلس های روی بال به طور یکنواخت

خصوصیات افتراقی لارو پشه های آنوفلس و کولکس

خصوصیات مشترک لارو آنوفلس و کولکس

- بدن لارو از سه بخش سر، سینه و شکم تشکیل شده است.
- در طرفین سریک جفت آنتن ویک جفت چشم مرکب و یک جفت چشم ساده(درعریض ترین بخش سر) مشاهده می شود.
- ضمائم دهانی از نوع جونده است و در ناحیه دهانی لارو برس های دهانی با تعداد زیادی مو موجود است.
- سینه عریض، باد کرده و بدون پا می باشد.محل اتصال حلقه های سینه از ترتیب قرارگرفتن موها معین می شود.
- موهای روی سینه به یک فرم رشد نکرده اند.
- شکم از ده حلقه تشکیل یافته است(شکل۲-۱۵ الف،ب).



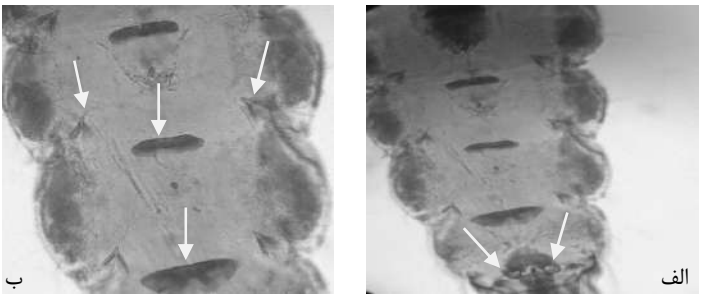
شکل۲-۱۵: (الف) لارو آنوفل، (ب) لارو کولکس

خصوصیات لارو آنوفلینه

- درلارو آنوفلس پلاک ترگال (Tergal plate) و موهای پنجه ای (Palmate hairs)بر روی بندهای شکمی وجود دارد.
- در لارو آنوفلس منافذ تنفسی بر روی بند هشتم شکم قرار دارد.

گروه تألیف دکتر خلیلی

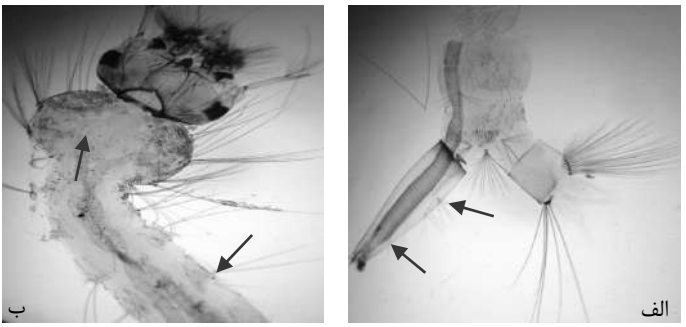
- بر روی حلقه هشتم شکم کوم (Comb) وجود ندارد(شکل۲-۱۶ الف،ب).



شکل ۲-۱۶: (الف) یک جفت منفذ تنفسی درلارو آنوفل، (ب) ابریشم پنجه ای وپلاک ترگال برروی بند های شکم

خصوصیات لارو کولکس

- در لاروکولکس پلاک ترگال (Tergal plate) و موهای پنجه ایی (Palmate hairs)بر روی بند های شکمی وجود ندارد.
- بر روی حلقه هشتم شکم چندین فلس یا خار به نام کوم (Comb) وجود دارد.
- در لارو کولکس حلقه هشتم دارای یک لوله استوانه ایی بنام سیفون (Siphon) است.
- در لارو کولکس منافذ تنفسی در انتهای سیفون قرار دارد(شکل۲-۱۷ الف،ب).

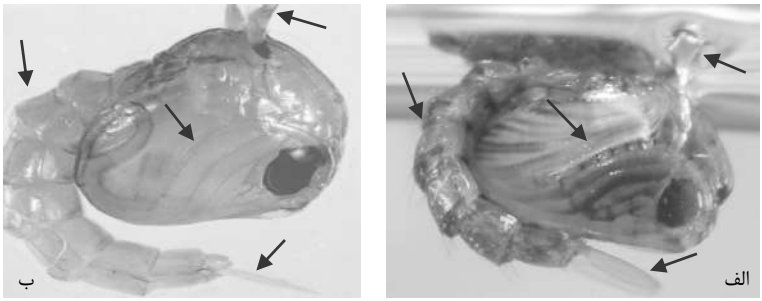


شکل۲-۱۷: (الف) سیفون و منافذ تنفسی در ناحیه بند هشتم، (ب) ناحیه سر، سینه و شکم در لارو کولیسنه

خصوصیات شفیره کولکس وآنوفلس

- بدن از دو بخش سرسینه و شکم تشکیل شده است.
- در ناحیه سر سینه یک جفت شیپور تنفسی (Trumpet) وجود دارد.
- شیپور تنفسی در کولکس بلند و قیفی شکل است(شکل ۲-۱۸ ب).
- شیپور تنفسی در آنوفلس کوتاه و دهانه آن بزرگتر و مایل است(شکل ۲-۱۸ الف).

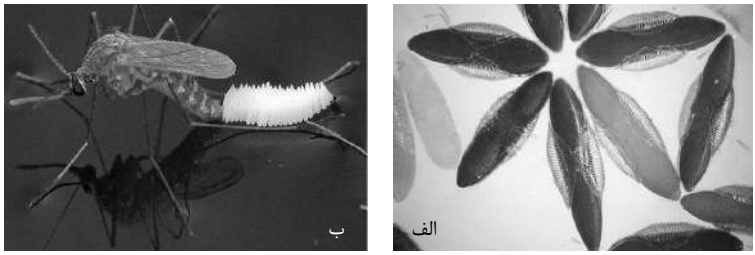
گروه تألیف دکتر خلیلی



شکل۲-۱۸: (الف) شفیره آنوفلینه، (ب) شفیره کولیسینه

خصوصیات تخم کولکس وآنوفلس

- تخم پشه‌های کولکس دوکی و بطول نیم میلی‌متر است (شکل ۲-۱۹ ب).
- تخم پشه‌های آنوفلس دارای دو کیسه هوا در طرفین تخم است (شکل ۲-۱۹ الف).



شکل۲-۱۹: (الف) کیسه‌های هوایی در طرفین تخم آنوفل، (ب) دسته تخم کولکس