

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

دعای مطالعه

اَللّٰهُمَّ اَخْرِجْنِيْ مِنْ ظُلُمَاتِ الْوَهْمِ وَاكْرِمْ نِيْ بِنُوْرِ الْفَهْمِ
اَللّٰهُمَّ افْتَحْ عَلَيْنَا اَبْوَابَ رَحْمَتِكَ وَانْشُرْ عَلَيْنَا خَزَائِنَ عُلُوْمِكَ
بِرَحْمَتِكَ يَا اَرْحَمَ الرَّاحِمِيْنَ

پروردگارا، خارج کن مرا از تاریکی های فکر و کرامی بدار به نور فهم
پروردگارا، بکشای بر ما درهای رحمت را و بگستران کنج های دانشت را به امید رحمت
تو ای مهربان ترین مهربانان

کتاب جامع

شکل شناسی 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)

میانبر □

IQ3 □

□

کتاب جامع

سرشناسنامه	افشاری، اختر، ۱۳۳۷ -
عنوان و نام پدیدآور	شکل‌شناسی بندپایان و حشرات در آزمایشگاه: 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	فیبای 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 تالیفی 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 صفحه‌آرایی: رضوانه گودرزی

بهاء کتاب به همراه لوح فشرده: ۱۵۵۰۰ تومان

Website: www.DKG.ir

آموزشگاه دکتر خلیلی (دفتر مرکزی): ۰۲۱-۶۶۵۶۸۶۲۱-۲۱

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

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۹۳۷۵ - ۰۲۱-۶۶۴۸۹۳۴۹

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

مرکز فروش: ۰۲۱-۶۶۵۶۹۲۱۶

مدیر فروش: ۰۵۵۰۸۵۸۹ - ۰۹۱۲

طلیحه سخن مؤلف؛

این کتاب به مروری بر روی مباحث گوناگون طبقه بندی (به تناسب تغییرات اخیر در طبقه بندی)، شکل شناسی، زیست شناسی و اهمیت پزشکی بندپایان و حشرات مهم پرداخته است که می تواند برای دانشجویان پزشکی، داروسازی، دندان پزشکی، علوم آزمایشگاهی، حشره شناسی و مبارزه با بیماری ها مفید باشد. نویسندگان سعی نموده اند برخی از گونه ها و جنس های بندپایان و حشرات را که از نظر پزشکی و بهداشتی حائز اهمیت است با جزئیات کامل و با تصاویر میکروسکوپی به نمایش بگذارند. یکی از ویژگی های این کتاب این است که تمام مباحث آورده شده در زمینه حشره شناسی پزشکی در غالب درس انگل شناسی و یا حشره شناسی برای این دسته از دانشجویان را پوشش می دهد. هم چنین در آموزش و یادگیری و رفع اشکالات، آن ها را یاری خواهد نمود. کلیه تصاویر این اطلس از نمونه های موجود در کلکسیون دانشکده بهداشت (ابوریحان) دانشگاه علوم پزشکی تهران و سایت های اینترنتی عکس برداری شده اند. تلاش نویسندگان بر این بوده است که با امکانات موجود این کتاب را به منظور رفع نیاز دانشجویان به یک اطلس رنگی در زمینه حشره شناسی پزشکی تهیه نمایند. امید است تلاش ما بتواند راهنمایی های مؤثری در تشخیص و شناسایی گونه های 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 راهنمایی های ارزنده در این رابطه استقبال خواهند نمود.

با احترام
گروه مؤلفین

فهرست مطالب

صفحه

فصل و عنوان

فصل اول: طبقه‌بندی بندپایان و حشرات	۷
فصل دوم: پشه‌ها (Mosquitoes)	۱۲
فصل سوم: پشه‌خاکی‌ها (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 (Tsetse flies)	۴۹
فصل نهم: کک‌ها (Fleas)	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

طبقه‌بندی بندپایان و حشرات

مقدمه

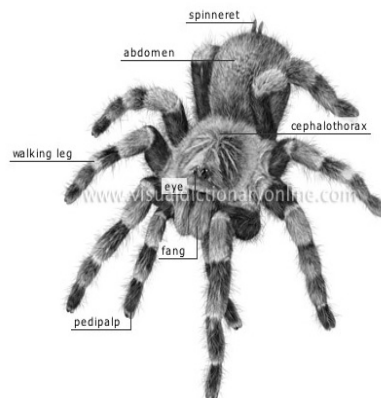
شاخه بند پایان Arthropoda (به یونانی Arthro به معنی بند و poda به معنی پا) شامل بیش از ۱۰۰۰۰۰۰ گونه جانوری است. بند پایان شامل عنکبوتیان، سخت پوستان، هزارپایان، صد پایان، کرم های زبان و حشرات است که حشرات بزرگترین رده را در شاخه بندپایان تشکیل می دهند. بسیاری از آن ها از نظر پزشکی و بهداشت حائز اهمیت 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 هاو 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 (Exoeskeleton) نامیده می شود. پیوست های خارجی بدن بند پایان شامل: آنتن ها، ضامم دهانی (آرواره داران و کلیسر داران)، پالپ ها، پاها (۵-۳ جفت و یا بیشتر)، بال ها (۲-۱ جفت و یا بدون بال) و اندام های تناسلی خارجی است. تنفس بندپایان توسط روزنه های هوایی به نام اسپیراکل (spiracle) 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:

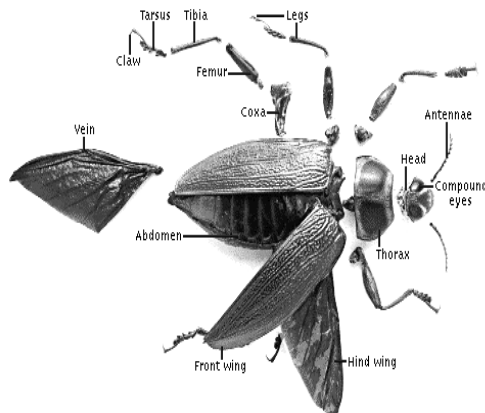
۱. دگردیسی ناقص (Hemimetabole) (تخم، لارو، نمف و بالغ) هستند.
 ۲. دگردیسی کامل (Holometabole) (تخم، لارو، شفیره و بالغ) می باشند.
- اندام های داخلی بند پایان شامل دستگاه گردش خون، دستگاه گوارش، دستگاه تنفس، دستگاه عصبی، دستگاه دفع و دستگاه تولید مثل است.

فصل اول

نقش اصلی خون حمل مواد غذایی به بافت ها، جمع آوری و انتقال مواد دفعی به دستگاه دفع است. اکسیژن مورد نیاز از طریق روزنه های تنفسی و تراشه ها به تمام بافت های بدن انتشار می یابد و یا از طریق قسمت های ظریف و نازک جلد صورت می پذیرد. ساختمان، اندازه و شکل ضمام دهانی در گونه های مختلف بند پایان متفاوت است و برحسب اختلاف در نوع تغذیه ساختمان و شکل دستگاه گوارش بسیار متغیر می باشد. سیستم عصبی در بند پایان شامل مغز، عقده های عصبی و طناب عصبی است. اعصابی که از این گره ها منشعب می شود به قسمت های مختلف بدن و اعضای حسی می رسد. در ذیل طبقه بندی بندپایان و حشرات در نمودارهای ۱ و ۲ به شکل ساده آورده شده است و هم چنین برای آشنایی بیشتر با تقسیمات حشرات، راسه دوبالان در نمودار ۳ به نمایش گذاشته شده و در آن به برخی از خانواده ها و جنس ها اشاره شده است.

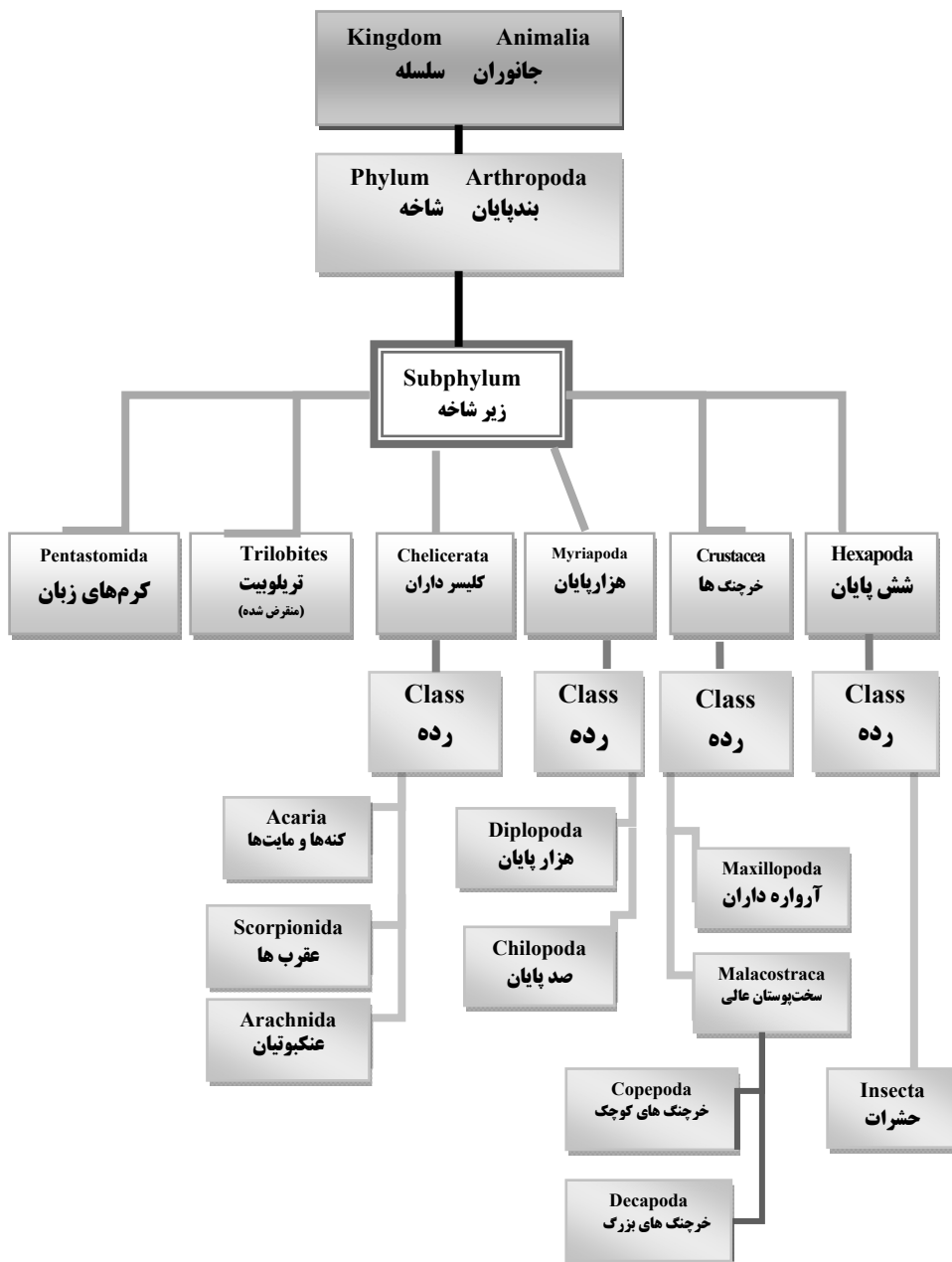


شکل ۱-۱: شکل ظاهری عنکبوتیان

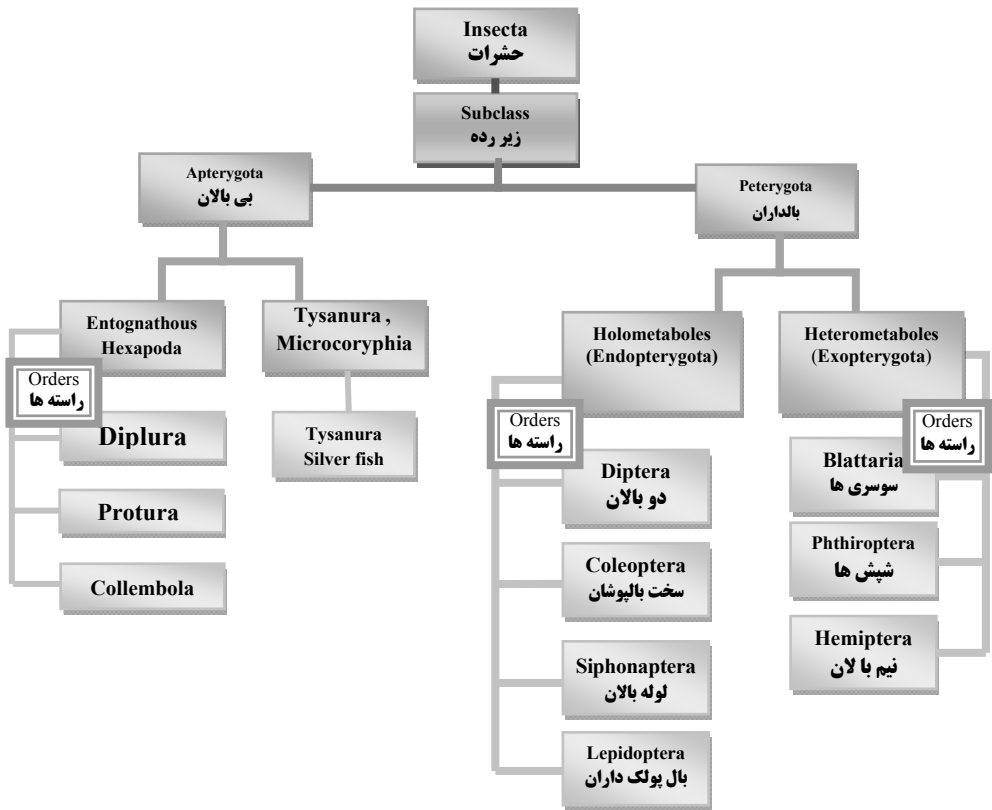


شکل ۲-۱: شکل ظاهری حشره

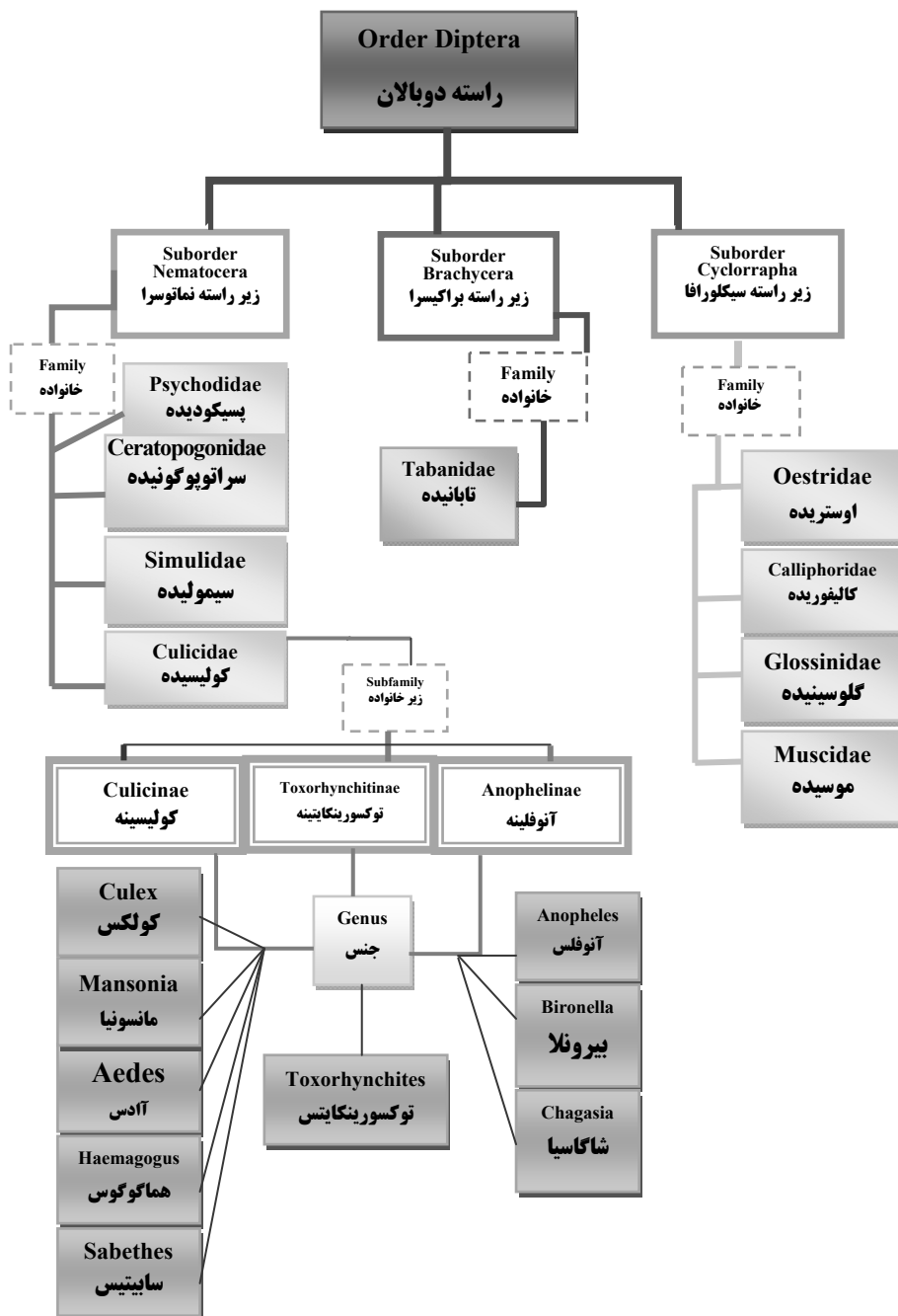
طبقه بندی بند پایان و حشرات (نمودارهای شماره ۱-۳)



نمودار ۱-۱: طبقه‌بندی



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



پشه‌ها (Mosquitoes)

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. جنس‌هایی (Genuses) که از نظر پزشکی اهمیت دارند و انسان را مورد گزش قرار می دهند متعلق به جنس‌های آنوفلس (Anopheles)، کولکس (Culex)، آدس (Aedes)، مانسونیا (Mansonia)، هماگوگوس (Haemagogus)، سابیتس (Sabethes) و سورافورا (Psorophora) می‌باشند.

اهمیت پزشکی

پشه‌های آنوفل از ناقلین مهم بیماری مالاریا (انواع پلاسمودیوم‌ها) در مناطق گرمسیری و معتدل محسوب می شوند. برخی از گونه‌های پشه‌های جنس کولکس و آنوفلس بیماری کرمی و وشریا بانکرافتی (*Wuchereri bancroftii*) و بروگیا مالایی (*Brugia malayi*) و بعضی از آربوویروس‌ها رانیز انتقال می دهند. سایر جنس‌های پشه‌ها مانند آدس از ناقلین مهم تب زرد، تب دانگ و ویروس انسفالیت هستند، و جنس‌های مانسونیا، هماگوگوس، سابیتس و سورافورا در انتقال بیماری کرمی و وشریا بانکرافتی، بروگیا مالایی، تب زرد و آربوویروس‌ها حائز اهمیت می‌باشند.

شکل خارجی پشه‌ها

پشه‌های بالغ

بدن بطول ۱-۴ میلی متر، که از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل می شود. سر کم و بیش کروی و دارای یک جفت چشم مرکب است. در ناحیه سر یک جفت آنتن پرپوش، یک جفت پالپ آرواره بالا و یک خرطوم مشخص و متمایل به جلو وجود دارد. ضامئ 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



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 همآگلو تی نین (haemagglutinine) جلوگیری بعمل می آید. پشه های ماده خون خواری می کنند در حالی که در پشه های نر آرواره های بالا و پائین تحلیل رفته و یا وجود ندارند بنابراین نرها نمی توانند خون خواری کنند و از شهد گیاهان تغذیه می کنند.

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 (halter) 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 می شود که 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 و در انتهای شکم پشه های نر یک جفت چنگک (Clasper) (قسمتی از دستگاه تناسلی خارجی) مشاهده می شود (شکل ۱-۲).



شکل ۱-۲: شکل ظاهری پشه بالغ

شفیره

بدن شفیره از سرسینه (Cephalothorax) و شکم (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 و در انتهای شکم یک زوج اندام پارو مانند (paddles) وجود دارد (شکل ۲-۲).



شکل ۲-۲: شکل ظاهری شفیره

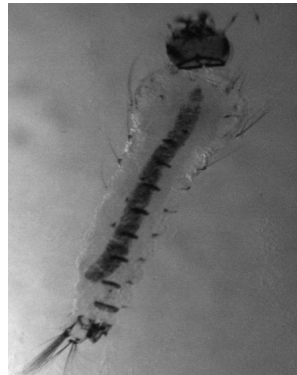
لارو

گروه غذایی و تحرری

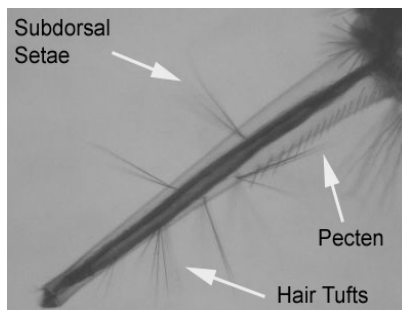
بدن لارو به سه قسمت سر، سینه و شکم تقسیم می شود. سر به خوبی رشد کرده و دارای یک جفت آنتن و یک جفت چشم مرکب و یک جفت برس دهانی است. سینه کروی است و بر روی آن موهای بلند، ساده و یا منشعب مشاهده می شود. شکم مرکب از ۹ بند است که روی آن ها موهای ساده و منشعب وجود دارد. آخرین بند شکم دارای موهای دمی، و یک قطعه اسکروتیزه 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)



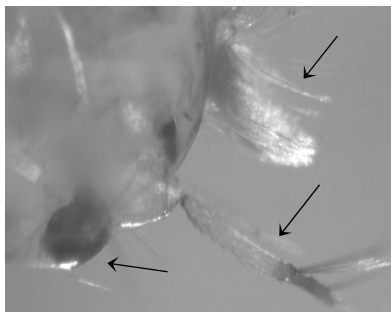
شکل ۲-۴: ظاهری لارو کولکس



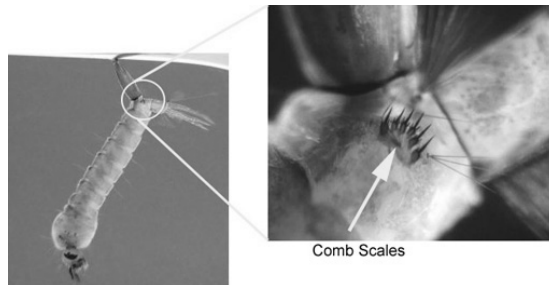
شکل ۲-۳: ظاهری لارو آنوفل



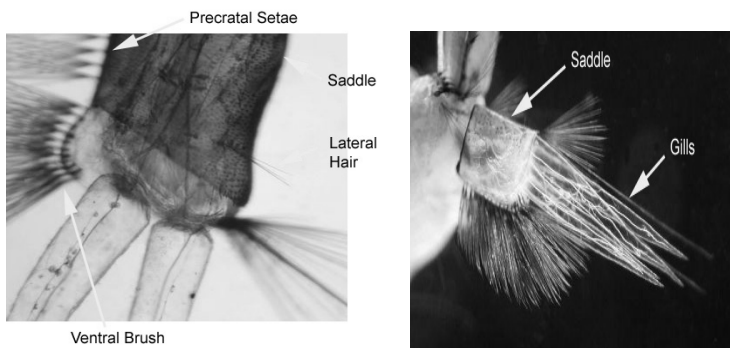
شکل ۲-۴: نمایش سیفون تنفسی لارو کولکس (خار پکتن، ابریشم های سیفون)



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



شکل ۲-۶: سیفون تنفسی لارو کولکس و نمایش خار شانه



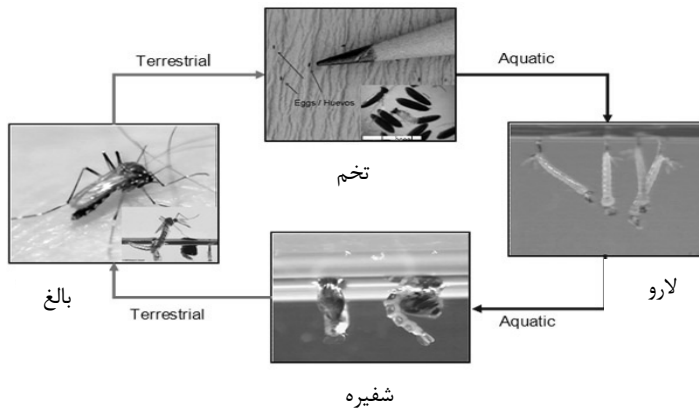
شکل ۲-۷: زین و گیل ها و انواع ابریشم های ناحیه زین

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 ۳۰-۳۰۰ 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 آدس تخم ها را در کناره آب روی گیاهان و یا گل مرطوب و همچنین در داخل سوراخ درختان می گذارند. تخم ها ظرف چند هفته تفریق می شوند و لارو از آن خارج می شود لارو ها از ذرات ریز غذایی در آب تغذیه کرده و از اکسیژن آزاد تنفس می کنند. لاروها چهار مرحله لاروی را در آب طی نموده و به شفیره تبدیل می شوند 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 آنترپوفیل (Anthropophilic) و آن هایی که از روی حیوان خون خواری می کنند حیوان دوست یا زئوفیل (Zoophilic) و هم چنین پشه هایی که از پرندگان تغذیه می کنند اورنیتوفیل (Ornithophilic) نامیده می شوند. 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 ای دیگر در خارج اماکن استراحت می کنند که آن ها برون گرا یا اگزوفیل (Exophilic)

خوانده می شوند. از لحاظ عادات خون خواری بعضی از آن ها در طی شبانه روز نیش می زنند ولی عده ایی در طول روز و عده ای دیگر در هنگام شب نیش می زنند. آن دسته از پشه هایی که جهت خون خواری به داخل اماکن می روند درون خوار یا اندوفاج (endophagic) و پشه هایی که در خارج خون خواری می کنند برون خوار یا اگزوفاج (exophagic) می نامند (شکل ۲-۸)



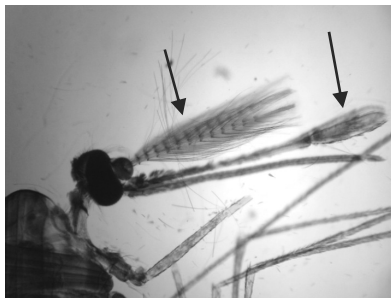
شکل ۲-۸: چرخه زندگی پشه

خصوصیات افتراقی پشه های بالغ آنوفلس و کولکس

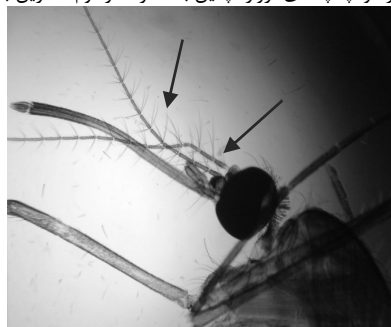
- بدن از سه قسمت سر، سینه و شکم تشکیل شده است.
- آنتن ها پریش است. در پشه های ماده (کولکس و آنوفلس) آنتن (کم مو) (شکل ۲-۹ و ۲-۱۱) در پشه های نر (کولکس و آنوفلس) آنتن (پرمو) است (شکل ۲-۱۰ و ۲-۱۲).
- پالپ های آرواره پائین در پشه های ماده (کولکس) کوتاه تر از خرطوم است.
- پالپ های آرواره پائین در پشه های 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 آنوفیلینه فلس های روی بال ها به شکل لکه های تیره و روشن در حاشیه قدامی بال مشاهده می شوند (شکل ۲-۱۴)



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



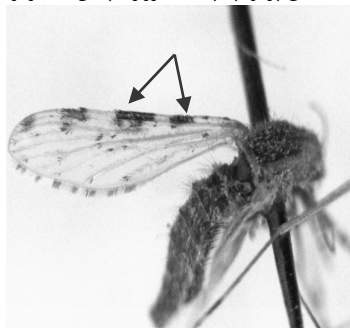
شکل ۲-۱: آنتن پر مو، پالپ‌های آرواره پائین به اندازه خرطوم آخرین بند پالپ چماقی



شکل ۲-۱۱: آنتن کم مو، پالپ‌های آرواره پائین کوتاه‌تر از خرطوم



شکل ۲-۱۲: آنتن پر مو، پالپ‌های آرواره پائین بلندتر از خرطوم



شکل ۲-۱۳: فلس‌های روی بال به شکل نوارهای تاریک و روشن

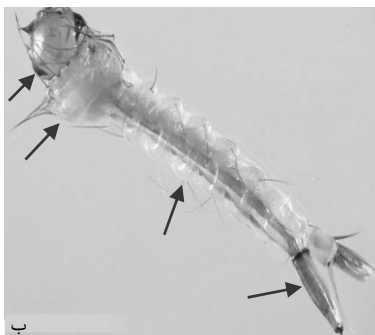


شکل ۲-۱۴: فلس های روی بال به طور یکنواخت

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 ستریک جفت آنتن و یک جفت چشم مرکب و یک جفت چشم ساده (در عریض 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 قرار گرفتن موها معین می شود.
- موهای روی سینه به یک فرم رشد نکرده اند.
- شکم از ده حلقه تشکیل یافته است (شکل ۲-۱۵ الف، ب).

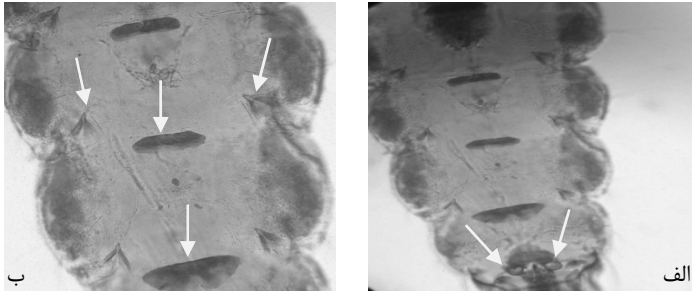


شکل ۲-۱۵: (الف) لارو آنوفل، (ب) لارو کولکس

خصوصیات لارو آنوفلینه

- در لارو 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.

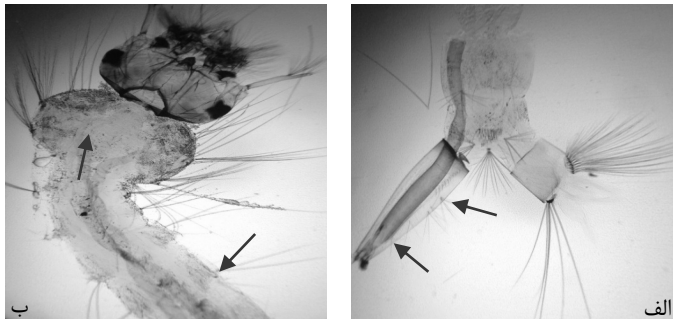
- بر روی حلقه هشتم شکم کوم (Comb) وجود ندارد (شکل ۲-۱۶ الف، ب).



شکل ۲-۱۶: (الف) یک جفت منفذ تنفسی در لارو آنوفل، (ب) ابریشم پنجه ای و پلاک ترگال بر روی بند های شکم

خصوصیات لارو کولکس

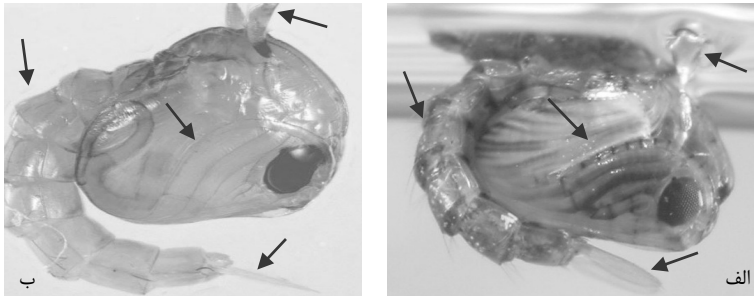
- در لارو کولکس پلاک ترگال (Tergal plate) و موهای پنجه ایی (Palmate hairs) بر روی بند های شکمی وجود ندارد.
- بر روی حلقه هشتم شکم چندین فلس یا خار به نام کوم (Comb) وجود دارد.
- در لارو کولکس حلقه هشتم دارای یک لوله استوانه ایی بنام سیفون (Siphon) است.
- در لارو کولکس منافذ تنفسی در انتهای سیفون قرار دارد (شکل ۲-۱۷ الف، ب).



شکل ۲-۱۷: (الف) سیفون و منافذ تنفسی در ناحیه بند هشتم، (ب) ناحیه سر، سینه و شکم در لارو کولیسنه

خصوصیات شفیره کولکس و آنوفلس

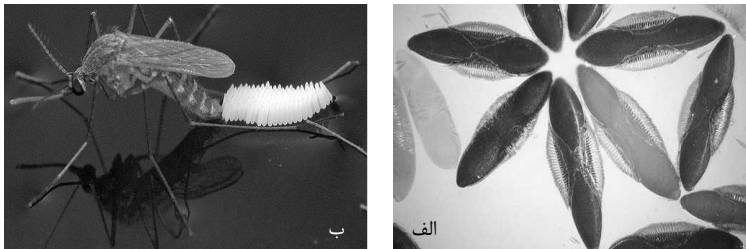
- بدن از دو بخش سر سینه و شکم تشکیل شده است.
- در ناحیه سر سینه یک جفت شیپور تنفسی (Trumpet) وجود دارد.
- شیپور تنفسی در کولکس بلند و قیفی شکل است (شکل ۲-۱۸ ب).
- شیپور تنفسی در آنوفلس کوتاه و دهانه آن بزرگتر و مایل است (شکل ۲-۱۸ الف).



شکل ۲-۱۸: (الف) شفیره آنوفلینه، (ب) شفیره کولیسینه

خصوصیات تخم کولکس و آنوفلس

- 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).



شکل ۲-۱۹: (الف) کیسه‌های هوایی در طرفین تخم آنوفل، (ب) دسته تخم کولکس