

حشره شناسی

درسنامه ی تشریحی

گردآورندگان ✍

مجید کبابیان

امید دهقان

سحر آذرمی قورتلار

رحیمه عبدلی

- عنوان و نام پدیدآور : درسنامه حشره‌شناسی / مجید کبابیان ... [و دیگران].
- مشخصات نشر : تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۳۹۵.
- مشخصات ظاهری : ۳ج: مصور، جدول، نمودار.
- شابک : ۱ج: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۲۷-۸ ؛ ۲ج: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۲۸-۵ ؛ ۳ج: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۲۹-۲
- وضعیت فهرست نویسی : فیبا
- یادداشت : مولفان مجید کبابیان، امید دهقان، سحر آذرمی قورتلار، رحیمه عبدلی.
- موضوع : حشره‌شناسی -- راهنمای آموزشی (عالی)
- موضوع : (Higher) Entomology -- Study and teaching
- موضوع : حشره‌شناسی -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
- موضوع : (Higher) Entomology-- Examinations, questions, etc.
- شناسه افزوده : کبابیان، مجید، ۱۳۶۹ -
- رده بندی کنگره : ۱۳۹۵ ۴۵/۵/۴۶۸QL
- رده بندی دیویی : ۷۰۷/۵۹۵
- شماره کتابشناسی ملی : ۴۴۶۸۸۶۰



موسسه علمی انتشاراتی سنا

- | | |
|---------------|--|
| نام کتاب | حشره‌شناسی |
| گردآورندگان | مجد کبابیان - امید دهقان - سحر آذرمی قورتلار - رحیمه عبدلی |
| شابک | ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۶-۲۷-۸ |
| سال چاپ | ۱۳۹۷ |
| صفحه‌آرایی | انتشارات علمی سنا |
| طراح جلد | لیلا انصاری |
| پست الکترونیک | elmisana@gmail.com |
| سایت انتشارات | sanabook.com |
| تیراژ | ۱۰۰ نسخه |
| قیمت | برای مشاهده قیمت اسکن کنید. ➡ |



دفتر مرکزی: تهران، میدان انقلاب، خیابان جمالزاده شمالی، خیابان فرصت شیرازی، پلاک ۷۲، طبقه همکف

تلفن: ۰۲۱۶۶۵۷۴۳۴۵-۶

فهرست:

بخش اول:

فصل اول: خصوصیات عمومی حشرات و سایر بندپایان	۱
فصل دوم: جلد، مشتقات جلد و ماهیچه ها	۳۱
فصل سوم: سر و پیوست های آن	47
فصل چهارم: قفسه سینه و پیوست های آن	87
فصل پنجم: شکم و پیوست های آن	108
فصل ششم: دستگاه تنفس	118
فصل هفتم: دستگاه گردش خون و اجسام چربی	133
فصل هشتم: دستگاه گوارش و اعضاء ضمیمه آن	148
فصل نهم: مواد دفعی و ترشحات حشرات	171
فصل دهم: دستگاه عصبی، رفلکس و تروپیسم	178
فصل یازدهم: اعضاء حسی و رشد فکری حشرات	194
فصل دوازدهم: دستگاه تناسلی، خصوصیات جنسی و تناسلی حشرات	211
فصل سیزدهم: اختصاصات مورفوفیزیولوژی تشریحی حشرات	229

بخش دوم: 254

فصل اول: جنین شناسی و متامورفولوژی	254
فصل دوم: مورفوبیولوژی تحولی مراحل زیست فردی در حشرات	278
فصل سوم: تغییرات مورفولوژیکی و اتولوژیکی لارو	296
فصل چهارم: تکثیر، تولید مثل و تداوم نسل (ارتباط بین فردی)	340
فصل پنجم: حشرات و محیط زیست	367
فصل ششم: حشرات و تغذیه در روابط بین گونه ای محیط زیست	386
فصل هفتم: بیوسنولوژی حشرات	399

بخش سوم: ۴۶۴

فصل اول: زیست رفتاری و سازش های مورفوزیستی حشرات	464
فصل دوم: دیاپوز در حشرات	483
فصل سوم: زیست: انفرادی، جمعی، گلهای و زندگی اجتماعی در حشرات	494
فصل چهارم: بیولوژی رفتاری در حشرات اجتماعی	505
فصل پنجم: حشرات و دشمنان طبیعی	531
فصل ششم: فن آوری کنترل بیولوژیک در کاربرد حشرات حشره خوار	581
.....	۵۸۱



فصل اول:

خصوصیات عمومی حشرات و سایر بندپایان



• شاخه بند پایان یا پامفصلی (Arthropoda):

- ۱- حشرات (Insecta):
- ۲- هزار پایان (Myriapoda)
- ۳- سخت پوستان (Crustacea)
- ۴- عنکبوت ماندها (Arachnida)
- ۵- خرچنگهای عقرب مانند (Merostomata)

• گذشته حشرات: اشکال اولیه بند پایان

- ۱- تریلوبیتها (Trilobites) (شکل ۱)
- ۲- ژیگانتوستراسهها (Gigantostreaes)
- ۳- کسیفوزورها (Xiphosures)
- ۴- اورپتیریدا (Eurypterida)
- ۵- آرترو پلوریدا (Atrhropleurida)
- ۶- اونی کوفورا (Onychophora)
- = تراشه داران اولیه (Protracheata)

• شباهت حشرات:

- بعضی اشکال فسیل (Xiphosures) از رده خرچنگهای عقرب مانند
- (Merostomata) Trilobita - شبیه به :
- Limulus - Crustacea (شکل ۲)

- Eurypterida شبیه : عقربها - Limulus - Gigantostreaes
- Arthropleurida شبیه : هزارپایان (Myriapoda) - سخت پوستان (Crustacea)
- Onychophora شبیه : بند پایان (Arthropoda) - کرم حلقوی (Annelida)

• اولیه بند پایان:

- زمین زی ، احتمالاً Amphibies ، زندگی آبی و خشکی بودند.

• اولین عقربها:

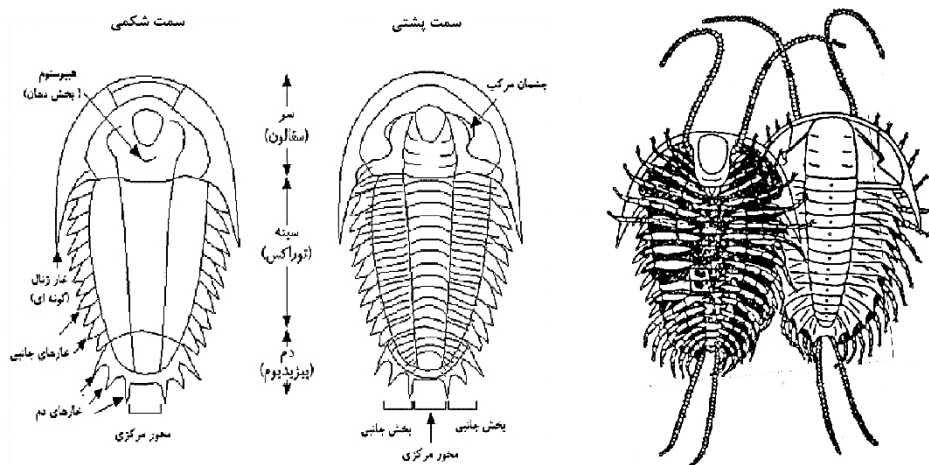
- مرسوم به Pleoponides ، فاقد استیگماتهای تنفسی ، دارای صفحات برانشی

• تریلوبیتها (Trilobita):

- فراوانترین و متنوع ترین رده بندپایان دریایی است.
- دارای یک سپر پشتی و از این نظر شبیه به Limulus (شکل ۲) ، فسیل کسیفوزورها از رده خرچنگها عقرب مانند (Merostomata) است.

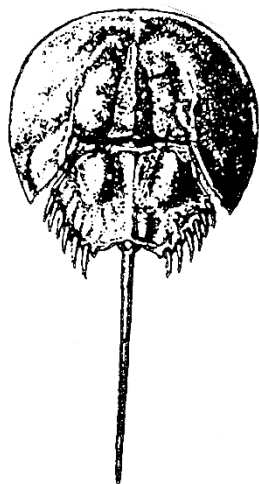


- سوراخ‌های تناسلی در :
 - ۱- پرو گونه‌آت :
 - (a) در حلقه‌های جلوی تنه
 - (b) در مفصل سوم تنه ، در عقب پاهای جفت دوم
 - ۲- اوپیستوگونه‌آت :
 - (a) در حلقه انتهایی بدن
 - (b) در انتهای بدن / زیر حلقه ماقبل آخر
- فورسپول (Forciple) :
 - ۱- غدد ترش‌خی سم در پاهای حلقه اول تنه هزارپایان (chilopoda) جنس (Scolopendra)
 - ۲- به شکل قلاب
- جنس Scolopendra از هزارپایان راسته (Chilopoda) (شکل ۱۳) :
 - ۱- حلقه‌های قسمت تنه پهن بوده (۱۵ - ۱۷۵ عدد)
 - ۲- هر حلقه فقط مجهز به یک جفت پیوست بوده است.
 - ۳- قطعات دهان کامل :
 - (a) آرواره‌های بالا
 - (b) آرواره‌های پایین اول و دوم
- هزارپایان نبات‌خوار :
 - ۱- راسته (Chilognate / Diplopoda) مانند: (Iulus) و جنس (Glomeris)
 - ۲- فاقد قلاب و غدد سمی
 - ۳- حلقه‌های اول تنه بدون پا است .
- هزارپای (Iulus) (شکل ۱۴) :
 - ۱- شاخک ۸ مفصلی
 - ۲- حلقه‌های گرد استوانه‌ای در قسمت تنه
 - ۳- کوتیکول آن دارای ترکیب آهکی و ترشحات بودار است .
 - ۴- قطعات دهان : آرواره ، آرواره پایین عقبی (دوم)



شکل ۱- ساختمان بدن تریلویت موسوم به *Olenoides serratus* در دو نمای شکمی و پشتی (شکل از:

(Le monde des insectes. Pesson 1958



شکل ۲- ساختمان بدن لیمولوس موسوم به

Xiphosura polyphemus از قسمت پشتی (شکل از

(Le monde des insectes. Pesson 1958



• **مبدأ و رشد جنینی سر:**

- گناتوسفالون (پروتوکرمیک): منشأ آرواره‌های بالا و پایین یک و دو است.
- تاگم سر:
 - پروتوسفالون (پروتوسفالیک)
 - پروتوسربرال
 - دوتوسربرال
 - تریتوسربرال
- پروتوسفالون، مبدأ ساختمانی چشم‌ها، شاخک‌ها و لب بالا می‌باشد.
- قسمت سر:
 - وظیفه گرفتن و خرد کردن غذا و گوارش اولیه بر عهده دارد.
 - مرکز اعمال عصبی و حسی و تظاهرات فکری حیوان می‌باشد.

• **قسمت‌های مختلف سر:**

- قسمت‌های مختلف سر روی جمجمه یا کپسول سر (Epicranium)، بوسیله درزها (Sutures) از همدیگر مشخص می‌شوند.
- دو سوراخ در قسمت سر:
 - ۱- سوراخ دهانی: محل شروع لوله گوارش است.
 - ۲- سوراخ پشت سر (Foramen magnum): محل عبور مری و زنجیر عصبی می‌باشد (شکل ۲۴ - پ).
- فرق سر (Vertex): قسمت فوقانی سر می‌باشد.
- درز سر (Suture coronale): درز طولی که در قسمت جلو دو شاخه می‌شود، درزهای فرق پیشانی (suture frontales) را ایجاد می‌کند و وقتی درز فرق سر از عقب چشم‌های ساده جانبی و شاخک‌ها عبور کند، درز پس پیشانی (Sutures postfrontales) ایجاد می‌شود (شکل ۲۴ - الف).
- پشت سر (Occiput): بین سر و گردن واقع شده است (شکل ۲۴ - ب و پ).
- این قسمت، بوسیله درز عرضی بنام درز پس پشت سر (Suture postoccipital) به دو ناحیه تقسیم می‌شود:
 - ۱- ناحیه پشت سر (Region occipital): محدود به درز پشت سر (Suture occipital) می‌باشد.
 - ۲- ناحیه پس پشت سر (Region postoccipitale): محدود به درز پس پشت سر (Suture postoccipitale) است.



- در هزارپایان (Myriapoda) و لارو نایاد از راسته Ephemeroptera، آرواره‌های بالا دارای اتصال تک مهره‌ای (Monocondyle) و در حشرات بی‌بال Thysanura و حشرات زیررده بالداران، دارای اتصال دو مهره‌ای می‌باشد (شکل ۳۱).
- غده‌های آندوکراین (Glands endocrines)، در تغییر جلد (Ecdysis) و دگرگونی یا استحاله (Metamorphose) فعالیت دارند.
- کلیپه‌اوس (لیستوما، کپرون)، قطعه‌ی روی دهان می‌باشد و شامل دو بخش Anteclypeus (کلیپه‌اوس جلویی) و Postclypeus (کلیپه‌اوس عقبی) می‌باشد.

• مرور قطعات دهانی:

آرواره بالا	آرواره پایین	لب بالا	لب پایین
اسکروب (لبه خارجی)	گاله آ (لبه خارجی)	ابی فارنکس	پیش چانه (پس لب پایین)
پروستکا (لبه داخلی)	لا سینیا (لبه داخلی)	(زائده یا دیواره داخلی لب بالا)	پس چانه (پس لب پایین)
تربرا (رأس آرواره بالا)	پالپ (زائده مفصلی و حسی)		چانه (جلوی پس چانه)
رتیناکل (دندانهای بین تربرا و آسیا)	پالپی فر (محل اتصال پالپ به تنه)		زیر چانه (عقب پس چانه)
آسیا یا مولار (قاعده پروستکا)	پایه (قطعه قاعده‌ای آرواره)		گلوسا (لبه داخلی)
	تنه (قسمت انتهایی آرواره)		پاراگلوسا (لبه خارجی)
			زبان (لیگول)
			پالپیژر (محل اتصال پالپ به لب پایین)
			لابلا (لبه حسی)
			هیپو فارنکس (زائده لب پایین)



- } - گرسنگی
اولین آثار کم‌خونی در حشرات: - سستی
- خستگی به علت تجمع مواد ادراری در بافت‌ها
- حشرات به کم‌خونی، رقیق شدن خون (همولنف)، تغییرات فشار اسمزی مقاوم هستند.

• خون‌ریزی خودبه‌خودی غیرارادی و انعکاسی (Saignee reflexe):

- در اثر تحریکات خارجی، خون را به شکل قطرات متعدد خارج می‌کنند.
- خروج خون از: استیول / دهان / بین مفاصل پاها / قاعده بال پوش‌ها صورت می‌گیرد.
- وسیله دفاعی حیوان بر ضد حشرات پارازیت و شکاری و پرندگان و سایر دشمنان طبیعی.
- خون حشرات، دارای بوی بد و طعم بد و دورکننده و یا محتوی مواد سمی و محرکند.
- در شپشک‌های نباتی (Coccidae): خروج خون از منافذ سطحی و جانبی انجام می‌گیرد.
- در سوسک‌های (*Timarcha meloe*) (شکل ۸۴): خروج خون زرد یا قرمز از محل اتصال ران و ساق پا انجام می‌گیرد.

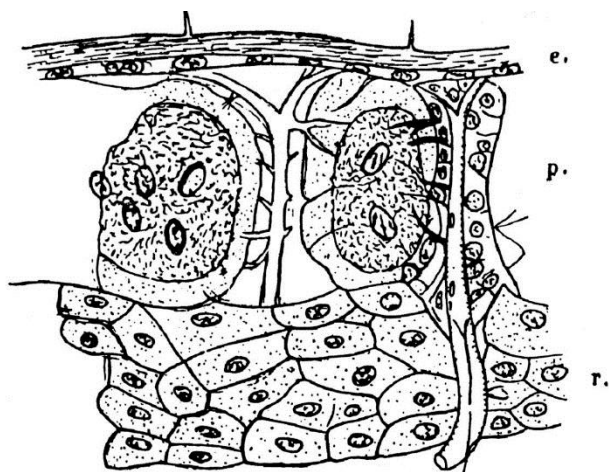
- } - خروج خون محتوی موم از انتهای کورنیکول‌ها
- شته‌ها (شکل ۸۹): - لوله‌های غده کورنیکول: در پشت شکم و طرفین حلقه ۶ قرار دارد.
- پدیده اتوهوموره: دفع سلول‌های مومی خون را گویند.

• ترکیبات سمی:

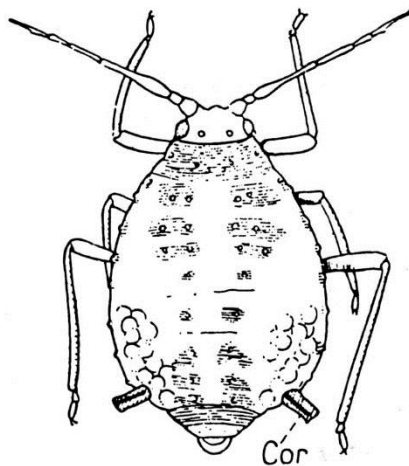
- } - کانتاریدین (Cantharidin): - در خون سخت‌بال‌پوشان تیره (Meloidae)
- در خون سوسک‌های Chantharis-vasicatoria
- هیستامین: در خون زنبور عسل
- } - ساپونین (Saponine): - در خون سخت‌بال‌پوشان تیره Chrysomelidae
- در قبایل آفریقا برای مسموم کردن شکار در پیکان تیر استفاده می‌شود.

• سلول‌های خون (Hemocytes):

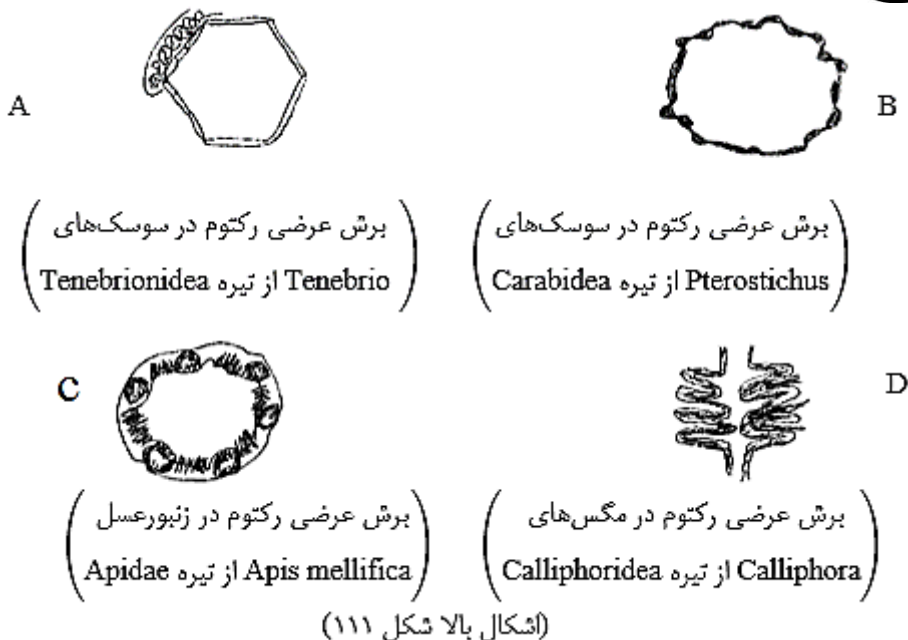
- ۱- سلول‌های خون معمولاً ثابت و چسبیده به سطح اعضای داخلی هستند و بعضی از آن‌ها با جریان خون در حرکتند.



شکل ۸۸ - برش عضو تولید نور در سوسکهای *Luciola* از تیره Lampyridae قشرکوتیکول (e) عضو مولد نور و موی تراشه ها (P) قشرانعکاس (r) متشکل از سلولهایی که مملو از بلورهای کسانتین و اورات میباشند.
(Dr. Jeannel 1946)



شکل ۸۹ - شته باقلا *Aphis fabae* (ماده بی بال) که در آن قطرات مومی در داخل حفره عمومی و نزدیک به قاعده کورنیکولها (Cor) به طور متراکم دیده می شوند. (P. Grassé 1951)



- روده باریک:

- خیلی طویل است.
- در محل اتصال روده باریک با معده (بخش میانی لوله گوارش)، تعداد زیادی لوله‌های دفعی موسوم به (لوله‌های مالپیگی Malpighian tubules) دیده می‌شود.

- لبه خروجی معده (Pyloric valvule):

- اتصال‌دهنده معده و روده باریک است.
- در قسمت جلو بخش عقبی لوله گوارش به نام سوراخ خروج معده (Pylorus) صورت می‌گیرد.
- مجهز به عضو بازکننده (Sphincter) خاصی برای عبور محتویات داخل معده به روده است.

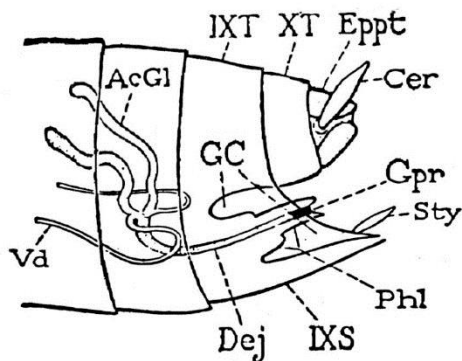
- روده بزرگ (شکل ۹۰):
- دارای برجستگی‌های متعدد سطحی است (به نام لوله کور Caecum).
- آخرین قسمت بخش عقبی لوله گوارش (راست‌روده Rectum) است.



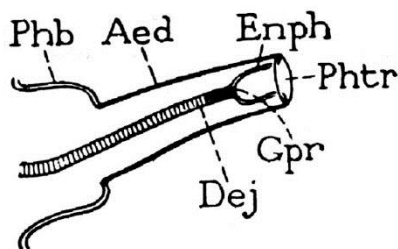
- لوله تخم (Ovariol) شامل:
 - ژرماریوم (Germarium)
 - ویتلاریوم (Vitellarium)
 - پدیسل (Pediceli)
 - رشته انتهایی (Filament terminal)
 - (شکل ۱۰۳ - B).
- ۱- رشته انتهایی:
 - جلو اواریل قرار دارد.
 - رشته باریکی است که اواریل را به جدار داخلی بدن وصل می‌کند.
 - انتهای رشته‌های اواریل‌های تخمدان در یک نقطه به نام رباط متمرکز می‌شوند (شکل ۱۰۳ - A).
- ۲- ژرماریوم:
 - انجام دو پدیده اووژنز و وتیلوژنز
 - قسمت اصلی اواریل است و شامل سه سلول زیر می‌باشد:
 ۱. سلول‌های جوان Oogonia: در حال رشد و تقسیم
 ۲. تروفوسیت (Trophocyte): سلول‌های غذایی موسوم به Cellules vitellin
 ۳. سیتوسیت (Cytocyte): سلول‌های فولیکولی
 - اطاقک انتهایی اواریل یا لوله اسپرم، محتوی سلول‌های جنسی اولیه زیر می‌باشد:
 ۱. اووگونیا : در ماده
 ۲. اسپرماتوگونیا : در نر

* اصطلاحات مربوط به ژرماریوم:

- ا. پدیده‌ی اووژنز (Oogenese)؛ پدیده تشکیل اوول‌ها از مبدأ سلول‌های جنسی (Oogonia) در قسمت ژرماریوم را می‌گویند.
- ب. پدیده‌ی وتیلوژنز (Vitellogenese)؛ پدیده ازدیاد حجم اوول‌ها و ذخیره ویتلوس در قسمت ژرماریوم را می‌گویند.
- ت. اووگونیا (Oogonia)؛ اولین مرحله رشدی سلول تخم یا سلول‌های جنسی مبدأ گامت ماده می‌باشد.
- ث. ویتلوس (Vitellus)؛ ترکیبی از پروتیدها، چربی‌ها و هیدروکربون‌ها است.



شکل ۱۰۹- قسمت انتهایی شکم و طرز قرار گرفتن دستگاه تناسلی نر در زیر رده بالداران (Pterygota)
 غده‌های ضمیمه (AcGl) مجرای اسپرم انداز (Dej) اطاق جنسی (Gc) گونوپور (Gpr) فالوس (Phl) استیلوس (Sty) دنباله (Cer) قطعه‌ای پروکت (Eppt) استرنیت (S) ترزیت (T) مجرای خروجی (Vd)
 (Snodgrass 1935)



شکل ۱۱۰- قسمتهای مختلف آلت جفتگیری حشرات
 آلت جفتگیری یا آدژ (Aed) مجرای اسپرم انداز (Dej) آندوفالوس (Enph) گونوپور (Gpr) فالوباز (Phb)
 انتهای فالوس یا فالوترم (Phtr)
 (Snodgrass 1935)



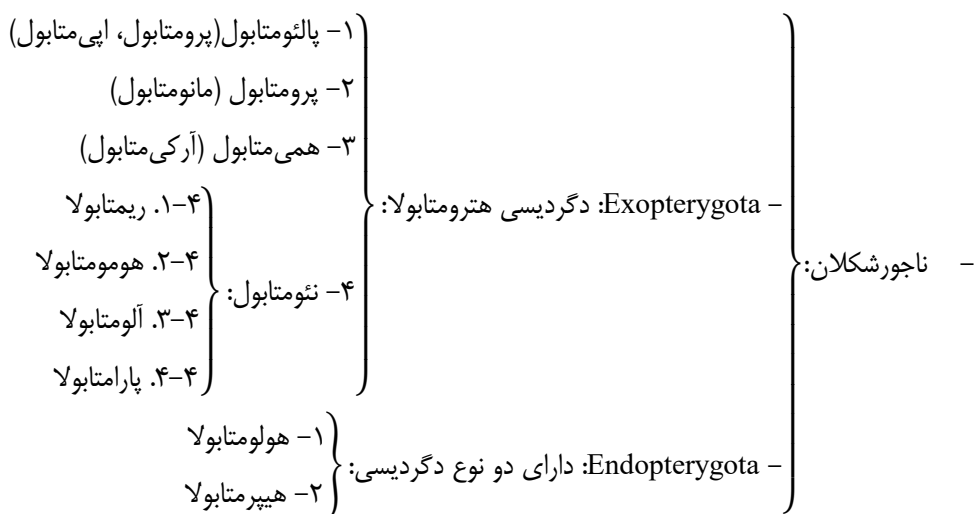
۲- ناجورشکلان (Heteromorph)

✓ گروه جورشکلان (Homomorph):

- گروه جورشکلان دارای نشو و نمای مستقیم یعنی بدون دگردیسی هستند و مرحله لاروی مشخصی ندارند و نوزادی که از تخم خارج می شود از لحاظ اندازه و حجم با حشره بالغ متفاوت است.
- این گروه، بالا راسه Entognatha از زیررده Apterygota (بی بالان) که دارای راسه های Collembola (پادمان)، Protura (بی شاخکان) و Diplura (دم چنگالان) می باشد و از بالا راسه Ectognatha، راسه های Thysanura (استطاله داران) و Archeognatha (دهان قدیمان) را شامل می شود (شکل ۱۲۱).

✓ ناجور شکلان (Heteromorph):

- تمام حشرات زیر رده Pterygota (بالداران) را شامل می شود و از نظر رشد بال به دو گروه تقسیم می شوند.



✓ گروه هترومتابولا (دگرگونی ناقص یا تدریجی):

- لارو این ها موسوم به پوره کم و بیش شبیه حشره کامل می باشد. پوره از مراحل سن دوم یا سوم دارای بال های ابتدائی در حلقه های میان و پس قفسه سینه می باشد (شکل ۱۱۴، ۱۲۲ و ۱۲۳).



- رشد بال‌های ابتدای به‌نام غلاف‌های بالی (Pterothèques) در مرحله لاروی، تدریجی و خارجی است و از این نظر، این گروه را Exopterygota هم می‌نامند.
- نحوه رشد لارو در حشراتی مثل ملخ و سوسری که دارای جلد سفت می‌باشند، منقطع و به‌شکل طبقه‌ای یا پلکانی است (شکل ۱۲۴- A).
- راسته‌های موجود در حشرات Exopterygota:

Odonoptera	Plecoptera	Zoraptera	Isoptera
Dictyoptera	Mallophage	Orthoptera	Dermaptera
Psocoptera	Phasmoptera	Ephemeroptera	Embioptera
Thysanoptera	Homoptera	Heteroptera	Anoploura
Blattopteroidea	Paleodictyopteroidea		

- ✓ اشکال دگرگونی هترومتابول در چهار بخش مطالعه می‌شود:
 - (۱) نشو و نمای پالئومتابول (Paleometabole):
 - شامل Ephemeroptera (یک‌روزه ماندها) می‌باشد که مانند حشرات زیررده بی‌بالان در مرحله حشره بالغ هم تغییر جلد می‌دهند. لارو یک‌روزه ماندها، آبری و موسوم به نایاد می‌باشد (شکل ۱۲۳).
 - (۲) نشو و نمای پرومتابول (Prometabole):
 - سنین اول لاروی دارای غلاف‌های بالی (پتروتک) می‌باشد (شکل ۱۲۲).
 - تغییر جلد، منحصر به مرحله لاروی می‌باشد و در حشره کامل صورت نمی‌گیرد.
 - لارو و حشره کامل در رنگ، رشد بال‌ها، آلت‌های جفتگیری و تخم‌ریزی باهم اختلاف دارند.
 - حشرات گروه پلی‌نئوپترا و گروه پارانئوپترا، نشو و نمای پرومتابول دارند.
 - گروه پارانئوپترا، گونه‌های بی‌بال (Anoploura, Mallophage, Psocoptera)، بال‌ریشکداران (Thysanoptera)، خرطوم مفصلی‌ها و از نیم بال پوش‌ها بسیاری از Heteroptera و Homoptera را شامل می‌شود.
 - گروه پلی‌نئوپترا شامل راسته‌های زیر می‌باشد:
- Plecoptera, Zoraptera, Isoptera, Dictyoptera, Embioptera, Neuroptera, Phasmoptera, Orthoptera, Dermaptera



۲- فاقد کپسول سر است .

۳- لارو اکثر مگس‌های گروه (Cycorrhapha) و لارو مگس‌های معمولی (Muscidae)

(شکل ۱۳۷- الف)

نوع لارو	در حشرات
لارو کامپودئی‌فرم؛ (تیپ الیگوپود)	بالتوری شته‌خوار (<i>Chrysopa spp</i>)
لارو اروسیفرم؛ (تیپ پولی پود)	پروانه سفیده کلم (<i>Pieris spp</i>) زنبور برگ‌خوار (<i>Neodiprion spp</i>)
لارو چکشی	سوسک‌های چوب‌خوار (Buprestidae)
لارو اسکارابی‌فرم یا کرم سفید؛ (تیپ الیگوپود)	سوسک <i>Papilio</i>
لارو کرمی شکل	سرخرطومی (<i>Anthonomus</i>) زنبور عسل (<i>Apis mellifica</i>) مگس معمولی (<i>Musca domestica</i>)

تنوع شکل در سن اول لاروی زنبورهای پارازیتوئید و پارازیت (دگرگونی کامل یا دگرگونی اغراقی):

(شکل ۱۳۷- ب)

۱	لارو انسرتی فرم ← در ایکنومونیده و گالسیدیده
۲	لارو می‌ماریفرم
۳	لارو گزنده
۴	لارو سیکلوئی فرم
۵	لارو آگریوتی‌بی فرم
۶	لارو پلانیدیوم
۷	لارو تله آسیفرم
۸	لارو کیسه‌ای ← در برخی ایکنومونیده و براکونیده

• مورفوبیولوژی شفیره:

- اصطلاح Pupa (شفیره) : در حشرات با دگرگونی کامل به مرحله‌ای بین مراحل رشدی لارو و حشره کامل گفته می‌شود.

- شفیره (Pupa):

۱- مرحله داخل پیله (کرم ابریشم)- کپسول (مگس معمولی)- محفظه‌های مومی مخصوص

تشکیل شده است.

۲- حشره فاقد حرکت



- نیمف (Nympha) : در سخت بالپوشان (Coleoptera) و بعضی حشرات
- کریالیس (Chryallis) : به شفیره پروانه‌ها گفته می‌شود.
- مرحله پیش شفیره (Prepupa):
- مرحله‌ای که لاروها ی حشرات با دگرگونی کامل ، قبل از بروز حالت شفیرگی از حرکت و تغذیه بازمانده ، شروع به تغییر شکل و احیاناً ترشح و تنیدن پيله می‌کنند.
- **مرحله هیستوژنز:**
- پی‌ریزی ساختمان و تشکیل قسمت‌های مختلف بدن حشره کامل از مبدأ جوانه‌های سلولی (هیستوبلاست) یا (دیسک‌های کمال) می‌باشد.
- اشکال شفیره (شکل ۱۳۸ - A):
- ۱- شفیره آزاد (Pupa libera):
 - (a) موسوم به (اگزارات)
 - (b) رنگ سفید و دارای جلد نازک و شکننده
 - (c) طرح بال‌ها ، پاها و شاخک‌های حشره کامل کمی از بدن جدا می‌شوند.
 - (d) در زنبورهای Ichneumonidae
 - (e) در Trichoptera , Nevroptera , Hymenoptera , Coleoptera
- ۲- شفیره غیر آزاد (Pupa obteca) (شکل ۱۳۸ - B) :
 - (a) جلد معمولاً سخت و رنگی
 - (b) اثر بال‌ها ، پاها و شاخک‌های حشره کامل در سطح خارجی آن مشخص است.
 - (c) شفیره در راسته پروانه‌ها: Chryallis نام دارد.
 - (d) در سخت بالپوشان خانواده (Coccinellidae) و اغلب پشه‌ها
 - (e) در پروانه‌های Noctuidae
- ۳- شفیره مخفی یا پنهان (Pupa coarctata) (شکل ۱۳۸ - C):
 - (a) پیوست‌های خارجی حشره کامل اصلاً مشخص نیست.
 - (b) شفیره به وسیله آخرین جلد لاروی (پوپاریوم) پوشیده می‌شود.
 - (c) در دو بالان عالی (Diptera cyclorrhapha) است.
 - (d) در مگس‌های Anthomyidae