

علم الحشرات :Entomology

هو العلم الذي يتناول دراسة الحشرات من ناحية المظهر الخارجي Morphology والتشريح الداخلي Anatomy وعلم وظائف الأعضاء Physiology وتصنيف الحشرات Taxonomy.

الحشرات كائنات حية تعود إلى شعبة مفصليّة الأرجل Arthropoda والى فوق صف سداسية الأرجل Hexapoda وصف الحشرات Insecta . ظهرت الحشرات قبل الإنسان بمئات الملايين من السنين على الأرض.

صفات الحشرات:

- 1-الجسم مغطى بمادة شمعية تمنع فقد الماء وتحافظ على التراكيب الداخلية من المؤثرات الخارجية.
 - 2-الجسم مقسم إلى ثلاثة مناطق هي الرأس والصدر والبطن ومتناظرة جانبياً، وصغيرة الحجم إذ يمكنها العيش في مناطق صغيرة وتتغذى على كميات قليلة من المواد.
 - 3-تحمل زوج _ زوجين من الأجنحة وبعضها عديمة الأجنحة أو قد تفقد أجنحتها أحياناً.
 - 4-تتكاثر بالتزاوج الجنسي وبعضها بالتكاثر العذري(البكري) Parthenogenesis وهي ذات خصوبة عالية إذ تضع الأنثى الواحدة مئات البيض.
 - 5-دورة حياتها تتضمن المرور بأدوار وسطية عدة ابتداءً من فقس البيضة وحتى تصبح حشرة بالغة وتسمى دورة الحياة Metamorphosis.
- نجاح الحشرات والعوامل المؤدية لذلك:

- 1-الهيكل الخارجي لجسم الحشرة يعطي هيكلًا صلباً يحمي الأجزاء الداخلية من تأثير العوامل الخارجية ويحافظ على الجسم من الجفاف (يمنع فقدان الماء) يكون دعامة لربط العضلات، كما ترتبط به أعضاء الحس والشم والذوق واللمس.
- 2-صغر حجم الحشرات فهي تحتاج إلى كميات قليلة من الغذاء ومكان صغير تختبئ فيه.
- 3- القدرة على الطيران والانتقال إلى مناطق بعيدة بوجود الأجنحة مما ساعدها على الهرب والابتعاد عن الأعداء أو الظروف غير الملائمة أو للتزاوج ووضع البيض.
- 4-القدرة على التكيف للظروف المحيطة بها بواسطة التحويرات التي تحدث في الجسم مثل تحور أجزاء الفم أو الأرجل أو فقدان الأجنحة وحسب معيشة الحشرة.

5- جميع الحشرات تمر بمراحل وسطية خلال حياتها تحدث تغيرات تختلف في الشكل والحجم وتسمى هذه المراحل دورة الحياة وتختلف بطرق التكاثر فمنها ما يتم بالتكاثر الجنسي ومنها بالتكاثر اللاجنسي أو بالتكاثر العذري أو يتم بالولادة وهذا ما أعطى الحشرات فرصاً واسعة لزيادة أعدادها وانتشارها

6- قدرتها العالية لوضع أعداد كبيرة من البيض وجود مرحلة السبات أو السكون وهذا ما ساعدها على مقاومة ظروف غير ملائمة إضافة إلى أن دورة حياتها قصيرة مقارنة بالأحياء الأخرى وزيادة عدد الأجيال خلال السنة.

7- المثابرة والإلحاح لحصولها على الغذاء أو لاصطياد الفريسة أو للبحث عن المكان المناسب.

منافع الحشرات:

يمكن تلخيص منافع الحشرات بما يأتي:

- 1- بعضها تستخدم في مكافحة الحياتية (كمفترسات أو طفيليات) على الحشرات الضارة.
- 2- بعضها نافعة اقتصادياً لإنتاج العسل والشمع من نحل العسل
- 3- لها دور في تلقيح النبات أثناء انتقالها بين النباتات.
- 4- إنتاج الحرير من الغد اللعابية لدودة الحرير.
- 5- الحشرات التي يعيش في الماء تعد غذاء مهم للأسماك أو كطعم للصيد.
- 6- تحسن خواص التربة الفيزيائية والكيميائية نتيجة حفرها للأنفاق وزيادة التهوية أو زيادة المواد العضوية نتيجة تحلل أجسامها.
- 7- تتغذى على النباتات الضارة ومنها الأدغال وبهذا تقلل من ضررها.
- 8- تتغذى على الأجسام الميتة وبهذا تساعد على تنظيف البيئة.
- 9- تستخدم في دراسة التجارب في العلوم الأخرى كعلم الوراثة.

أضرار الحشرات:

أولاً: تسبب الضرر لجميع المحاصيل الحقلية والنباتات المهمة للإنسان مثل:

- 1- إصابة الأوراق والبراعم والسيقان والقلف والثمار عن طريق الحفر داخل هذه الأجزاء مثل حفارات السيقان والأوراق والثمار.
- 2- امتصاص العصارة النباتية عن طريق ثقب بشرة النبات مثل حشرات المن والثريس والقشرية والذباب الأبيض.
- 3- حفر أنفاق في القلف والسيقان والأوراق مثل حفار ساق المشمش وحفار ساق التفاح.
- 4- تصيب الجذور من قبل الحشرات التي تعيش تحت التربة مثل الحفار وبعض يرقات الخنافس.

5- بعض الحشرات تتخذ النباتات مواقع لوضع البيض مثل السيكاذا مما يسبب تشقق القلف وموت الأجزاء ومهاجمة النبات بالمسببات المرضية.

6- تنتقل الأمراض للنبات أما بصورة مباشرة عن طريق حمل جراثيم المسبب على أجسامها أو غير مباشر عن طريق إحداث الجروح عند التغذية أو وضع البيض
ثانياً: تسبب ضرر للإنسان: حيث تتسبب في إزعاج الإنسان بطرق منها:

1- إصدار الطنين من قبل الحشرات التي توجد في البيوت أثناء وقت الراحة.
2- تفرز الحشرات رائحة كريهة نتيجة لوجود فضلاتها مثل حشرات نصفية الأجنحة والصرصر أثناء سيرها على المواد الغذائية.

3- بعض الحشرات تعيش على جسم الإنسان وتضع بيضها كما في القمل أو تدخل الفم والإذن العين وبعضها تدخل القناة الهضمية كما في يرقات الذباب والبق.

4- تسبب الحشرات آلاماً وذلك عند عض الجلد أو ثقبه أو اللسع للتغذية وامتصاص الدم أو عند وضع البيض وبهذا تنتقل مسببات أمراض وعدوى للإنسان.

ثالثاً: تسبب ضرر للمواد الغذائية والحبوب المخزونة:

1- إصابة وتلف الحبوب المخزونة بواسطة خنافس الحبوب مثل خنافس الطحين والبقول وعتة الطحين.

2- تلف الأخشاب والملابس والأدوية بسبب حشرة الأرضة.

3- تلف السجاد والفرو بواسطة الخنافس وعتة الملابس.

4- تلف الكتب والصور وأوراق الجدران بواسطة السمك الفضي.

5- إتلاف الأساسات الشمعية لخلايا النحل بواسطة دودة الشمع ودودة الحرير والنحل.

المظهر الخارجي للحشرة

جدار جسم الحشرة: Body wall

يغطي جسم الحشرة غطاء جلدي صلب بما فيه الزوائد وتتصل به العضلات من الداخل، وبهذا يحدد نمو الحشرة ولهذا تحدث عملية الانسلاخ Moulting وبالتالي يتجدد بها جدار الجسم ليسمح بنمو الحشرة. وتتمفصل كل حلقة من حلقات الجسم بواسطة اخدود او دروز suture او مناطق غشائية تسهل عملية الحركة.

وظيفة جدار الجسم:

- 1- يحمي الأعضاء الداخلية من العوامل الخارجية.
- 2- يمنع تبخر الماء من الجسم.
- 3- ترتبط به أعضاء الحس والذوق والشم والحركة وبذلك تستلم الحشرة المؤثرات الخارجية.
- 4- يساعد الحشرة على الحركة والالتواء حيث ان الارجل والاجنحه تتصل بعضلات الهيكل الخارجى.

تركيب جدار الجسم:

يتتركب جدار الجسم من ثلاثة طبقات رئيسيه ابتداء من الخارج :

1- طبقة الكيوتكل او الجليد (الخارجيه) Cutice

وهى اول جزء من السطح الخارجى.

2- الطبقة المولده او طبقة البشرة الداخليه Hypodermis

وقد تسمى epidermis وهى عباره عن طبقه خلويه مؤلفه من صف واحد من الخلايا تعرف بالخلايا الهايبوديرميه Hypodermal cells وتقوم بافراز ماده الجليد, وتوجد بها خلايا مولده للشعره التى تبرز خارج الجسم .

3- الغشاء القاعدى Basment membrane

وهو غشاء رفيع ممتد فى محاذاة السطوح الداخليه من الجدران السفليه للخلايا الهليبوديرميه لى يحميها من الاحشاء الداخليه.

الانسلاخ (Moulting (Ecdysis):

يحدث الانسلاخ فى الحشرات فى الأدوار غير الكامله اذ لا يسمح الجلد القديم بنمو الحشرة وتمدد الجسم لذلك لابد أن تتسلخ وتنزع جلدها القديم ثم تكتسب جلد آخر جديد. تختلف عدد الانسلاخات فى اليرقات والحوريات حسب نوع الحشرة، وتسمى الفترة بين كل انسلاخين بالعمر حيث تنتقل الحورية أو اليرقة إلى مرحلة ثانية تسمى بالعمر الثاني أو العمر الثالث أو العمر الرابع ومن عدد هذه الأعمار يكون الطور مثلا الطور اليرقي الأول أو الطور اليرقي الثاني أو الطور الحوري الأول أو الطور الحوري الثاني. ويسمى العمر بين قفس البيضة والانسلاخ الأول بالعمر الأول first instar وبين الانسلاخ الأول والثاني بالعمر الثاني second instar وهكذا.

يطلق على الجليد القديم الذي استبدلته الحشرة باسم جلد الانسلاخ Exuviae ويشمل جليد الاعضاء الداخليه أيضا مثل جهاز الهضم والقصبات التنفسية. و تتم عملية الانسلاخ بعدة خطوات

نتوءات جدار الجسم الخارجى:

: أولا - نتوءات جليديه لا خلويه:

ثانيا - نتوءات خلويه:

أ - نتوءات عديدة الخلايا هي: 1 - الشوكات spines

2 - المهاميز Spurs

ب - نتوءات وحيدة الخلية

الألوان في الحشرات:

معظم الألوان تقع من الجدار الخارجي للجسم وتقسّم إلى:

أولاً: ألوان كيميائية:

وتقسّم إلى:

أ - ألوان جليدية (كيويتيكلية Cuticles colors)

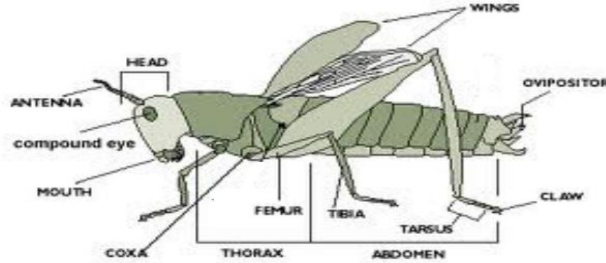
ب - ألوان هايبوديرمية Hypodermal colors

ت - ألوان تحت خلايا البشرة sub-hypodermal colors

ثانياً: ألوان تركيبية أو فيزيائية: Physical or structural colors

ثالثاً: ألوان مختلطة أو فيزيو كيميائية: Physico-chemical colors

اقسام جسم الحشرة



يتركب جسم الحشرة من 20 - 22 حلقة متتالية ومتجمعة مع بعضها ومقسمة الى ثلاثة أقسام

هي:

1- الرأس Head ويتكون من اتحاد 6 حلقات جنينية ويحمل زوج من قرون الاستشعار

وزوج من العيون المركبة و3 عيون بسيطة وأجزاء الفم.

2- الصدر Thorax يتكون من 3 حلقات وتحمل 3 أزواج من الأرجل المفصالية وزوجين

أو زوج واحد من الأجنحة.

3- البطن Abdomen تتركب من 9-11 حلقة ولا توجد زوائد على حلقات البطن عدا

الحلقات الأخيرة التي تكون فيها اللواحق محورة إلى أشكال مختلفة منها وأعضاء

التكاثر وزوج من القرون الشرجية.

أولاً الرأس Head ويحمل الرأس أعضاء حسية هي زوج من قرون الاستشعار Antenna وزوج من العيون المركبة Compound eyes و3 عيون بسيطة Ocelli (مفرد ocellus) وأجزاء الفم Mouth parts.

يوجد في المقدمة زوج من قرون الاستشعار يرتكز على صفيحة دائرية هي صفيحة قرن الاستشعار بداخلها نقرة تسمى نقرة قرن الاستشعار، وزوج من العيون المركبة كلوية الشكل المقسمة إلى عدد كبير من مساحات سداسية أو دائرية، وثلاثة عيون بسيطة مرتبة بشكل مثلث مقلوب تقع بين العيون المركبة، وأخيراً أجزاء الفم التي تشغل الجزء الأسفل من الرأس.

يوجد دروز واضحة مثل الدرز الجمجمي Epicranial suture أعلى السطح الأمامي لعلبة الرأس بين العيون المركبة ويكون بشكل حرف Y مقلوب ويسمى الدرز العلوي بالدرز التاجي أو Coronal or suture يتفرع لفرعين كل فرع يسمى بالدرز الجبهي Frontal suture. الدرز الجمجمي عبارة عن خطوط ضعيفة ينشق من الجدار الأمامي لعلبة الرأس لتندفع منه الحشرة خارجة من الكيونتكل القديم أثناء عملية الانسلاخ ويلاحظ واضحاً في الأطوار غير التامة النمو (يرقة أو حورية) ويكون غير واضح وأحياناً متلاشياً في البالغات (لعدم وجود انسلاخ).

كما تشاهد أعلى الجمجمة أو الهامة Vertex وهي المنطقة الواقعة بين الدرزين الجبهيين بين العيون المركبة، كذلك الجبهة Front، أما على جانبي الرأس وتحت كل عين مركبة إلى الخلف على جانبي الجبهة نلاحظ صفيحة الخد Gena. ومن الجهة الخلفية للرأس يوجد ثقب واسع يسمى الثقب المؤخري Occipital foramen الذي تنفذ منه الحبل العصبي والقناة اللعابية والقصبات الهوائية والسائل الدموي من الرأس للصدر. ومن الجانب يوجد عضو يتكون من أجزاء هو الفك السفلي Maxilla، أما الشفة السفلى Labium فتوجد بين الفكيتين السفليين ولوجود هذه الأعضاء يأخذ الرأس شكل حدوة الحصان.

العيون Eyes:

توجد زوج واحد من العيون المركبة و3 عيون بسيطة ويختزل عدد العيون البسيطة أو نختفي في بعض الأنواع، في اليرقات يوجد عيون بسيطة فقط تقع على جانبي الرأس. وتتربك العيون المركبة من عدد من مساحات صغيرة سداسية تمثل كل منها عدسة لوحدة بصرية Ommatidium وكل وحدة تتألف من عدسة يقع تحتها مخروط بلوري على جانبيه خليتان تفرزان القرنية، أسفل المخروط توجد خلايا حساسة للضوء هي شبكية العين

التي تتصل بالعصب البصري القادم من المخ يحيط بالمخروط وشبكة العين خلايا صبغية وظيفتها منع الانعكاسات الضوئية القادمة من الخارج بالمرور عبر وحدة بصرية إلى أخرى، بينما تسمح بمرورها من وحدة لأخرى في الحشرات الليلية، وظيفه العين المركبة رؤية الأجسام وتمييز أشكالها وحركتها والألوان.

أما العيون البسيطة فتتركب من عدسة واحدة شفافة تقع تحتها خلايا البشرة التي تفرز العدسة ثم شبكية العين المكونة من خلايا حساسة للضوء وهي التي تتصل بالعصب البصري، وظيفه العيون البسيطة هي الإحساس بالضوء والظلام.

قرون الاستشعار Antennae:

يوجد زوج واحد في الحشرة، وظيفتها تعمل كأعضاء حس (لمس، شم) وذلك لوجود شعيرات ونقر حسية حيث تستطيع الحشرة أن تتحسس طريقها وتأخذ غذائها أو للجنس الآخر للتزاوج، وقد توجد أعضاء السمع على قرن الاستشعار أحيانا. يتكون قرن الاستشعار من عدد من القطع تختلف في عددها وشكلها باختلاف الحشرات.

- 1- الأصل scape وهي قطعة واحدة وتتصل القرون بوساطتها بالرأس.
- 2- الحامل (العذق) pedicel وتكون من قطعة واحدة وصغيرة الحجم وتحمل في أغلب الحشرات أعضاء الحس. ويوجد بداخلها عضو جونستون Johnston's organ وظيفته يعمل كعضو اتزان.
- 3- السوط flagellum ويكون طويلا ويتكون من عدة قطع تختلف في الشكل والحجم حسب الحشرات.

أنواع أجزاء الفم في الحشرات: Mouth parts in insects

تختلف أجزاء الفم في الحشرات حسب نوع الغذاء وطريقة التغذية ونوع الضرر الذي تسببه، وتتكون أجزاء الفم النموذجي من:

- 1 - الشفة العليا Labrum وتتصل بالرأس وتكون صفيحة مستطيلة الشكل ذات شق وسطي في مقدمتها أو بدون شق وقد تكون مختزلة.
- 2 - الفكين العلويين Mandible يقعان خلف الشفة العليا وتكون ذات أسنان صلبة في المقدمة تساعد الحشرة في قطع الأجزاء النباتية أثناء التغذية.
- 3 - زوج من الفكوك السفلي Maxillae. يتكون الفك السفلي من:

- أ - قطعة الأصل *Cardo*
- ب - الساق *stipes* ويحمل في طرفه: أ- الجاليا (القلنسة) *Galea* وتكون للخارج. ب- الشرشرة أو اللاسينيا *Lacinia* وهي جزء ذات أسنان من جهة واحدة وتكون للداخل.
- ت - الملمس الفكي *Maxillary palp* ويتكون عادة من 1-5 قطع حسب الحشرات.
- 4 - الشفة السفلى *Labium* فتتكون من الأجزاء:
- أ - الذقن *Mentum* وتحت الذقن *Submentum* وتكونان الجزء القاعدي للشفة السفلى والجزء الأمامي هو مقدم الذقن *Pretmentum* الذي يحمل في مقدمته زوجين من الفصوص في الوسط تسمى اللسين *Glossa* وزوج يقع للخارج تدعى جار اللسين *Para glossa* (وفي بعض الحشرات تندمج اللسين وجار اللسين ليكونا تركيب واحد يدعى اللاجيولا *Ligula*) وتحمل في مقدمتها الشفوية .
- ب - زوج من الملامس الشفوية *Labial palp* تتكون من قطع تختلف حسب الحشرات من 1-3 قطعة .
- 5 - اللسان *Hypopharynx* هو عضو عضلي يوجد بين الفكوك المساعدة (الفكوك السفلى) والشفة السفلى وتفتح فيه قناة الغدة اللعابية.

العنق أو الرقبة: *Neck Or Cervicum*

وهي منطقة غشائية تقع بين الرأس والصدر (أول حلقة صدرية)، ويعتقد ان منشأها من حلقة الشفة السفلى من الرأس

ثانياً. منطقة الصدر *Thorax*:

وهي المنطقة الثانية من جسم الحشرة تقع بين الرأس والبطن وهي مركز الحركة لاتصاله بالأرجل والأجنحة تتكون منطقة الصدر في الحشرات من ثلاثة حلقات تسمى كل واحدة منها باسم مثل الحلقة الصدرية الأولى أو الصدر الأمامي *Prothorax* والحلقة الصدرية الثانية أو الصدر الثاني (الوسطي) *Mesothorax* والحلقة الصدرية الثالثة أو الصدر الثالث (الخلفي) *Metathorax*. ويتشابه تركيب حلقات الصدر في الحشرات عديمة الأجنحة *Subclass Apterigota*، ولكنه يختلف في الحشرات المجنحة *Subclass Pterygota* بسبب ارتباطه بالأجنحة ولوجود العضلات التي تحرك الأجنحة والتي تسبب تحورا الحلقتين الصدريتين. عادة تحمل الحشرة زوجين من الأجنحة أو زوج واحد من الأجنحة إذ يختفي الزوج الأول أو يتحور إلى دبوس توازن كما في رتبة ثنائية الأجنحة

Order Diptera. كذلك يوجد زوجين من الفتحات التنفسية زوج واحد على جانبي الحلقة الصدرية الثانية والثالثة.

تتكون كل حلقة صدرية من ثلاثة صفائح، تسمى الصفيحة الأولى بالصفيحة الظهرية أو الترجة Tergum ويتصل بها الأجنحة في الحلقتين الثانية والثالثة والصفيحة الثانية وتكون للأسفل بالصفيحة البطنية أو الاسترنة Sternum ويتصل بها أزواج الأرجل الصدرية في جميع حلقات الصدر والصفيحة الثالثة هي الصفيحة الجانبية أو البللورا Pleuron وهي غشاء رقيق توجد عليه الثغور والفتحات التنفسية. يتصل بكل حلقة زوج من الأرجل المفصليّة فتسمى بالأرجل الأمامية والأرجل الثانية أو الوسطية والأرجل الثالثة أو الخلفية. و يتصل بالحلقة الصدرية الثانية الزوج الأول من الأجنحة ويسمى الجناح الأمامي ويتصل بالحلقة الصدرية الثالثة الزوج الثاني من الأجنحة ويسمى الجناح الثاني أو الجناح الخلفي. وتحدث معظم التحويرات على الأجنحة في الجناح الأمامي، بعض الحشرات تملك زوج واحد من الأجنحة هو الزوج الأمامي بينما يتحور الزوج الثاني إلى دبوس توازن كما في حشرات الذباب وبعض الحشرات تكون عديمة الأجنحة كما في رتبة السمك الفضي (Subclass: Apteriygota) .

لواحق الصدر:

أولاً: الأرجل Legs

تتكون رجل الحشرة النموذجية (تكون معدة للمشي) من الأجزاء الآتية:

- 1 - الحرقفة Coxa: وهي الجزء الذي يتصل بالصدر
- 2 - المدور Trochanter: وهي قطعة صغيرة وتتكون من جزء واحد وأحياناً من جزئين.
- 3 - الفخذ Femur: ويكون قطعة كبيرة
- 4 - الساق Tibia: وهو ثاني قطعة كبيرة تلي الفخذ.
- 5 - الرسغ Tarsus: وعادة يتكون من عدة قطع تختلف حسب الحشرات 1-5 قطع. وتحمل القطعة الأخيرة من الرسغ زوج - زوجين من المخالب claws

هناك عدة أنواع من الأرجل معدة لتناسب معيشة الحشرة منها : أرجل المشي الحفر و القفز والسباحة والقنص وجمع حبوب اللقاح والتعلق والتنظيف والسير على السطوح الملساء والتزاوج و (ستتم دراستها في الدرس العملي).

تركيب الأجنحة في الحشرات:

الأجنحة هي امتداد الجدار الجسم الخارجي تتكون من غشاء علوي وآخر سفلي بينهما عروق تدعى عروق الجناح Veins تتصل قاعدة الجناح بجسم الحشرة بمنطقة غشائية فيها عدد من الصفائح الصلبة تسمى الصفائح الأبطية Axillary sclerites وهذه تتصل بعضلات تربطها من الخارج ببعض عروق الجناح. ومن الجهة الداخلية تتصل بحافة الصفيحة الصدرية. تساعد هذه العضلات والصفائح الأبطية في عملية الطيران. الجناح مثلث الشكل تقريباً له ثلاث حواف، الحافة الأمامية وتكون عند الجهة الأمامية للجناح وحافة القمة (قمة الجناح) وتمثل الجهة الخارجية للجناح والحافة الداخلية أو الخلفية وهي الآفة القريبة للخط الوسطي للحشرة عند انطباق الأجنحة أثناء راحة الحشرة. وظيفة الأجنحة بالنسبة للحشرات هي الطيران وبعض الحشرات تصدر أصوات بواسطتها مثل ذكور الحفار (الكاروب) والجراد وصرصر الحقل وكثير من الحشرات تتحرك بسرعة فائقة حتى يصدر عنها أزيز أو طنين.

تكوين الجناح:

يتكون الجناح من طبقتين مثل تكوين جدار الجسم وهي طبقة الكيوتكل وطبقة مولدة والغشاء القاعدي وتوجد بين الطبقتين القصبات والأعصاب والدم . ينمو الجناح في مجموعة خارجية الأجنحة في مرحلة مبكرة لدور الحورية Nymph بشكل خارجي لجدار الجسم يظهر الجناح بشكل برعم مسطح على جانبي الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة ويكبر بالحجم خلال الأطوار المختلفة للحورية، ويحدث التغيير الكبير حين وصول الحورية دور البلوغ بحيث يأخذ الجناح شكله النهائي.

أما في الحشرات داخلة الأجنحة فان الجناح ينمو في دور اليرقة Larva بشكل برعم ينشأ من البشرة الداخلية (الطبقة المولدة) لجار الجسم،

عروق الأجنحة:

تختلف العروق في العدد والترتيب حسب أنواع الحشرات وتستعمل هذه الصفة في تصنيف الحشرات ويتبع عادة نظام كومستوك -نيدهام لتمييز وتسمية العروق، وتوجد نوعين من العروق هي العروق الطولية والتي تمتد على طول الجناح من قاعدته إلى طرفه والعروق العرضية أو المستعرضة والتي تمتد افقياً وترتبط العروق الطولية ببعضها وتسمى العروق العروية العابرة. أسماء العروق الطولية:

. العرق الضلعي (C) Coasta ويكون محاذياً للحافة الأمامية

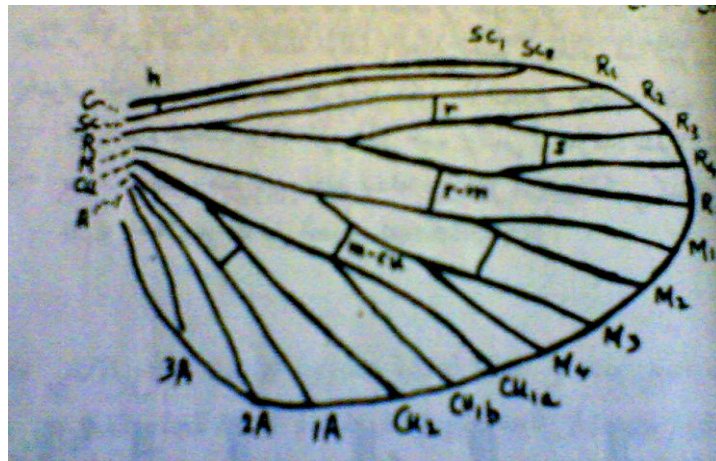
- العرق تحت الضلعي (SC) SubCosta ينقسم عند نهايته إلى قسمين في بعض الحشرات.

- العرق الكعبري (R) Radius وهو العرق الثالث الرئيس وينقسم إلى فرعين هما R1 ويسمى الأول و R2 ويسمى الجذع الكعبري الذي يتفرع بدوره إلى أربعة فروع.

- العرق الوسطي (M) Median ويقع في وسط الجناح ينقسم إلى قسمين وكل فرع ينقسم بدوره إلى فرعين.

- العرق الزندي (CU) Cubitus أيضا يتفرع إلى فرعين الأول منهما يتفرع إلى فرعين أيضا.

- العروق الزاوية (الشرجية) (A) Anal وتكون 1-3 عروق تختلف حسب الحشرات وتقع في المنطقة الزاوية أو الشرجية من الجناح وتتحد هذه العروق عند القاعدة



رسم توضيحي للجناح فيه العروق الطولية والعروق المستعرضة

آلة شبك الجنحة:

وهي تراكيب موجودة في أجنحة بعض الحشرات تختلف تبعا للأنواع المختلفة من الحشرات، وظيفتها شبك الأجنحة الأمامية مع الخلفية أثناء الطيران وزيادة قابلية الأجنحة

على الطيران. وتكون على أنواع هي:

1 - النموذج اللجامي Jugate Type

2 - النموذج الشوكي Frenate Type

3 - النموذج الخطافي Hamulate Type

هناك عدة أنواع من الأجنحة في الحشرات معدة لتناسب معيشتها منها: الجناح الجلدي والنصفي والغمدي والحشفي والهدبي والغشائي وسيتم دراستها في الدرس العملي.

ثالثاً- منطقة البطن Abdomen :

وهي المنطقة الثالثة من مناطق الجسم، وتتكون من 9-11 حلقة في الحشرات البالغة وتكون بشكل أنبوبي وقد تختزل الحلقة البطنية الأولى في بعض الحشرات وتصبح بشكل قطعة صغيرة تسمى Somite ، تتكون من الصفيحة الظهرية (الترجة) Tergum والصفيحة البطنية (الاسترنة) Sternum وصفيحة جانبية غشائية، وتوجد على كل حلقة 1-8 زوج من الفتحات التنفسية. لا تحتوي البطن على أرجل في دور البلوغ. لا تحمل البطن لواحق عدا أعضاء التكاثر التي تتصل بالحلقات النهائية وهي آلة وضع البيض وآلة السفاد إضافة إلى وجود القرن الشرجية Cerci وبعض الحشرات تحمل زوائد ذنبيه.

تتصل بالبطن نوعين من الزوائد هي:

أولاً- زوائد لا تكاثرية A Reproductive Appendages : وهي أجزاء لا علاقة لها بعملية التكاثر وقد تختلف هذه الزوائد في الذكور عن الإناث ومنها:

1 - القرون الشرجية Cerci (مفردها Cercus)

2 - الأقسام Style وتوجد في نهاية البطن وعادة في الذكور وهي أجزاء غير مقسمة كما في ذكور الصراصير.

3 - الأنابيب البطنية Conical وهي أجزاء توجد على الحلقات البطنية الخامسة والسادسة وتختلف في الشكل والحجم وظيفتها تشخيصية كما في المن حيث تفرز بواسطتها الندوة العسلية.

4- تراكيب في الاطوار غير البالغة

5- زائدة في وسط القرون الشرجية

ثانياً. زوائد تكاثرية Reproductive Appendages : وهي أجزاء لها علاقة بعملية التكاثر وتشمل آلة وضع البيض في الإناث وآلة السفاد في الذكور وتتصل بالحلقتين البطنية 8 و 9 في الإناث البالغة وفي الذكور تتصل بالحلقة البطنية 9.

***آلة وضع البيض في الإناث Ovipositor:

تنشأ من الحلقتين الثامنة والتاسعة وتتكون من ثلاثة أزواج من الصمامات Valves يسمى الأول منها بالزوج الأمامي Anterior (ventral) valve أو سفلي والثاني بالزوج

الداخلي أو خلفي Posterior (inner) valve وتنشأ من الحلقة البطنية التاسعة والثالث بالزوج الجانبي أو ظهري Lateral (Dorsal) valve وينشأ من الحلقة البطنية الثامنة،

و في شغالات نحل العسل والزنابير تتحول إلى آلة اللسع Sting وهي عبارة عن تحور آلة وضع البيض إلى تركيب يساعد الحشرة في الدفاع عن المستعمرة. وفي حشرات أخرى مثل رتبة حرشفية الأجنحة وغمدية الأجنحة لا توجد آلة وضع البيض حقيقية ولكن الحلقات البطنية متداخلة مع بعضها البعض فتشكل أنبوبة قابلة للتمدد تحمل الفتحة التناسلية على قممتها البعيدة.

آلة السفاد في الذكور Male Genital:

تنشأ من حلقة البطنية التاسعة تتكون من زوج من المقابض الجانبية تسمى Parameres على جانبي استرته الحلقة البطنية التاسعة والقضيب Penis يقع فصين جانبيين، مع عدد من الصفائح الجانبية.

التكاثر والنمو في الحشرات:

التكاثر هو إنتاج أفراد جديدة إما النمو فهو زيادة الحجم وإضافة أنسجة جديدة بصورة متعاقبة نتيجة عمليات الايض وتندرج الحشرة من كائن صغير إلى اكبر إلى أن تصل لدور الحشرة البالغة Adult أو Mature insect. كل الحشرات تضع البيض ومنه تنتج الأفراد الجديدة، وهناك طرق للتكاثر منها:

1 - التكاثر بوضع البيض Oviparity:

2 - التكاثر بالولادة Viviparity :

أولاً: الحشرات البيوضة - الولودة

ثانياً: الحشرات الولودة:

3 - التكاثر العذري (البكري) Parthenogenesis:

4 - تعدد الأجنة Polyembryony:

5 - تكاثر الصغار Paedogenesis:

البيضة Egg:

ينتج البيض من الخلايا الجرثومية وتكون محاطة بفشرة ملساء مضلعة أو ذات نقوش أو بأشكال مختلفة أو تلتصق على السطح القريب منها أو تحمل على حامل، تتكون البيضة من:

1 - تسمى قشرة البيضة أو غلافها Chorion:

2 - النقيير Micropyle.:.

3 - غشاء المح:

4 - الساييتوبلازم:

5 - النواة:

6 - المح

وتختلف شكل البيض وحجمه ولونه وعدده في الحشرات حسب أنواع الحشرات. ويمكن معرفة الحشرات من شكل البيض الذي تضعه وعادة الحشرات الكبيرة تضع بيض كبير، عند توفر الظروف الملائمة والغذاء فان الحشرات تضع بيضا بأعداد كبيرة وبالعكس، والبيض قد يلصق على النبات أو يغررز في نسيج النبات أو يوضع في حفرة صغيرة أو على الأرض وتحت الأوراق المتساقطة أو داخل الساق والثمار.

النمو الجنيني:

يمر الجنين بثلاث مراحل متعاقبة هي:

1 - الحالة ذات الأقدام الأولية Protopod Phase :

تكون حلقات البطن غير واضحة ولواحق الجسم في بداية تكوينها وبشكل ندب على جسم الجنين.

2 - ذات الأقدام العديدة Polypod Phase:

تصبح حلقات البطن واضحة على كل حلقة ويظهر زوج من اللواحق على كل حلقة ويرتبط بها زوج من الفتحات التنفسية.

3 - قليلة الأقدام Oligpod Phase: تنمو لواحق الحلقة الثانية إلى اللمس ولواحق الحلقات الرابعة والخامسة والسادسة إلى أجزاء الفم والثلاث أزواج من اللواحق التالية تكون الأرجل

الصدرية وتتلاشى لواحق البطن فيما عدا الأعضاء التناسلية الخارجية والقرون الشرجية. تتحد الثلاث حلقات الرأس الأولى مع الحلقات التي تحمل أجزاء الفم لتكون رأس الحشرة بعد ذلك.

التحول Metamorphosis:

بعد فقس البيض تمر الحشرة بعدة مراحل متتابعة من التغييرات المظهرية حتى تصل إلى دور الحشرة البالغة يصاحب هذه التغييرات عملية انسلاخ للجلد القديم.

أنواع التحول في الحشرات:

أ - حشرات عديمة التحول Ametabola:

مثل حشرة السمك الفضي

ب . حشرات ذات التحول Metaola:

وهي الحشرات التي تمر بتحول خلال دورة حياتها وتشمل:

أولاً: حشرات ذات تحول متباين Heterometabola

ثانياً: حشرات ذات تحول تام Holometabola

أولاً: الحشرات ذات التحول المتباين Heterometabola :

تشمل حشرات تنمو فيها الأجنحة خارجياً ولهذا سميت الحشرات خارجية الأجنحة

Exopterygota وتقسم إلى :

1 -حشرات ذات تحول تدريجي Paurametabola: كما في الجراد والصراصير وإبرة

العجوز والأرضة والقمل والبق والمن والذباب الأبيض والثريس.

2 - حشرات ذات تحول ناقص Hemimetabola: كما في حشرات الرعاش وذباب مايو

ثانياً . الحشرات ذات التحول التام Holometabola:

كما في حشرات الخنافس والفراشات وأسد المن وأسد النمل والنحل والزنابير والذباب.

أشكال اليرقات Type of Larvae:

1 - يرقات أولية الأرجل Protopod Type: مثل أنواع الزنابير الطفيلية.

2 - يرقات عديدة الأرجل Polypod Type: مثل أنواع اليرقات الاسطوانية Eruciform

Larvae تمتاز بوجود أرجل عديدة 4-5 أزواج على الحلقات البطنية الرابعة أو الخامسة -

التاسعة بالإضافة إلى الأرجل الصدرية، كما في يرقات حرشفية الأجنحة وبعض يرقات

غشائية الأجنحة تسمى هذه الأرجل بالأرجل الكاذبة Prolegs .

3 - يرقات محدودة الأرجل Oligopod Type: تمتاز بنمو الأرجل الصدرية وبعدم وجود

أرجل بطنية وهي يرقات نشطة الحركة وتشمل:

أ- اليرقات المنبسطة Campodeiform Larvae: كما في يرقات عائلة الدعاسيق (الخنافس المنقطة) وأسد المن وأسد النمل والخنافس الأرضية.

ب - اليرقات الجعالية (المقوسة) Scarabaeiform Larvae: كما يرقات خنافس أبو الجعل.

4 - يرقات عديمة الأرجل Apodous Type: مثل يرقات الذباب والبراغيث ونحل العسل والسوس.

أنواع العذارى:

العذراء Pupa: هي الدور الساكن الذي يسبق دور البالغة في الحشرات ذات التحول التام حيث تكتمل نمو جميع الأجهزة في هذا الدور. وتكون على أشكال هي:

1 - العذراء الحرة Exarate Pupa: مثل أنواع النحل والزنابير ورتبة غمدية الأجنحة مثل أنواع الخنافس.

2 - العذراء المكبلة Obtect Pupa: كما في عذارى حشرات رتبة حرشفية الأجنحة وقد تكون العذراء داخل شرنقة أو عارية أي بدون شرنقة.

3 - العذراء المستترة Coarctate Pupa: كما في عذارى حشرات رتبة ثنائية الأجنحة مثل الذباب والبعوض.

الحشرة التامة النمو (البالغة) Adult: هو الدور النهائي في النمو الذي يتخصص في الانتشار والتكاثر ولا تنسلخ الحشرة في هذا الدور.

مجتمعات الحشرات:

الحشرات الانفرادية وتجمعات الحشرات:

1 - حشرات ذات حياة تجمعيه دائمية:

2 - حشرات ذات تجمع مؤقت:.

3 - حشرات ذات حياة اجتماعية: الحياة الاجتماعية أرقى أنواع التجمعات تطورا فالحشرات تعيش سويا في مجموعة تسمى المستعمرة .

تصنيف الحشرات

تهدف عملية تقسيم الحشرات إلى ترتيب العدد الكبير من مجموعة الحشرات في نظام متكامل حتى يسهل على الباحثين معرفة مكان كل منها بالنسبة للأنواع الأخرى وهذا يتطلب الانتقال للمراتب الأعلى فوق النوع ويعتمد علم التقسيم على عدد من الصفات الثابتة للنوع

مثل أنواع قرون الاستشعار وأنواع أجزاء الفم وتحورات الأرجل والأجنحة وأعضاء التكاثر. تعود الحشرات لشعبة مفصلية الأرجل والى فوق صف Superclass Hexapoda حيث قسمت حسب التشريح الداخلي وتركيب الرأس، ويضم صنفين: صنف Entognatha : وفيها تكون أجزاء الفم ملتحمة داخل الرأس، ويضم رتبة ثنائية العجز Diplura و رتبة ذات الذنب العجزي Protura ورتبة ذات الذنب القافز Collembola صنف الحشرات Class Insecta: ويضم باقي رتب الحشرات.

يقسم صف الحشرات إلى تحت صنفين هما :

تحت صف الحشرات عديمة الأجنحة Subclass : Apterygota وتمتاز بأنها

1 - عديمة الأجنحة أصلاً

2 - أجزاء الفم قارضة

3 - عديمة التحول

4 - البطن تحمل زوائد ذنبيه

مثل رتبة ذات الذنب الشعري (السمك الفضي)

تحت صف الحشرات المجنحة Subclass: Pterygota وتمتاز بأنها

1- ذات زوج - زوجين من الأجنحة

2- أجزاء الفم متباينة (ماصة أو ثاقبة ماصة أو قارضة لاعقة).

3- البطن لا تحمل زوائد ذنبيه في طرفها.

4- التحول متباين أو تام.

قسمت إلى مجموعتين هما:

أ- الحشرات خارجية الأجنحة Exopterygota وتمتاز:

1 - الأجنحة تنمو خارجياً

2 - أجزاء الفم قارضة

3 - التحول تدريجي والحورية أما مشابهة للأم وتسمى Nymph أو مائية وتسمى Naiad

تضم رتب قديمة الأجنحة هي: أ - رتبة ذباب مايو Order Ephemeroptera

ب - رتبة الرعاشات Order Odonata

الرتب الحديثة الأجنحة ومنها :

1 -رتبة مستقيمة الأجنحة Or. Orthoptera مثل: الجراد بأنواعه وصرصر الحقل والحفار.

2 - جلدية الأجنحة Or. Dermaptera مثل: إبرة العجوز.

3 - الصراصير Or. Blattodea مثل: صرصر المنزل والصرصر المصري والشرقي.

- 4 - فرس النبي Or. Mantodea مثل: فرس النبي.
- 5 - العصويات Or. Phasmatodea مثل: الحشرات العصوية.
- 6 - متساوية الأجنحة Or. Isoptera مثل: النمل الأبيض.
- 7 - القمل Or. Phthriaptera مثل: القمل الماص والقمل القارض
- 8 - نصفية الأجنحة Or. Hemiptera مثل: البق الحقيقي المن الذباب الأبيض وقفاز الأوراق.
- 9 - هدية الأجنحة Or. Thysanoptera مثل: الثريس بأنواعه.
- ب - الحشرات داخلية الأجنحة Endopterygota: وتمتاز:
- 1 - التحول تام
 - 2- الأجنحة تنمو داخليا
 - 3 - أجزاء الفم متباينة
- وتضم رتب الحشرات:
- 1 - رتبة شبكية الأجنحة Or. Neuroptera مثل: أسد المن وأسد النمل.
 - 2 - حرشفية الأجنحة Or. Lepidoptera مثل: أبو دقيق والعث (الفراشات).
 - 3 - ثنائية الأجنحة Or. Diptera مثل: الذباب والبعوض والحرمس.
 - 4 - غشائية الأجنحة Or. Hymenoptera مثل: النحل والنمل والزنابير.
 - 5 - غمدية الأجنحة Or. Coleoptera مثل: الخنافس والسوس.