

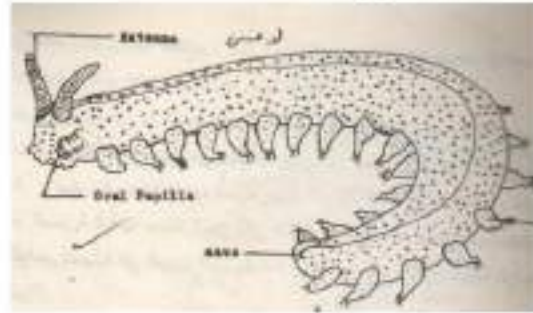
## موقع الحشرات التصنيفي The classification position of insects

تعود الحشرات الى شعبة مفصليّة الارجل **Arthropoda** والتي تعد من اكبر شعب المملكة الحيوانية **Animalia** واهمها اذ تضم اكثر من ٨٠% من عدد الأنواع المولفة لإفراد المملكة واهم أصنافها هي :-

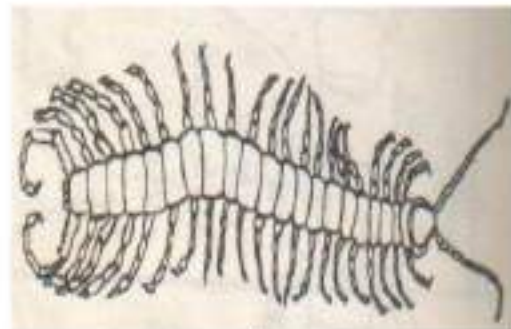
١- صنف ثلاثية الفصوص **Trilobita** :- حيواناته جسمها بيضوي الشكل مسطح مكون من رأس وصدر ومنطقة عجزية وهو مخطط من الجهة الظهرية بخطين يشكلان ثلاث فصوص وقد انقرضت هذه الحيوانات ولم يبق منها الا المتحجرات.



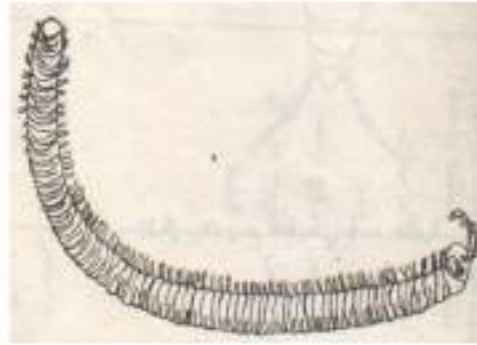
٢- صنف المخليبيات **Onychophora** :- حيواناته صغيرة دودية الشكل مكونة من قطعة واحدة ويوجد في مقدمته رأس غير متميز يحمل زوج من اللوامس وزوج من العيون الصغيرة ويحمل الجسم العديد من الأرجل التي تنتهي بزوج من المخالب ومن اهم حيواناتها حيوان **Peripatus** .



٣- صنف مفردة الارجل **Chilopoda** :- اجسام حيواناته مسطحة مولفة من منطقتين الرأس (الذي يحمل زوج طويل من اللوامس مع عيون بسيطة) والجذع **Trunk** يتألف من عدد من الحلقات وتحمل كل حلقة زوج واحد من الارجل ومن الامثلة على هذا الصنف حيوان أم أربعة وأربعين .



٤- صنف مزدوجة الأرجل **Diplopoda** :- الجسم متميز الي رأس وجذع ، الرأس يحمل زوج قصير من اللوامس مع عيون بسيطة والجذع تحمل كل حلقة من حلقاته زوجين من الأرجل عدا الحلقات الامامية من (٢ - ٤) إذ تحمل الواحدة منها زوج واحد من الأرجل ومن اهم حيواناته أبو سبعة وسبعين (خاتم سليمان) .



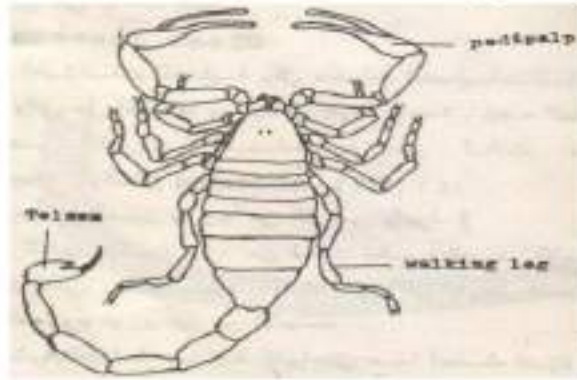
٥- صنف القشريات **Crustacea** :- حيواناته اجسامها منقسمة الي منطقتين هي المنطقة الرأسية الصدرية **Cephalothorax** والمنطقة البطنية وتكون ذات قطع واضحة تنتهي بالذفة **Telson** ، يغطي الدرع **Carpace** الرأس وجزء من الصدر ويمتد على جانبيهما . تحمل المنطقة الرأسية الصدرية زوج من اللوامس **Antennae** وزوج من اللويمسات **Antennule** وخمسة أزواج من الأرجل الأول والثاني والثالث ينتهي بتركيب كلاهي الشكل والبقية للمشي ومن امثلة حيواناته الروبيان والسرطان . **Astacus**



٦- صنف العنكبوتيات **Arachnida** :- ويضم العناكب والعقارب والقراد والحلم ، ويتميز الجسم فيها الي منطقة رأسية صدرية ومنطقة بطنية عدا القراد والحلم حيث يصعب ملاحظة هذا التمييز وتحمل المنطقة الرأسية الصدرية اربعة أزواج من الأرجل وعيون بسيطة وتندم قرون الاستشعار (اللوامس) ويضم هذا الصنف ثلاث رتب هي :-  
١ - رتبة العناكب **Araneida** :- ويمكن تمييزها بسهولة فالمنطقة الرأسية الصدرية والبطنية متميزتان ومرتبطنتان بسويق ومثلها العناكب **Spiders** .



٢- رتبة العقارب Scorpionida :- ينقسم فيها الجسم الى ١- مقدم الجسم Prosoma ( يشمل الرأس والصدر ) ويتكون من ( ٦ ) قطع ، الاولى تحمل قرنين كلابيين Chelicerae والثانية تحمل رجلين ملامسييتين Pedipalps والاربعة البقية تحمل ارجل المشي ( Walking legs ) و٢- مؤخر الجسم وينقسم بدوره الى وسط الجسم Mesosoma ومؤخر الجسم Metasoma ويتكون من ( ١٣ ) قطعة والقطعة الاخيرة متحورة الى ابرة لسع وتدعى Telson.



٣- رتبة القراد والحلم Acarina :- وتشمل القراد Ticks والحلم Mites ويتميز جسمها بكونه مكون من قسمين ١- الجسم الفكي Gnathosoma الى الامام ويحمل الاقدام الكلابية والاقدام العنسية ٢- قطعة واحدة خلفية وتمثل الجسم القدامي ومؤخر الجسم الملتحمتين ويطلق عليها بالجسم المتميز Idiosoma .





صنف الحشرات (Insecta (Hexapoda) :- الجسم فيها مقسم الى ثلاث مناطق واضحة هي الرأس Head والصدر Thorax والبطن Abdomen الرأس مكون من اندماج ستة حلقات أثناء التشكل الجنيني والصدر مكون من 3 حلقات والبطن من 11 حلقة وربما اقل . الرأس يحمل زوج من اللوامس وزوج من العيون المركبة وثلاثة عيون بسيطة أو اقل وأجزاء الفم ،أما الصدر فتحمل كل حلقة من حلقاته الثلاثة زوج من الأرجل ويحمل أيضا زوج واحد أو اثنين من الأجنحة على الحلقة الصدرية الثانية والثالثة وقد تختفي الأجنحة كصفة أولية او مكتسبة أما البطن فتكون خالية من أية لواحق عدا أعضاء التناسل والقرون الشرجية . ومن أمثلتها الجرادة والفراشة والصراصير .

ومما تجدر الإشارة إليه أن هنالك أكثر من 600,000 نوع معروف من الحشرات تمثل حوالي 90% من كل الأنواع المعروفة على سطح الأرض .



# محاضرة بعنوان طرق تجميع وحفظ الحشرات

أعداد التدريسي  
مهند حامد يونس

حشرات غابات / عملي  
المرحلة الثانية  
قسم الغابات

## طرق تجميع وحفظ الحشرات

قبل البدء في التعرف على الحشرات ودراستها لغرض تصنيفها أو لدراسة الشكل الخارجي أو التشريح الداخلي، يجب إتباع الخطوات التالية:-

### أولا : التجميع

للبدء في عملية تجميع أي نوع من أنواع الحشرات يجب تحديد الآتي:

- أ- اختيار الأدوات المناسبة لتجميع الحشرات.
- ب- اختيار الطريقة الملائمة لتجميع الحشرات.

## أ - الأدوات المستخدمة في تجميع الحشرات



أدوات جمع الحشرات

- ١- شبكة حشرات
- ٢- زجاجات - لقتل الحشرات
- ٣- عدسة مكبرة
- ٤- ملقط وإبرة
- ٥- مقص
- ٦- أنابيب زجاجية
- ٧- مصائد
- ٨- كراسة ملاحظات وقلم .
- ٩- حافظه خاصة لأدوات التجميع

## ب- طرق تجمّع الحشرات

بعد إعداد الأدوات اللازمة لتجميع الحشرات يجب إتباع إحدى طرق التجميع المناسبة

### ١ - الالتقاط باليد

تستخدم هذه الطريقة في تجميع الحشرات الأرضية كبيرة الحجم كالخنفس والصراصر والنمل حيث يتم التقاطها باليد ووضعها في زجاجة القتل. كما تستخدم هذه الطريقة في جمع الحشرات المختبئة تحت قلف الأشجار ، أو على الأوراق والأزهار ، أو الحشرات المتطفلة على العائل.





## ٢-التجميع بواسطة الشبكات

تستخدم شبكات خاصة لتجميع معظم أنواع الحشرات الطائرة والمائية ، وتصنع الشبكة من قماش خاص طوله حوالي ٦٥ سم ، وقطر الفتحة المعدنية للشبكة ٣٠ سم لتدعيم حلقة الشبكة . ويتصل بالحلقة يد مصنوعة من الخشب أو الالومنيوم أو النحاس المجوف يصل طولها حوالي ٤٠ سم - ٧٥ سم) ويوجد ثلاثة أنواع مختلفة من شبكات تجميع الحشرات هي:-



## أ - شبكة الفراشات

شبكة مصنوعة من قماش أبيض خفيف من النايلون المسامي الشفاف لكي يسهل رؤية الحشرات داخل الشبكة ، وتستعمل هذه الشبكة عادة في تجميع الفراشات والرعاشات .



## ب- شبكة الكنس Filet fauchoir

مصنوعة من قماش سميك نوعا ما، وتستخدم في تجميع معظم أنواع الحشرات الموجودة على المزروعات الحقلية كالقمح والبرسيم والبطاطس والأعشاب والحشائش .

ويتم تجميع الحشرات بحركة الكنس ( امتداد اليد على الجانبين من الجسم ) على المحاصيل بالشبكة عدة مرات ، ثم تلف الشبكة أو تثني بالتواء اليد بسرعة .

تثنى الشبكة بعد ذلك على حلقة السلك المعدني حاجزة الحشرات داخلها ثم تنقل الحشرات المصطادة إلى زجاجة القتل .



### ج-الشبكات المانية

تستخدم لتجميع الحشرات المائية وتصنع من قماش سميك أو من التل المسامي. وتتميز شبكة الماء بصغر حجمها وثقلها ، وبها يد طويلة لتصل إلى العمق المطلوب .

تجر الشبكة على أرضية القاع ومنها بسرعة إلى السطح، يتسرب الماء وتبقى الحشرات في قاع الشبكة ويتم نقلها إلى إناء التجميع .





### ٣-الضرب

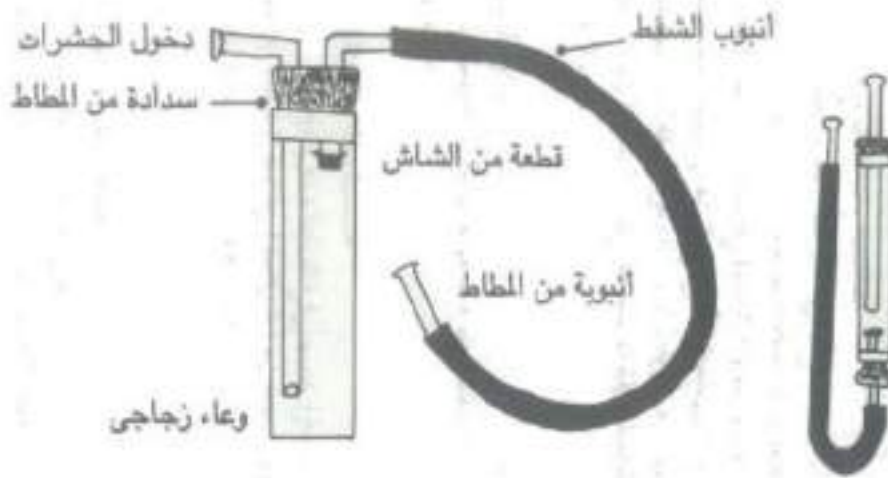
تستخدم طريقة الضرب في تجميع الحشرات الموجودة على الأشجار والشجيرات بضرب الأغصان والفروع بعضا فيتساقط ما عليها من حشرات في مختلف أطوار نموها على قطعة قماش مشدودة الجوانب أو إناء تجميع مسطح أسفل الأغصان والأفرع .



#### ٤-التجميع باستخدام الشفاطة

تستخدم هذه الطريقة في جمع الحشرات الصغيرة جدا وخاصة المراد جمعها حية مثل المن والنمل وغيرها من الحشرات الصغيرة الدقيقة التي يصعب تجميعها باليد.

وتتكون الشفاطة كما في ( شكل ) من وعاء زجاجي به سدادة من المطاط أو الفلين تنفذ منها أنبوتان من الزجاج أو النحاس ، توضع الأنبوبة القصيرة على الحشرات عن طريق الشفط ، ويمنع دخول الحشرات التي جمعت داخل الشفاطة إلى الفم لوجود قطعة من الشاش حول فتحة الأنبوية



## ٥- المصائد

تستخدم المصائد بجميع أنواعها لتجميع العديد من أنواع الحشرات ومن أهم أنواعها

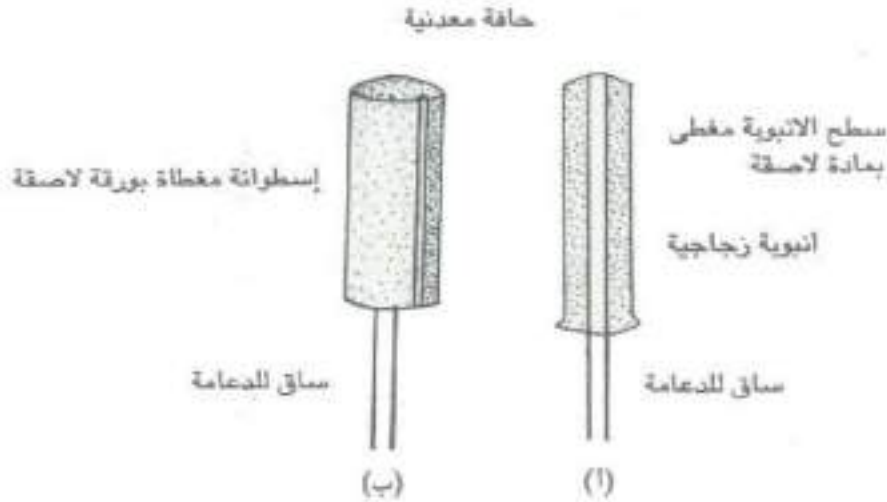
### أ) المصائد الضوئية

تستخدم هذه الطريقة في صيد الحشرات النشطة ليلا وتتركب المصائد الضوئية كما في ( الشكل ) من مصدر ضوئي ( مصباح كهربائي ) ٢٠٠ وات وقمع معدني أملس الجدران ، يوجد أسفله مباشرة إناء تجميع يحتوي على مادة حافظة ( % ٧٠ كحول )



## ب) المصائد اللاصقة

تستخدم هذه الطريقة في جمع الحشرات النشطة ليلا ونهارا ، وهي عبارة عن اسطوانة أو أنبوبة زجاجية مغطاة بمادة لاصقة ، وتوضع على دعامة على الارتفاع المطلوب كما في ( الشكل ) ، ويتم دراسة وحصر والتعرف على الحشرات الملتصقة .



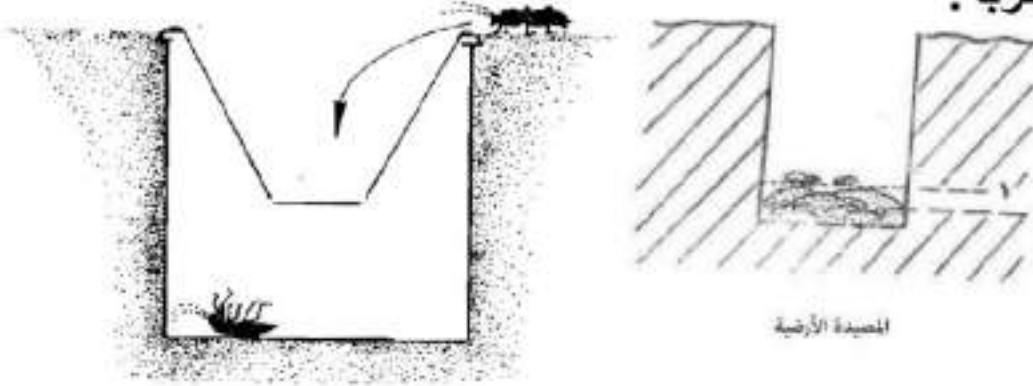
شكل (5) - المصائد اللاصقة  
أ - أنبوية زجاجية ب - إسطوانة .



## ج-) مصائد ارضية

وهي عبارة عن أوان مطلية من الداخل باللون الأصفر أو الأبيض لجذب الحشرات إليها ، دائرية أو مستطيلة الشكل من الزجاج أو اللدائن أو المعدن وتعبأ اواني الجمع بالماء المضاف إليه قليل من الصابون فيعمل على نزول الحشرات من السطح إلى قاع الإناء ، كما يضاف أيضا 5% من الفورمالين لحفظ الحشرات من التعفن ، توضع المصائد على ارتفاعات مختلفة.

وينصح بملاحظتها باستمرار حتى لا يظهر الماء أثناء سقوط الأمطار أو يتبخر نتيجة لحرارة الشمس العالية ، ولزيادة كفاءة هذه المصائد يوضع بداخل الإناء لوح من الزجاج أو صفيحتان من الالومنيوم في وضع متعامد تستخدم هذه الطريقة في تجميع الحشرات الأرضية مثل الخنافس ، النمل وصراصير الحقل وتتركب هذه المصائد من إناء زجاجي أو من لدائن ذات فوهة واسعة ويغمر الإناء في حفرة تحت سطح التربة.

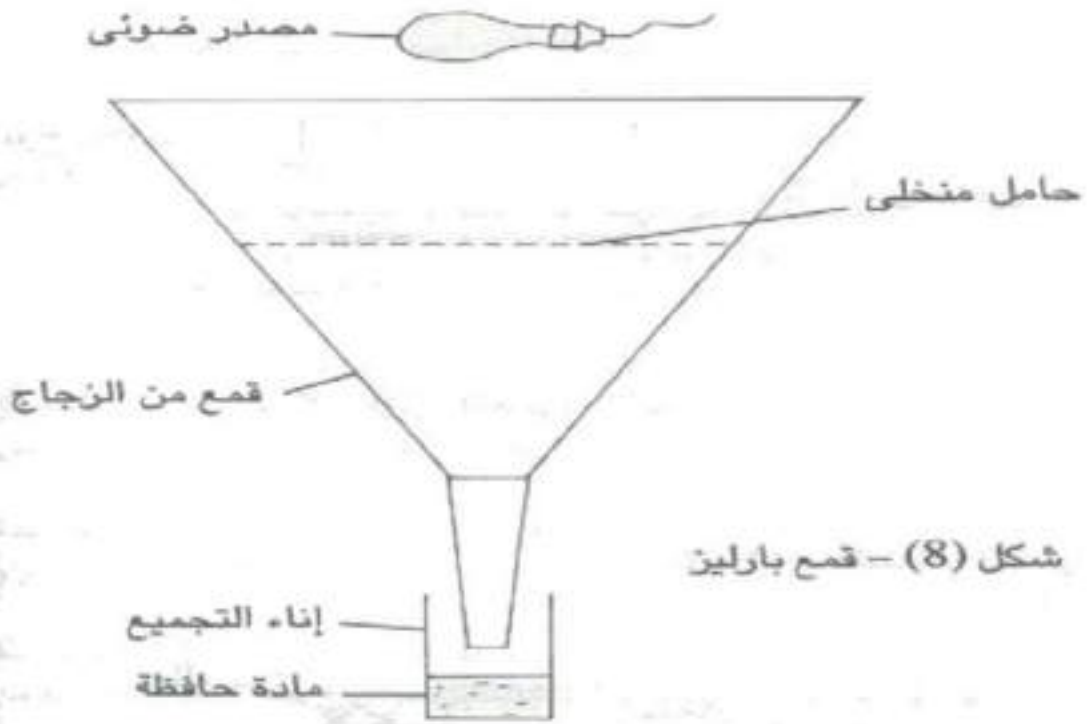


## ٦-الغريفة

يستخدم في هذه الطريقة بعض انواع من المناخل او قمع بارليز . والتجميع باستخدام طريقة المناخل ويتم بجمع الحشرات الصغيرة التي توجد على بقايا النباتات والاوراق المتساقطة وكذلك الحشرات الموجودة مع المواد الغذائية والحبوب المخزونة .

ويتم غربلة هذه المواد المختلطة بوضع كمية منها في المنخل وتغربل ببطء على قطعة من القماش او الورق المقوى الابيض وتجمع الحشرات المتساقطة بواسطة الشفاطة او فرشاة مبللة.

وفي حالة استعمال قمع بارليز توضع العينة المحتوية على الحشرات وبقايا النباتات على حامل منخلي في قمع كبير من الزجاج يوضع اسفله إناء يحتوي على ٧٠% كحول لتسقط فيه الحشرات ، ويعلو القمع مصباح كهربائي لتسليط الضوء والحرارة على بعد مناسب من العينة تجعل الحشرات تتحرك اسفل القمع وتسقط في إناء التجميع.



## ثانيا : قتل الحشرات

الخطوة التي تلي تجميع الحشرات الحية، ويتم فيها وضع الحشرات التي جمعت في زجاجات القتل الخاصة .

وهذه الزجاجات ذات أحجام مختلفة وفوهة واسعة وغطاء محكم ، ويوضع داخلها مادة كيميائية لقتل الحشرات. ومن اهم المواد الكيميائية المستخدمة في قتل الحشرات سيانور الصوديوم أو(سيانيد الصوديوم) أو البوتاسيوم ، الكلورو فورم ، رابع كلوريد الكربون ، وخلات الإيثيل . وتعتبر كل من مادتي سيانور الصوديوم والبوتاسيوم من المواد السامة جدا وتجهز زجاجة قتل الحشرات كالآتي:





اما بالنسبة للمواد الكيميائية الاخرى ( الكلوروفورم ، رابع كلوريد الكربون ،  
وخلات الايثيل) فهي أقل سمية من مادة السيانور ، وتجهز زجاجة القتل  
لهذه المواد بوضع قطعة قطن مبللة بأحدى هذه المواد في قاع الزجاجة كما  
يجب إضافة المواد المستعملة كل ٤ ٢ ساعة في حالة تكرار استخدامها  
للحفاظ على فعاليتها لمدة طويلة .

وتعتبر مادة الإيثيل غير ضارة بالانسان ، اما مادتي الكلوروفورم ورابع  
كلوريد الكربون فهي من المواد السامة للإنسان وينصح بعدم استنشاقها.

### ثالثا : حفظ الحشرات

توجد طرق مختلفة لحفظ وتخزين الحشرات لفترة طويلة من الزمن أهمها  
أ-التدبيس والتجفيف ( الحفظ الجاف)

يفضل استخدام هذه الطريقة لحفظ الحشرات داخل صناديق وأدراج الحشرات ، وتستخدم هذه الطريقة عادة للحشرات ذات الجلد الصلب حتى تجف وهي في حالة جيدة .

ثم تحفظ العينات في صناديق خاصة مصنوعة من الخشب ذات غطاء

زجاجي محكم وقاع فليني ، ويكون مقياس الصندوق عادة

٤\*٦\*٣٠\*٣ سم ، وترتب النماذج الحشرية داخل هذه الصناديق غالبا وفقا

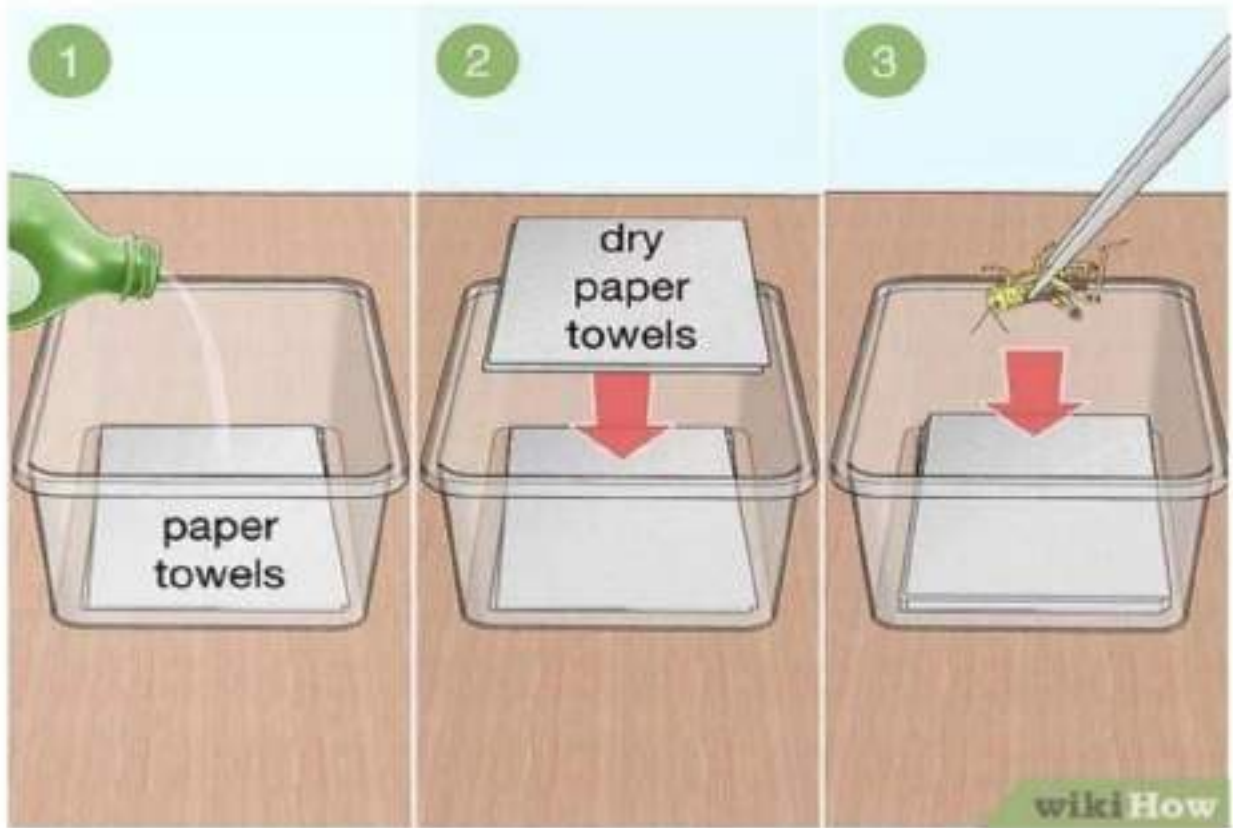
لترتيب التقسيمي للرتب والعائلات ولحماية النماذج الحشرية من التلف

بواسطة الحشرات الأخرى مثل النمل وخنفس الجلود ، توضع في زوايا

الصندوق كمية من الفتالين على هيئة كرات أو على هيئة مسحوق في

صرة من الشاش .

## صناديق حفظ الحشرات



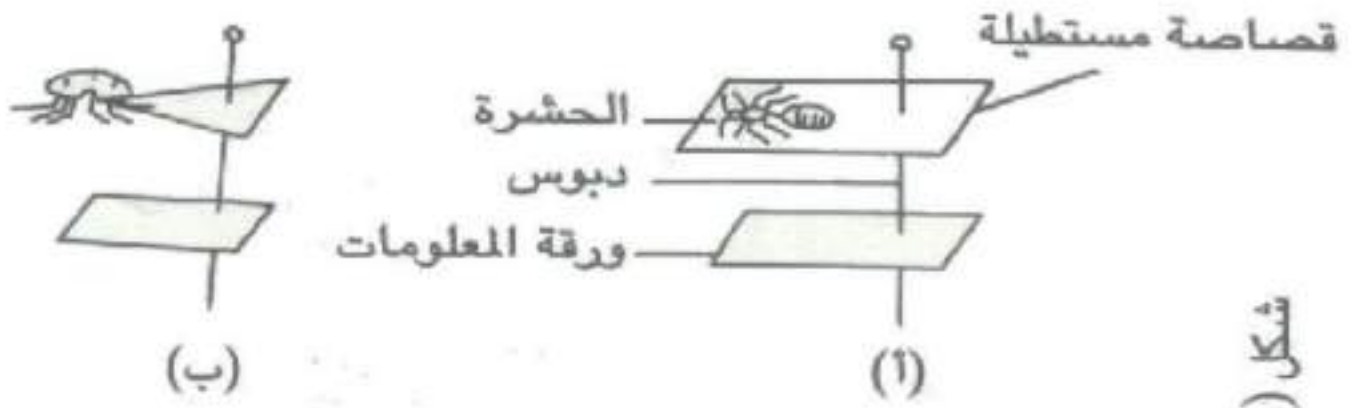
### ( ب ) التحميل على قصاصة ورقية

تجهز الحشرات الصغيرة الحجم كالحشرات المتطفلة وبعض الحشرات غشائية الأجنحة وثنائية الأجنحة ونصفية الأجنحة، بهذه الطريقة حيث تلتصق الحشرة على قصاصة ورق بيضاء بغراء شفاف أولاً ثم يغرز دبوس في موضع مناسب في قصاصة الورق يقابل موضع الحشرة. وتكون قصاصة الورق مثلثة أو مستطيلة الشكل كما توضع قصاصة ورقية أخرى أسفل العينة لكتابة المعلومات الخاصة بالحشرة .

### ( ج ) التحميل المزدوج

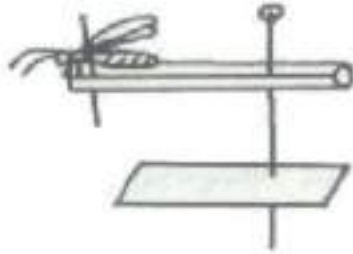
تستخدم هذه الطريقة للحشرات الصغيرة جداً، حيث يغرز دبوس رفيع في صدر الحشرة ثم على طرف قطعة من الفلين ويحمل طرفها الآخر على الدبوس العادي. توضع قصاصة أو قصاصتين من الورق أسفل العينة لكتابة المعلومات الخاصة بالحشرة .





شكل (11) - التحميل على قصاصة ورقية  
 (1 - قصاصة مستطيلة ب - قصاصة مثلثة).

الحشرة  
 دبوس رفيع جدا  
 ورقة المعلومات



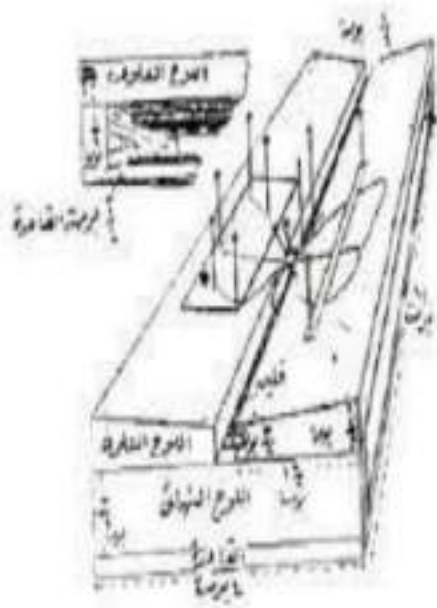
دبوس  
 قطعة من الفلين

شكل (12) - التحميل المزيج.

## ( د ) التصليب ( الفرد )

في هذه العملية تفرد الأجنحة والأرجل وقرون الاستشعار في وضع أفقي مع مستوى جسم الحشرة حتى تجف هذه الزوائد في الشكل الطبيعي للحشرة . ويتم الفرد أو الصلب باستعمال الصلابة التي تتركب من شريحتين من الخشب إحداهما متحركة والأخرى ثابتة على قاعدة خشبية بينهما مجرى يتناسب مع جسم الحشرة.

توضع الحشرة المراد صلبها ( فراشة مثلا ) حيث يكون كل من الصدر والبطن في مجرى الصلابة ، يغرز الدبوس في صدر الحشرة وتثبت نهايته بمجرى الصلابة بحيث يكون السطح العلوي لجسم الحشرة وسطحي شريحتي الصلابة في مستوى واحد . تفرد الأجنحة على شريحتي الصلابة من الجانبين وتثبت بواسطة شريطين من الورق يثبتان بالدبابيس وتوجه زوائد الحشرة الأخرى ( الأرجل وقرون الاستشعار ) في وضعها الطبيعي وتترك الحشرة على الصلابة لبضعة أيام لتجف بعيدة عن هجمات النمل والحشرات الأخرى ، ثم تنقل إلى صندوق الحفظ



صلاية بسط الفراشات والعنات (بورور ودي لونج (1977)



## (هـ)-الحفظ في محاليل

تستخدم هذه الطريقة في حفظ الحشرات التي يصعب حفظها جافة ، أو للحشرات التي تم تجميعها بواسطة المصائد الضوئية بأعداد كبيرة وتحفظ في مادة حافظة تتكون من ٧٠% كحول مع قطرات من الجلسرين لمنع تصلب زوائد الحشرة .  
توضع ورقة المعلومات الخاصة بالعينة مكتوبة بقلم الرصاص داخل زجاجة الحفظ وتحكم الزجاجاة بغطاء محكم مع إضافة الكحول من وقت لآخر.



الخطوات (١١ هـ) حفظ الأعداد الكبيرة للحشرات في المحاليل بوضع كمية كافية من الكحول في زجاجة الحفظ وتغطيتها بغطاء محكم من وقت لآخر (من: كورنيل، ٢٠٠٤، ص ١٠٠)

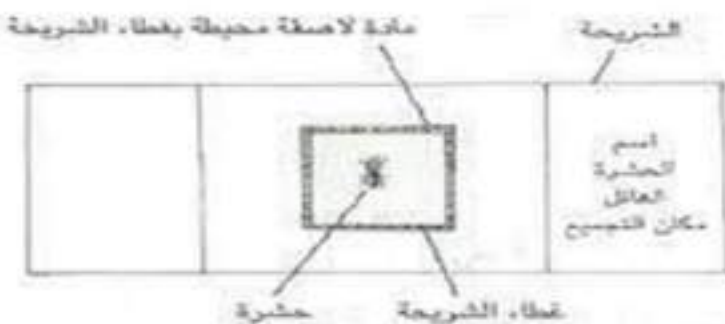
## (و)- الحفظ المؤقت

تحفظ الحشرات مؤقتا بين طبقتين من قطن صوفي وتلف أغطية من الورق مع كمية من النفتالين أو قطرات من مادة رابع كلوريد الكربون ، وتجهز أغطية الورق بأخذ قطعة مستطيلة من الورق وتطوي من زاويتين متقابلتين على هيئة ظرف .  
وتكتب البيانات الخاصة بالعينة على الغلاف وتوضع الأغطية في صناديق أو إدراج لحفظها لحين استعمالها .



## (ي) - الحفظ بواسطة الشرائح المجهرية

تستخدم هذه الطريقة في حفظ الحشرات الصغيرة جدا كالقمل والبراغيث والمن. أو لحفظ بعض الأجزاء أو الزوائد في جسم الحشرة مثل الأرجل وقرون الاستشعار والأجنحة وأجزاء الفم والثغور التنفسية والقصبات الهوائية وغيرها .



شكل (15) - يوضح طريقة إعداد العينة على الشريحة المجهرية.

طريقة العمل

# محاضرة بعنوان منطقة الرأس في الحشرات واجزائه

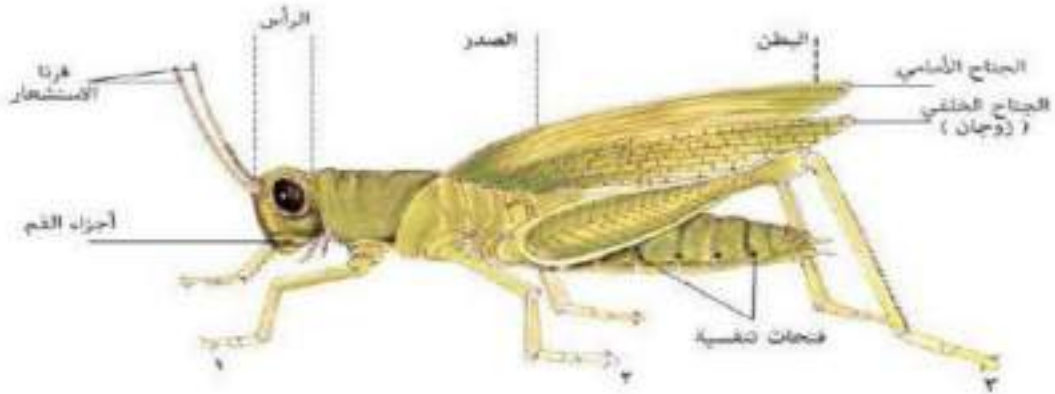
أسم التدريسي:- مهند حامد يونس

حشرات غابات عملي/المرحلة الثانية

## Body regions of the insect الحشرة جسم مناطق

يتكون جسم الحشرة من حلقات عددها عشرون وهذه الحلقات تتجمع لتكون ثلاث مناطق رئيسية هي :

١. الرأس Head ويتكون من ستة حلقات مندمجة .
٢. الصدر Thorax ويتكون من ثلاث حلقات .
٣. البطن Abdomen ويتكون من إحدى عشر حلقة .



أجزاء جسم الحشرة من الخارج (1,2,3: ثلاثة أزواج من الأرجل).

ويتصل بكل حلقة من حلقات الجسم زوج من الزوائد يكون واضحاً في الجنين ولكن تختفي أو تختزل بعض هذه الزوائد بعد خروج الحشرة من البيضة.

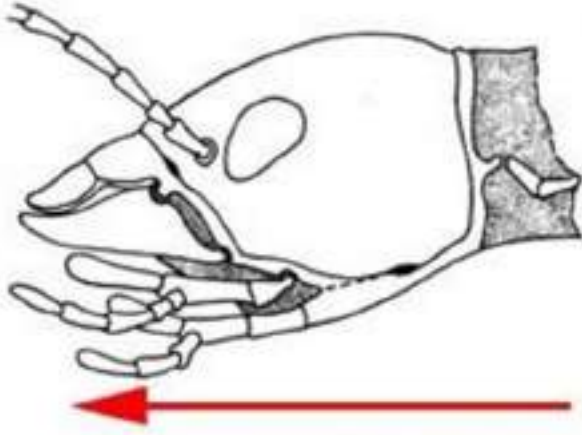
بالرغم من ان رأس الحشرة يبدو وحدة متكاملة فهو في الحقيقة معقد التركيب اذ تجتمع عدة حلقات متراسة يحمل بعضها زوائد.

ويتكون الرأس من صندوق جمعي صلب هو اتحاد ست حلقات جنينية ويتصل بالصدر بواسطة رقبة غشائية ويمكنه اخذ عدة اوضاع مختلفة باختلاف اتجاه اجزاء الفم:

## أوضاع الرأس

• أوضاع الرأس في الحشرات يمكن تقسيمها إلى عدة أنواع تبعاً لاتجاه محورها الطولي وموضع أجزاء الفم فيها إلى:-

➤ رأس ذو أجزاء فم أمامية Prognathous يكون المحور الطولي للرأس على امتداد المحور الطولي للجسم وتكون أجزاء الفم أمامية الوضع كما في السوس ، النمل الأبيض .



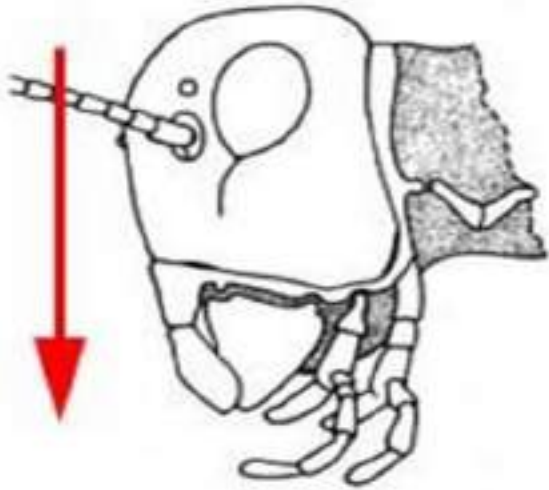
(Snodgrass, 1935)





## رأس ذات أجزاء فم سفلية ( عمودية ) Hypognathous

يكون المحور الطولي للرأس عمودياً على المحور الطولي للجسم وتكون أجزاء الفم على الجهة البطنية (سفلية) كما في الجراد والذبابة المنزلية .

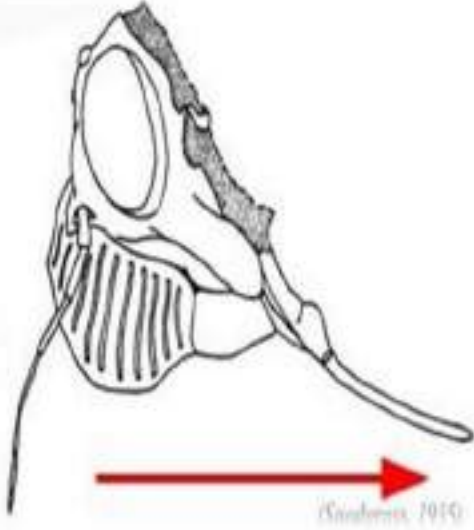


(Snodgrass, 1935)



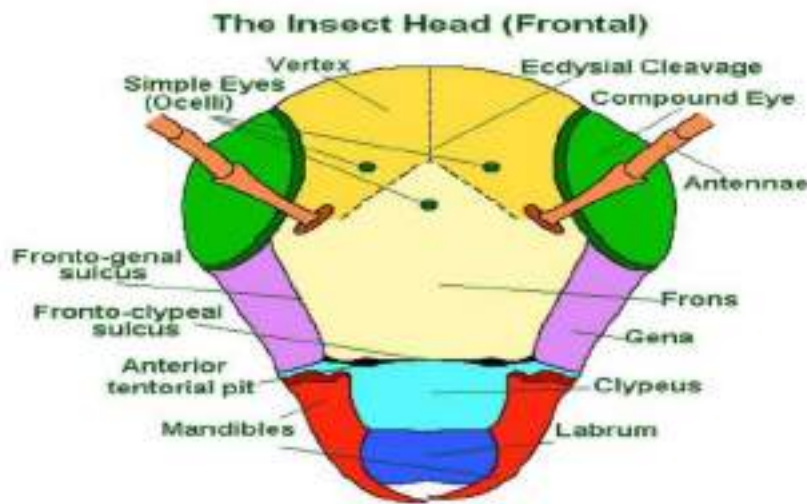
➤ رأس ذات أجزاء فم سفلية بطنية ( سفلية مائلة ) *Opithognathous*

تنحني الرأس إلى الخلف على السطح البطني للحشرة وتوجد أجزاء الفم بين الزوج الأمامي للأرجل في وضع مائل كما في قافزات الأوراق والبقعة الخضراء .



ان الراس تتكون من عدة صفائح تتحد مع بعضها مكونة علبة الراس او الهيكل الخارجي للرأس او الجمجمة والتي تحمي ما بداخلها وينقسم الراس بواسطة الدروز الى عدة مناطق يمكن ان نميزها من الناحية الامامية كما يلي:

١- الهامة The vertex تعرف بقمة الراس وهي المنطقة المثلثة العليا الواقعة فوق الجبهة مباشرة وبين العينين المركبتين، ويوجد بها العينان البسيطتان الجنبيتان وقرنا الاستشعار.

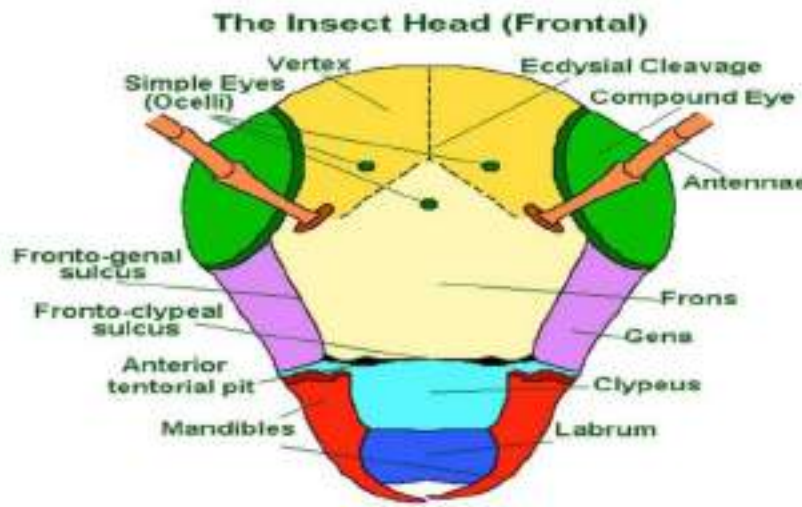


٢- الجبهة Frons: وهي المنقطة الامامية من الجمجمة ويحمل العين البسيطة المتوسطة.

٣- الخد Gena: وهو الجزء الواقع بين العين المركبة والفك العلوي.

٤- الدرفة Clypeus: وهي الجزء الذي يلي منقطة الجبهة من اسفل وهذه تحمل في اسفلها الشفا العليا Labrum بواسطة درز يسمى

الدرز الدرقي الشفوي.





• قمة الرأس Vertex

• عين مركبة

• الجبهة Front

• قرون الاستشعار

• الخد Gena

• الدرقة

• الشفة العليا

• الفكوك العليا

• الشفة السفلى

شكل مكبر وبصورة حقيقية للناحية الامامية لرأس الحشرة



علبة الراس او الجمجمة من الناحية الخلفية:

اذا فحص الراس من الجهة الخلفية فأنا سنشاهد المناطق الاتية:

١- الجمجمة Epicranium: وهي الجزء العلوي من الراس ويمتد الى الخلف حتى منقطة الثقب المؤخري الكبير.

٢- الثقب المؤخري الكبير Occipital: وهو الجزء الذي تتصل به الرقبة من الامام ومنه يخرج ايضا الحبل العصبي والمريء اللذان يدخلان المنطقة الصدرية.

٣- الشفا السفلى Labium: وهو عبارة عن الجزء اللحمي الذي يوجد في وسط مقدم الراس من اسفل وتحمل الشفا السفلى الملامس الشفوية.

٤- الفك العلويان Mandibles: ويوجدان خلف الشفا العليا وهما زوج من الفكوك العليا مصلبة جدا.



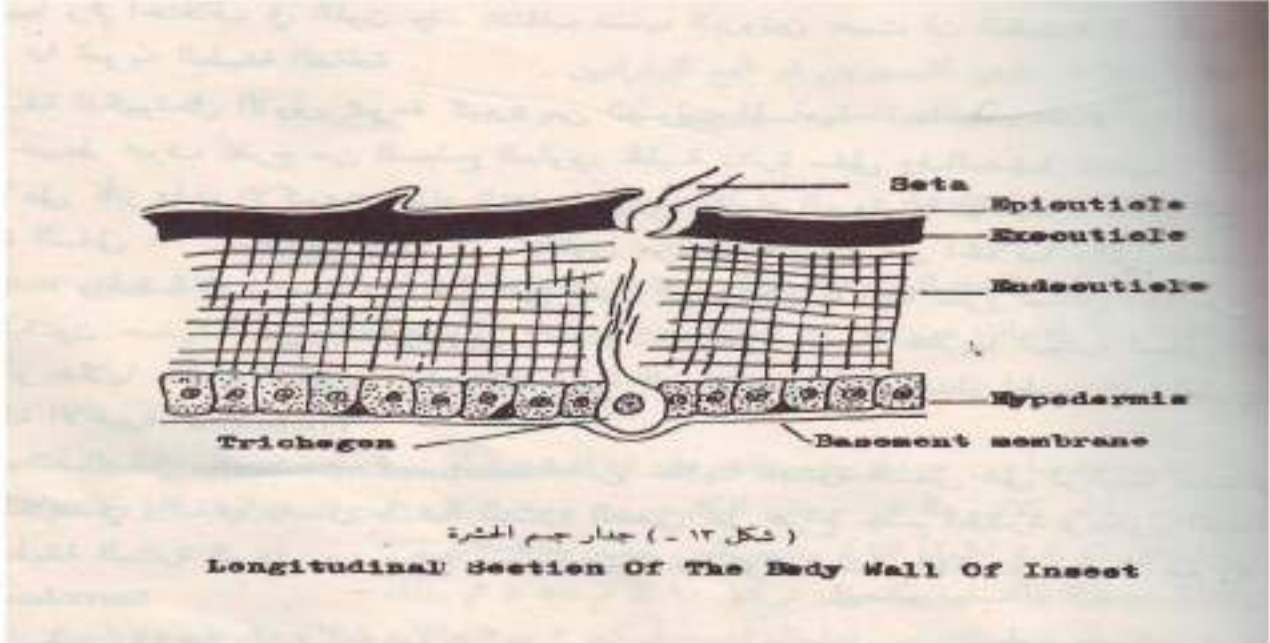
## محاضرة بعنوان قرون الاستشعار للحشرات

اعداد التدريسي/ مهند حامد يونس  
قسم الغابات

## جدار الجسم Body wall

يتكون من ثلاث طبقات من الخارج إلى الداخل :-

- ١- الكيوتكل Cuticle
  - ٢- البشرة السفلى Hypodermis
  - ٣- الغشاء القاعدي Basement membrane
- ويمكن تمييز الكيوتكل إلى ثلاث مناطق هي أ- الكيوتكل الفوقي Epicuticle ب- الكيوتكل الخارجي Exocuticle ج- الكيوتكل الداخلي Endocuticle



## قرون الاستشعار Antennae

- ❖ من أهم مميزات الحشرات هو وجود زوج من قرون الإستشعار تتصل بالجزء الأمامي من الرأس بين العينين المركبتين .
- ❖ يخرج كل قرن من تجويف يعرف بنقرة قرن الإستشعار وهو يتحول إلى أشكال مختلفة وقد يختزل في بعض الحشرات حتى يكاد لا يتجاوز ندبة صغيرة .
- ❖ وتعتبر قرون الإستشعار أعضاء حسية. فهي للمس كما في الجراد أو للشم كما في بعض أنواع الذباب ، أو للسمع كما في البعوض.
- ❖ ونادراً ما نجد أنها تتحول لتؤدي وظائف أخرى مثل التنفس في بعض الخنافس المائية أو للقبض على الأنثى أثناء التزاوج. وفي بعض الحشرات توجد فروقاً مورفولوجية في قرون الاستشعار تفرق بين الذكر والأنثى .

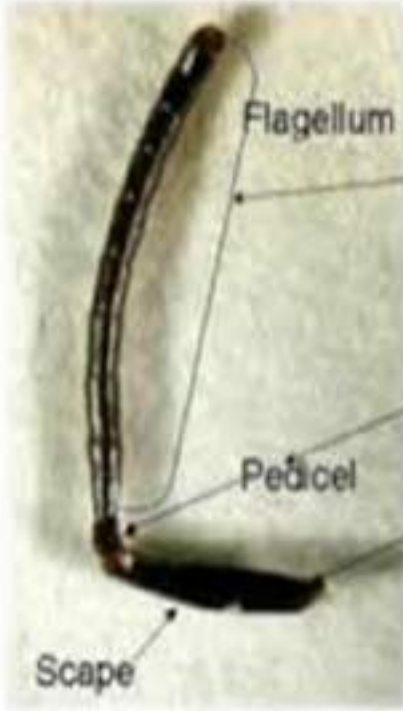


• ويتركب قرن الاستشعار من ثلاثة أجزاء رئيسية هي:-

### ١) السوط (الشمراخ) Flagellum

• وهو الجزء الذي يتكون عادة من عدد من العقل التي قد تتحور لتكون الأشكال المختلفة لقرون الإستشعار وقد يكون عقلة واحدة في بعض الأحيان.

٢) العنق Pedicel (العذق) وهو العقلة التالية للأصل وهي أصغر قليلاً من الأصل .  
٣) الأصل Scape وهو العقلة الأولى أو القاعدية لقرن الإستشعار وهو أطول العقل.



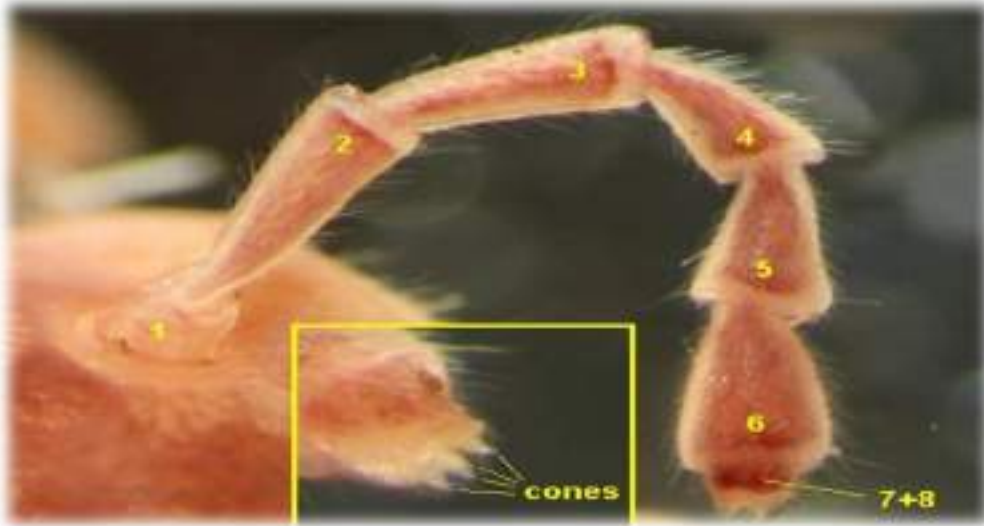
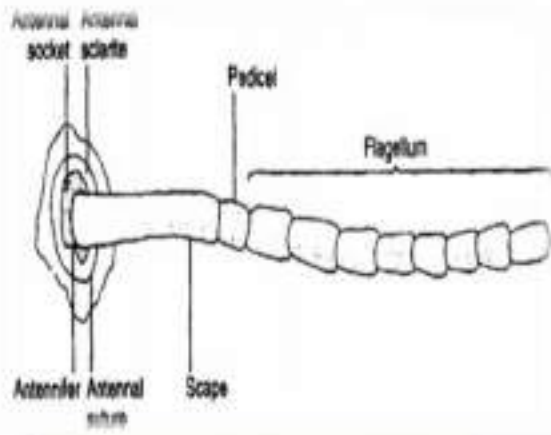
• من النوع المرفقي يتكون من :

١. السوط أو الشمراخ

٢. العنق

٣. الأصل

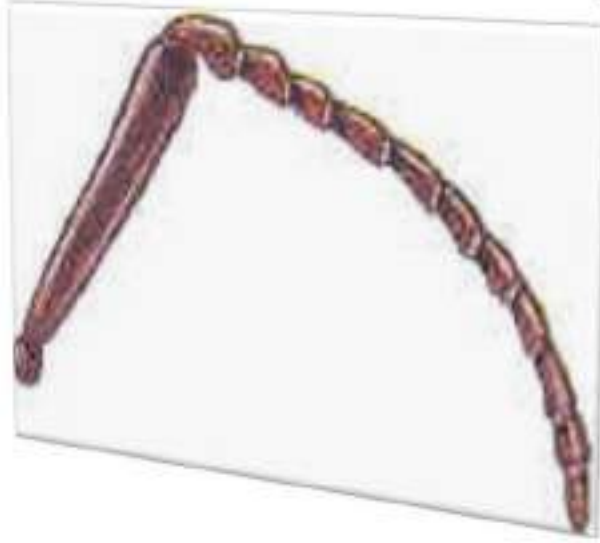
عضو الإحساس إذ يستخدم  
للتفاهم بين أفراد الطائفة



اشكال توضح قرون الاستشعار مع صورة مجهرية

## أشكال قرون الاستشعار Types of Antennae

أ - المرفقي Geniculate كما هو الحال في أنواع السوس وفيه تنثني عقلة الشمروخ على عقلي الأصل والعنق وتكون زاوية منهما .



ب - في النماذج التالية تكون أجزاء قرن الاستشعار على استقامة واحدة كما هو الحال في معظم أنواع الحشرات وتحت المجموعة توجد النماذج التالية:-

• (1) الشعري *Setaceous* وفيه يستدق عقل الشمروخ تدريجياً نحو الطرف كما هو الحال في الصراصير.



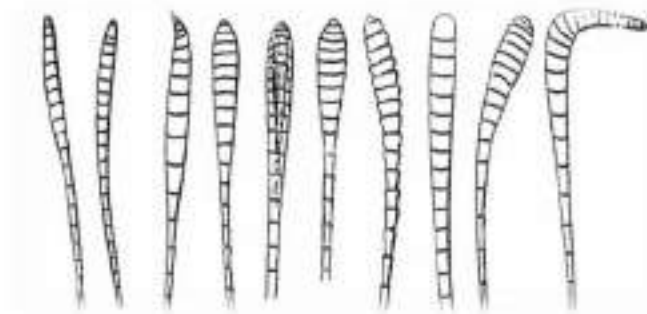
• (2) الخيطي *Filiform* وفيه تكون عقل الشمروخ متجانسة في الحجم تقريباً وأسطوانية كما هو الحال في الجراد والنطاطات .



• العقدى أو القلادى Moniliform وفيه تظهر إختناقات بين عقل الشمروخ وتكون متشابهة في الحجم وكروية الشكل تقريباً تظهر كحبات العقد كما هو الحال في النمل الأبيض.



• (4) الصولجانى Clavate وفيه تتضخم عقل الشمروخ تدريجياً نحو الطرف كما هو الحال في أبقى دقيق.





•(5)الرأسي *Capitate* وفيه تتضخم قمة الشمروخ فجأة فيظهر قرن الاستشعار وكأن له رأس واضح كما هو الحال في خنافس الجلود وخنافس الدقيق.



•(6)النموذج الورقي *Lamellate* وفيه تنمو عقل الشمروخ على شكل وريقات تستقر على طرف العنق الذي يتكون من عدد من العقل كما هو الحال في الجمال .



- (7) نموذج يكون فيها لعقل الشمروخ نموات جانبية أو شعيرات طويلة ومنها:-
- **المنشاري *Serrate*** وفيه تنمو عقل الشمروخ من ناحية واحدة على هيئة نتوءات أو على شكل أسنان المنشار كما هو الحال في فرق لوز.



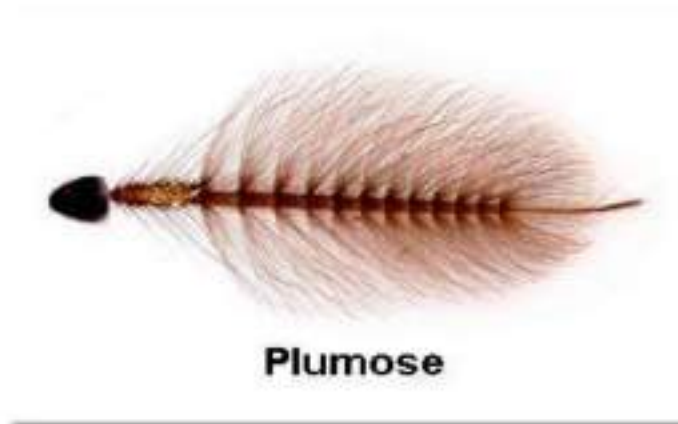
- **المشطي *Unipectinate*** يشبه المشط ومعظم العقل تحمل زوائد طويلة رفيعة على جانب واحد فقط مثال إناث الفراشات ، خنافس البيروكوريدي .



• **المشطي المضاعف *Bipectinate*** حيث يتكون مشط آخر على الجانب الآخر لعقل الشمروخ ويتراكب المشطان على بعضهما كما في فراشة دودة الحرير .

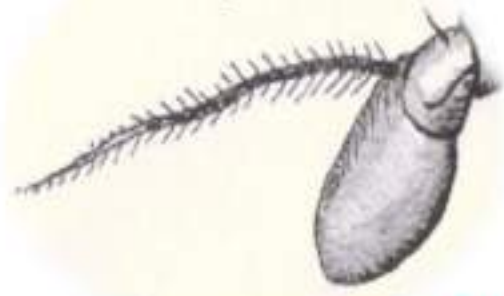
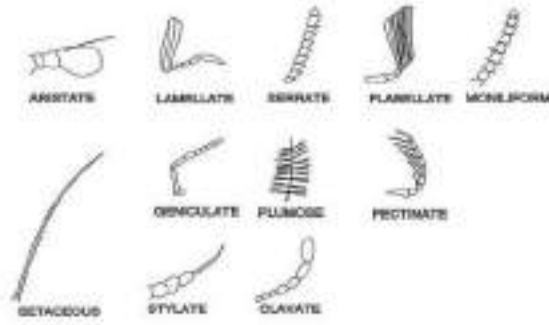


• **الريشي *Plumose*** وفيه تحمل قمة كل عقلة شمروخ دائرة أو أكثر من الشعيرات الكثيفة كما هو الحال في ذكور البعوض.

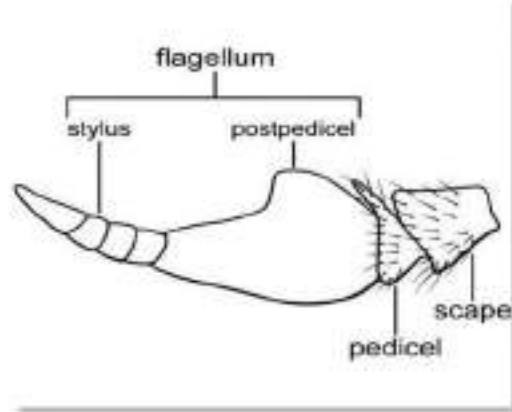


• **الشعراى البسيط Pilose** به حلقات شعرية قصيرة تخرج بالقرب من المفاصل بين عقل قرن الاستشعار ، مثال ذلك إناث البعوض .

• **الأريستى Aristate** وفيه تضحل كل عقل الشمروخ وتقتصر على عقلة واحدة بينما بقية العقل تمثلها شوكة واحدة هي الأريستا التي تحمل على الناحية الظاهرية لعقلة الشمروخ الأولى والتي تفوق في حجمها عقلة الأصل والعنق كما هو الحال في الذباب .



• **المخرازي Stylate** وفيه تحمل العقلة الأخيرة للشمروخ نتوء مسدود يعرف بالقلم أو المخراز كما هو الحال في ذباب الثيانا.



# أجزاء الفم في الحشرات (Mouth-parts)

أعداد التدريسي  
مهذد حامد يونس

حشرات غابات/ عملي  
ثاني غابات

تتركب أجزاء الفم أساساً من الأجزاء التالية:

أ- شفة عليا **Labrum**

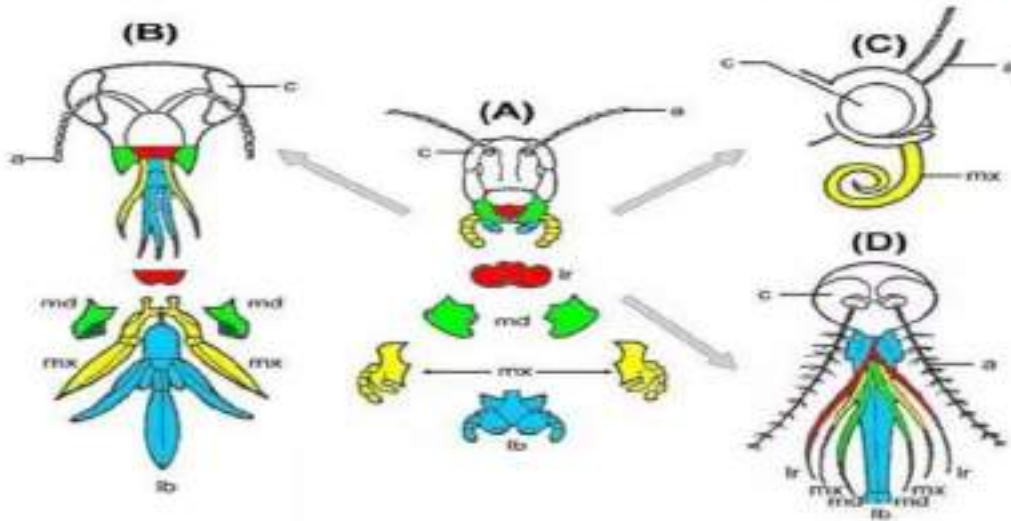
ب- زوج من الفكوك العلوية ( **Mandibles** اللّحي)

ج- زوج من الفكوك السفلية ( المساعدة ) **Maxillde**

د- شفة سفلى **Labium**

ويخرج من أرضية الفم جزء آخر يطلق عليه اللسان **Hypopharynx**

وقد تحدث بعض التحورات في شكل وتركيب هذه الأجزاء ، أو أحياناً تكون مختلفة تبعاً لطبيعة تغذية الحشرة ونوع الغذاء .





## انواع أجزاء الفم (Mouth-parts)

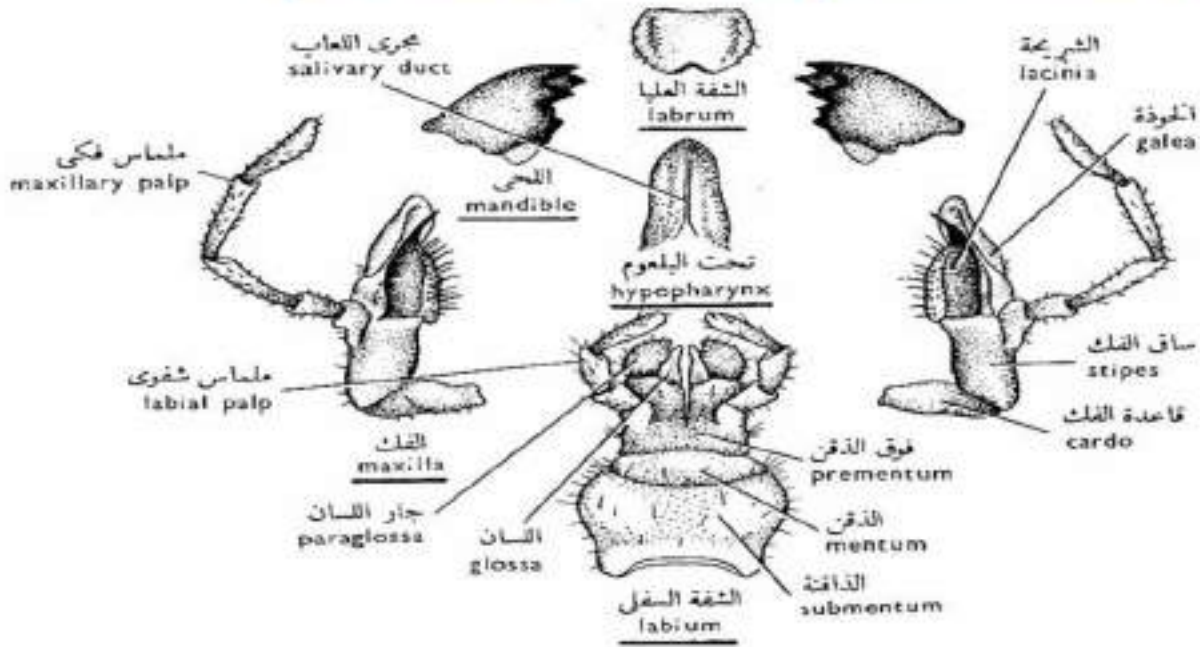
وهي تتحور في الحشرات إلى عدة أنواع تبعًا لنوع وطريقة التغذية كالتالي:

### ١- أجزاء الفم القارضة أو الماضغة Biting or Chewing mouth-parts

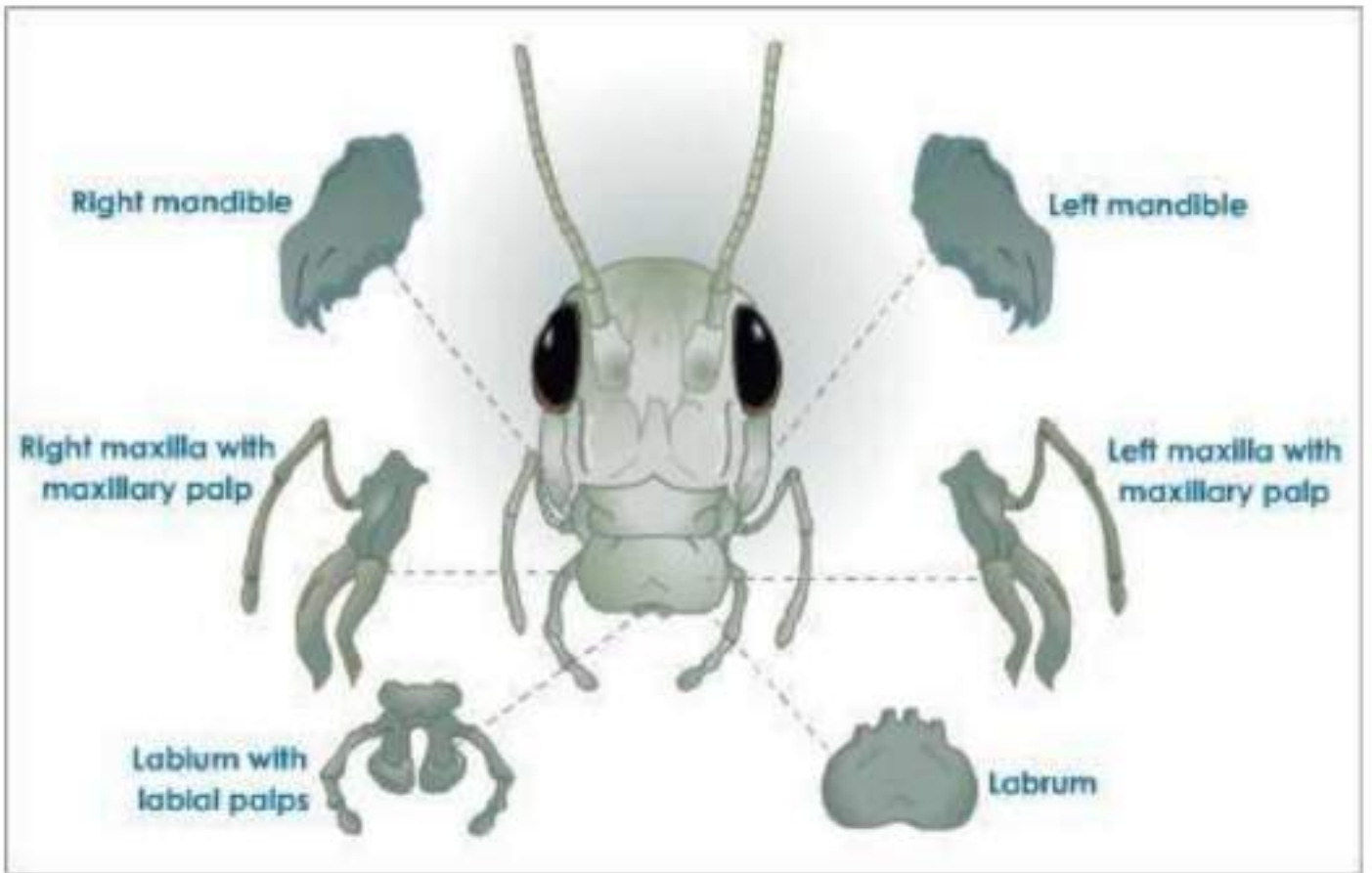
وهذا هو الطراز النموذجي من أجزاء فم الحشرات، وهي متمثلة تمثيلاً حسناً في الصرصور.

ويتكون هذا الطراز من زوائد متمفصلة مع الهيكل الخارجي للرأس، وهي متحورة لمضغ الطعام. وهذه الزوائد عبارة عن الشفة العليا "Labrum" وهي صفيحة بسيطة في مقدمة أجزاء الفم وتعمل كما لو كانت غطاءً أمامياً لبقية الأجزاء وهي بالترتيب للحيان "Mandibles" والفكان "Maxillae" والشفة السفلى "Labium".

واللحيان والفكان هم المسؤولان عن عملية مضغ الطعام، بينما تعمل الشفة السفلى كما لو كانت غطاءً خلفياً لبقية الأجزاء بالإضافة إلى حملها ملامس "Palpi" تساعد في عملية تحسس الطعام. وما بين كل هذه الأجزاء يوجد بنيان لحمي قصير كاللسان يسمى تحت البلعوم "Hypopharynx" وكثيراً ما يفتح مجرى اللعاب، "Salivary duct" على سطحه البطني.



رسم تخطيطي يوضح أجزاء الفم القارضة في الصرصور



صورة توضيحية لاجزاء فم الصرصر

## ٢- أجزاء الفم الماصة Sucking mouth-parts:

كما في حشرات أبي الدقيق.

رثية حرشقية الأجنحة  
Order: Lepidoptera



*Pieris rapae*

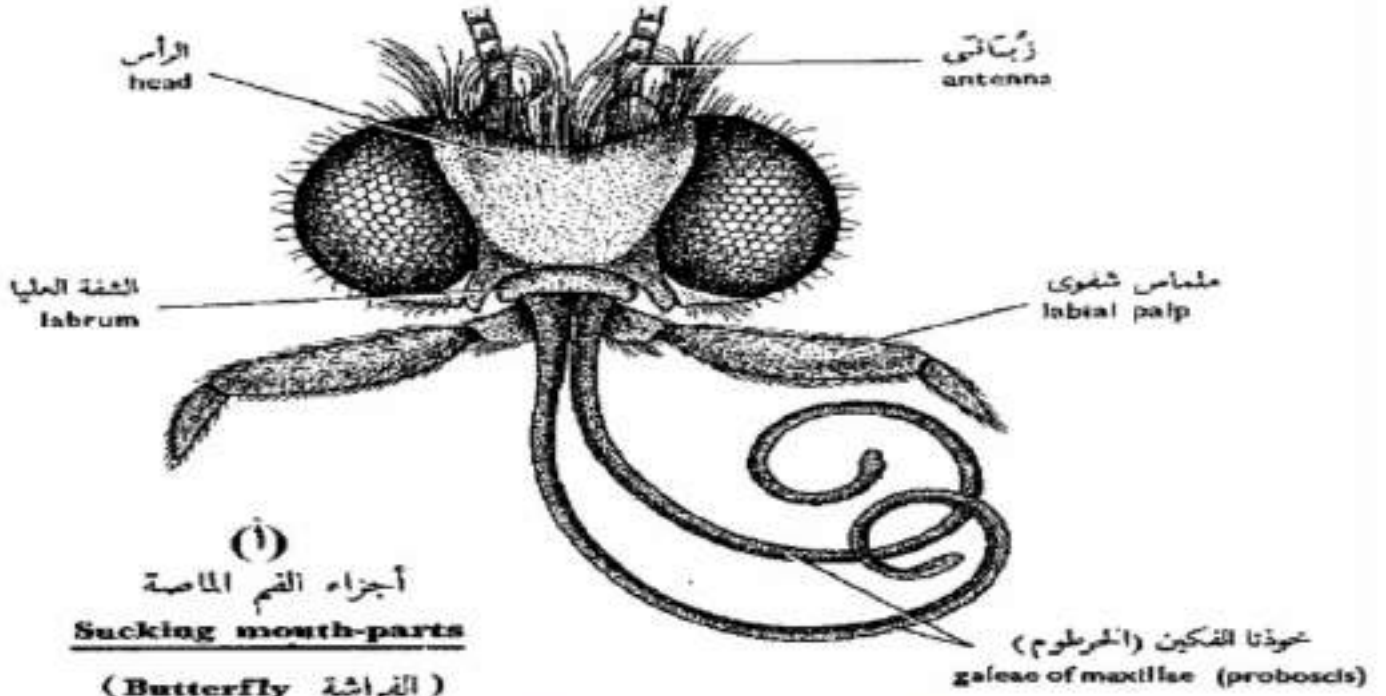
أبي دقيق الكرنب



وهي متحورة لامتصاص الغذاء السائل كرحيق الأزهار، ومن ثم فهي لا تحتاج إلا إلى خرطوم ماص طويل. ويتكون هذا الخرطوم نتيجة لاستطالة خوزتي الفكين "Galeae of Maxillae"، حيث تجتمعان معاً وتضمهما خطاطيف ليكونا معاً خرطومًا للامتصاص.



ويلتف هذا الخرطوم أسفل الرأس وقت الراحة، ثم ينفرد نتيجة ضغط الدم (الهيموليمف) الذي يندفع فيه في حالة التغذية. وفي هذا النوع نلاحظ أن مكونات أجزاء الفم الأخرى مثل الشفتين السفلى والعليا واللحيين وتحت البلعوم مختزلة أو غائبة كلياً.



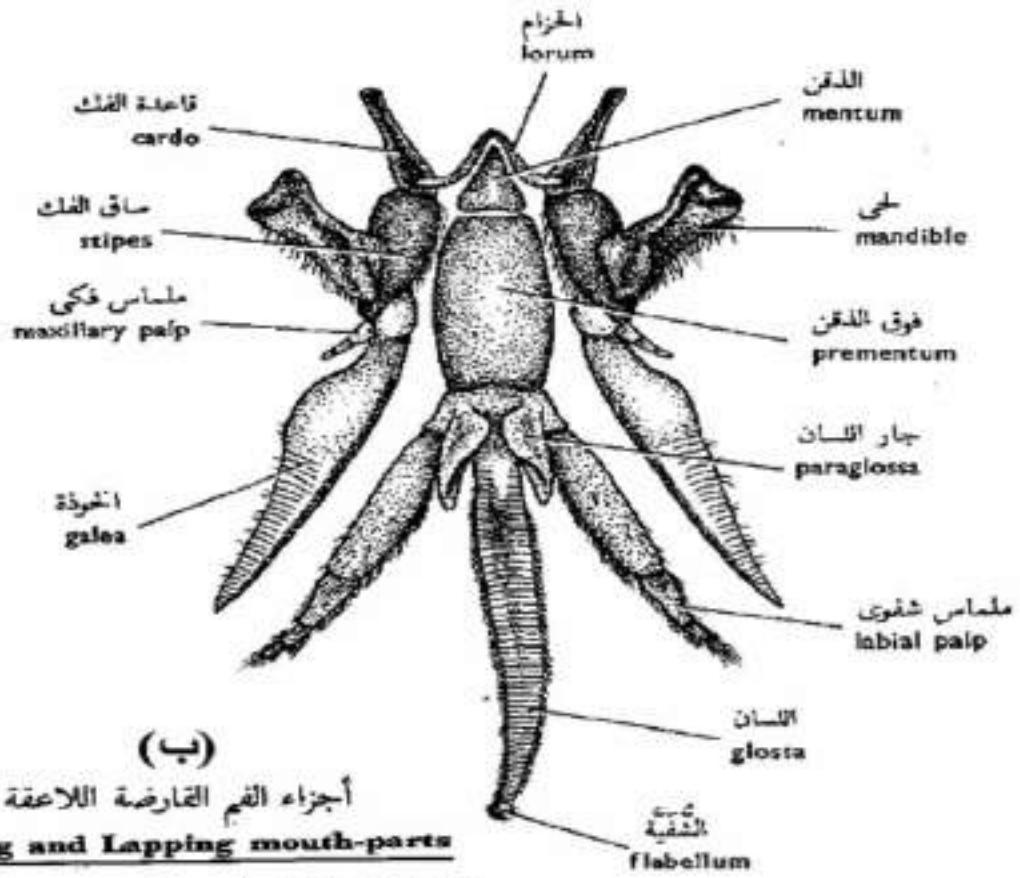
رسم تخطيطي يوضح أجزاء فم متحورة للمص (أبي دقيق)

### ٣- أجزاء الفم القارضة اللاعقة :Biting and Lapping mouth-parts كما في شغالة نحل العسل.



هذا النوع يمتاز بامتلاكه خرطومًا ماصًا تتغذى به الحشرة على رحيق الأزهار، بيد أن الحشرة تحتفظ بلحيين قويين من الطراز القارض بالإضافة إلى فكين مميزين تستخدمهم في تشكيل أقراص شمع العسل. ويتكون الخرطوم الماص عند امتصاص الرحيق بانطباق الخوزتين والملمسين الشفويين واللسان معًا كل على الأخرى ليكونوا بنيانًا أنبوبيًا قويًا يمكن الحشرة من الوصول إلى عمق الأزهار.





(ب)

أجزاء الفم القارضة اللاعقة

**Biting and Lapping mouth-parts**

(شغالة نحل العسل Honey bee worker)

رسم تخطيطي يوضح أجزاء الفم القارضة اللاعقة (شغالة نحل العسل)

## 4- أجزاء الفم الإسفنجية الماصة: Sponging and Sucking : mouth-parts

كما في الذبابة المنزلية.



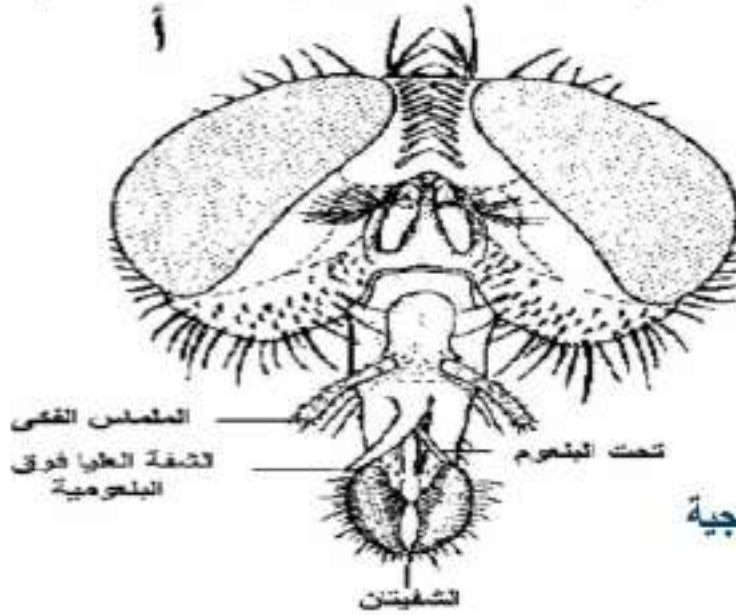
وتتحوّر أجزاء الفم في هذه الحالة لكي تلتصق الغذاء السائل، وهذا الغذاء إما أن يكون سائلاً في الأصل أو أن يكون صلباً وتحوله الحشرة إلى سائل بفعل لعابها أو سوائل ترجعها من أمعائها، وهذا ما يحدث في حالة تغذية الذبابة المنزلية على حبيبات السكر.

ويمكن تمييز أجزاء الفم في هذا الطراز إلى ثلاث مناطق رئيسية هي:

أ- البوز: وهو ينتمي من الناحية المورفولوجية للرأس وهو مخروطي الشكل ويعتبر دعامة لمقدمة البلعوم.

ب- الممص: وهو يعمل كقناة غذائية تتكون من الشفة السفلى والشفة العليا وكذلك تحت البلعوم.

ج- الشفتان: وهما تعملان كقطعان من الإسفنج لارتشاف السوائل وذلك بواسطة العديد من الفتوات المستعرضة التي تظل مفتوحة بمجموعة من الدعائم الكيتينية.

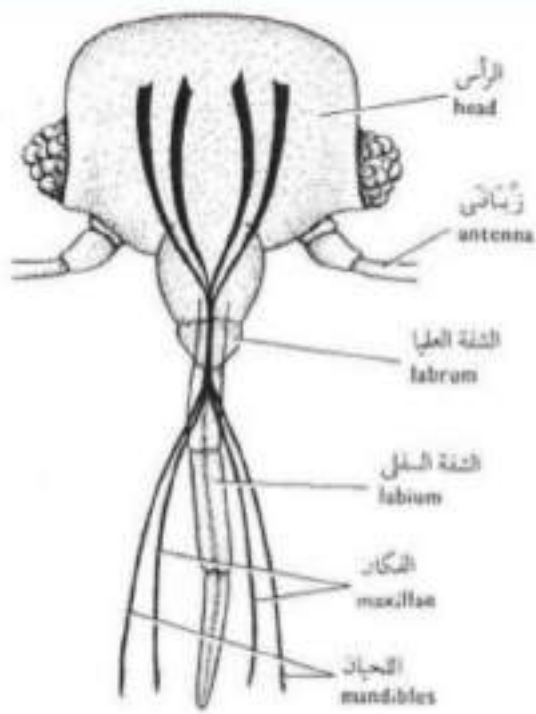


رسم تخطيطي يوضح أجزاء فم اسفنجية  
(الذبابة المنزلية)

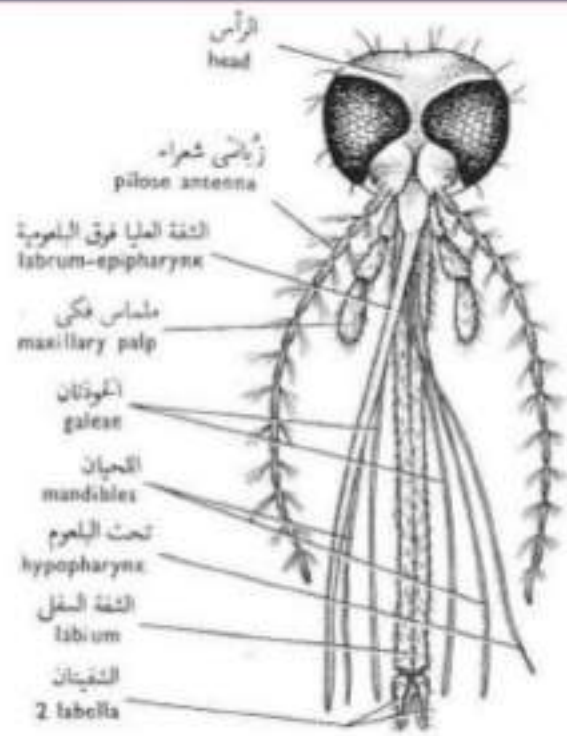
## ٥- أجزاء الفم الثاقبة الماصة: - Piercing and Sucking mouth parts

وهذا الطراز هو الأكثر شيوعًا في الحشرات وبوجه خاص في الحشرات الطفيلية مثل أنثى البعوض والبق والبراغيث والقمل، وكذلك الحشرات التي تتغذى بامتصاص العصارة النباتية مثل المن والبق النباتي.

وهنا يتحور اللحيان والفكان إلى قليمات إبرية الشكل يمكن أن تدخل في أنسجة العائل الرخوة، سواء كان إنسانًا أو حيوانًا أو نباتًا. وغالبًا ما نجد أن الشفة السفلى بها أخدود عميق على جانبها الظهري يعمل كغمد تثبت فيه القليمات الإبرية بالإضافة إلى الشفة العليا وتحت البلعوم إن وجد كما في حالة أنثى البعوض. وكل تلك الأجزاء أو بعضها تكون القناة الغذائية بطريقة أو بأخرى تختلف من نوع إلى آخر.



(بق الفراش)  
(Bed-bug)



(أنثى بعوض الكيلوكس)  
(Female Culex)

أجزاء الفم ثاقبة الماصة  
Piercing and Sucking mouth-parts

Dr. Bayoumy

رسم تخطيطي يوضح أجزاء فم ثاقبة ماصة (أنثى البعوض)



الصدر وملحقاته / أرجل الحشرات

اعداد التدریس:- مهند حامد یونس

الصدر وملحقاته

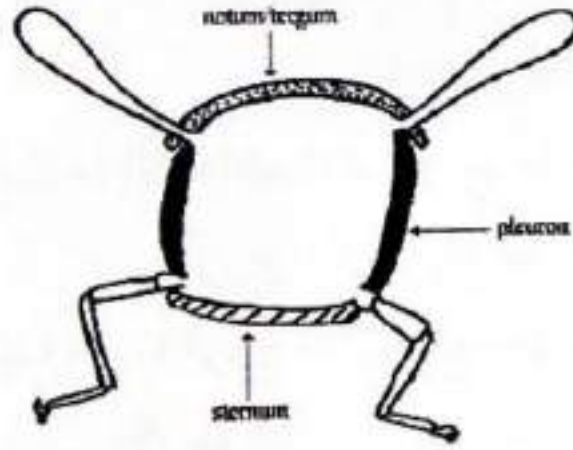
منطقة الصدر The thorax وزوائدها في الحشرات

الصدر هو المنطقة الوسطى من جسم الحشرات التي تلي الرأس مباشرة وتتكون من ثلاث حلقات وهم:

١- الصدر الامامي Prothorax: في معظم الحشرات ينمو هذا الجزء الى الخلف ليكون درعا كما في الجراد والصرصور.

٢- الصدر الاوسط Mesothorax.

٣- الصدر الخلفي Metathorax.



تركيب الحلقة الصدرية

تركيب الحلقة الصدرية الواحدة: تشمل كل حلقة صدرية على ثلاث صليبيات، الترجة من اعلى Terga والبلورات من الجانبين Pleura والاسترنة من اسفل Sterna.

الاطراف الصدرية: وكل حلقة من حلقات الصدر الثلاث في الحشرات الكاملة تحمل:

أ- زوجا من الارجل فالصدر الامامي يحمل زوجا من الارجل الامامية Fore legs والصدر الاوسط يحمل زوجا من الارجل الوسطى Mid legs والصدر الخلفي يحمل زوجا من الارجل الخلفية hind legs.

ب- وفي الحشرات المجنحة بالإضافة الى ذلك تحمل الحلقة الصدرية الوسطى والخلفية الاجنحة واذا لم يوجد سوى زوج واحد من الاجنحة، فانه يكون عادة محمولا على العقلة الصدرية الوسطى، اما عقلة الصدر الامامية فهي لا تحمل اجنحة اطلاقا.

حجم منطلق الصدر: وجود الصدر ناشئ من وجود اعضاء الحركة المتصلة بها لذلك نجد ان حجم حلقة الصدر يتناسب مع وجود الاجنحة من عدمه، فمثلا الصدر الاوسط في ثنائية الاجنحة



مثل الذبابة اضعف بكثير عن الصدر الخلفي. والعكس في الحشرات التي لا تستخدم الاجنحة في الطيران مثل الخنافس نجد ان الصدر الاوسط ضامرا.

الفتحات التنفسية: توجد فتحتان على شكل شقين على كلا من جانبي الصدر:

- فالزوج الاول: يقع بين حلقتي الصدر الامامية والوسطى.

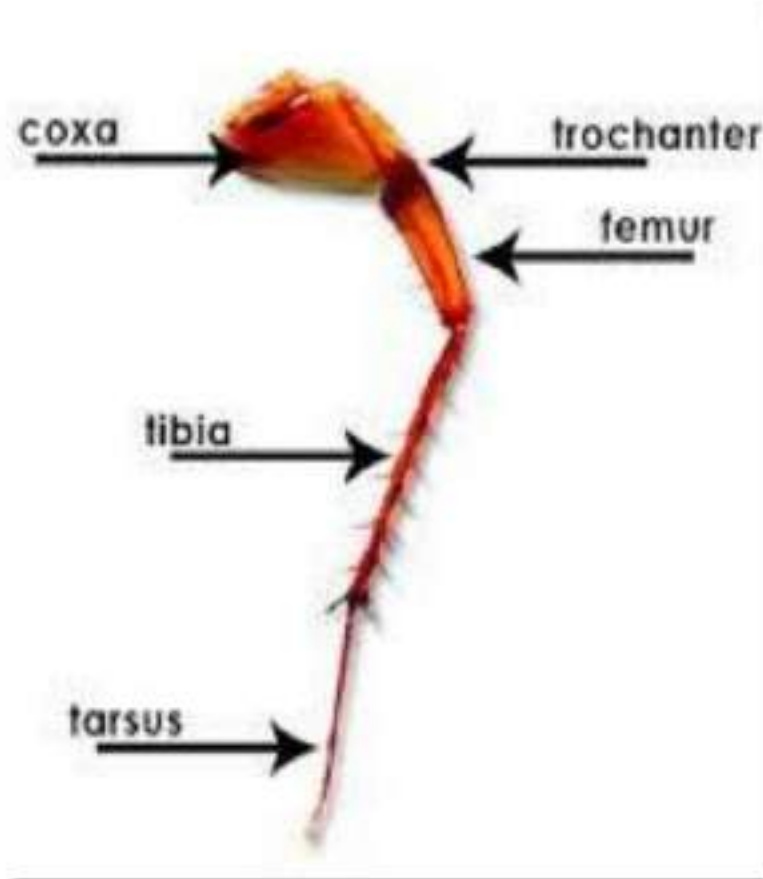
- والزوج الثاني يقع بين حلقتي الصدر الوسطى والخلفية.

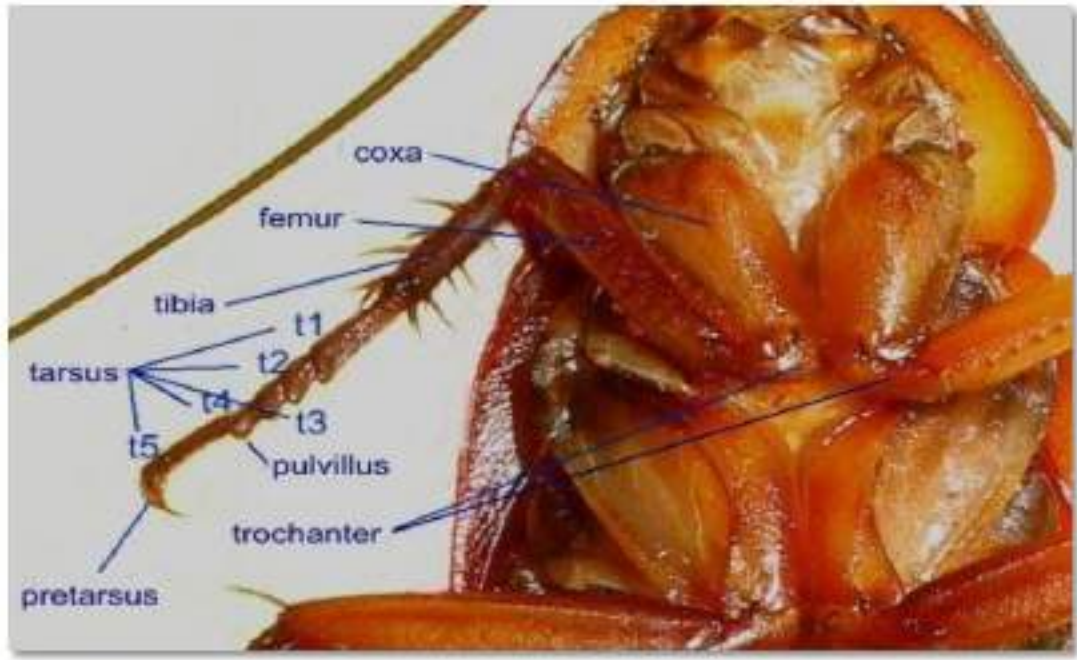
### أرجل الحشرات:-

تعتبر الحشرات من ذوات الست أرجل ، وتتركب رجل الحشرة من ستة أجزاء واضحة (حلقات) تظهر في الترتيب الآتي من القاعدة إلى الطرف:-

الحرقفة - المدور - الفخذ - الساق - الرسغ - الرسغ الأقصى.

□ وتنفصل هذه الحلقات عند أماكن تقابلها مع بعضها البعض باستثناء نقطة تقابل المدور بالفخذ التي لا تشكل موضعاً للمفصل بل عندها تتخذ هاتان الحلقتان صلابة .





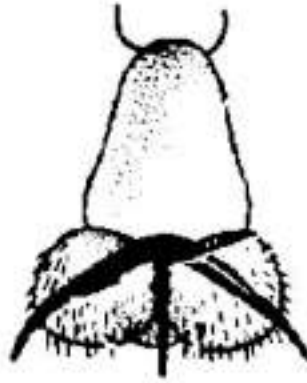
### تحورات أرجل الحشرات:-

تتميز أرجل الحشرات بأنها جوفاء حيث يشغل فراغها الداخلي الدم والأعصاب والقصبات الهوائية والعضلات التي تمتد بين حلقات الرجل ومن قاعدتها إلى أقرب مكان على جدار الجسم والحرقفة هي الحلقة القاعدية للرجل التي تتفصل قاعدياً مع حلقة الصدر أما الرسغ فهو عبارة عن حلقة تنقسم ظاهرياً في أغلب الحشرات إلى عقليتين أو أكثر بحيث لا يزيد عدد العقول عن خمس ويظهر الرسغ الأقصى في بعض الحشرات كما في كثير من اليرقات وبعض الحشرات الكاملة كذوات الذنب القافز كعقلة طرفية صغيرة .

في حين يتحور في غالبية الحشرات إلى عدد من المخالب ( من مخالب إلى مخليين ) والصفائح الصغيرة غالباً ما يتكون الرسغ الأقصى من مخليين بينهما وسادة وسطية لحمية تسمى الخف الوسطى للقدم كما في الصراصير والنطاطات.



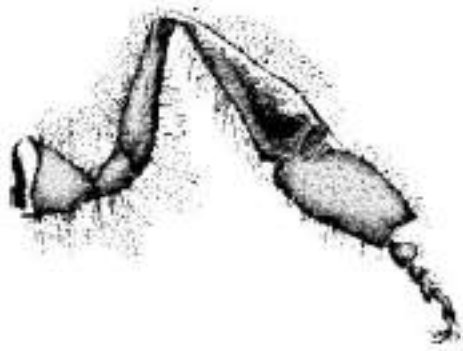
وقد تستبدل هذه الوسادة بشوكة وسطية تسمى شوكة القدم التي يوجد بينهما وبين كل مخالب ومادة جانبية عشائرية ( ذات شعيرات غدية ) تسمى بالخُف الجانبي للقدم كما في الذبابة المنزلية وتساعد الأخفاف الوسطية أو الجانبية للرسغ الأقصى للحشرة كثيراً عند السير على السطوح الناعمة حيث يحدث بين السطح والخف تقريغ هوائي أو قد يفرز الخُف من خلال شعيراته الغدية مواد لزجة وبذلك يثبت طرف الرجل على السطح الناعم الذي تسير عليه الحشرة.



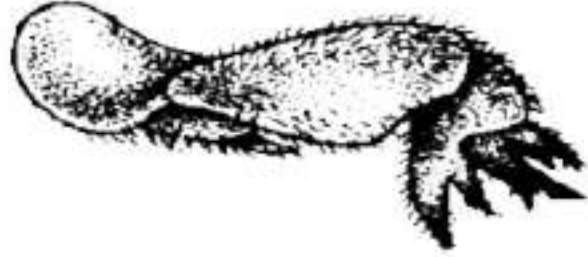
وتتحور الأرجل الخلفية في أغلب الحشرات المائية إلى أرجل معدة للعوام وفيها يفرطح الساق والرسغ ويحملان شعيرات كثيفة وبذلك تصبح الرجل كالمجداف



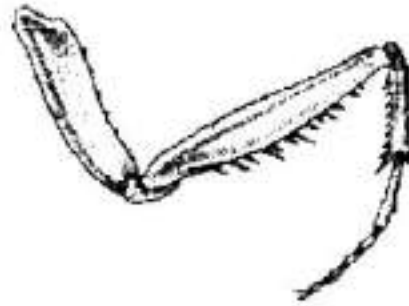
يظهر التحور في الأرجل الخلفية ويبدو واضحاً في شغالة نحل العسل حيث تنبسط الساق تدريجياً نحو طرفها ويصبح لحوافيها شعيرات طويلة ويتكون من هذا التحور الأخير سلة حبوب اللقاح كما تتضخم العقلة القاعدية للرسغ ( الذي يتكون من ٥ عقل ) لتصبح منبسطة وعريضة حيث يمتلأ سطحها الداخلي بحوالي ١٠ صفوف عريضة متوازية من أشواك قصيرة تعمل كفرشاة لتجمع حبوب اللقاح الملتصقة بجسم الحشرة أثر زيارتها للأزهار تكشط حبوب اللقاح بالرجل الخلفية على الجانب الآخر من الحشرة.



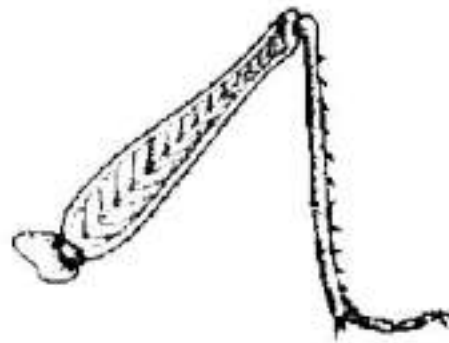
وتتضخم الأرجل الأمامية في الحفار لأنها معدة للحفر وفيها يصبح الفخذ قويا ذو زائدة سفلية ويتفرطح الساق لينتهي طرفه بأربع أسنان قوية وهكذا تصبح الساق في شكل راحة اليد الممتدة في وضع عمودي حيث تحمل في أعلاها من الداخل شقاً بسيطاً هو عضو السمع ومن الخارج زائدة صغيرة ذات ثلاثة أسنان هي ما تبقى من رسغ هذه الأرجل .



وعندما يتضخم الفخذ في الأرجل الأمامية ، في هذه الحالة المصحوبة أحياناً بتواجد بعض الأسنان والتجاويف ، يصبح لهذه الأرجل القدرة على القنص وقد يطراً على أرجل القنص تحورات أخرى كاستطالة الحرقفة مثلاً كم في حشرات فرس النبي.



وقد يتضخم الفخذ كثيراً ويصبح ممتلئاً بالعضلات القوية وبهذا التحور تصبح الرجل قادرة على الوثب كما في الأرجل الخلفية المعد للقفز في الجراد .



مثال ( ١ ) على حركة الحشرات : الجراد الصحراوي ( الرحال )  
في وضع الاستعداد للقفز تستقر الحشرة في مكانها وتنطبق الأجنحة فوق الجسم وترتكز بأرجلها  
الأمامية والوسطى على الأرض بينما تقترب الساق من الفخذ في وضع رأسي وفي هذا  
الوضع تنقبض عضلات الفخذ جدا استعداداً للقفز حيث تنبسط فجأة مما يدفع الحشرة للأمام في  
قفزة قوية في الهواء.



ويوضح هذا الشكل الوضع أثناء القفز على الأرض حيث تنطبق الأجنحة على الجسم وتدخل  
تحت الجسم مباشرة وبالرغم من صغر حجم الجراد فإنه يستطيع أن يقفز لمسافة ٥٠ سم في  
المرّة الواحدة أي ما يعادل ١٠ مرات طول الجراد .

وتعتبر عضلات الرجل الخلفية في الجراد أقوى ألف مره من مثيلتها لنفس الوزن من  
عضلات الإنسان .

ويعتبر الجراد من أخطر الحشرات على المحاصيل الزراعية أو النباتات الخضراء عند  
الهجرة من مكان لآخر ويستطيع أن يقطع آلاف الأميال وعندها يحط رحاله على أرض  
خضراء لا يتركها إلا وقد تحولت إلى أرض صفراء جرداء قاحلة .





شكل الجراد وهو يطير حيث تنفرد الأجنحة الى أقصى درجة وتمتد الأرجل الخلفية الى الخلف والأمام على الجانبين كما لو كانت تستعد للنزول.



في وضع الهبوط تنفرد الأرجل الأمامية الى الأمام والوسطى والخلفية إلى أسفل ببطء كما تأخذ الأجنحة وضع انحناء لمساعد الحشرة على الاحتفاظ بأكبر قدر من الهواء مثل الباراشوت لمساعد في هبوط آمن ونفس طريقة هبوط الطيور والطائرات تأخذ هذا الشكل



مثال ( ٢ ) على حركة الحشرات : نوع من أنواع صراصير الغيظ الحفارة:-  
تتحور أرجلها كلها بحيث تشبه الرفاص وتعيش هذه الحفارات في الصحراء حيث تستطيع وبمنتهى السرعة حفر حفرة رأسية تحتها مباشرة في وضع رأسي والاختباء داخلها في ثوان قليلة كما تلتف الأجنحة في شكل حلزوني فوق الجسم حتى لا تعوق الحركة .





## (Wings) الأجنحة في الحشرات

## الأجنحة

يرجع نجاح الحشرات كحيوانات أرضية جزئياً إلى قدرتها على الطيران وبعد وجود الأجنحة في الحشرات من أهم الصفات التي جعلتها تسود على غيرها ومن الناحية النموذجية فللحشرات الكاملة زوجان من الأجنحة المتمفصلة مع الصدر والمتكونة من فصوص مفلطحة من جدار الجسم يدعمها عروق مجوفة، تتحور الأجنحة بطرق مختلفة وغالباً ما يكون الجناحان الأماميان أكثر صلابة من الجناحين الخلفيين ويعملان على حمايتهما. وفي بعض الحشرات لا يوجد الا زوج واحد من الأجنحة هو الزوج الأمامي كما في الذباب وأما الزوج الخلفي من الأجنحة فقد تحور إلى دبوسي اتزان. وفي بعض الحشرات تختفي الأجنحة تماماً إذ تصبح الحشرات عديمة الأجنحة كما في السمك الفضي والقمل. يعد شكل الجناح من أهم الصفات التي يعتمد عليها في تصنيف الحشرات فعلى أساس عدد الأجنحة وضعت الحشرات في رتب مختلفة فمثلاً رتبة جلدية الأجنحة تكون الحشرات التابعة لها ذات أجنحة جلدية والحشرات ذات الأجنحة الصلبة الغمدية وضعت في رتبة غمدية الأجنحة أما الحشرات التي تعود لرتبة حرشفية الأجنحة فإن أجنحتها مغطاة بحراشف وأما الحشرات التي لها زوج واحد من الأجنحة فقد وضعت في رتبة ثنائية الأجنحة.

## شكل الجناح

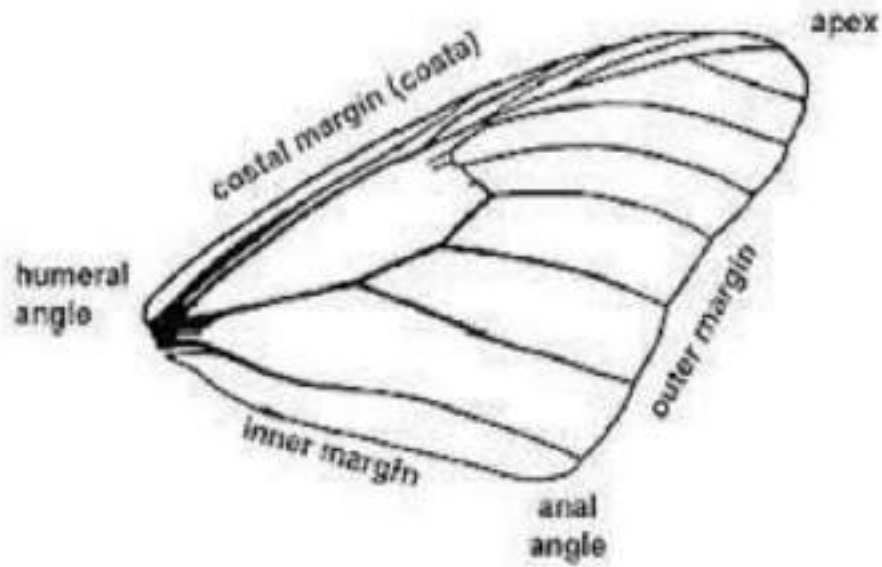
يكون الجناح مثلث الشكل تقريباً وله ثلاث حواف :

١. حافة أمامية أو ضلعية.
٢. حافة خارجية أو قمية.
٣. حافة خلفية أو شرجية.

وللجناح ثلاث زوايا هي :

١. زاوية أمامية : وهي عند قاعدة الحافة الأمامية.
٢. زاوية خارجية : وهي الزاوية المحصورة بين الحافة الأمامية والخارجية.
٣. زاوية خلفية : وهي الزاوية المحصورة بين الحافة الخارجية والخلفية.

يكون للزوج الخلفي الدور الأهم في عملية الطيران وأما الزوج الأمامي فيقوم بحماية ما تحته من أجزاء أكثر من المساعدة في عملية الطيران. يتشابه الجناح الأمامي بالجناح الخلفي أثناء الطيران في معظم الحشرات إذ يتحركان معاً كوحدة واحدة وهذا الوضع يزيد من كفاءة الطيران ويوفر مجهوداً كبيراً للحشرة وفي حشرات أخرى كالنمل الأبيض يتحرك كل جناح مستقلاً عن الآخر.

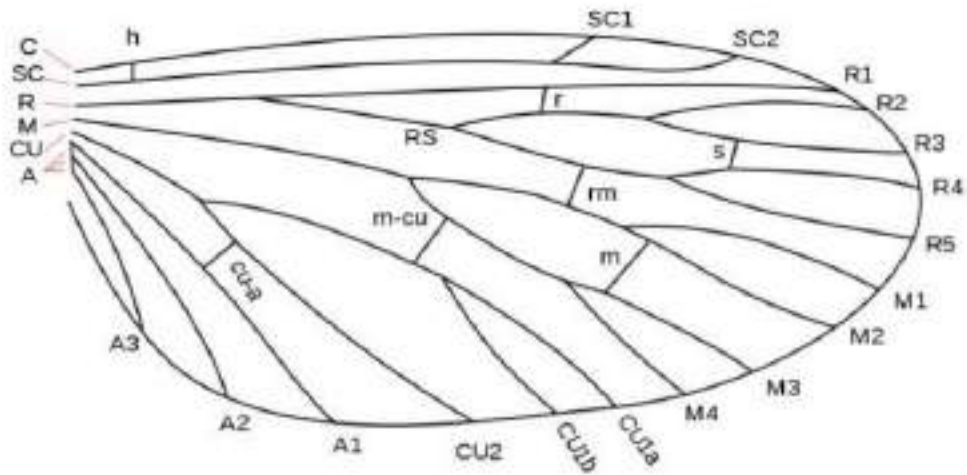


### تعريف الأجنحة

في معظم الحشرات الحية يتكون التعريق من عدد من العروق الطويلة الواضحة التي تسير على طول الجناح وترتبط بعدد مختلف من العروق العرضية. يتركب جناح الحشرة من طبقتين غشائيتين رقيقتين تقوم العروق على تقويتها وتملأ العروق بالدم عند خروج الحشرة الكاملة من العذارى أو الحوريات وللعروق أهمية في تصنيف الحشرات إذ إن لكل رتبة أو لكل عائلة أو لكل نوع من الحشرات نوع تعريق معين يميزه عن غيره وقد وضع نظام خاص لتعريق الأجنحة اعتبر النظام الأساسي أو الأولي لدراسة العروق في الأجنحة ويمكن تلخيصه بالآتي:

١. العرق الضلعي : يرمز له بالحرف C (Costa) ويقع على الحافة الأمامية للجناح أو خلفها مباشرة وهو يقوي الحافة الأمامية وغير متفرع عادة.
  ٢. العرق تحت الضلعي : يرمز له بـ Sc (Sub costa) وهو يقع خلف العرق الضلعي ويتفرع قبل وصوله إلى حافة الجناح إلى فرعين :
    - أ. العرق الكعبري يرمز له بالحرف R (Radius) وينقسم إلى فرعين : R1 و RS ويتفرع RS إلى أربعة فروع هي : R2 و R3 و R4 و R5 .
    - ب. العرق الوسطي ويرمز له بالحرف M (Media) وينقسم إلى فرعين هما : MA و MB الأول يتفرع إلى فرعين هما MA1 و MA2 وأما الثاني فيتفرع إلى أربع فروع هي MB1 و MB2 و MB3 و MB4 .
  ٣. العرق الزندي : يرمز له بالرمز Cu (Cubitus) يتفرع إلى فرعين Cu1 و Cu2 ويتفرع الأول إلى فرعين هما Cu1a و Cu1b ولا يتفرع الثاني.
  ٤. العرق الشرجي : ويرمز له بالرمز A (Anal) وهو يتكون من ثلاثة عروق منفصلة عن بعضها هي A1 و A2 و A3 .
- توجد عروق عرضية تربط العروق الطولية بعرض الجناح وتختلف في العدد والوضع كما في الشكل أدناه.





**WING VENATION**  
Comstock-Needham System

### دبوس الاتزان

تتحور الأجنحة الخلفية للحشرات التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة لتشكل دبائيس الاتزان وهي عبارة عن أعضاء تختص بالمحافظة على ثبات الحشرة أثناء الطيران ويتكون كل دبوس اتزان من :

١. فص قاعدي.

٢. ساق.

٣. عقدة طرفية نهائية تظهر في نهاية الساق.

يكون التركيب العام لدبوس الاتزان صلباً ما عدا بعض الانثناءات الموجودة على السطح البطني بالقرب من القاعدة والتي تسمح ببعض الحرية للحركة.

### وظائف الأجنحة

١. تعمل الأجنحة الأمامية على حماية الأجنحة الخلفية حيث تنتشي فوقها عند الراحة مكونة ما يعرف بالأغلفة أو الأغصاد إذ توجد الأغصاد الجلدية في الحشرات التابعة لرتبة مستقيمة وجلدية الأجنحة والصراصير وفرس النبي.

٢. في مجاميع مختلفة من الحشرات تتحور الأجنحة لإنتاج الصوت وتؤدي هذه الوظيفة عندما لا تستخدم الأجنحة بصورة فعالة في الطيران.

٣. التهوية.

٤. الطيران.

من أهم تحورات الحشرات من الناحية التصنيفية هي تلك التي تحدث في الأجنحة تُرجع تلك الأهمية إلى أن معظم الرتب الحشرية و تسميتها إلى طبيعة أو شكل أو عدد أو حتى غياب أجنحته

وفيما يلي بعضًا من هذه الرتب على سبيل المثال لا الحصر

١- رتبة مستقيمة الأجنحة Order: Orthoptera

جلدية مستقيمة حيث تكون أجنحتها الأمامية شبيهة بالجلد الرقيق ومثل ذلك النطاطات والجراد.



( الجراد )

٢- رتبة متساوية الأجنحة Order: Isoptera

وتتضمن هذه الرتبة النمل الأبيض أو الأرضة، وكما هو واضح من الاسم فإن الأجنحة فيها تكون كلها متساوية تقريبًا



### ٣- نصفية الأجنحة Order Hemiptera:

وتكون أجنحتها الأمامية نصفية بمعنى أن كل جناح عبارة عن جزئين أو نصفين، الجزء الطرفي غشائي أما الجزء القاعدي فيكون جلدي ثخين. ومثال ذلك البق الاخضر.



### ٤- هدية الأجنحة Order Thysanoptera:

كما يفهم من الاسم فإن أجنحتها كلها مهدبة بأهداب طويلة مميزة. ومثال ذلك حشرة التريمن.



#### ٥- رتبة ثنائية الأجنحة Order Diptera:

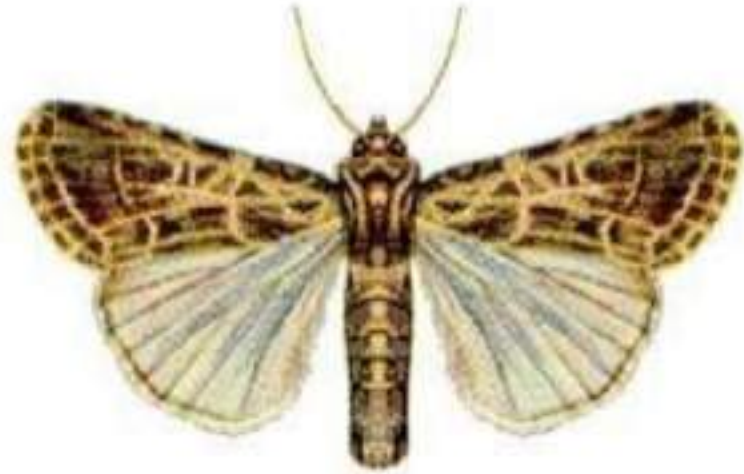
وترجع تلك التسمية إلى أن لحشرات هذه الرتبة جناحان غشائيان أماميان فقط تستخدمهما في الطيران، في حين أن الجناحين الخلفيين يتحوران إلى دبابيس للتوازن تستخدمهما الحشرة في حفظ توازنها أثناء الطيران. ومثال ذلك الذباب والبعوض.



#### ٦- رتبة حرشفية الأجنحة Order : Lepidoptera

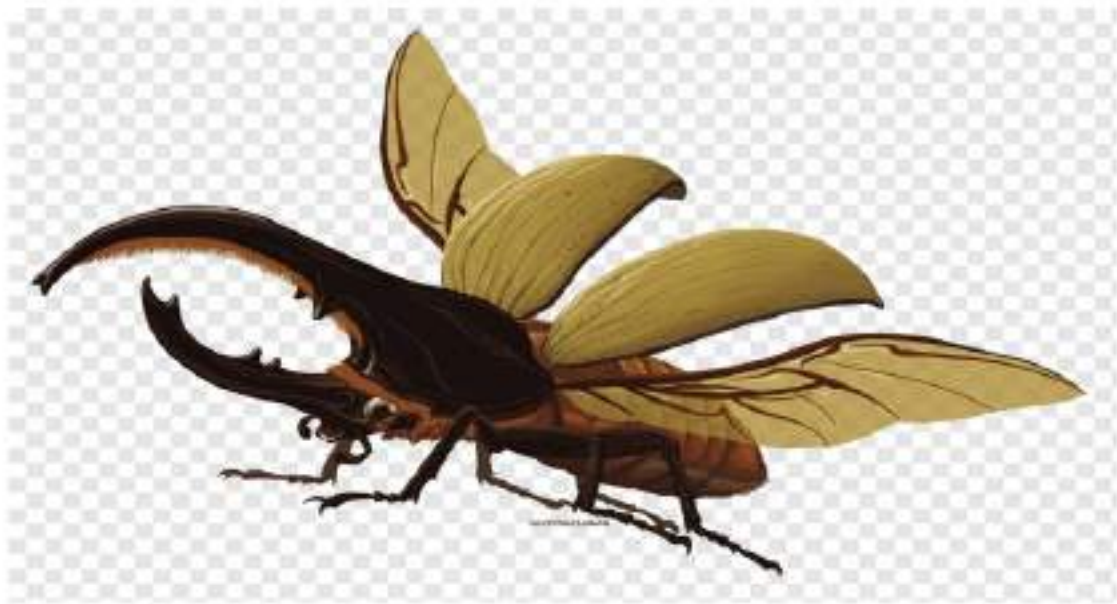
حيث تغطي الأجنحة وكذلك الجسم بغطاء كثيف من الحرشفيات. ومثال ذلك الفراشات وأبو النعيق





٧- رتبة غمدية الأجنحة Order Coleoptera:

وترجع تلك التسمية إلى طبيعة الأجنحة الأمامية في تلك الحشرات حيث تكون غليظة وجامدة فيما يشبه الغمد. ومثال ذلك الخنافس والجعلان



خنفساء هرقل الجعلان



٨- رتبة غشائية الأجنحة Order Hymenoptera:

وتكون أجنحتها كلها غشائية شفافة. ومثال ذلك النحل والدبابير وهناك الكثير من الرتب والرتيبات الأخرى التي اشتقت أسماؤها من طبيعة أجنحة أفرادها.



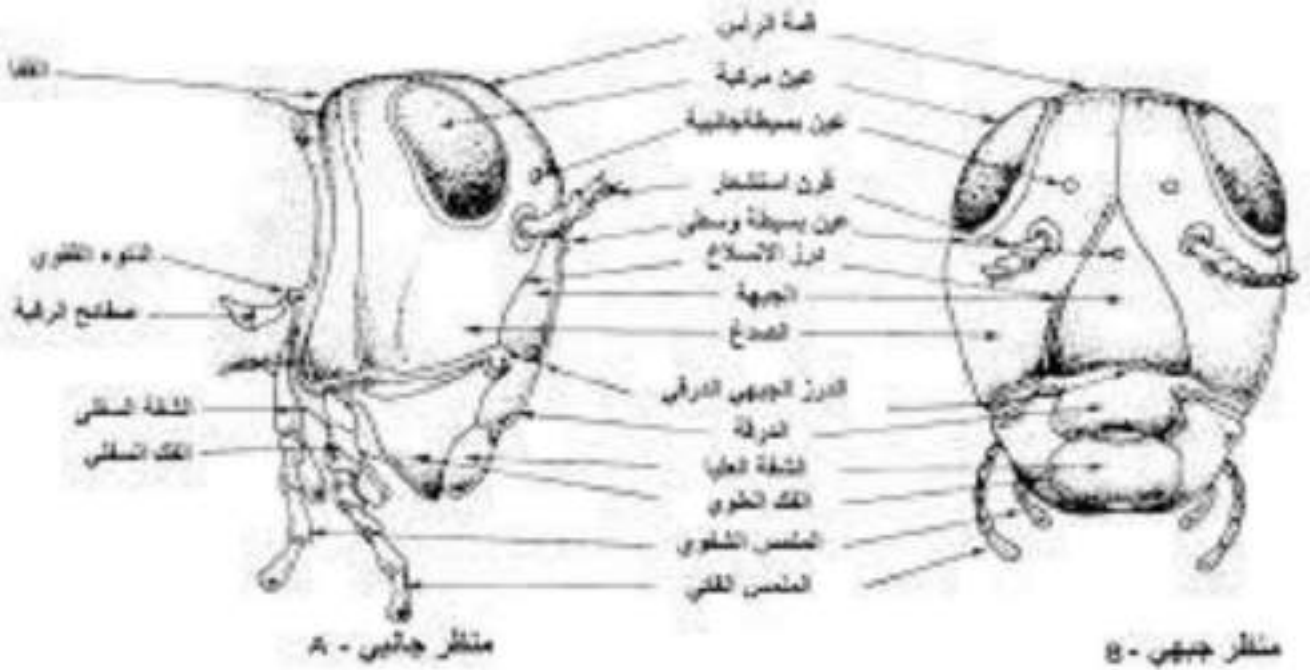
# محاضرة بعنوان العيون في الحشرات

اعداد

التدريسي:- مهند حامد يونس

**Eyes العيون**

□ للحشرات الكاملة عادة عيون مركبة وعينات بسيطة ظهرية ، إلا أن الأخيرة قد تختفي تماماً كما في الحشرات عديمة الأجنحة. (كسمك الفضي)



□ والعينات الجانبية (العيون البسيطة) فتوجد في يرقات الحشرات داخلية الأجنحة فقط .

□ وقد تختزل العيون أو ينعدم وجودها في الحشرات التي تعيش في الظلام مثل الطفيليات الداخلية والنمل الأبيض والقمل القارض والماص .



النمل الابيض



## □ العيينات البسيطة الظهرية الظهيرية Dorsal Ocelli :-

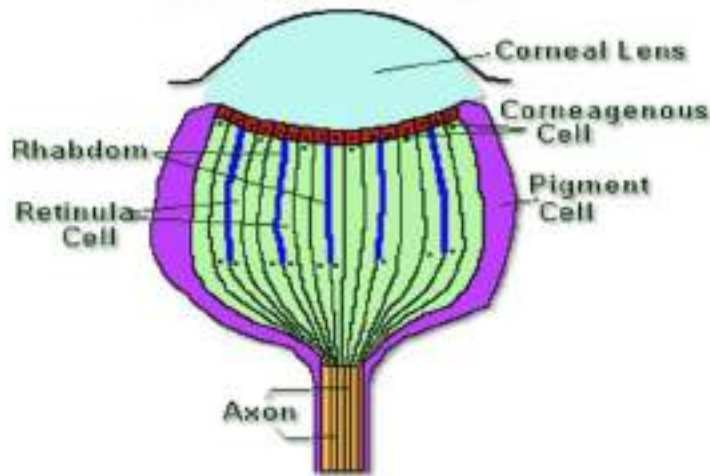
وتوجد في الحشرات الكاملة والحوريات وعددها عادةً ثلاثة ومرتببة في شكل مثلث قاعدته إلى أعلى، وقد تتواجد كلها في منطقة الجبهة أو قد تكون الوسطى منها في منطقة الجبهة والجانبيتين بين الجبهة وقمة الرأس وفي حشرات أخرى كلها في قمة الرأس.



وتتركب العين البسيطة من الأجزاء الرئيسية التالية :-

- ❖ **القرنية Cornea** وهي طبقة الجليد الشفافة التي تكون الغطاء الخارجي للعيننة ويزداد سمك الجليد فيها ليكون عدسة Lens محدبة الوجهين تعمل على تركيز الضوء الساقط عليها.
- ❖ **الطبقة المولدة للقرنية Corneagen Layer** وهي طبقة الخلايا الشفافة التي تقع أسفل القرنية على امتداد خلايا تحت البشرة وهي مسنولة عن إفراز مادة القرنية.
- ❖ **الشبكية Retina** وهي خلايا عصبية حساسة للضوء يتصل كل منها مباشرة مع أحد ألياف العصب البصري، ويتجمع كل خليتين أو ثلاثة منها حول قضيب بصري Rhabdom مكونة وحدة تسمى الشبكية Retinula ومجموع هذه الوحدات تكون الشبكية Retina.

### Transverse Section Through An Insect Ocellus



### ❖ **الخلايا الصبغية Pigmented Cells**

## ❖ الخلايا الصبغية Pigmented Cells

❖ وهي خلايا تحمل حبيبات صبغية توجد حول خلايا الشبيكيات أو قد تتواجد الصبغة في خلايا الشبيكيات نفسها.

❖ وهي تعمل على عدم تشتيت الأشعة الضوئية خارج العين بل تتركز بداخلها.

❖ وقد تتلون العينات باللون القاتم نتيجة لكثرة وجود الصبغة في الخلايا المحيطة بالقرنية وأطراف خلايا الشبكية فتكون بمثابة غلاف يحيط بالعين من جميع جوانبها ويطلق عليها بالقزحية Iris .

**وتكون العين البسيطة الظهرية صورة غير واضحة أو غير مميزة للجسم المرئي أسفل الشبكية .**

أي أن العين البسيطة الظهرية يمكنها التمييز بين الضوء والظلام فقط. كما أنها تعمل على زيادة التنبيه الضوئي للعيون المركبة حيث أنها تتنبه لأي مصدر ضوئي ولو كان بسيطاً وبعدها تبدأ العيون المركبة في تتبع وتمييز هذا المصدر.

## □ العينات البسيطة الجانبية Lateral Ocelli or Stemmata

❖ وهي العينات الموجودة في يرقات الحشرات داخلية الأجنحة. وتوجد على جانبي الرأس، ويختلف عددها باختلاف الأنواع وحتى ضمن النوع الواحد. والعينات البسيطة الجانبية في طور اليرقة ستكون عيون مركبة في طور الحشرة الكاملة.

❖ وتتشابه العينات البسيطة الجانبية مع العينات البسيطة الظهرية في التركيب ولكن تختلف عنها في احتوائها على الجسم البلوري الكاسر Crystaliane Refractive body الذي يوجد أسفل العدسة.



❖ كما أن خلاياها لا تحتوي عادةً على الحبيبات الصبغية.

❖ وتستمد أعصابها من الفصوص البصرية.

❖ وتتشابه العينات الجانبية في التركيب مع الوحدة العينية للعين المركبة. وتكون كل عينة جانبية صورة حقيقية مقلوبة واضحة لجزء من الجسم المرني.

❖ وبتجميع أجزاء الصورة بواسطة مجموعة العينات على كل جانب يتكون صورة مجزأة للجسم المرني تعرف بالصورة الفسيفسائية.

❖ وتقوم اليرقة بتحريك رأسها من جانب لآخر حتى تتمكن من زيادة مجال الرؤية للجسم.



## العيون المركبة Compound Eyes

- توجد في الحشرات الكاملة والحوريات وقد ينعدم وجودها في حشرات القمل القارض والماص والأفراد العقيمة من النمل الأبيض.
- تختلف العين المركبة عن العينات البسيطة بنوعيتها في أن قرنتها مقسمة إلى عدد من الأوجه المنفصلة في حين أنه لا يوجد سوى وجه واحد لكل قرنية في العينات (العيون البسيطة) بنوعيتها.



تركيب عين سوسة الفاكهة



وتتكون العين المركبة من مجموعة من الوحدات البصرية يختلف عددها ومساحة وشكل أسطحها الخارجية باختلاف الأنواع.



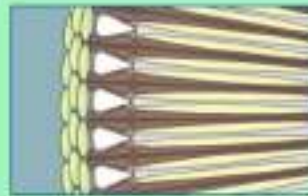
موضع العيون



الموضع: الخلايا المستقبلة للضوء تنحى الى الأمام نحو مصدر الضوء.



المكونات:



الخلايا السبلة

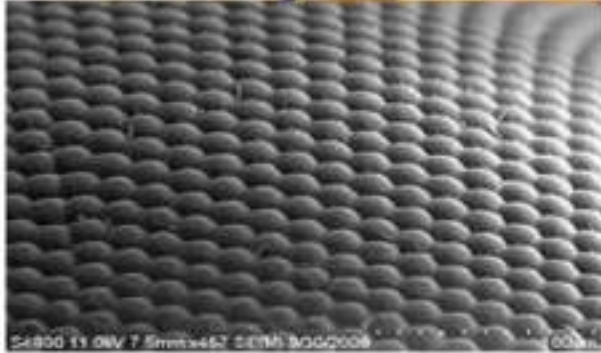
العدسات

المستقبلات الضوئية

الوحدة البصرية المفردة في عيون الذباب

مراحل النمو:

تنتج من أنسجة متخصصة في الأديم الظاهر



Sc800 11.0kV 7.5mm x457 SEM 3002008

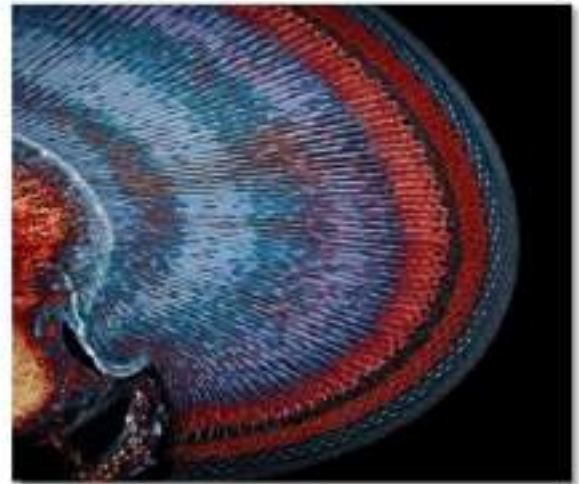
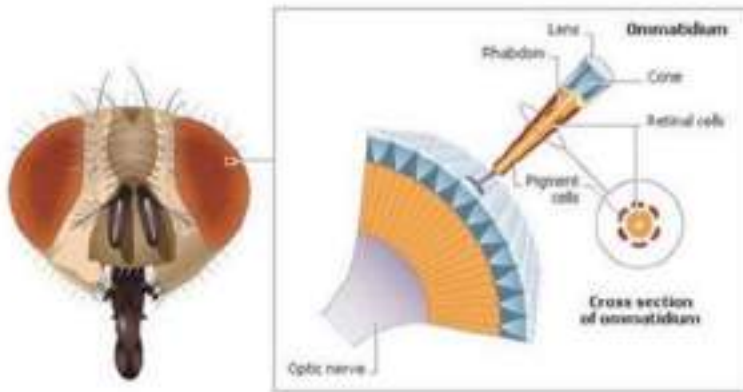
## مكونات العيون المركبة

**أولا - القرنية Cornea** وهي الجزء السطحي من الوحدة العينية وهي عبارة عن عدسة شفافة محدبة الوجهين وتتخلص منها الحشرة في كل انسلاخ.

### الطبقة المولدة للقرنية Corneagen Layer

❖ وتقع على امتداد طبقة تحت البشرة أسفل القرنية ولا تزيد عدد خلاياها عن اثنين وهما المسؤولتان عن إفراز القرنية عند كل انسلاخ.

❖ وقد ينعدم وجودها في بعض الحشرات وفي هذه الحالة تفرز القرنية من خلايا المخروط البلوري.



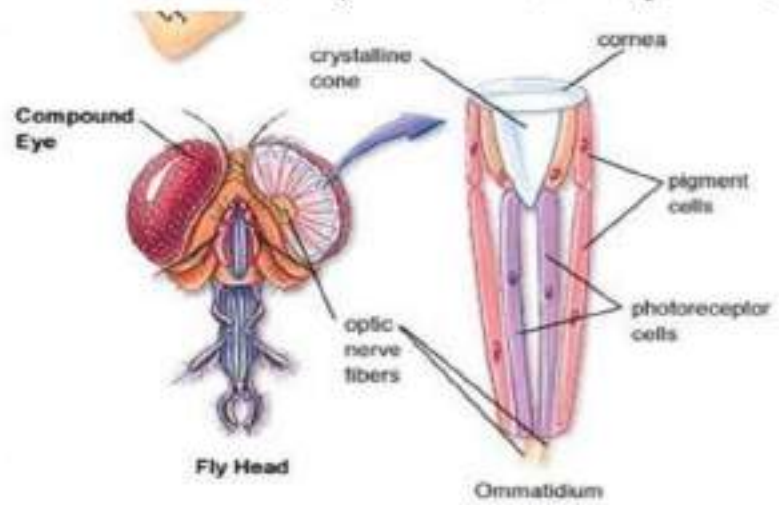
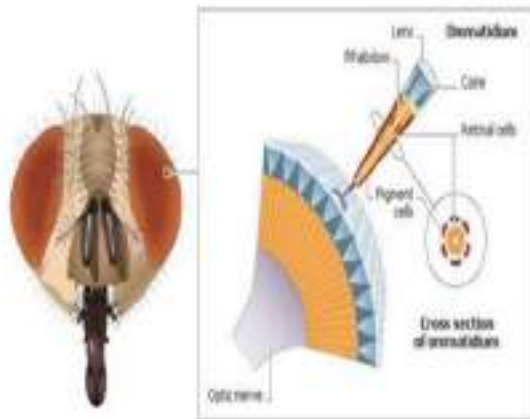
## ○ خلايا المخروط البلوري Crystalline Cone

❖ وتتكون من أربعة خلايا شفافة مخروطية الشكل تقع أسفل الطبقة المولدة للقرنية أو أسفل القرنية مباشرة وحي إما تكون مملوءة بسائل أو تكون جسماً أو مخروطاً بلورياً من إفرازها وتوجد الأنوية في قمته.

## □ ثانياً- جهاز الاستقبال Receptive System

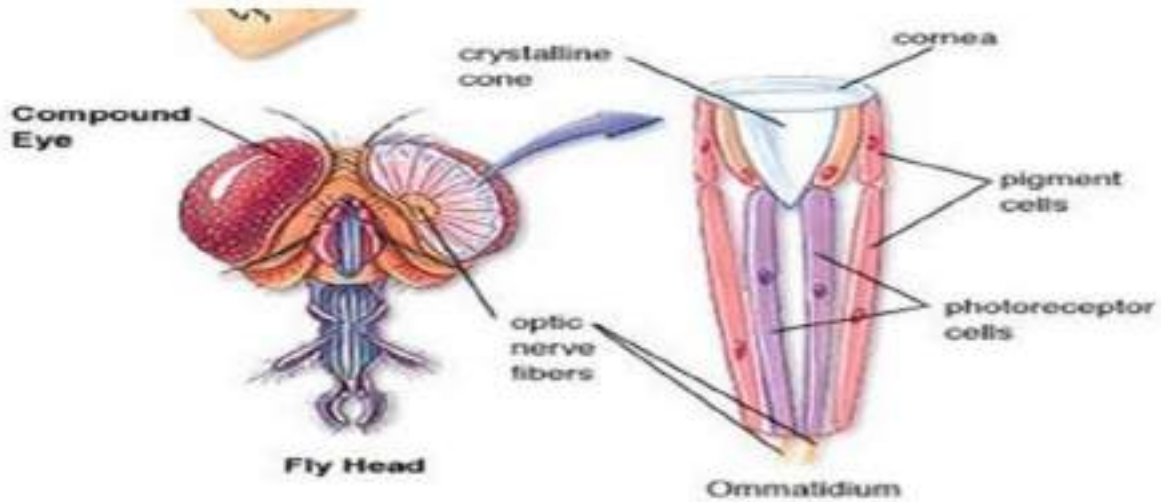
### ويشمل :- خلايا الشبكية Retinula Cells

أو خلايا الإبصار ذات الصبغة وهي عبارة عن مجموعة من سبع خلايا محيية تمثل الجزء القاعدي للوحدة العينية، يتصل بكل خلية ليفة عصبية تصلها بالفص البصري في المخ. وتغرز الخلايا البصرية في مركزها قضيباً بصرياً Rhabdom يلامس طرفه العلوي قاعدة المخروط البلور بينما طرفه السفلي يتصل بالغشاء القاعدي للعين.



## □ ثالثاً : الجهاز الصبغي Pigmentary system

- ❖ ويشمل مجموعتين من الخلايا ذات الصبغة الداكنة الأولى تعرف بخلايا القرنية الأولية والتي تحيط بالمخروط البلوري والطبقة المولدة للقرنية.
- ❖ والثانية تعرف بخلايا القرنية الثانوية وهي أطول من السابقة وتحيط بالشبكية وخلايا القرنية الأولية وبهاتين المجموعتين تُعزل الوحدة العينية عن الوحدات المجاورة لها. ويُعتقد بأن هذه الخلايا ذات الصبغة الداكنة تقلل من حدة الضوء خاصة في الحشرات النهارية.
- ❖ وترتكز قواعد الوحدات العينية على الغشاء القاعدي المثقب الذي تنفذ منه أطراف الألياف العصبية للخلايا الشبكية.





## أنواع العيون المركبة

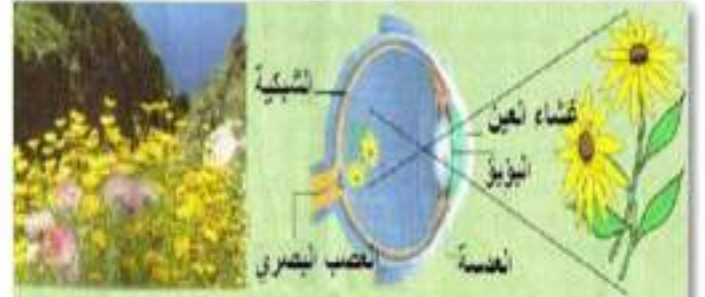
### □ العيون الليلية :-

- نلاحظ أن يكون الغلاف الحبيبي الذي يحيط بالوحدات البصرية غير كامل. وبذا يمكن للضوء الذي يقع على عدة قرنيات ( عدسات ) أن يصل إلى محور بصري واحد .
- وبذلك نجد أن النقاط المتجمعة لا تكون بجوار بعضها البعض ( أي غير متراسة بجوار بعضها ) ولكنها تكون نقط تقع فوق بعضها.
- نلاحظ أن يكون الغلاف الحبيبي الذي يحيط بالوحدات البصرية غير كامل. وبذا يمكن للضوء الذي يقع على عدة قرنيات ( عدسات ) أن يصل إلى محور بصري واحد .
- وبذلك نجد أن النقاط المتجمعة لا تكون بجوار بعضها البعض ( أي غير متراسة بجوار بعضها ) ولكنها تكون نقط تقع فوق بعضها.

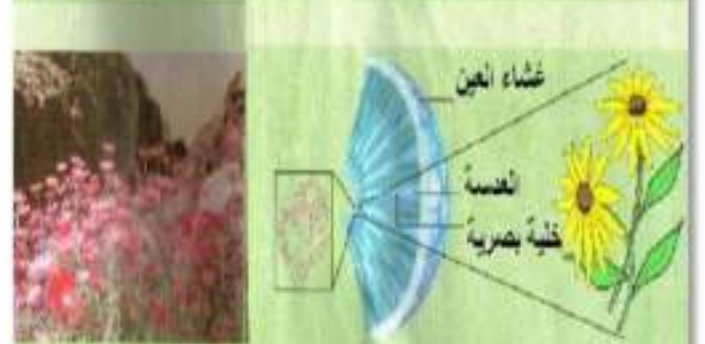
### □ العيون النهارية :-

- نلاحظ أن الغلاف الحبيبي ( الخلايا الملونة في كلا من القزحية الابتدائية والثانوية ) يحيط تماماً بكل وحدة بصرية.
- لدرجة أن الضوء الذي يسقط على القرنية ومنه إلى المخروط البللوري هو الذي يكون صورة.
- أما الضوء الذي يسقط على أي مكان آخر فإنه يمتص بواسطة الغلاف الحبيبي.





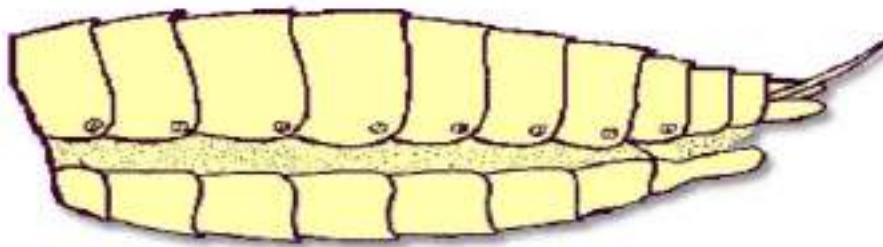
الصورة التي تراها عين الإنسان



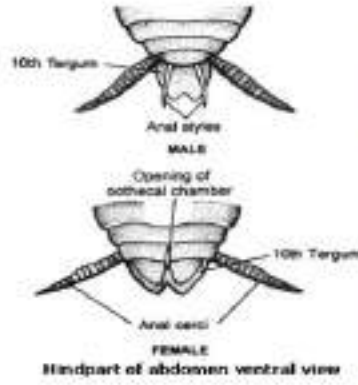
عين مركبة تتألف من عدة عيون، كل واحدة مؤلفة من عدسة و خلية بصرية وترسل جزء من الصورة

## البطن وزوائدها في الحشرات

- تتركب البطن من سلسلة من الحلقات المتتالية المتساوية في الحجم تقريباً وهي متداخلة في بعضها البعض على شكل تليسكوبي يمكن الحشرة من أن تمتد وتنكمش حسب إحتياجها فمثلاً تمتد عندما يكون جهازها الهضمي مملوءاً بالغذاء أو أن جهازها التناسلي ممتلئاً بالبيض.
- في معظم الأحوال نجد أن كل حلقة بطنية عبارة عن حلقة بسيطة، بمعنى أن الترجا والإسترنا عبارة عن صفيحة بسيطة غير مقسمة إلى أجزاء وكذلك البلورا تكون عُشائية ولا تتميز إلى أجزاء منفصلة.



- من دراسة أجنة الحشرات نجد أن العدد الأولي (البدائي) للحلقات البطنية هو ١١ حلقة + قطعة نهائية تسمى عُجَب Telson وهذه القطعة النهائية لا تعتبر حلقة حقيقية وتوجد في أجنة أنواع قليلة من الحشرات وتضمحل أثناء النمو الجنيني.
- وفي بعض الحالات تكون حلقات البطن مختزلة عند الطرف الأمامي والخلفي، ويزداد هذا الاختزال في الرتب العليا من الحشرات. والحلقة الحادية عشر لا توجد إلا في الأطوار الكاملة من الحشرات الدنيا مثل الصرصور وحتى في هذه الحالة أنها مكونة من ترجا عبارة عن صفيحة رقيقة موجودة في الجهة العلوية فوق فتحة الشرج والإسترنا ممثلة بصفيحتين واقعتين على جانبي فتحة الشرج وهما الصفيحتين الدبريتين.

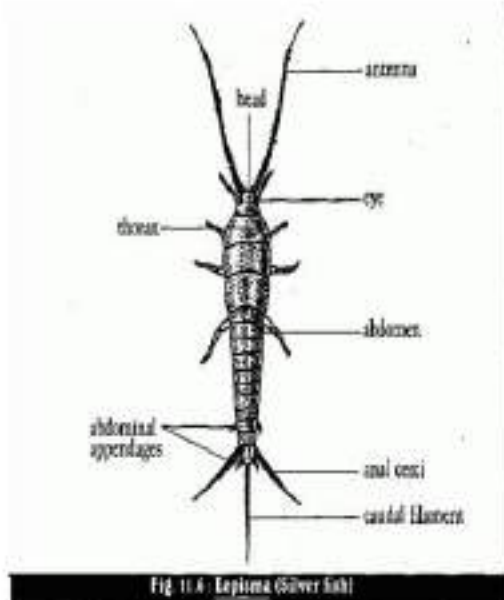


وهذه الزوائد هي:-

□ أولاً: زوائد لاتناسلية Reproductive appendages

□ أ-القرنان الشرجيان Analcerci

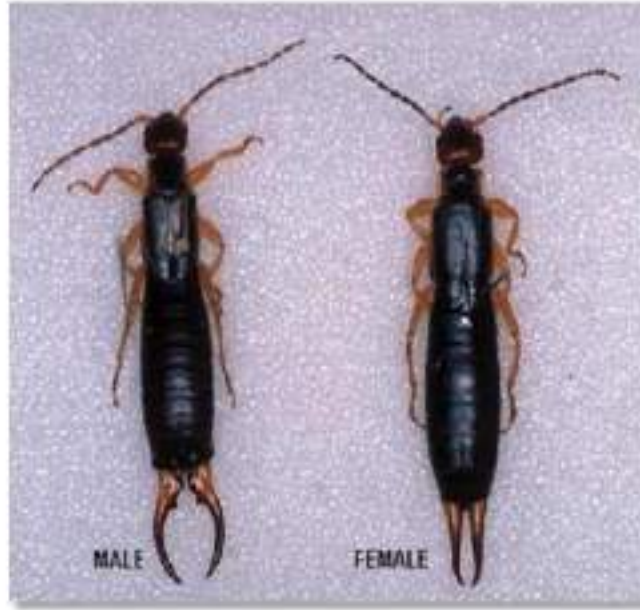
توجد عادة في كل من الذكر والانثى وقد تكون طويلة ذات عقل كثيرة مثل السمك الفضي، أو قصيرة ومقسمة إلى عقل كما في الصرصور أو قصيرة وغير معقدة مثل الجراد أو تتحول إلى شكل ملاقط تستخدمها الحشرة في الدفاع والهجوم كما في إبرة العجوز أو تتحول إلى خياشيم للتنفس كما في نباد(حوريات) الرعاش الصغير الذي يعيش في الماء.



زوائد بطنية في السمك الفضي - زوائد مقسمة طويلة في السمك الفضي



□ وفيما يالى قرون شرجية متحورة إلى ملاقط قرنية في ابرة العجوزة.



□ قرون شرجية طويلة غير مقسمة في الحفار.

□ ب- أعضاء التناسل الخارجية في الإناث External genitalia of ovipositor

□ تتكون آلة وضع البيض النموذجية من ثلاث أزواج من الزوائد التناسلية على شكل صمامات أو مصاريع Valves تخرج من حريقات العقل البطنية الثامنة والتاسعة هي:-

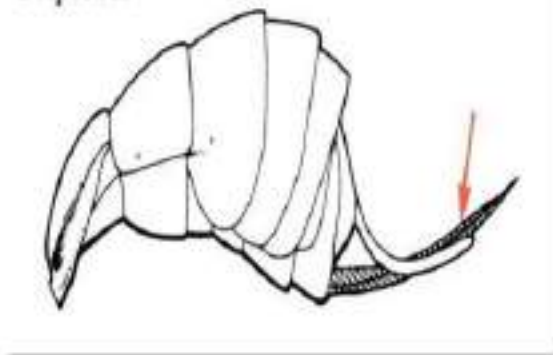
(١) زوج من الصمامات البطنية أو الأمامية: وهو يخرج من حريقات إسترنة العقلة البطنية الثامنة.

(٢) زوج من الصمامات الداخلية أو الخلفية: وهو يخرج من حريقات إسترنة العقلة البطنية التاسعة.

Female Abdomen

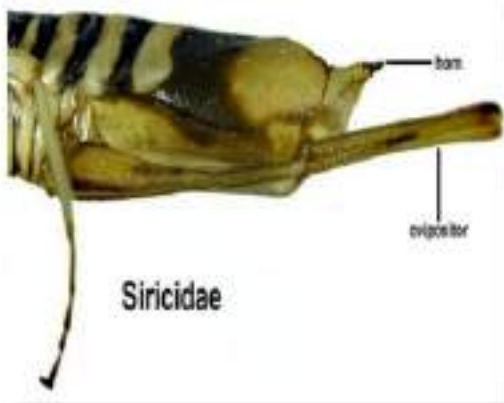


Ovipositor



٣- زوج من الصمامات العلوية أو الجانبية: وهو يخرج أيضاً من حريقات إسترنة العقلة البطنية التاسعة. (ظهري) أو بمعنى آخر أن الزوج الثاني والزوج الثالث يخرجان من إسترنة العقلة البطنية التاسعة (زوج واحد متفرع إلى زوجين) ويختلف شكل وتركيب آلة وضع البيض باختلاف الحشرات.

➤ فهي غير موجودة كما في أنواع القمل وقد تكون صغيرة ومفككة كما في الصرصور أو قد تتحور للحفر كما في الجراد حيث تكون آلة وضع البيض طويلة وقوية ومتداخلة مع بعضها بحيث تكون متماسكة.





➤ وفي حشرات التريس **Thrips** نجد أن الصمامات تحولت إلى إبر مسننة (أنابيب) يمر من خلالها البيض وهذه الإبر تمكن الحشرة من ثقب النباتات بواسطها (آلة وضع البيض) ثم تضع البيض داخل النبات .



### □ ج-آلة اللسع Sting

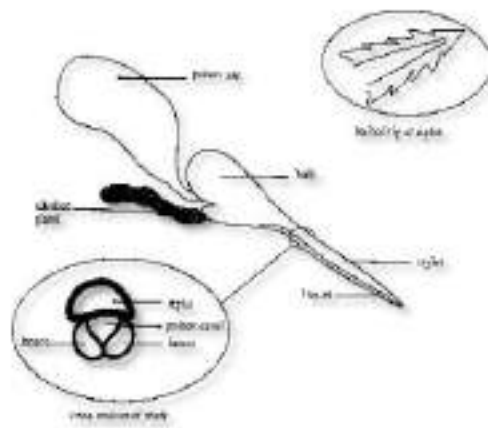
➤ وفي كثير من الحشرات غشائية الأجنحة مثل شغالة نحل العسل تتحور فيها آلة وضع البيض إلى آلة لسع (حيث أن شغالة نحل العسل لا تتكاثر) لتدافع بها الحشرة عن نفسها وعن المملكة وهي تتركب من الأجزاء الآتية:-

**1- الصفائح الشيتينية:-** وهي التي تقابل الحريقفات أو حوامل الصمامات في آلة وضع البيض وهي عبارة عن

أ- زوج من الصفائح يقابل حريقفات العقلة البطنية الثامنة ويعرف بـ الصفائح المثلثة  
**Triangulat plates.**

ب- خمسة صفائح تقابل حريقفات العقلة البطنية التاسعة وهي عبارة عن زوج من الصفائح المربعة **Quadrate plates** وزوج من الصفائح المستطيلة **Oblang plates** وصفحة واحدة متوسطة **Median** .





٢- الأجزاء الحادة المستعملة في عملية الوخز (اللسع) وهي تقابل الصمامات في آلة وضع البيض وهي عبارة عن:-

أ- الرمحان Stylets:- يخرجان من الطرف الأمامي للصفیحتین المثلثتین ویتحنیان إلى الخلف وأطرافها بها تسنین دقیق وهما یقابلان زوج الصمامات السفلی فی آلة وضع البيض. وضع البيض وهما غیر مقسمتین وتشبهان الملامس .

#### ب- الغمد Stylets sheath

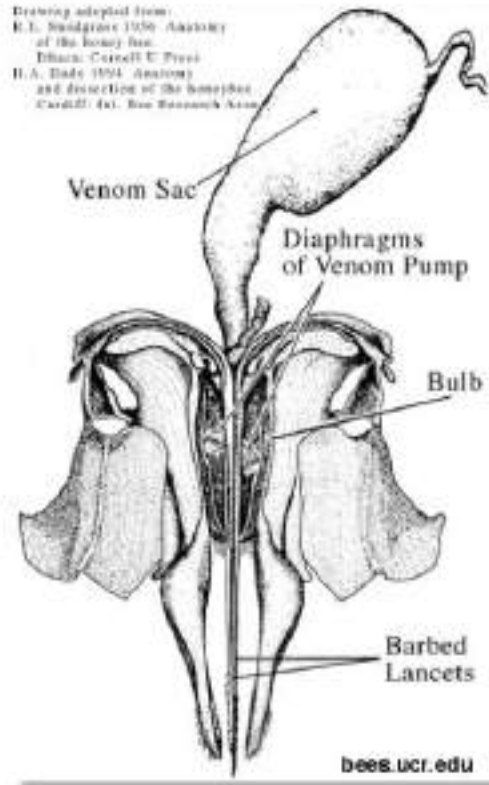
- زائدتان تخرجان من الطرف الأمامي للصفیحتین المستطیلتین ثم تلتحمان إلى الخلف ، وتكونان عند بدايتهما إنتفاخاً يعرف بانتفاخ الغمد sting bulb ثم تمدان فوق الرمحان.
- ويوجد على السطح السفلي لكل جانب بروز طولي ينزلق داخل تجويف طولي يمتد على السطح العلوي لكل من الرمحین بحيث يتحركان إلى الأمام وإلى الخلف مع احتفاظها بوضعها ويكون الثلاثة في وسطها قناة يمر منها إفراز الغدد السامة إلى جسم القریسة .
- ويقابل الغمد الزوج الداخلي في آلة وضع البيض.

#### ج- الزائدة الشبيهة بالملمس Plap-like appendage

- زوج من زوائد تخرجان من الطرف الخلفي للصفیحتین المستطیلتین وتقابلان الزوج العلوي في آلة وضع البيض وهما غیر مقسمتین وتشبهان الملامس.
- ٣- الغدد السامة Poison glands وهي التي تفرز الإفرازات السامة وهي:-

أ- الغدة الحمضية Acid gland وهي أنبوبية الشكل تصب إفرازاتها في مخزن يعرف بکیس السم Poison sac

➤ ب. الغدة القلوية Alkaline gland وهي أنبوبية الشكل وتصب في قناة بالقرب من فتحة كيس السم.



□ **جـ -آلة السفاد(أعضاء التناسل الخارجية في الذكور Copulatory organ apparatus)**

تتكون آلة السفاد من ثلاثة أزواج من الصمامات كلها خارجة من إسترنة الحلقة البطنية التاسعة وهي:-

(١) الزوج الأول يسمى القابض. Claspers.

(٢) الزوج الثاني يسمى القطع الجانبية (غلاف القضيب. Parameres)

(٣) الزوج الثالث يكون عضو واحد هو القضيب. Penis.

والزوجان الثاني والثالث يكونان معاً عضو التذكير. aedeagus.

وشكل آلة السفاد يختلف اختلافاً كبيراً في الأنواع المختلفة للحشرات وفي بعض الحشرات من الممكن غياب المقبضان اللذان يستعملان أساساً في القبض على الأنثى أثناء السفاد.

وتستعمل آلة السفاد كصفة تقسيمية مهمة يعول عليها في التفرقة بين الأجناس في الأنواع المتقاربة.

## البطن ولواحقها :- ( Abdomen )

البطن : هي الجزء الخلفي من الحشرة وتتكون من 11 حلقة وتحمل البطن الزوائد التالية :

1 . الزوائد اللانثاسلية : وهي غالبا ماتبدو على الحلقات البطنية الاخيرة ، ذات وظائف متعددة اغلبها حسي كما في

حشرة السمك الفضي والتي تبدو على شكل قرون شرجية ، وقد تستخدم للدفاع كما في حورية الرعاش .

2 . الزوائد التناسلية : وتشمل

أ . آلة السفاد : malegenitalia او ما تسمى بالعضو التناسلي الذكري وتظهر بشكل عام على الحلقة البطنية التاسعة .

ب . آلة وضع البيض ovipositor هو العضو التناسلي الانثوي ويتألف من ثلاثة ازواج من الزوائد على شكل صمامات

تتواجد على الحلقة البطنية ( 8 - 9 ) ، وتتواجد في اغلب الحشرات وقد تتحور آلة وضع البيض عند الزنابير وشغالة

نحل العسل الى عضو للدفاع عن النفس تسمى آلة اللسع .

التحول او التشكل metamorphosis : هي مجموعة التحولات المظهرية التي تطرأ على الحشرات ابتداء من

ظهورها من البيضة حتى وصولها مرحلة الحشرة الكاملة . وتختلف هذه التغيرات من حشرة الى اخرى . ويشكل عام

هناك عدة نماذج للتشكل في الحشرات .

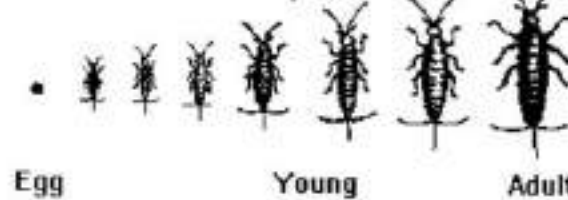
1 . حشرات عديمة التشكل : اذ تفقس البيضة وتخرج منها حشرة كاملة صغيرة الحجم تشبه الحشرة الكاملة ( الأيوين )

من حيث المظهر . وقد تتسلخ عدة انسلاخات ثم يكبر جسمها واجهزتها فيما بعد عند التغذية ، فلا يتغير شكلها الخارجي

تغيرا ظاهرا حتى تصل الى حجم الحشرة البالغة. كما في حشرتي الكولومبولا والسمك الفضي . وتكون الاطوار لهذا

النوع من التشكل : البيضة egg — الصغار young — البالغة adult

### Without Metamorphosis





## 2 - حشرات ذات تشکل تدريجي :

تفقس البيضة الى حورية كثيرة الشبه بالحشرة الكاملة من حيث اجزاء الفم والشكل الخارجي ويمتاز هذا التشکل بمايلي :

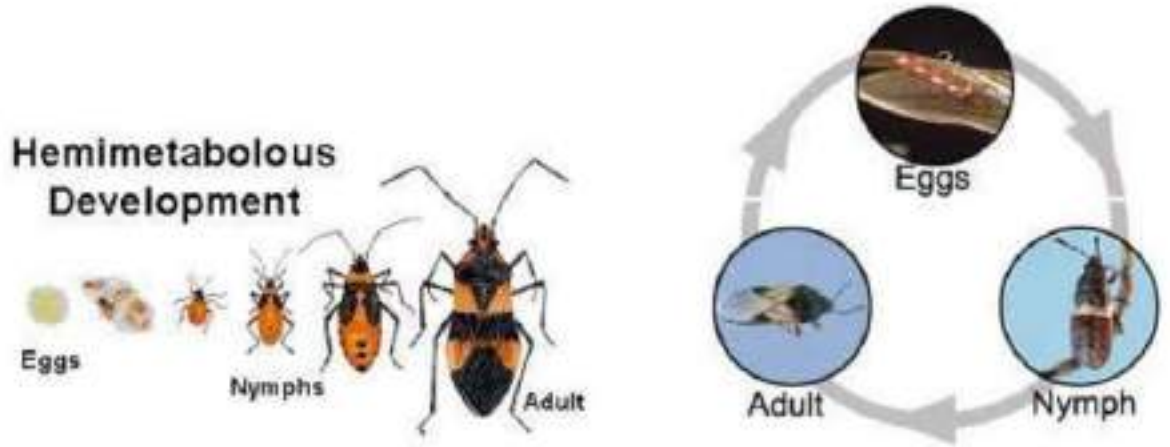
1 - تتغذى الحورية على نفس الغذاء الذي تتغذى عليه الحشرة الكاملة .

2 - تعيش الحورية في مكان مماثل للمكان الذي تعيش فيه الحشرة البالغة .

3 - الاجنحة في الحورية قصيرة او غير نامة التكوين وكذلك الاجهزة التناسلية فيها غير نامة التكوين ايضا ومن امثلتها

الصرصر الامريكي والجراد الصحراوي . وتكون الاطوار لهذا النوع من التشکل كمايلي :

البيضة egg — حورية Nymph — بالغة Adult



## 3 - حشرات ذات تشکل ناقص : ويمتاز هذا النوع من التشکل بمايلي :

1 - البيضة تفقس الى حورية تعيش في الماء .

2 - الحورية تتغذى على غذاء مخالف لغذاء الحشرة الكاملة .

3 - الحورية تتنفس بواسطة خياشم Gills توجد اعلى او داخل جسمها .

4 - الحورية لها اجزاء فم مختلفة تماماً من اجزاء فم الحشرة البالغة . مثال الرعاش .

البيضة egg — حورية Nymph — بالغة Adult

## 4 - حشرات نامة الاستحالة :

تفقس البيضة تفقس عن طور يدعى اليرقة Larvae وهناك عدة انواع منها يرقات اولية ، اسطوانية ، منبسطة ، دودية ،

مقوسة . تختلف اختلافا كاملا عن الام شكلا وبنية وتتسلخ عدة انسلاخات تؤدي الى طور العذراء pupa ثم بعد فترة تخرج



من العذراء حشرة كاملة adult كما هو الحال في الفراشات والخنافس والذباب والعت .

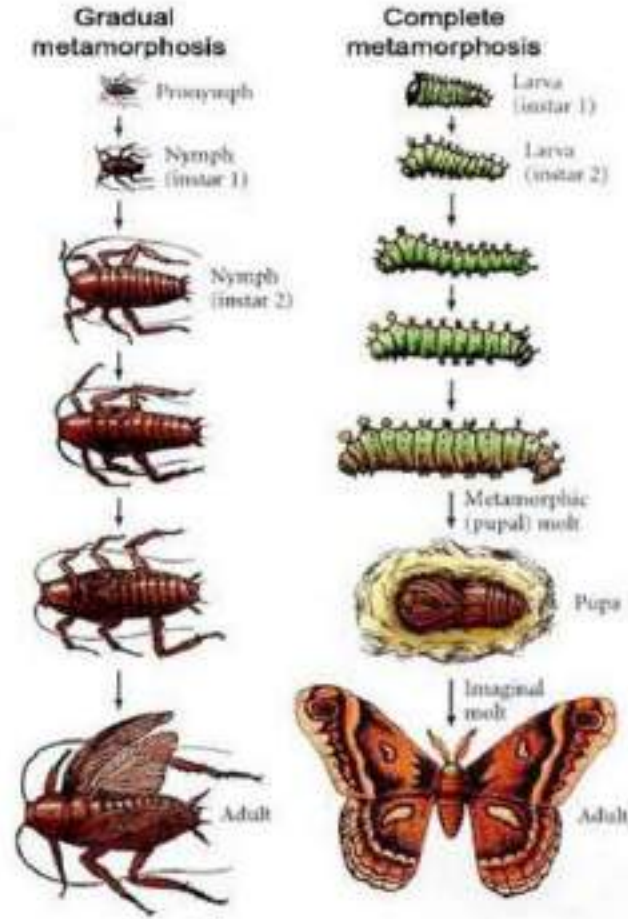
بيضة — يرقة — عذراء ( مرحلة سكون ) — حشرة كاملة

adult

pupa

Larvae

Egg



**السكون ( السبات ) Hibernation :** هي حالة سكون في اطوار الحشرة لمقاومة ظروف غير ملائمة كارتفاع او انخفاض

الحرارة . فحشرة دوياس النخيل تسبت في دور البيضة وحشرة حفار ساق الذرة تسبت بدور اليرقة وحشرة جوز القطن

بدور العذراء وسوسة الجت بدور الحشرة الكاملة .

### **العذراء pupa**

عبارة عن طور ساكن او هادي غير متغذي وغير متحرك يلي طور اليرقة في حشرات كاملة الاستحالة ( التشكل ) قد

تكون العذراء داخل شرنقة ، عبارة عن افراز من الفم تحيط به الحشرة حول نفسها ويجري في هذا الطور تغيرات

وتحولات فسيولوجية كبيرة ينتج عنها الحشرة الكاملة . وهناك عدة انواع منها الحرة ، المكبلية ، المستورة .

## مقارنة بين اليرقة والحشرة الكاملة

- 1 . هناك اختلاف في اجزاء الفم بين اليرقة والبالغة ، فمثلاً في حالة يرقة ابو دقيق اللهانة ، الفم فيها من نوع القارض بينما البالغة من النوع الماص .
- 2 . اليرقات ليس لها عيون مركبة بل يوجد فيها عيون بسيطة جانبية بينما البالغات لها عيون مركبة وعيون بسيطة ظهرية .
- 3 . لا توجد لليرقة اجنحة بينما الحشرة الكاملة يوجد فيها اجنحة .
- 4 . اعطاء التناسل في اليرقة في حالة اثرية او اولية بينما في البالغة تكون كاملة النمو .

## مقارنة بين اليرقة والحورية

- 1 . اليرقة شكلها دودي تختلف عن الكاملة ، بينما الحورية شكلها العام وتركيب جسمها تشبه البالغة .
- 2 . اليرقة ليس لها عينان مركبتان فقط بها بسيطة بينما الحورية لها عينان مركبتان .
- 3 . اليرقة لها اجزاء فم تختلف عن البالغة ، بينما الحورية لها اجزاء فم تشبه البالغة .
- 4 . اليرقة غالبا تعيش في بيئات مختلفة عن البالغة بينما الحورية تعيش غالبا في نفس بيئة البالغة .

من القطن

Animal Kingdom

Phylum Arthropoda

Class Insects

Order Homoptera

Family Aphididae

*Aphis gossypii*



Larvae      اليرقة



Pupa      العذراء



الحورية      Nymphs

## ماهي الوسائل التي تضرر بها الحشرات المزروعات النباتية

- 1 . قرض الاجزاء النباتية : ينتج هذا الضرر عن الحشرات التي تكون اجزاء فيها قارضة ، حيث تقوم قرض الاوراق او السيقان او الازهار او الجذور مثل الجراد ، دودة اوراق الحمضيات ودودة اوراق العنب واللهانة والكاروب .
- 2 . امتصاص العصارة النباتية : ينتج هذا الضرر عن الحشرات التي تكون اجزاء فيها ثاقبة ماصة حيث تمتص العصارة النباتية من الاجزاء النباتية المختلفة ويؤدي ذلك الى ضعف النبات واصفراره . مثل المن وقفازات الاوراق والبق الدقيقي ومن الخوخ الاخضر .
- 3 . حفر في الاجزاء النباتية ( ساق ، ثمار ، اوراق ) هناك حشرات تحفر في الثمار مثل دودة ثمار التفاح ودودة ثمار الرمان وحميرة النخيل وعثة درنان البطاطا . وهناك حشرات تحفر في السيقان مثل حفار ساق النخيل او ساق المشمش وحفار اوراق الحمضيات وحفار ساق الذرة . وهناك تحفر في الجذور مثل الديدان السلكية .
- 4 . نقل مسببات الامراض النباتية : تعتبر الحشرات العامل الاول في نقل العديد من المسببات المرضية مثل الذبابة البيضاء ومن الخوخ الاخضر المسؤولان عن نقل اربعة امراض فايروسية التي تصيب طماطا و بطاطا .
- 5 . اضرار ناتجة عن الفعاليات الحيوية للحشرة . فمثلا حشرة السكيادا cicada تعمل شق في اغصان العنب لوضع البيض فيه وعند تعرض الغصن اى ضغط الرياح او عوامل ميكانيكية يؤدي الى كسره .