أساسيات علم الحشرات

Practical

Entomology of Basics

لماذا نهتم بدراسة الحشرات ؟

يعد توفير الغذاء في الوقت الحاضر حاجة ملحة وشرطا أساسيا لاستمرار تزايد أعداد البشر في العالم وعلى الأخص أولئك الساكنون في المدن . والإنسان منذ بدء الخليقة قد كيف نفسه للصراع مع الطبيعة محاولا إخضاعها إلى مشيئته لضمان سير حياته واستمرار بقاءه من التحديات التي تسبب الضرر له ولحيواناته ومقتنياته ومحاصيله الزراعية . والتي منها الحشرات والتي تعتبر من اخطر الآفات المنتشرة في العالم وأشدها ضررا على الإنسان وصادر ثروته .

ماهي علاقة الحشرات بالكائنات الحية الأخرى ؟

هنالك مقولة تقول ((إذا أردت أن تفهم شخصا ما فعليك أن تتعرف إلى عائلته)) ونحن نقول إذا أردنا معرفة الحشرات يجب أن ندرس على الأقل المعلومات الخاصة بالحيوانات الأخرى خاصة تلك التي تنضوي تحت مظلة مفصلية الأرجل Arthropoda.

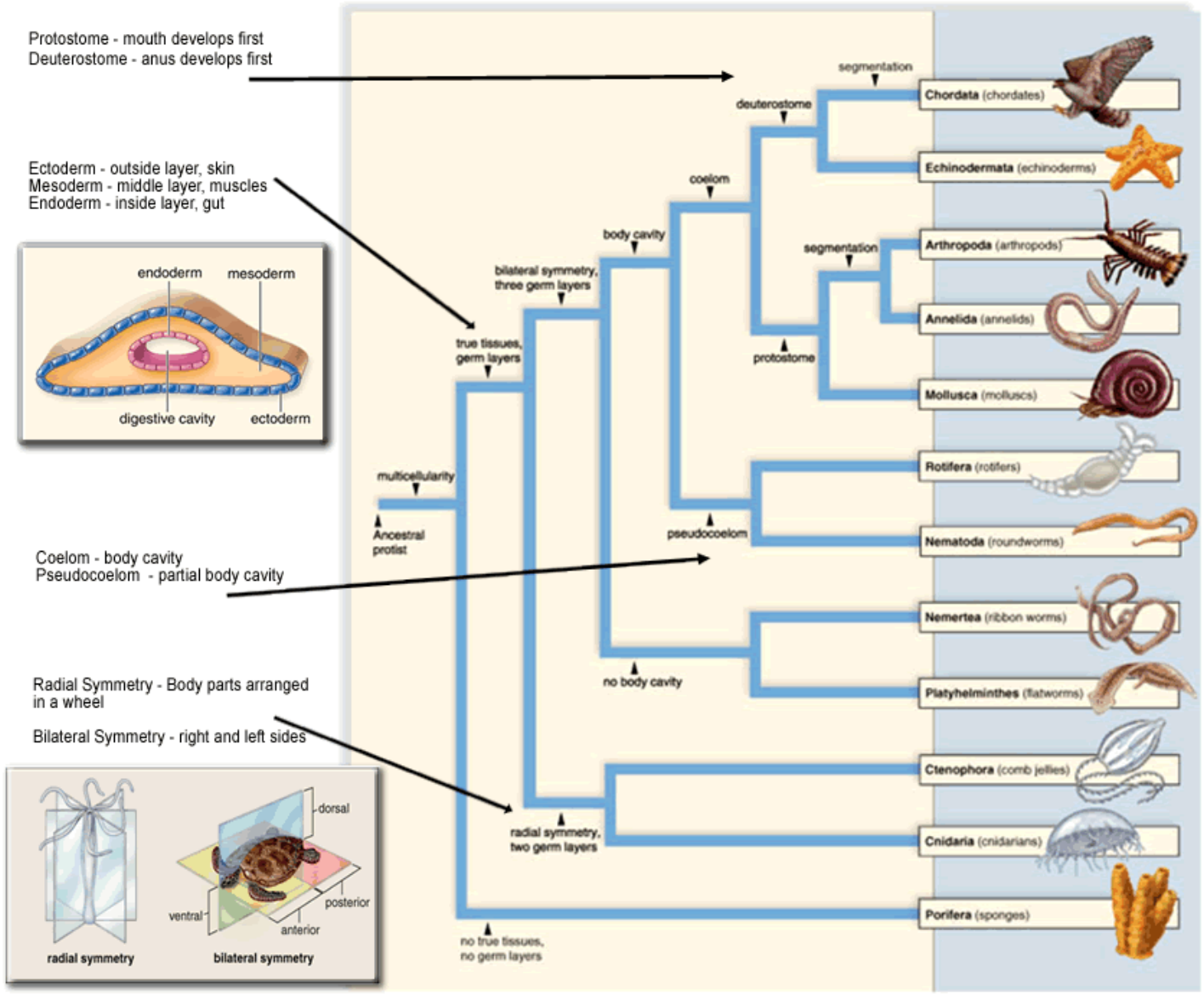
فالكائنات الحية تختلف فيما بينها في كثير من الصفات المتعلقة بالشكل و الوراثة و الفسلجة و التركيب الداخلي والخارجي للجسم . لذا وضعت قواعد وقوانين خاصة لتميز بين هذه الكائنات عن طريق مايسمى بالتصنيف والذي بني على أساس نظام التسمية الثنائية أو مايسمى بالاسم العلمي وهو متعارف علية دوليا والذي يتكون من اسم الجنس واسم النوع .فالنوع اصغر وحدة تصنيفية في نظام التسمية الثنائية والأنواع المتماثلة و المتقاربة تجمع في جنس واحد والإفراد التابعة للجنس الواحد تحوي صفات مشتركة تجمع في عائلة واحدة والعوائل الكثيرة المتماثلة تجمع لتكون الرتبة و الرتب المتماثلة تكون الصف والأصناف المتماثلة تكون الشعب والتي إما تضم حيوانات أو نباتات وهكذا بالنسبة للشعب في كل قسم حيث تجمع كلها في مملكتين هما المملكة الحيوانية و المملكة النباتية وكلتا المملكتين تضم جميع الكائنات الحية المشخصة و الموجودة على وجه الكرة الأرضية . كما في الشكل (1) و الذي يوضح مخطط المملكة الحيوانية : -

Kingdom : Animal

Phylum:

ذات الفراغ الجوفي
الرخويات
المفصليات
الأوليات
ديدان حلقية
ديدان مفلطحة
نيماتودا
الاسفنجيات
الحبليات

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



شكل (1) مخطط المملكة الحيوانية

شعبة مفصليات الأرجل Phylum Arthropoda

هل تفحصت جسم الجرادة أو الفراشة أو العنكبوت أو البعوض أو الروبيان (الجمبري) أنها تمتلك أرجل ذو زوائد متمفصلة مع بعضها لهذا تسمي بالمفصليات .

ما هي المفصليات ؟

مفصليات الأرجل هي : أكبر الشعب في المملكة الحيوانية من حيث كثرة أنواعها(950,000 نوع) ، حيث تنتشر في كل مناطق الأرض بصورة أكثر اتساعاً وأكثر كثافة من أي مجموعة أخري .

س: لماذا سميت بهذا الاسم ؟ لأن أجسامها تحمل زوائد مزدوجة تتمفصل مع بعضها .

معيشتها :

في كل أنواع البيئات الأرضية ، المائية واليابسة ..

- تختلف المفصليات عن بعضها البعض في طرق تغذيتها

المعيشة : بعضها يعيش :

أ - معيشة حرة

ب - البعض الأخر يتطفل على النباتات والحيوانات .

ج _ بعضها مفترس .

خصائصها :

1- أجسامها مقسمة إلي عدة مناطق هي : (الرأس صدر أو الجذع والبطن أو الرأس والصدر والبطن .)

2- يغطي أجسامها هيكل خارجي صلب من الجليد يحتوي على : الكيتين يرق عند المفاصل وبين العقل .

3- تحتوي أجسامها على عدد من والزوائد المزدوجة المفصلية تختلف باختلاف وظائفها مثل (المشي أو السباحة أو التغذية).

4- تمتلك جهازاً هضمياً كاملاً .

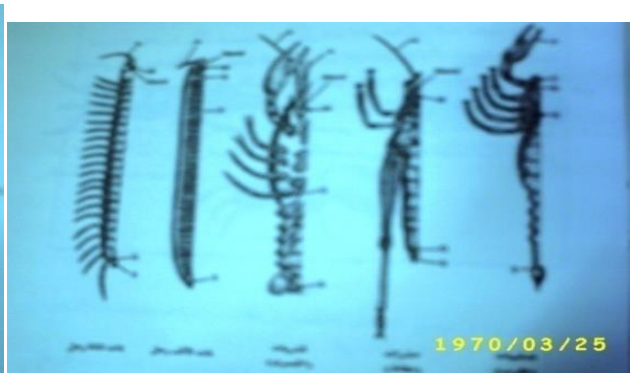
5- تمتلك جهازاً دورياً مفتوحاً .

6- تمتلك جهازاً عصبياً يتكون من مخ أمامي ظهري (عقدة عصبية) متصل بحبال عصبية) .

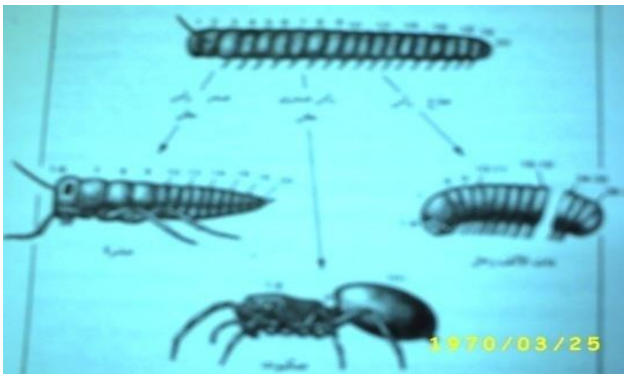
7- تتنفس عن طريق (الخياشيم أو القصبات الهوائية أو الرئات الكتابية) .

8- الإخراج عن طريق (الغدد الحرقفية أو أنابيب مليجي) .

9- الجنسان منفصلان - والإخصاب داخلي



التناظر الجانبي



التحلقن (التعقل)

أهمية المفصليات

1- تستخدم كغذاء للإنسان : كالروبيان وجراد البحر وبعض أنواع السرطان .
2- تعتبر القشريات الصغيرة وبعض الحشرات غذاء مهماً للأسماك والطيور .
3- تنتج الحشرات مواد اقتصادية مثل : الحرير والعسل .
4- تستخدم بعض الحشرات في البحوث والتجارب العملية مثل (ذبابة الفاكهة) .
5- تؤدي الحشرات دوراً في تلقيح النباتات

أضرار المفصليات

1- تتطفل بعض المفصليات على الإنسان والحيوان مثل (القمل والحلم والقراد)
2- يسبب بعضها إتلافاً للأخشاب مثل (النمل الأبيض) .
3- تنقل المفصليات الأمراض المختلفة للإنسان فمثلا :
4- البعوض ينقل مرض الملاريا وحمي الوادي المتصدع .
5- القمل ينقل التيفوس .
6- الذباب ينقل التيفوئيد .
7- الحلم يسبب الجرب .

تصنيفها : تقسم شعبة المفصليات لعدة طوائف منها:

1- صنف القشريات (الكراستيسيا) Class Crustacea

معيشتها :

1- تعيش القشريات في المياه العذبة والمالحة .
2- تتنفس جميع أنواع هذه الطائفة بالخياشيم .

س : لماذا سميت بهذا الاسم ؟ لأن أجسامها مغطاة بقشور كيتينيه صلبة.

- يتكون جسمها من منطقتين الرأس والصدر (مندمجان) والبطن .
- يحمل الرأس زوجين من قرون الاستشعار والعيون المركبة التي تحمل على ساقين متحركين وهي خاصية في القشريات فقط .

أمثلتها : السرطان والجمبري واللوبستر(جراد البحر).

ابو الجنيب

السرطان

2-صنف العنكبوتيات (الاراكنويديا) Class Arachnida

معيشتها :

1- يعيش معظمها على اليابسة وقليل منها في المياه مثل (عناكب المياه) .

2- تضم مجموعة متنوعة من الحيوانات مثل(العناكب والحلم والقراد والعقارب) .

3- تتنفس العنكبوتيات بواسطة :

أ - الخياشيم مثل (العناكب المائية)

ب- القصبات الهوائية مثل (القراديات) .

ج - الرئات الكتابية مثل (العقارب والعناكب الأرضية) .

- الجسم عادة مكونة من راسصدر مميز وبطن معقل أوغير معقل .

- يحمل الرأسصدر أربعة أزواج من الأرجل المفصلية للمشي وكلابات .

- لها عيون بسيطة فقط (لا توجد عيون مركبة) .

- لا تحمل أفراد هذه الطائفة قرون استشعار ولا أجنحة ولا فكوك .

مثال : العقرب :

تكثر العقارب في المناطق الجافة الدافئة (الصحاري):

1- حيث تعيش وتختبئ تحت الأحجار وفي الجحور غير العميقة أثناء النهار .

2- تنشط ليلاًَ سعياً وراء غذائها الذي يتكون من (الحشرات والعناكب والعقارب الأخرى).

- يتكون جسم العقرب من جزئين :

1- جزء أمامي يسمي (مقدمة الجسم (الرأسصدر))

أ - مغطي بدرقة ويوجد على جانبيه من 2 -5 أزواج من الأعين الجانبية البسيطة.

ب- يحمل ستة أزواج من الزوائد المتمفصلة وهي الكلابتين والملمسين وهما أكبر الزوائدعلى الإطلاق .

ج - أربع أزواج من الزوائد للمشي ولا توجد قرون استشعار ولا أجنحة .

2- جزء خلفي (البطن) يتكون من 12 عقلة يوجد في نهايته شوكة يتصل به زوج من الغدد ذات السم الحاد .

العقرب

العنكبوت

العنكبوت

الحلم

القراد

3- صنف ذوات المائة رجل (الكايلو بودا) Class Chilopoda

معيشتها :

1- تعيش على اليابسة تتنفس بالقصبات الهوائية .

2- أجسامها مكونة من رأس وجذع .

3- يحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار ومجموعتين من العيون البسيطة .

4- الجذع مكون من حلقات عديدة تحمل كل واحدة منها زوجاً واحدا على الأرجل(الزوائد) مثل أم 44 رجل (سكولوبندرا).

5- نشاطها ليلا وتختبئ في النهار وتتغذى على ديدان الأرض والبزاقات وان السموم الموجودة في مخالبها غير سامة للإنسان.

أم أربعة وأربعين

4 – صنف ذوات الألف رجل (الديبلوبودا) Class Diplopoda

1- الجسم مكون من الرأس و الجذع والرأس يحتوي على زوج واحد من قرون الاستشعار .

2- تختلف عن ذوات المائة رجل هو في كون حلقات الجذع هي متضاعفة وبالتالي تظهر كل حلقة حاملة لزوجين من الزوائد.

3- تتواجد في جذوع الأشجار المتعفنة وحطام أوراق الأشجار و الركام وتحت الأحجار .

4- بطيئة الحركة على الرغم من امتلاكها أرجل عديدة وتتكور على نفسها عند إزعاجها .

5- تفرز سوائل منفردة مثل سيانيد هيدروجين من غدد خاصة لطرد المفترسات .

5- صنف الحشرات (سداسية الأرجل) : Class Insecta

يعد صنف الحشرات او مايسمى سداسية الارجل Hexoapode من اكبر مجاميع المملكة الحيوانية فهي تمثل 75% من افراد المملكة الحيوانية واكثر من 90% من شعبة مفصلية الارجل .والحشرات قديمة الوجود على الارض منذ اكثر من 50مليون سنة مقارنة بالجنس البشري الذي لايعتقد وجودة عن نصف مليون سنة . لقد ادى تطور الحشرات عبر ملايين السنين الى انتشارها وبقائها واكتسب من الصفات التي تمكنها من العيش في البيئات المتباينة واجواء مختلفه فهي موجودة في البر والسهل والوديان وعلى قمم الجبال بين الصخور وفي رمال الصحارى والبحر المالح والنهر العذب وينابيع المياه الساخنة وفي الثلوج في القطبين . فمنها يتغذى على النبات بين اوراق وسيقان وجذور وثمار وعلى الحيوان خارج جسمه كطفيليات خارجية او داخلية .

خصائصها :-

1- الجسم يتكون من ثلاث مناطق الرأس والصدر والبطن .
2- يحمل الصدر ثلاث أزواج من الأرجل المفصلية وأحياناً أجنحة .
3- يحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار .
4- تتنفس جميع أنواع هذه الطائفة بواسطة القصبات الهوائية .

أمثلتها : (الجراد والصرصر والفراشات والخنافس والنمل والنحل والرعاش والنمل الأبيض والذباب)

الفراشة

الأرضة

الذباب السارق

الجراد

ذبابة السرفس

الرعاشات

نحل العسل

حفار عذق النخيل

البق الملون

الذباب المعدني

المختبر الثاني :- المظهر الخارجي للحشرات External structure

جدار الجسم والهيكل الخارجي Body Wall and Exoskeleton

يعد جدار الجسم integument في الحشرات هيكلها الرئيسي الذي يقابل الهيكل العظمي في الفقريات . والذي يتكون من مادة صلبة هي الكيوتكل cuticula وهو اكثر الاجهزة ملائمة لجسم الحشرة كما يمثل اكبر قدر من التحورات التركيبية والوظيفية اذ تتصل به العضلات ، يتكون جدار الجسم من ثلاث مكونات هي :-

1- الكيوتكل (الجليد) cuticle

وهو عبارة عن طبقة غير خلوية تتكون من اتحاد الكايتين مع البروتين تفرزها الطبقة الخلوية المسماة بالبشرة الداخلية . يقدر الكيوتكل بنصف الوزن الجاف لجسم الحشرة ويتكون من طبقتين :-

- الكيوتكل السطحي EPIcuticle وهي طبقة رقيقة ولاتحتوي على الكايتين وظيفتها حماية الطبقة التي تليها من الخدش .
- الكيوتكل الاولي Procuticle ويتكون من عدة طبقات متراكبة موازية للكيوتكل السطحي .ينقسم الكيوتكل الاولي الى طبقتين الاولى خارجية مقواة وداكنة وهي الكيوتكل الخارجي Exocuticle وطبقة داخلية مرنة وافتح لونا هي الكيوتكل الداخلي Endocuticle وكليهما يتركب من بروتينات متحدة مع كايتين .

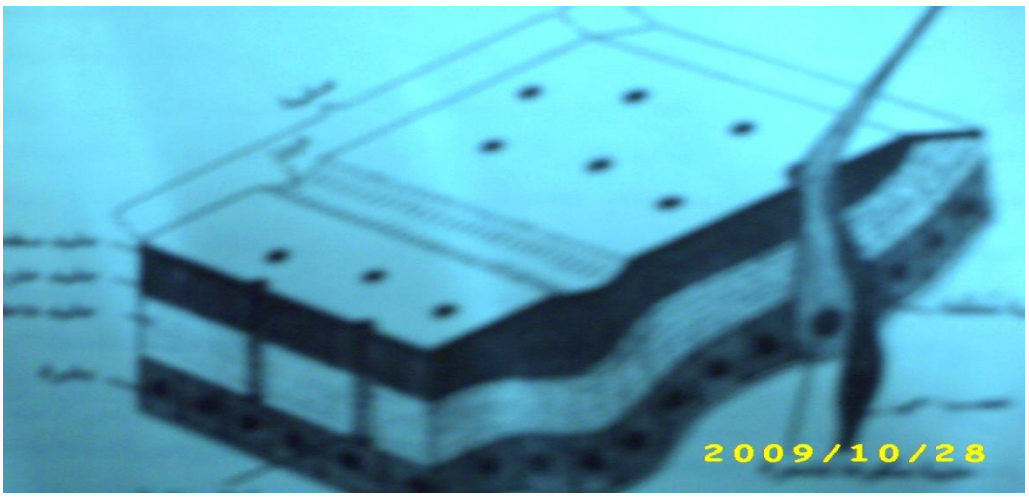
2- البشرة الداخلية Hypodermis

تتكون من طبقة واحدة من الخلايا الحية ويوجد فيها بعض الخلايا المميزة منها التي تفرز سائل الانسلاخ او الخلايا المودة للشعيرات المتحركة Trichogen cells التي يجاورها الخلية المولدة لغشاء الشعرة Tromogen cell . وكذلك توجد

الخلايا العصبية الحسية sence cells .وظيفة خلايا البشرة الداخلية افراز الكيوتكل وافراز سائل الانسلاخ الذي يفصل جدار الجسم القديم عن الجديد وافراز مادة تساعد على التئام الجروح او افراز مواد جنسبة جاذبة للجنس الاخر او لطرد الاعداء.

3- الغشاء القاعدي Basement membrane

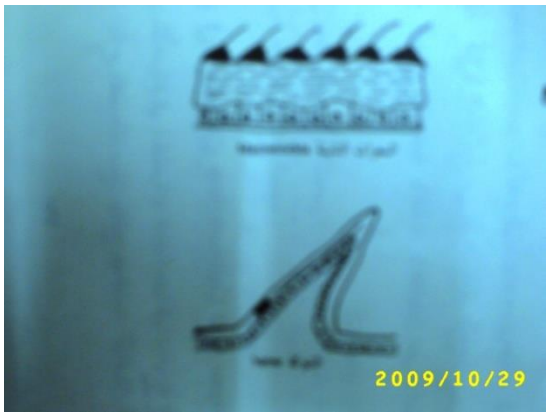
يمتد اسفل طبقة الخلايا البشرة الداخلية ويتكون من طبقة خلوية عديمة الشكل وقد يمثل حاجز هام بين خلايا الاعضاء المختلفة و الدم .



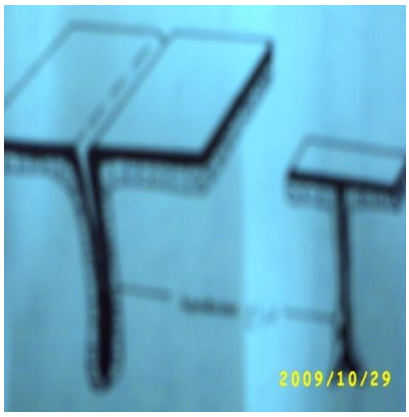
رسم توضيحي يمثل الهيكل الخارجي لجسم الحشرة

يوجد على جدار جسم الحشرات أهداب وحراشف scales وشعيرات ثابتة او متحركة ، فالثابتة منها الاشواك Spines والمتحرك منها المهاميزSpurs التي توجد على ارجل الحشرات .

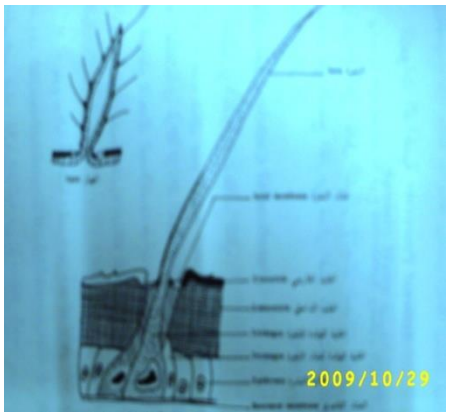
وظيفة الاهداب والشعيرات والحراشف هي للوقاية ضد التغيرات الجوية او الاعداء الطبيعية الاخرى كما تساعد الحشرة على الطيران او تساعدها على العوم على الماء .



الشعرة والمهماز



النقر pits

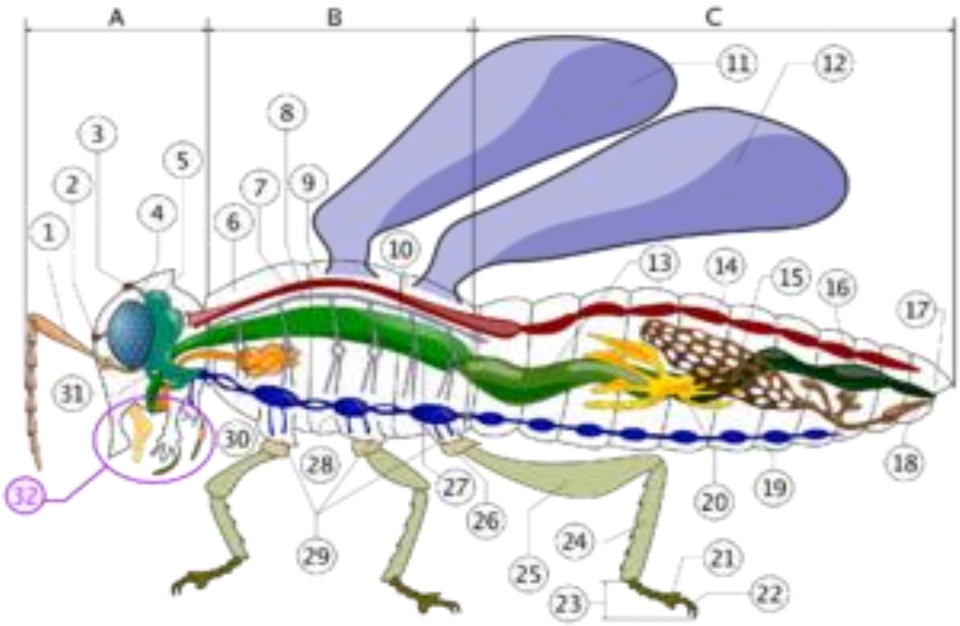


الشعيرات الثابتة (الشوكة)

ماهي اهمية الكيوتكل في الحشرات Function of cuticle

a) يحدد شكل جسم الحشرة حيث يمثل الهيكل الخارجي لها ويعمل على حماية الاجهزة الداخلية من المؤثرات الخارجية
b) دعامة يربط وتتصل به العضلات الداخلية للاجهزة المختلفة.
c) يعمل على ربط زوائد الجسم الخارجية.
d) يحافظ على المحتوى المائي لجسم الحشرة .
e) تعمل بعض الاجزاء المتحورة من الجليد كاعضاء للحس وقد يوجد لها تراكيب خاصة لإنتاج الضوء .

حشرة البراعة تولد الضوء

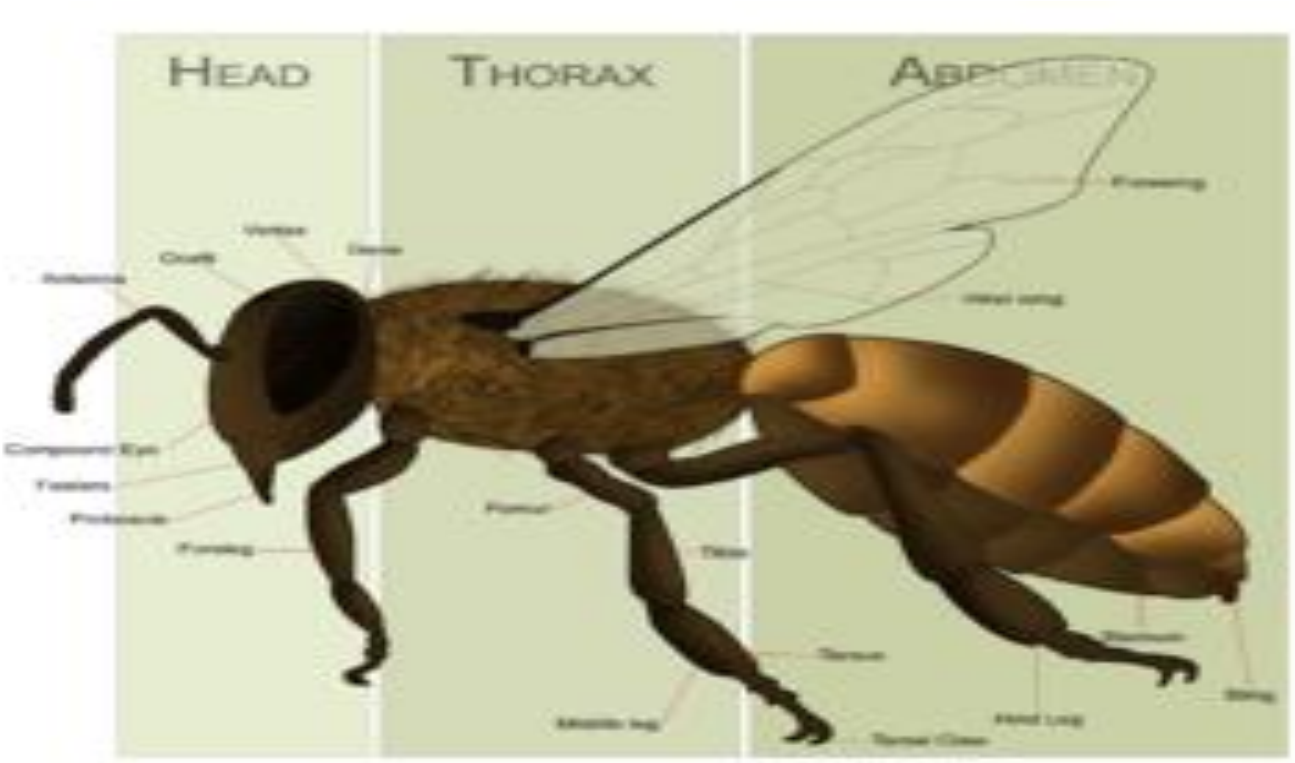


أهمية الهيكل الخارجي في الحشرات

مناطق جسم الحشرة Body Regions of insects

ان جدار جسم الحشرة الخارجي مقسم الى حلقات segments متصلة الواحدة بالاخرى بواسطة مسافات غشائية مرنة اذ تعتمد درجة الحركة في مناطق التمفصل على درجة تمدد ذلك الغشاء . وعموما كل حلقة من حلقات الجسم تتكون من صفيحة ظهرية صلبة تسمى بالترجه Tergum متصلة بشكل مفصلي بصفيحة بطنية تسمى بالاسترنه Sternum بواسطة اغشية جانبية تسمى البلورا Pleura وعادة يطلق على الاجزاء المتصلة من الحلق مثل الترجة او الاسترنه اسم الصلبيبات Sclerites .

يتركب جسم الحشرة عادة من ثلاث مناطق رئيسية هي الرأس و الصدر و البطن .



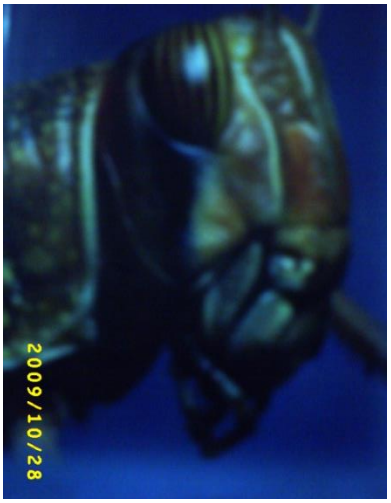
مناطق الجسم الأساسية في الحشرات

.....

المختبر الثالث :- الرأس وزوائده The Head Appandages

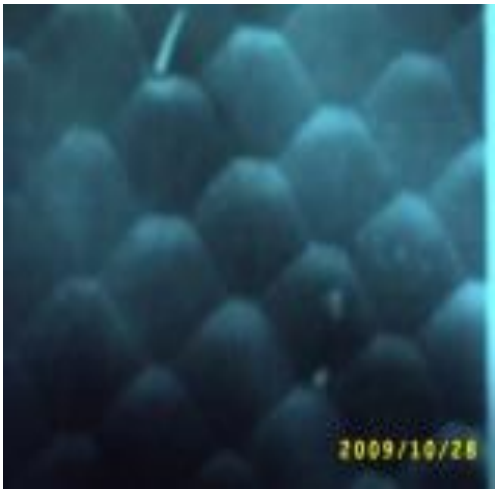
وهو المنطقة الامامية من الجسم يحمل أعضاء الحس وأجزاء الفم الرئيسية لذا هي منطقة متخصصة للتحسس وأخذ الغذاء . يتركب الرأس من عدة صفائح او صليبيات تلتحم مع بعضها (6-5صلبية) ليكون غلاف يعرف بعلبة الرأس – Head capsule او الدرع ، واهم التراكيب الموجودة على الرأس هي :-

- **العيون Eyes** :- معظم الحشرات الكاملة لها زوج من العيون المركبة compound eyes على جانبي الرأس وتشكل مساحة كبيرة وتتكون من عدد من الوحدات البصرية . وهناك بين العيون المركبة عيون بسيطة من 2-3 عين تقع على الجبهة الظهرية للرأس وهي حساسة للضوء .

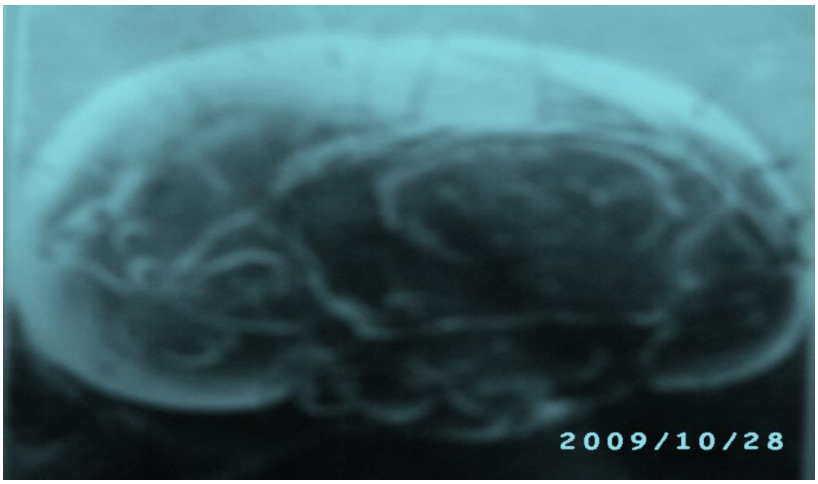


العيون المركبة في الجراد

العيون المركبة في الرعاشات



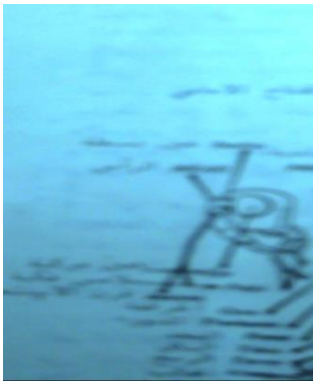
الوحدات البصرية في العين المركبة

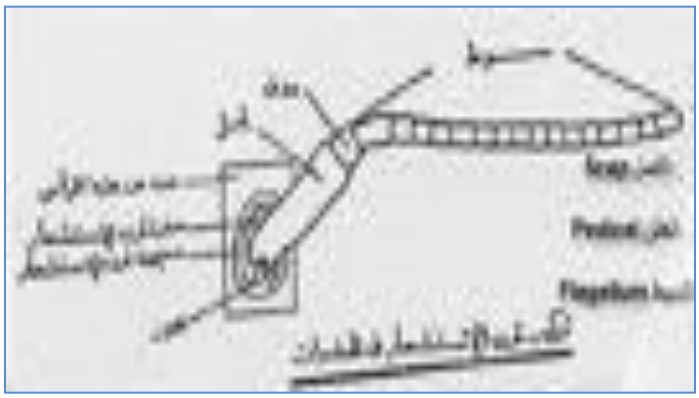


العيون البسيطة (6 أزواج) كما تظهر في الماسح الالكتروني

❖ **قرون الاستشعار Antennae**

تمتلك الحشرات زوج من قرون الاستشعار تقع فيما بين العيون المركبة او فوق الفكوك وهي ذات وظيفة حسية. يتميز قرن الاستشعار الى ثلاث أجزاء هي العقلة القاعدية وتسمى الاصل Scape والعقلة الثانية هي العذق Pedicel يلي ذلك جزء طويل مكون من عقلة واحدة او عدة عقل ويسمى السوط Flagellum .





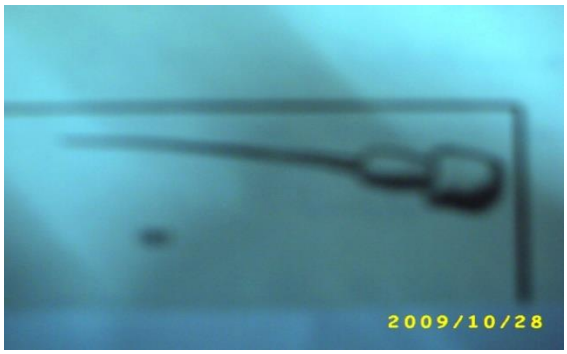
وظيفة قرن الاستشعار

يعمل عضو حسي تهتدي به الحشرات الى طريقها بحثا عن الغذاء او الجنس الاخر للتزاوج او التفاهم مع افراد النوع . وقد يحمل اعضاء الشم كما في الذباب او السمع كما في ذكور البعوض .

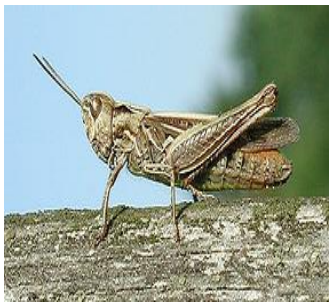
وهناك كثير من التحورات في شكل قرون الاستشعار لها اهمية في تصنيف الحشرات وتعيين الجنس .

أنواع قرون الاستشعار

1) قرن الاستشعار الشعري setaceous وفية تستدق عقل السوط تدريجيا نحو النهاية كما في الصرصر.

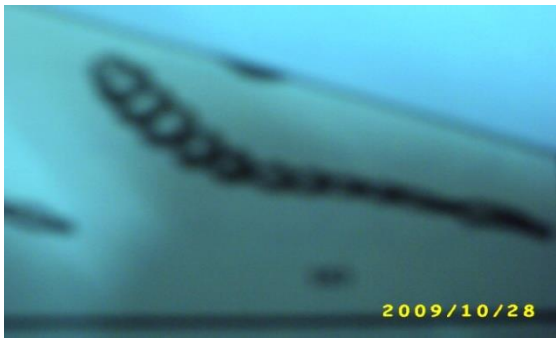


2) الخيطي Filiform تكون عقلة السوط متساوية في الحجم وبسمك متساوي على طول امتدده كما في الجراد



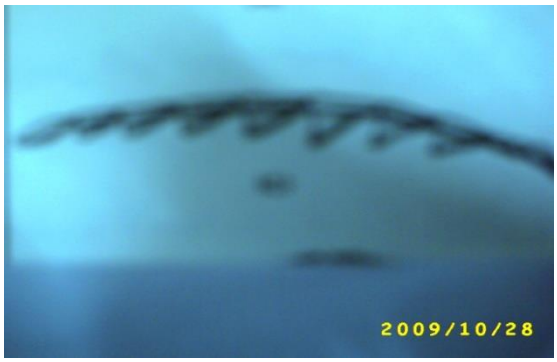
3) العقدي (القلادي) Moniliform تظهر فية اختناقات واضحة عند مناطق اتصار عقل السوط كما في الارضة

4) الصولجاني Clavate تتضخم عقل السوط نحو الجهة الطرفية مكون مايشبة الصولجان كما في انواع أبي دقيق .

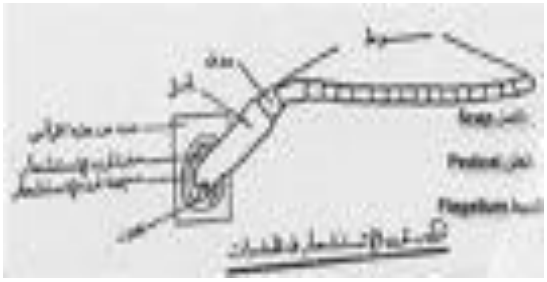


5) الراسي Capitate تتضخم فيه العقل الثلاث الاخيرة من السوط الى مايشبه الرأس بصورة مفاجئة كم في الخنافس الجلود وخنافس الطحين الصدئية .

6) المنشاري Serrate وفية تنمو عقل السوط من جانب واحد على شكل اسنان مثلثة تشبة اسنان المنشار كما في حشرات حفارات سيقان الاشجار التابعة لعائلة Elateridae من رتبة غمدية الاجنحة .



7) المرفقي Geniculate وفية ينثني السوط باكملة على عقلتي الاصل و العذق كما في نحل العسل .

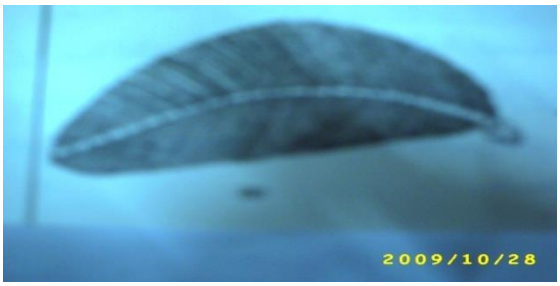


8)الورقي Lamellate وفية يحدث تضخم فجائي للعقل الثلاث الاخيرة من السوط ولجانب واحد اذ تظهر على شكل اوراق متراصة مع بعضها البعض كما في انواع الجعال التابعة لعائلة Scarabeidae .

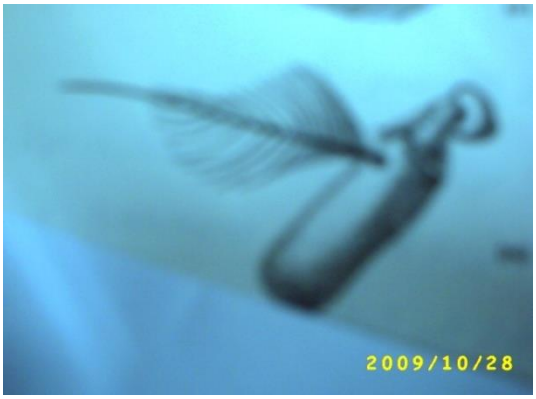
9) قرن الاستشعار المخرازي Stylate تتضخم العقل الطرفية التي تظهر بهيئة زائدة خيطية Stylet عند قمة السوط الذي يصبح على شكل مخراز كما في ذبابة التبانا من العائلة Tabanidae .

10) الريشي Plumose وفية تحمل كل عقله من عقل السوط مجموعة من الشعيرات الطويلة و الكثيفة كما في ذكر البعوض .

11) المشطي Pectinate وفية تخرج من كل عقله من عقل السوط نتوات طويلة ولجانب واحد مكون مايشبة أسنان المشط كما في ذكر دودة الحرير وقد تخرج النتوات من الجانبين كما في أنثى دودة الحرير .



12) الارستي Aristate يتميز هذا النوع باضمحلال جمبع عقل السوط عدا عقله واحدة هي العقلة القاعدية التي تفوق الاصل و العذق في الحجم وتحمل على سطحها شوكة يطلق عليها الارستا Arista كما في ذباب المنزل .



المختبر الرابع :- أجزاء الفم Mouth parts

❖ أجزاء الفم :- يتصل بالرأس من الجهة السفلى من المقدمة كثير من الزوائد تسمى جميعها أجزاء الفم وهي تختلف في الحشرات بالشكل و الوظيفة وفي كثير من الحشرات تكون أجزاء الفم متخصصة للعض او لقرض المواد الغذائية الصلبة كالأوراق النباتية والخشب والملابس والحبوب وفي الانواع الاخرى تكون اجزاء الفم متخصصة لثقب جلد الحيوانات او بشرة النبات وامتصاص الدم او العصارة النباتية من الانسجة ويمكن تقسيم أجزاء الفم في الحشرات أعتمادا على نوعية الغذاء وطريقة التغذية الى ستة انواع :-

1) أجزاء فم قارض Chewing mouthparts يعد هذا النوع من أجزاء الفم بدائي التكوين مثل الارضة Termites والخنافس Beetles والقمل العاض Chewing lice ويرقات العث و الفراشات Caterpillars واوضح مثال لذلك هو الجراد والصرصر الامريكي وتتكون من الاجزار التالية:-
   أ- الشفة العليا Labrum وهي تغطي أجزاء الفم من الجهة العليا
   ب- الفكان العلويان Mandibles زوج من الفكوك الصلبة و المسننة تكون على جهتي الشفه العلياتعمل على تمزيق الانسجة وطحن الغذاء .
   ت- الفكان السفليان Maxilae وهي ثاني زوج من أجزاء الفم الحقيقية تقع خلف الفكين العلويين مباشرة ويتكون من الاجزاء الاتية :-
   - الكاردو Cardo وهو جزء قاعدي مثلث الشكل يتصل بعلبة الرأس خلف الفك العلوي .
   - الساق Stipes وهو جزء وسطي للفك السفلى تتصل قاعدته بالكاردو وفي طرفة فصين أحدهما خارجي ويعرف بالجاليا Galea والثاني داخلي يعف بالاسينيا Lacinia اذ تحمل حافته بعض الاسنان الحادة .

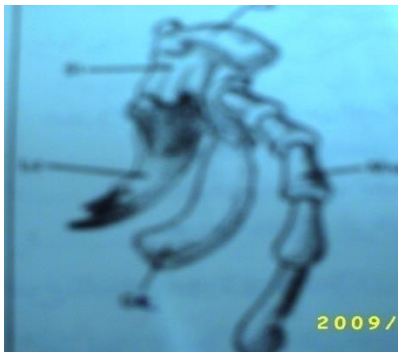
- ملمس فكي Maxillary يتصل بطرف الساق من الخارج ، وهو مقسم الى عقل يختلف عددها من حشرة لاخرى وظيفة حسية .

ح- الشفه السفلى Labium تكون الجدار الخلفي للتجويف الفمي وهي تشبة الفكين السفليين من حيث التركيب وتكون من :-

- مؤخر الشفه السفلى Post mentum وتعرف أيضا بمؤخر الذقن وهي جزء قاعدي من الشفه السفلى يتصل بعلبة الراس .
- مقدمة الشفه السفلى Prelabium وهي جزء طرفي من الشفه السفلى التي تتكون من جزء وسطي يدعى مقدم الذقن Prementum الذي يحمل على كل جوانبه ملمسا شفويا Labialpalp .
- اللسان Hypopharynx وهو عبارة عن زائدة وسطية كبيرة تقع بين فتحة الفم و السفه السفلى على هيئة فص بارز غير مقسم يوجد أسفل البلعوم . تفتح عند قاعدتة قناة الغدد اللعابية .

مقطع أمامي وجانبي لرأس الجراد يوضح أجزاء الفم والتراكيب الحسية

أجزاء الفم في الجراد



الفك السفلي وتراكيبه

الفكان العلويان

2) أجزاء الفم الثاقب الماص Piercing – sucking mouthparts توجد في الحشرات التي تتغذى على العصارة النباتية مثل المن والحشرات القشرية وأنواع البق الدقيقي و القفازات و الذباب الابيض وغيرها وقد تتحور في بعض الحشرات الى ثقب الجلد وأمتصاص الدم كما في البعوض و البراغيث وذبابة الرمل ودائما مايحقن اللعاب أثناء التغذية في حالة الحشرات التي تهاجم الفقريات لتعمل على منع تجلط الدم .

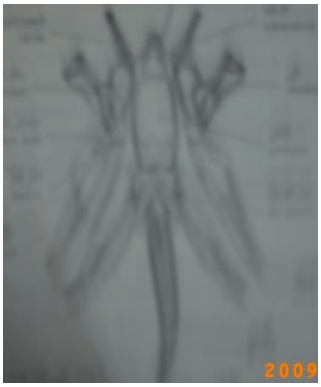
فم ثاقب ماص في البعوض(على الفقريات)

ثاقب ماص في السيكادا والبق (على النبات)

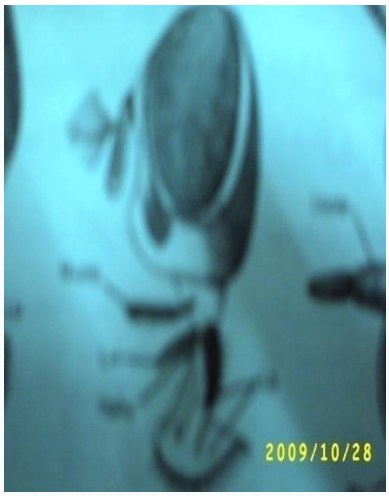
3) أجزاء الفم الخادش الماصة Rasping – sucking mouthparts وهي نوع من أجزاء الفم الثاقب الماص الا ان الفكين العلويين ليسا متماثلين آذ يختزل الفك العلوي الايسر بينما استطال الفك العلوي الايمن . وتستخدم أجزاء الفم الاخرى في الخدش وتفجير خلايا اوراق النبات وامتصاص العصارة ،كما في الثربس .

4) أجزاء الفم الماصة Sucking mouthparts وفية تختزل الشفة العليا بدرجة كبيرة اما الفكان العلويان فهما غائبان , فتكون اجزاء الفم عبارة عن انبوب طويل مطوي بشكل حلزوني عند عدم استخدامه يسمى الخرطوم او اللسان ويمتد عند استخدامة في امتصاص رحيق الازهار كما في العث و الفراشات مثل ابي دقيق وهي حشرات غير ضارة للنبات ولكن اطوارها اليرقية تعتبر افات خطيرة لان لها فك قارض .

5) أجزاء الفم القارض اللاعق Chewing – lapping type of mouthparts تتحور فية اجزاء الفم لقرض المواد الصلبة وأمتصاص او لعق السوائل المكشوفة وخاصة رحيق الازهار ،فالفكوك الصلبة المسننة تقوم بوظيفة قرض وتقطيع المواد الصلبة والفكوك المساعدة (السفليان) والشفه السفلى قد تتحور بشكل رفيع يستخدم للعق السوائل كما في النحل Bees و الزنابير Wasps وهي حشرات نافعة لاتظر النبات .



6) أجزاء الفم الاسفنجي Sponging type of mouthparts يوجد هذا النوع في بعض انواع الذباب مثل الذباب المنزل House flies وذبابة الفاكهة وغيرها من الحشرات التي لاتستطيع ثقب الجلد الحيوانات او بشرة النبات اذ تتغذى على سوائل مكشوفة او تقوم بتحويل المادة الصلبة الى سائلة بوسطة لعابها Saliva ثم امتصاصها . اذ يوجد في اجزاء فمها خرطوم لحمي يسمى Proboscis المختفي جزئيا في فجوة تحت الرأس.



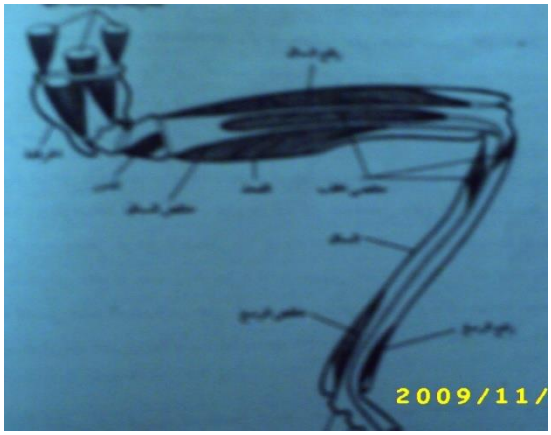
المختبر الخامس :- الصدر – أنواع الاجنحة – انواع الارجل وتحواتها

الصدر :- هو المنطقة الوسطى من جسم الحشرة المتحور للحركة عادة . يتكون الصدر من ثلاث حلقات مع زوائدها هي الصدر الامامي prothorax ويحمل زوج من الاجل الامامية Forelegs والصدر الاوسط Mesothorax ويحمل الارجل الوسطية Middle legs ، والصدر الخلفي Metathorax ويحمل الارجل الخلفية Hind ligs .كذلك تحتوي كل حلقة صدرية داخليا عقدة عصبية من الحبل العصبي وزوج من الثغور التنفسية وفي الحشرات الكاملة يوجد زوج من الاجنحة عند الجهة الظهرية لكل من الصدر الاوسط و الخلفي .

زوائد الصدر Thoracic Appandages

1) الأرجل Legs

هي الزوائد الزوجية الحقيقية للحلقات الصدرية وكل زوج لة نفس التركيب العام لكنها يمكن ان تتحور لتؤدي وظائف واغراض مختلفة . وكل رجل مقسمة الى عدة قطع او اجزاء فالجزء القاعدي هي الحرقفة coxa المتمفصله مع الجسم وموجودة داخل تقعر يسمى coxal cavity يلي الحرقفة جزء يسمى المدور Trochanter ثم الفخذ Femur وغالبا مايكون اكبر واضخم قطعة بالرجل . ثم تاتي قطعة اضعف منة في الحجم ولكن مقاربة لة بالطول تسمى الساق Tibia يتصل بالساق الرسخ tarsus والذي يتكون من 1-5 قطعة والاخيرة منها عادة تحمل زوج من المخالب claws يقع فيما بينها احيانا تركيب يشبة الوسادة arolium كما في التثبيت الجسم والسير على السطوح الملساء لوجود تراكيب تشبة الشعر تفرز مواد لزجة عليها .

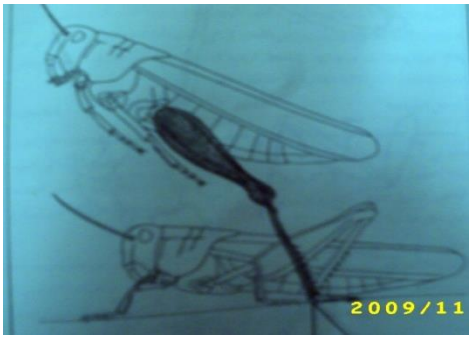


تحورات الارجل Legs Modifications

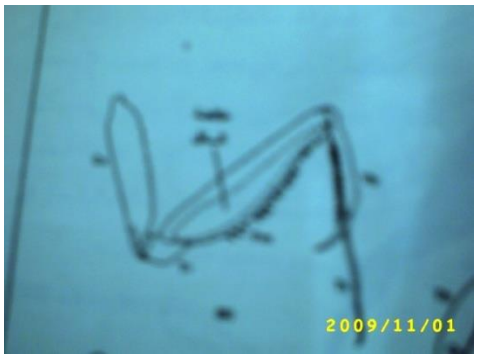
تتحور الارجل في الحشرات حسب طبيعة الوظائف واهم هذه التحورات هي :-

a) ارجل المشي Ambulatory or Walking legs . يعتقد بان ارجل المشي هي الارجل الاساسية في الحشرات التي تطور عنها باقي انواع الارجل . تمتاز هذه الارجل بتجانس وطول منطقتي الفخذ و الساق كما في الصرصر الامريكي .

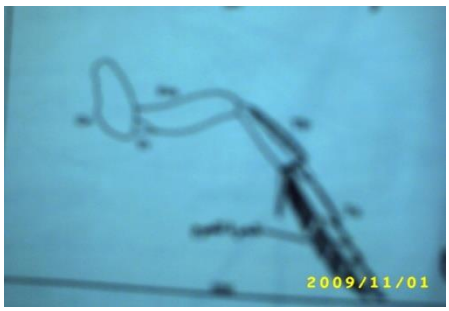
b) أرجل القفز saltatorial or jumping legs .وفية يتحور الزوج الخلفي من الارجل فيستطيل فية الفخذ ويتضخم بشكل مميز نتيجة العضلات القوية التي تمكن الحشرة من القفز لمسافات طولية كما في الجراد والنطاطات والبراغيث وصرصر الحقل .



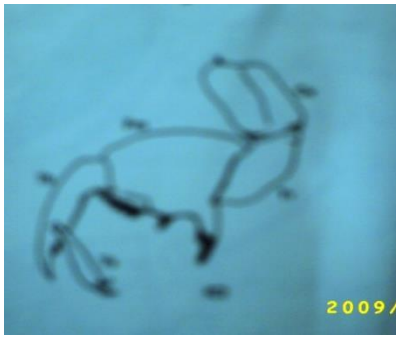
c) أرجل للقنص Raptorial or Grasping legs . وفية تستطيل الحرقفة ويتضخم الفخذ الذي يمتد على طول سطحة الخارجي اخدود ويستقر فيه الساق كما جهز الفخذ اسنان قويه تساعد على مسك الفريسة بشدة بحيث لايمكنها الافلات او الهروب كما في حشرة فرس النبي .



d) أرجل العوم swimming legs .وفيها يستطيل كل من الساق والرسخ ويزودان بشعيرات كثيفة وطويلة تزيد من مساحة الرجل المعرضة للماء فتصبح كالمجذاف كما في اغلب الحشرات المائية كبقة البلستوما او مايسمى بعقرب الماء .

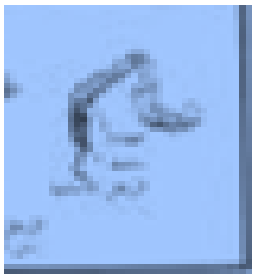


e) أرجل للحفر fossorial or burrowing legs .وفيها يتضخم الفخذ ليصبح قويا ذا زائده سفلية كما يتفلطح الساق لينتهي طرفة باربع اسنان كايتينية فيصبح الساق على شكل يشبة راحة اليد كما في الارجل الامامية للحفار الكاروب (او كلب البحر).



f) أرجل للجمع collecting legs .وفيها ينبسط الساق تدريجيا نحو طرفة وتصبح لحوافه شعرات طويلة وتتضخم العقلة القاعدية للرسخ لتصبح منبسطة وعريضة يمتلك سطحها الداخلي 10 صفوف عريضه متوازية من الاشواك القصيرة تعمل على جمع حبوب اللقاح الملتصقة بالجسم اثناء زيارتها للازهار لتدفعها في سلة حبوب اللقاح Pollen basket كما في الارجل الخلفية لشغالة نحل العسل .

g) أرجل التنظيف Cleaning legs . بصورة عامة يمكن ان تكون ارجل الحشرات تستخدم لتنظيف بعض اجزاء مغطاة بشعيرات كثيفة كما في الارجل الامامية لابي دقيق الخباز ونحل العسل .



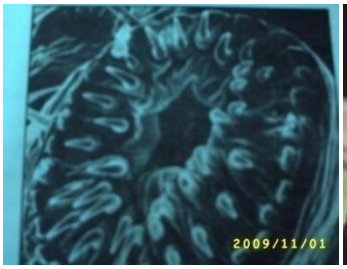
h) أرجل التزاوج Mating legs . وفيها تتضخم العقل القاعدية من عقل رسخ الرجل الامامية لذكر خنفساء السبستر cybister tripunctatus لتكون بخف مزوده بشعيرات غدية تفرز مادة لزجة تساعد من شدة التصاق الرجل الامامية لذكر بترجة الحلقة الصدرية الامامية الملساء للانثى اثناء عملية التزاوج في الماء

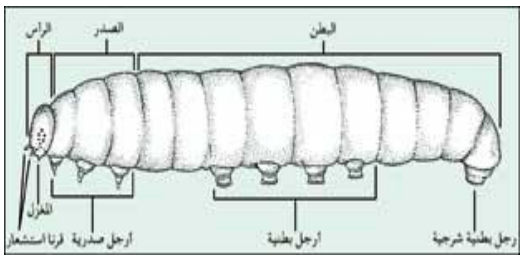
i) ارجل التعلق clinging legs تتحور جمع الارجل في هذا النوع لغرض التعلق بالعائل ويتكون الرسخ الاقصى الى مخلب حاد ينثني على زائدة او نتوء صلب من الساق وبذلك تصبح شعيرة العائل محصورة في تجويف يحيط بة المخلب ونتوء الساق وعقلة الرسخ كما في ارجل القمل الحقيق Anoplura .

j) ارجل السير على السطوح الملساء المقلوبة Upsiderbown – Walking legs .يوجد هذا النوع من الارجل في ذبابه المنزل حيث حيث توجد شعرة وسطية تسمى شوكة القدم Empodium التي بينها وبين كل مخلب من مخالب الرسخ وسادة جانبية غشائية ذات شعيرات غدية تسمى بالوسادة الجانبية للقدم Pulvillus يمكن الحشرة من السير على الاسطح الناعمة حتى لوكانت بوضع مقلوب .

أما بالنسبة للارجل في الحشرات الغير كاملة (اليرقات Larval – legs) فيوجد نوعان من الارجل هما :-

- الارجل الحقيقية True legs توجد في منطقة الصدر وهي تشبة لجد ما الارجل الصدرية للحشرات البالغة من حيث اجزائها المفصلية كما في يرقات حرشفية الاجنحة .
- الارجل البطنية الكاذبة Psudo legs وتسمى بالارجل غير الحقيقية او الاولية prologs وهي عبارة عن زوائد لحمية غير منقسمة ويوجد عند طرفها الحر صف او عدة صفوف من الخطاطيف crochets منظمة بشكل دائري كامل او نصف دائري وهي تختلف حسب نوع اليرقة وظيفة الارجل البطنية الكاذبة هي مساعدة اليرقة في مسك الاجزاء النياتية عند التغذية حيث لاتقوى ارجاها الصدرية لوحدها على حمل اليرقة الثقيل نسبيا

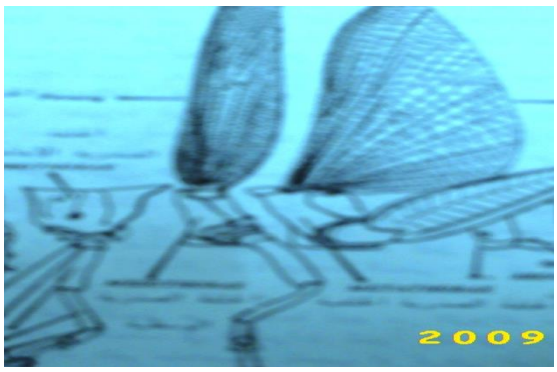


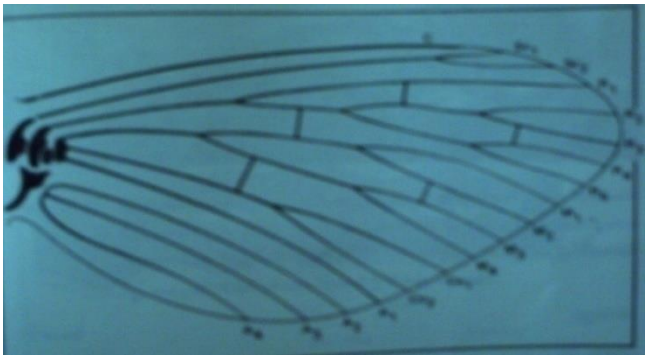


2) الاجنحة Wings

وهي عبارة عن انبعاجات خارجية منبسطة لجدار الجسم الجانبي للحشرة ولهذا فانها تتكون من العناصر الاعتيادية لجدار الجسم (الكيوتكل ،البشرة ،الغشاء القاعدي) وبها يجويف عبارة عن امتداد للتجويف الدموي Haemocoel الذي يحتوي على القصبات الهوائية والاعصاب والدم في مراحل النمو الاجنحة وعند البلوغ ينسحب الدم من العروق اما القصبات الهوائية واوعية الدم فانها ستكون عروق الجناح مسقبلا حيث يتصلب الكيوتكل ليعي الجناح قوة ومتانة اكبر .

للحشرة النموذجية زوجان من الاجنحة احدهما امامي Fore wings يوجد على جانبي الصدر الاوسط والاخر خلفي Hind wings يتصل جانبا بترجة الصدر الخلفي ولايحمل الصدر الامامي في جميع الحشرات اجنحة . وجناح الحشرة مثلث الشكل ضلعة العلوي يشكل الحافة الخلفية اما ضلعة الجانبي فيشكل الحافة الخارجية او القمية التي تتجه نحو الخارج . تتصل قاعدة كل جناح بواسطة مفصل غشائي تدعمة صفائح او اصلاب و التي تتمفصل من الخارج ببعض العروق ومن الداخل بترجة الحلقة الصدرية .





ماهي تحورات الاجنحة Wings modification

اجنحة اغلبها غشائية شفافة ولكن كثير مايطرأ عليها بعض التغيرات في التراكيب لاغراض وقائية خاصة الامامية التي تتحور لحماية الاجنحة الخلفية التي تنطوي تحتها عند الراحة علما ان غالبية الحشرات تعتمد في طيرانها على الاجنحة الخلفية واهم هذه التحورات :-

1) الاجنحة الغشائية Memberanous

وتتميز بشفافيها ورقتها ووضوح نظام التعرق كما في الاجنحة الخلفية للخنافس والجراد والاجنحة الامامية والخلفية لنحل العسل والرعاشات .

2) الاجنحة الغمدية Elytral

وفيها يزداد سمك الجناح كثيرا ويصبح صلبا وسميكا حيث يعمل على حماية الاجنحة الغشائية التي تلية كما في الاجنحة الامامية لرتبة غمدية الاجنحة Coleoptera مثل انواع الخنافس والسوس .

3) الاجنحة الجلدية Tegminal

تتحورالاجنحة الامامية لحشرات رتبة مستقيمة الاجنحة مثل الجراد والنطاطات ورتبة الصراصر وفرس النبي Dictyoptera حيث تكون الاجنحة سميكة نوعا ما وذات قوام جلدي

4) الاجنحة النصفية Hemelytral

وفية يتحور النصف القاعدي من الجناح الامامي حيث يكون جلديا سميكا بينما يبقى نصفة الاخر غشائي كما في رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera مثل انواع البق كالبقة الخضراء

5) الاجنحة الهدبية Thysanopterous

وفية يختزل زوجا الاجنحة وتصبح شريطية ضيقة وقليلة التعرق الا انها لاتفقد وظيفة الطيران بفضل الاهداب التي تنمو من حوافها كما في حشرة الثربس Thripsمن رتبة هدبية الاجنحة Thysanoptera .

6) الاجنحة الحرشفية scaily or lepidopterous

وهي اجنحة غشائية الاصل الا ان غشاء الجناح يغطي كليا او جزئيا بمجموعة من الحراشف scales بعضها ذو الوان زاهية كما في ابي دقيقات (الفرشات) Butterflies والاخر معتم كما في العث moths من رتبة حرشفية الاجنحة .

- قد تختزل بعض الاجنحة كليا او جزئيا او يتم التخلص منها بعد الاستعمال كما في ملكات وذكر الارضة وافرادها المتناسلات غير المجنحة .

- بعض الحشرات مثل الذباب وذكور الحشرات القشرية تفقد الاجنحة الخلفية وظيفتها الاصلية ويصبح شكلها على هيئة زوائد صولجانية الشكل يعرف بدبوس التوازن Halter .

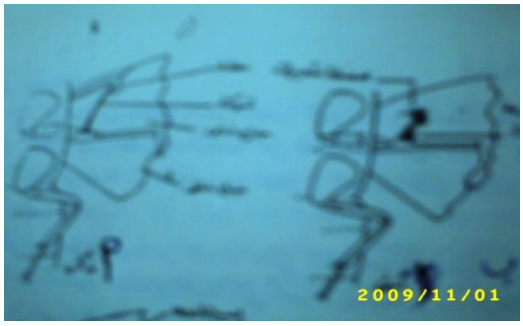
- اما الحشرات التي تنعدم فيها الاجنحة كليا او جزئيا كصفة مكتسبة نتيجة لظروف البيئة التي لاتؤهلها للطيران كما في انواع القمل و البراغيث رغم انتساب هذه المجموعة الى الحشرات المجنحة Pterygota .

- كما توجد مجموعة من الحشرات ينعدم فيها وجود الاجنحة كليا كصفة اصلية كما في قسم الحشرات غير المجنحة Apterygota .

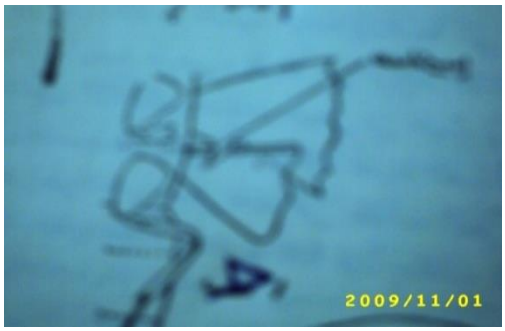
اجهزة الشبك في الاجنحة Wing coupling apparatus

ان الحشرات التي تمتلك زوج واحد من الاجنحة هي حالة اكثر كفاءة من الحالة الرباعية من حيث الديناميكية الهوائية اثناء الطيرا ن لذا نلاحظ ان عدد من رتب الحشرات قد طورت من عملية ربط الاجنحة الامامية والخلفية مما ساعد على حركة الجناحان معا في وقت واحد ومن اجهزة شبك الاجنحة مايلي :-

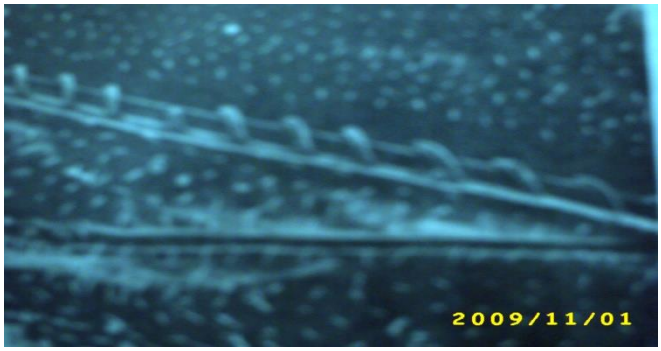
a) النمط الشوكي Frenulate type يوجد في انواع الفرشات التابعة لعائلة Sphingidae اما على شكل خصلة شعيرات موجودة بالقرب من الحافة الامامية للجناح الخلفي التي تشتبك مع شعيرات او شوكات مقوسة موجودة على السطح الخلفي لقاعدة الجناح الامامي كما في الاناث وقد تكون هذه الشعيرات شوكة واحدة قوية تشتبك مع خطاف كما في الذكور .



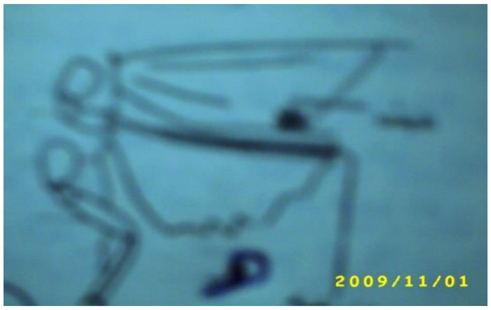
b) النط الاصبعي Juyate type وفية يخرج من الحافة الخلفية للجناح الامامي نتوء يشبة الاصبع يمتد اسفل قاعدة الجناح الخلفي كما في فراشات العائلة Hepialidae .



c) النط الخطافي Hamulate type وفية تخرج مجموعه من الخطاطيف عند المنطقة الوسطية للحافة الامامية من الجناح الخلفي تشتبك مع ثنية سميكة توجد عند الحافة الخلفية للجناح الامامي كما في رتبة غشائية الاجنحة كالنحل و الزنابير.



d) النمط القابض Clip type وفية يوجد اسفل الجناح الامامي بالقرب من منتصف حافتة الخلفية تركيب كايتيني صلب يتكون من نتوئين متوازيين ليقبضا اثناء الطيران كما في حشرات رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera .



''

المختبر السادس :- البطن وزوائدها – القرون الشرجية – اله وضع البيض – اله اللسع .

البطن :- Abdomen

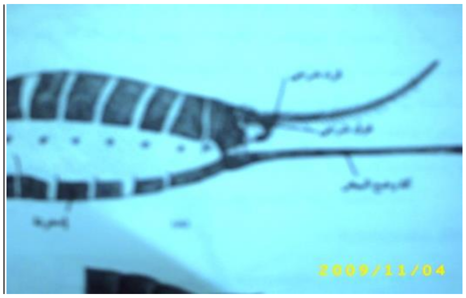
وهي الجزء الاخير من منطقة جسم الحشرة ويضم عدد من الحلقات التي لايزيد عن 11 حلقة (9 او 10) يمكن ملاحظتها بوضوح اما البقية خاصة الواقعة في نهاية البطن فقد تحورت الى زوائد لاداء الوظائف الهامة من تزاوج ووضع البيض او الدفاع عن النفس .

زوائد البطن The abdominal appandages. وهي نوعين من الزوائد

A. الزوائد التناسلية Genital appandages وتشمل :-

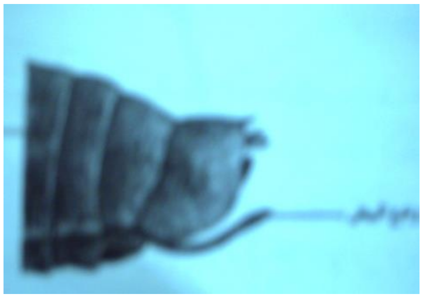
a) آلة السفاد Copulatory organ او مايسمى بالعضو التناسلي الذكري تنشا من الحلقة البطنية التاسعة عند الذكر .

b) اله وضع البيض Ovipositor تنشا من تحور الزوائد الزوجية للحلقات البطنية الثامنة و التاسعة كما في الجراد ذو القرون الطويلة و الصرصر الأمريكي او تكون غائبة كما في القمل .



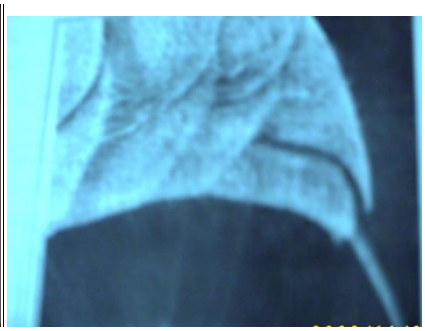
الجراد ذو القرون الطويلة

صرصر الحقل



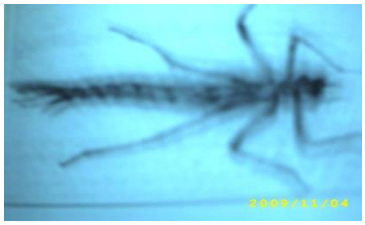
السيكادا

- تتحور الة وضع البيض عند الزنابير ونحل العسل الى مايسمى اله اللسع للدفاع عن النفس



B. الزوائد اللاتناسلية Non- genital appandages

a) القرون الشرجية Cerci وهما زوج من زوائد الحلقة البطنية الحادية عشر وتختلف أشكالها من حشرة لاخرى قد يكونا طويلان ومقسمان كما في الجراد او قصير ومقسم كما في الصرصراو قد تتحور الى ملاقط كما في ابرة العجوز اوالى خياشم تنفسية كما في حورية الرعاش .



b) الزوائد البطنية تتحور الزوائد البطنية في بعض الحشرات عديمة الأجنحة مثل ذوات الذنب القافز (كولومبولا) الى اعضاء مختلفة منها الزائدة الأنبوبية وزائدة القابض والزمبرك.

المختبر السابع :- أنواع التطور وانواع اليرقات والعذارى

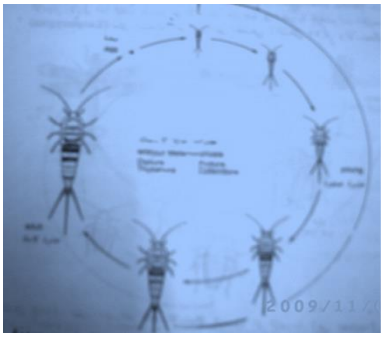
التطور وادوار الاستحالة insect developments and metamorphosis

تمر الحشرة بمرحلة النمو والتطور مابعد الجنين بتغيرات متتالية في الشكل والحجم الى ان تصل الى الطور البالغ والكامل حيث تسمى هذه التغيرات بادوار الاستحالة .

تختلف درجة التحور والاستحالة كثيرا باختلاف الحشرات حيث التحول في بعض منها يكون قليل وتدريجيا بينما في حشرات اخرى يكون التحول واضحا وفجائيا ، لذا يمكن تقسيم الحشرات الى ثلاث مجاميع تبعا لنوع الاستحالة وهي :-

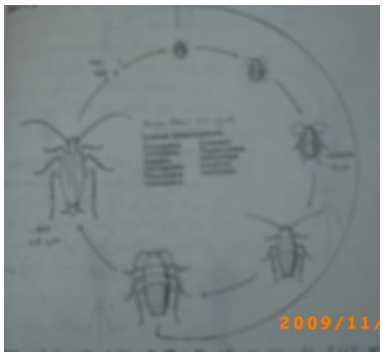
1) حشرات عديمة الاستحالة Ametadola or no metamorphosis

تكون فيه الحورية nymph بعد الفقس مباشرة تشبه الحشرة الكاملة عدا صغر الحجم وعدم اكتمال البلوغ الجنسي الا انها تعيش في نفس البيئة وتمر الحورية بعدة انسلاخات خلال فترات زمنية الى ان تصل الى الطور البالغ كما في السمك الفضي silver fish التابعة لرتبة Thysanura ورتبة ذات الذنب القافز collembolan .

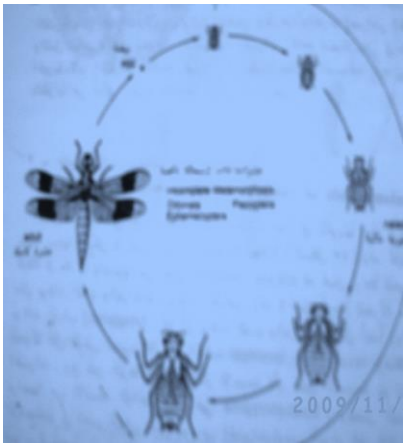


2) حشرات ذات استحالة بسيطة او متدرجة pourometabola or gradual metamorphosis

تظهر التغيرات التركيبية على اليرقة بصورة بسيطة ومتدرجة خلال مراحل النمو وفترات الانسلاخ وان اليرقة تسمى بالحورية وهي تشبة الحشرة الكاملة ولها نفس عادات التغذية والمعيشة في نفس البيئة الا انها صغيرة الحجم وقد تلاحظ براعم الاجنحة wing pads منذ الادوار الاولى مثل استحالة الجراد والبق الحقيقي .



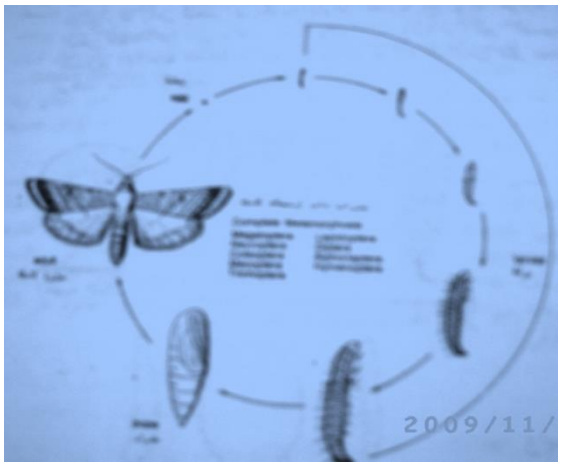
وقد يحدث في الاستحالة التدريجية تحور فتصبح استحالة ناقصة Heterometadola مثل استحالة الرعاشات الكبيرة dragonflies وذبابة مايس mayflies التي لها حوريات تعيش في الماء تسمى بالحورية المائية naiad لها خياشم للتنفس تفقدها عندما تصبح حشرة كاملة او مجنحة حينئذ تعيش على اليابسة .



3) حشرات ذات استحالة كاملة او معقدة Holometabola or complete (complex) metamorphosis

تعد الحشرات التي لها استحالة كاملة متطورة جدا في تكوينها ولها يرقات نشطة دودية الشكل لاتشبة الحشرات الكاملة اطلاقا وقد تختلف في عادات التغذية عن الحشرات الكاملة .فاليرقات قد تحمل ارجل للحركة مثل يرقات العث و الفراشات

ويرقات الخنافس وقد لاتحمل ارجل للحركة مثل يرقات الذباب maggots وفي طور اليرقات لاتظهر اثار الاجنحة ثم تتحول الى عذراء pupa ثم الى حشرة كاملة adult or imago .

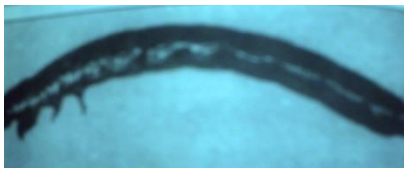


انواع اليرقات Types of larvae

تختلف اليرقات فيما بينها في بالمظهر وتركيب الجسم وغالبا ماتصنف الى الانواع الاتية:-

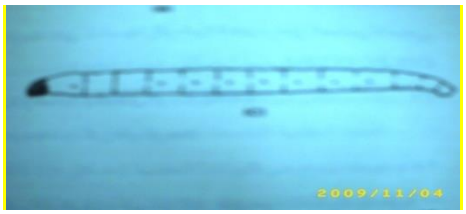
i. يرقات منبسطة الشكل compod eiform larvae يكون جسمها عريض ويحمل في نهاية جسمها زوائد بطنية (ذنب خيطي) وهي سريعة الحركه ونشطة مثل يرقات الدعسوق ويرقات اسد المن ويرقات الخنافس من عائلة Dytiscidea .

ii. يرقات اسطوانية منبسطة carabiform larvae الجسم اسطواني منبسط ومقوس ولكن ارجلها قصيرة وليس لها زوائد بطنية ذنبية مثل يرقات بعض الخنافس carabiad beetles و chrysomelid beetles .

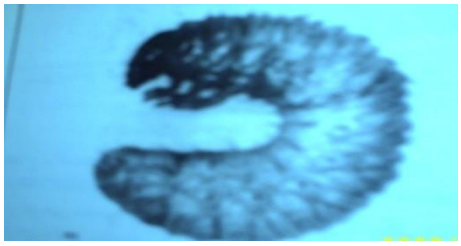


iii. يرقات اسطوانية الشكل Eruciform larvae الشكل اسطواني لها راس متطور في تكوينة وارجل صدرية مع زوائد حركية في البطن مثل يرقات العث والفراشات ويرقات الزنبور الصنوبر المنشاري .

iv. يرقات دودية الشكل Elateriform larvae الجسم يشبة دودة الارض وهي يرقات اسطوانية رفيعة الجسم لها جلد قوي وارجل قصيرة مثل يرقات الديدان السلكية Wierworms وهي خنافس من عائلة Tenebrionide .

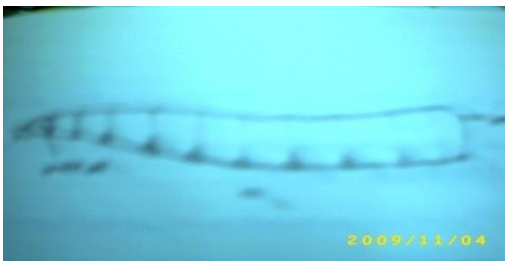


v. يرقات مقوسة الشكل Scarabaeiform larvae شكل الجسم بين اسطواني والمنبسط لكنة مقوس يشبة الهلال ولها ارجل صدرية متطورة ولا تمتلك ارجل بطنية مثل يرقات الخنافس الارضية والسوس weevils وخنافس الاثاث وخنافس مايس May beetles .



vi. يرقات مسطحة الشكل Playform larvae الجسم عريض منبسط قد تمتلك ارجل قصيرة او عديمة الارجل وهي غير شائعة مثل يرقات ذبابة الازهار Syrphid flies وبعض يرقات الفراشات مثل دودة البقوليات .

vii. يرقات مخروطية الشكل Vermiform larvae الجسم دودي ولها راس صغير متطور ومؤخر الجسم نوعما غليظة وليس لها ارجل صدرية مثل يرقات الذباب والنحل والزنابير .



انواع العذارى Tytpes of pupae

تعرف العذراء بانها الطور الساكن الذي يلي طور اليرقة والذي يتميز بانعدام الحركة والتغذية وانخفاض الفعاليات الايضية لذا تمثل الطور المقاوم للضروف غير الملائمة ،وتوجد ثلاث انواع من العذارى وهي :-

- عذراء حرة Exarate pupa وفيها تكون زوائد الجسم حرة وغير ملتصقة بالجسم لكن يغلف كل منها غشاء يمنعها من الحركة مثل عذراى الحشرات التابعة لرتبة غشائية الاجنحة وشبكية الاجنحة وشعرية الاجنحة ومعظم غمدية الاجنحة .

عذراء حرة

- عذراء مستورة coartate pupa وفيها يحاط جسم العذراء بجلد اليرقة الاخير الذي يكون سميك نوعا ما ويشبة البرميل مثل حشرات رتبة ذات الجناحين مثل الذباب المنزلي .

- العذراء المكبلة obtect pupa تمتاز العذراء بان جميع الزوائد الجسم تلتصق بشدة مع الجسم ورغم انعدام حركة زوائدها الا ان العذراء تكون حرة الحركة عند الحلقة البطنية السادسة كما في حشرات رتبة حرشفية الاجنحة

عذراء مكبلة (العث)

عذراء مكبلة (الفراشات)

عذراء مكبلة

المختبر الثامن : - مفتاح رتب الحشرات

يقسم صنف الحشرات Class insect الى مجاميع تعرف بالرتب orders على اساس وجود او عدم وجود الاجنحة وعددها وشكلها وتركيبها ونزع اجزاء الفم و الاستحالة . وتقسم الرتب الى مجاميع اصغر تعرف بالعوائل families وكل عائلة تقسم الى اجناس genera ومفردها genus ثم النوع species وذلك على اساس صفات اخرى كعروق الاجنحة وزوائد الحلقات البطنية كالزوائد الجنسية الذكرية و انابيب مالبيجي وغيرها وفيما يلي خلاصة عن تقسيم صنف الحشرات واهم رتبها :-

A. تحت صنف حشرات عديمة الاجنحة subclass Apterygota
وهي حشرات ليس لها اجنحة حتى وهي في اجنتها وليس لها استحالة ولها بعض الزوائد البطنية وتظم ثلاث رتب اهمها :-

1- رتبة ذات الذنب الشعري (السمك الفضي) order Thysanura

2- رتبة ذات الذنب القافز (الكولومبولا) order collembolan

B. تحت صنف الحشرات المجنحة subclass pterygota
وتضم حشرات ذات اجنحة وحشرات فقدت اجنحتها من جراء التطفل كالقمل والبراغيث وتمر هذه الحشرات بادوار استحالة وتشمل بقية رتب الحشرات .

مفتاح لتشخيص رتب الحشرات الكاملة Key to orders of adult insects

يمكن تشخيص الحشرات ومجاميعها باستخدام مفاتيح تشخيصية تعتمد على صفات الحشرات او صفات المجاميع وفيما يلي مفتاح بسيط لتشخيص الحشرات لمستوى الرتبة :-

افحص الحشرة التي معك جيدا وتتبع المفتاح ادناه حتى تصل الى الرتبة التي تعود اليها الحشرة فعلى سبيل المثال لو كان لديك جرادة سننتقل من 1أ الى 2ب والى 5 و 5أ ثم 6 و 6ب والى 7ب ثم 8 و 8ب والى 9و 9ب الى 10 و 10 ب ثم الى 11 وهنا تجد في 11أ الارجل الخلفية متضخمة للقفز رتبة مستقيمة الاجنحة .

المفتـــــاح

1) أ- حشرات لها اجنحة اذهب الى رقم 2
ب - حشرات ليس لها اجنحة اذهب الى رقم 23
2) أ - حشرات لها زوج من الاجنحة اذهب الى رقم 3
ب- حشرات لها زوجان من الاجنحة اذهب الى رقم 5
3) أ- لها ذنب في نهاية البطن . الفم اثري اذهب الى رقم 4

ب- ليس لها ذنب في نهاية البطن . الفم ثاقب ماص او ماص لاعق (الذباب و البعوض) رتبة ثنائية الاجنحة Diptera.

4) أ- الاجنحة قصيرة ورفيعة وذات عرق واحد (ذكر الحشرات القشرية) رتبة متشابه الاجنحة Homoptera .
ب – الاجنحة طويلة وعريضة وفيها عدة عروق (ذبابة مايو) Ephemeroptera.

5) أ- زوجا الاجنحة غير متشابهين في التركيب الزوج الامامي جلدي او شبة جلدي . اذهب الى الرقم 6 ب زوجا الاجنحة الامامية والخلفية متشاهة في التركيب ... اذهب الى الرقم (12) .

6) أ- لها زوج من التركيب كالملقط في نهاية البطن (ابرة العجوز) رتبة جلدية الاجنحة Dermaptera.
ب- لاتشبه 6أ ..... اذهب الى الرقم 7.

7) أ- الزوج الامامي من الاجنحة رفيعة تشبة الهراوة حشرات صغيرة strepsiptera .
ب- لاتشبه 7أ .... اذهب الى الرقم 8.

8) أ- الزوج الامامي من الاجنحة جلدي عند القاعدة غشائية عند النهاية . الفم ثاقب ماص بشكل خرطوم ينشا من مقدمة الراس (البقة الخضراء , السونة) رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera .
ب- الزوج الامامي من الاجنحة كلها جلدي .... اذهب الى الرقم 9.

9) أ- الفم ثاقب ماص بشكل خرطوم ينشا من تحت مقدم الراس ويمتد بين الزوج الامامي من الارجل ,الاجنحة فوق الجسم عند الراحة تنحدر للاسفل كالسقف الجمالي 8 (المن والقفازات و الحشرات القشرية و السيكادا) رتبة متشابة الاجنحة Homoptera .
ب- الفم قارض اولايشبه 9أ ..... اذهب الى الرقم 10.

10) أ- الزوج الامامي من الاجنحة تلتقي بخط مستقيم على طول الظهر وهي خالية من العروق (الخنافس) رتبة غمدية الاجنحة Coleoptera .
ب- الزوج الامامي من الاجنحة لا تلتقي بخط مستقيم على طول الظهر, العروق موجودة فيها اذهب الى رقم .11

11) أ- الارجل الخلفية متضخمة للقفز (الجراد و النطاط و صراصر الحقل) رتبة مستقيمة الاجنحة Orthoptera.
ب- الارجل الخلفية غيرمتضخمة وتستخدم للجري (الصراصر وعصاة الراعي) رتبة مستقيمة الاجنحة Orthoptera.

12) أ- الجسم والاجنحة مغطاة بالحراشف , الفم انبوبي طويل وملتوي كزنبرك الساعة للامتصاص . (الفرشات والعث) رتبة حرشفية الاجنحة Lepidoptera .
ب- الجسم والاجنحة غير مغطاة بالحراشف. الاجنحة شفافة او لها بضعة شعيرات ...انتقل الى رقم 13.

13) أ- الفم ثاقب ماص بشكل خرطوم ينشا من تحت مقدم الراس , الاجنحة عند الراحة تمتد للاسفل كالسقف الجمالي 8 (المن والقفازات و الحشرات القشرية و السيكادا) رتبة متشابة الاجنحة Homoptera .

ب- لاتشبه 13أ انتقل الى رقم 14.

14) أ- تشبة العث وذات قرون استشعار طويلة ونحيفة , اجزاء الفم غير ظاهرة والاجنحة ذات شعر رتبة Trichoptera
ب- لاتشبة 14أ اذهب الى رقم 15.

15) أ- الاجنحة ذات عروق عريضة قليلة او معدومة كما في النحل والثربس اذهب الى رقم 16.
ب- الاجنحة ذات عروق عريضة عديدة كما في الرعاشات والبق المطرز وذبابة مايو اذهب الى رقم 17.

16- أ الاجنحة اكبر من الاجنحة الخلفية وهي غشائية غالبا . البطن ضيقة عند قاعدتها . أجزاء الفم قارضة لاعق(النحل والزنابير والنمل) رتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera .

ب- الاجنحة ضيقة او رفيعة حافتها تحمل الشعر البطن ليس ضيقة عند قاعدتها حشرات نحيفة وصغيرة الفم خادش ماص (الثربس) رتبة هدبية الاجنحة Tysanoptera.

17-أ – الاجنحة الامامية اكبر من الاجنحة الخلفية عند الراحة تكون عمودية فوق الجسم وفي نهاية البطن 2-3خيوط طويلة (ذبابة مايو)رتبة Ephemeroptera.

ب- لاتشبة 17أ .

18أ- مقدم الراس ممتد كالخرطوم (الذباب العقربي)رتبة Mecoptera.

ب- لاتشبة 18أ .

19-أ قرون الاستشعار قصيرة ولاترى بسهولة والعيون كبيرة حشرات نحيفة وذات اجنحة طويلة وضيقة (الرعاشات) رتبة الرعاشات odopata.

ب- قرون الاستشعار واضحة ....اذهب الى رقم 20

20-أ- في نهاية البطن زوج من الزوائد القصيرة الاجنحة الخلفية اعرض من الاجنحة الامامية وتنطوي طوليا رتبة مطبقة الاجنحة Dlecoptera .

ب- لاتشبة 20 أ .... اذهب الى رقم 21

21أ- الاجنحة متساوية في الحجم وعروقها غير واضحة (الارضة) رتبة متساوية الاجنحة Isoptera .

ب- الاجنحة غير متساوية في الحجم احيانا ولكنها ذات عروق واضحة اذهب الى رقم 22.

22أ- المسافة بين اطراف الاجنحة كبية الحجم وهي مفتوحة اجزاء الفم في الذكر طويلة ومتقاطعة الاجنحة سوداء او مدخنة رتبة Megaloptera .

ب- الحجم مختلف ولكن المسافة بين اطراف الاجنحة وهي مفتوحة اقل من 5,1سم الاجنحة ليست سوداء او مدخنة وانما لماعة وواضحة الارجل الامامية مكيفة للمسك(اسد المن) رتبة شبكية الاجنحة Neuroptera.

23أ- الراس خالي من قرون الاستشعار رتبة Protura

ب – الراس يحمل قرون استشعار أذهب الى رقم 24

24- أ البطن ضيقة عند قاعدتها وترتبط بالصدر بسويق (النحل) رتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera

ب – البطن غير ضيقة عند قاعتها اذهب الى رقم 25

25- ا مقدم الفم ممتد كالخرطوم والفم قارض (الذباب العقربي) رتبة Mecoptera

ب – لايمتد الراس ليكون الخرطوم ..... اذهب الى رقم 26

26- أ تشبه النمل ولكن البطن غير ضيقة عند القاعدة وتتواجد في الخشب وسيقان الاشجار (الارضة) رتبة متساوية الاجنحة Isoptera

ب – لاتشبة 26 أ اذهب الى الرقم 27

27 أ- حشرات صغيرة منبسطة عرض الراس بقدر عرض الجسم او مايقارب .... اذهب الى رقم 28

ب – لاتشبة 27أ اذهب الى رقم 29

28أ – قرون الاستشعار طويلة تتواجد على الاوراق والكتب القديمة وعلى الاشجار (قمل الكتب وقمل قلف الاشجار) رتبة Corrdentia

ب – قرون الاستشعار قصيرة توجد على الطيور واحيانا على اللبائن (القمل القارض) رتبة القمل القارض (Malloohaga)

29أ – حشرات صغيرة ذات اجسام طرية الراس صغير والجسم منتفخ ولها زوج من الانابيب القصيرة على البطن قرب نهايتها تتواجد على النباتات رتبة متشابة الاجنحة Homoptera

ب- لاتشبة 29ا ..... اذهب الى رقم 30

30أ – حشرات صغير اجسامها عريضة منبسطة الارجل منتفخة وتحمل مخلب مقوس لمسك الشعر اجزاء الفم ثاقبة ماصة وخرطومية تتواجد على اللبائن (القمل) رتبة القمل الماص Anoplura

ب- لاتشبة 30 أ .... اذهب الى الرقم 31

31أ- حشرات صغيرة مضغوطة الجانبين الى مقطع جسمها العرضي بيضوي الارجل الخلفية للقفز واجزاء الفم ماصة (البراغيث) Siphonoptera

ب – لاتشبه 31ا اذهب الى الرقم 32

32أ- حشرات صغيرة وطرية الجسم ذات ثلاث خطوط طويلة في نهاية البطن وقرون استشعار طويلة (السمك الفضي) رتبة ذات الذنب الشعري Thysanura

ب- لاتشبة32ا ... اذهب الى الرقم 33

33أ- اجزاء الفم للعض او القرض (قصير وكالملقط) اذهب الى الرقم 24

ب- اجزاء الفم ثاقب ماص (طويلة كالخرطوم) اذهب الى رقم 38

34أ- حشرات صغيرة وطرية الجسم وعادة ذات عضو تحت البطن للقفز , رتبة ذات الذنب القافز Collembola .

ب- لاتشبه 34 أ .... اذهب الى الرقم 36

36 أ- قرون الاستشعار كالسبحة او كالهراوة او كالمشط , الوجة متجة للامام (الخنافس) رتبة غمدية الاجنحة Coleoptera.

ب – قرون الاستشعار طويلة وخيطية ، الوجة متجة للامام والاسفل ... اذهب الى الرقم 37.

37 أ – الارجل الخلفية متضخمة للقفز (الجراد والنطاط وصرصر الحقل) رتبة مستقيمة الاجنحة Orthoptera

ب - الارجل الخلفية غير متضخمة ومتكيفة للجري (الصرصر وعصاة الراعي) رتبة مستقيمة الاجنحة Orthoptera.

38أ- حشرات صغيرة عديمة الارجل غالبا مغطاة بقشور شمعية توجد ملتصقة على اوراق واغصان وثمار النبات (الحشرات القشرية) رتبة متشابة الاجنحة Homoptera.

ب- الارجل موجودة واجزاء الفم الثاقبة الماصة بشكل خرطوم ينشأ من مقدم الراس ويمتد بين الارجل (البقة الخضراء والسونة وبق النبات) رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera.

المختبر التاسع : - **اهم رتب الحشرات وبعض الامثله عليها**

1- رتبة مستقيمة الاجنحة Order : Orthoptera

تشمل رتبة مستقيمة الاجنحة حشرات تضخمت ارجلها الخلفية كثيرا والفم قارض والرسخ مكون من عقلة واحدة الى اربع عقل والاعين المركبة كبيرة والاجنحة موجودة عادة وهي كثيرة التعرق والاجنحة الامامية ضيقة وسميكة وجلدية والاجنحة الخلفية تكون عريضة وغشائية ومطوية بما يشبة المروحة اسفل الاجنحة الامامية . توجد فيها الة وضع البيض قرون الاستشعار طويل عديد العقل التطور كامل . مثل الجراد والصراصر.

2 – رتبة جلدية الاجنحة Order : Dermaptera

تتميز حشرات هذه الرتبة بانها ذات قرنين شرجيين ملقطيين وغير معلقين واجزاء الفم افقية قارضة وقرن الاستشعار خيطيان الاعين المركبة كبيرة والارجل طويلة والرسخ مكون من ثلاث عقل الاجنحة الامامية متغلضة متحولة الى جلدية قصيرة والاجنحة الخلفية نصف دائرية تنطوي بما تشبة المروحة طوليا. التطور ناقص نشاطها ليلا" . مثال ابرة العجوز .

3 – رتبة الرعاشات Order : Odonata

تمتاز بان اجسامها من صغيرة الى كبيرة اجزاء الفم قارضة وقوية العيون المركبة كبيرة قرون الاستشعار شوكية البطن اسطوانية لها زوجان من الاجنحة الطويلة الضيقة الكثيرة العروق توجد بقعة جناحية يتكون الرسخ من ثلاث عقل الاناث الة وضع البيض زائدية الشكل التطور كامل والحوريات مفترسات شرهة مثل الرعاشات .

4 - رتبة متساوية الاجنحة Order : Isoptera

افراد هذه الرتبة صغيرة الحجم فكوكها قارضة وقرون الاستشعار قلادي من 9-30عقلة الارجل قصيرة وسميكة ذات رسخ مكون من 4عقل القرون الشرجية قصيرة لاتوجد اجنحة فيما عدا في المظاهر التناسلية وهي غشائية والاجنحة الامامية مماثلة للاجنحة الخلفية في الشكل و الحجم وجميع حشرات هذه الرتبة اجتماعية .كما في الارضة

5- رتبة متشابهة الاجنحة Order : Homoptera

حجمها من دقيق الى كبيرالعيون المركبة كبيرة اجزاء الفم ثاقبة ماصة مع وجود منقار يبرز بالقرب منارجل الصدر الامامي عند الخلف .قرن الاستشعار خيطي او شوكي الرسخ مكون من 1-3عقله الاجنحة غائبة او زوجان (كلها ذات نقوش موحدة) وتطوى اما على هيئة جمالون او تكون مسطحة فوق الجسم .القرون الشرجية غائبة والاناث الة وضع البيض زائدية تطورها غير كامل ادوار حياتها معقدة جدا تشمل اطوار مجنحة واخرى غير مجنحة وكثير منها يتوالد بكريا مثل المن ومن اهم حشراتها البق الدقيقي والقفازات والحشرات القشرية والسيكادا والذباب الابيض .

6- رتبة نصفية الاجنحة Order : Hemiptera

العيون المركبة كبيرة عادة قرون الاستشعار مكونة من 4-5عقله اجزاء الفم ثاقبة ماصة الرسخ مكون من 1-3عقله ليس لها الة وضع البيض لها زوجان من الاجنحة عادة الزوج الامامي من الاجنحة عادة ما يكون غليظ عند قاعدته وغشائيا عند طرفة ليكون مايسمى بالنصف غمد والاجنحة الخلفية غشائية واقصر قليلا من النصف غمد التطور غير كامل واهم حشرات هذه الرتبة البقة الخضراء وبق الفراش والبق المطرز.

7- رتبة هدبية الاجنحة Order: Thysanoptera

حشرات دقيقة الى صغيرة الحجم العيون المركبة كبيرة قرن الاستشعار مكونة من 6-9 عقله اجزاء الفم متحورة للمص والاجنحة اما ان تكون غائبة او تكون موجودة وهي طويلة ضيقة ذات اصابع طويلة او شعر الة وضع البيض زائدية التطور وسط مابين غير الكامل والكامل ومن امثلتها الثربس .

8- رتبة غمدية الاجنحة Order: Coloptera

وتضم اضخم مجموعة حشرية معروفة على سطح الارض وتتصف حشراتها باجزاء الفم القارضة العيون المركبة كبيرة لاتوجد لديها قرون شرجية الة وضع البيض زائدية الاجنحة الامامية سمسكة تسمى الغمد elytra ويتقابل الجناحان الاماميان

في خط الوسط عند فردهما والجناحان الخلفيان غشائيان وتنطوي تحت الغمدين عند عدم الاستعمال قرن الاستشار تاخذ اشكال متغايرة كثيرة والرسخ مكون من 5عقل التطور تام مثل الخنافس .

9- رتبة حرشفية الاجنحة Order : Lepidoptera

تتكون من الفراشات والعث (في الكتب الجديدة الفراشات هي العث وابي دقيقات) تمتاز حشرات هذه الرتبة باجزاء الفم الماصة التي تلتف تحت الراس ولاتحتوي على ملامس فكية والعيةن المركبة كبيرة والارجل طويلة والرسخ مكون من 5عقل القرون الشرجية غائبة زوج من الاجنحة الغشائية على الاقل مغطاة بحراشف متداخلة قرون الاستشعار متباينة والتطور كامل (تام).

10- رتبة ثنائية الاجنحة Order: Diptera

وتشمل حشرات دقيقة الحجم الى متوسطة وتمتاز بان لها زوج واحد فقط من الاجنحة الطيران و الزوج الثاني متحور الى دبابيس التوازن اجزاء الفم ماصة قاطعة العيون المركبة كبيرة وقرون الاستشعار تاخذ اشكال كثيرة والارجل طويلة والرسخ مكون من5 عقل قرن الاستشعار اثرية توجد الة وضع البيض انبوبية الشكل ومن اهم حشراتها الذباب والبعوض .

11- رتبة غشائية الاجنحة Order : Hymenoptera

حشرات هذه الرتبة مختلفة الاحجام الة وضع البيض زائدية قرن الاستشعار خيطية اجزاء الفم قارضة او قارضة لاعقة والعيون المركبة كبيرة والارجل طويلة والرسخ مكون من 5 عقل القرون الشرجية دقيقة او غائرة الاجنحة غشائية ولها زوجان طويلان ضيقان الصدر مطول من اجل كفاءة الطيران تشتبك الاجنحة الامامية مع الخلفية بواسطة الى شبك الاجنحة (خطاطيف) الحلقة البطنية ضيقة عادة تسمى الخصر petiole تتحور الة وضع البيض الى منشار او مثقاب (الة اللسع) بعض الحشرات اجتماعية مثل النحل والنمل والتطور كامل من امثلتها النحل والزنابير والنمل والذباب المنشاري .

12- رتبة شبكية الاجنحة Order: Neuroptera

العيون المركبة كبيرة متباعدتان كثيرا عن بعضهما قرن الاستشعار خيطي اجزاء الفم قارضة الارجل طويلة ذات رسخ من 5عقل لاتوجد قرون شرجية الاجنحة غشائية كبيرةالتعرق متماثل في الحجم تكون على هيئة جملون اثناء الراحة التطور كامل من اهم حشراتها اسد المن واسد النمل .

13- رتبة القمل القارض Order: Mallophaga

حشرات صغيرة راسها عريض اجزاء الفم متحورة للقرض العيون المركبة مختزلة الرسخ يتكون من2-5 عقل لاتوجد قرون شرجية ولااجنحة الجسم مفلطح من الاعلى للاسفل يثبت البيض في الريش او شعر العائل التطور غير كامل من امثلتها القمل القارض الذي يصيب الطيور و الدواجن .

14- رتبة القمل الماص Order: Anoplura

حشرات صغيرة او دقيقة الحجم الراس ضيق اكثر مما هو طويل قرن الاستشعار تتكون من2-5عقل اجزاء الفم قارضة ماصة والتي تسحب داخل الراس والعيون مختزلة لدرجة كبيرة لاتوجد قرون شرجية ولااجنحة الجسم منضغط من الاعلى الى الاسفل الارجل قصيرة والرسخ وحيد والخلب متحور الى عضو للتعلق يتغذى القمل الماص على الدم التطور غير كامل من امثلتها قمل العانة وغيرها من الذي يصيب المواشي .

15- رتبة البراغيث Order: Siphonaptera

حشرات دقيقة الى صغيرة الحجم العيون المركبة غائبتان قرون الاستشعار صغيرة يمكن ان تطوى داخل تجاويف في الراس اجزاء الفم ثاقبة ماصة الرسخ مكون من 5 عقل الاجنحة غائبة الجسم مفلطح يمكن ملاحظة صفوف من الاشواك القوية البارزة والمتجهة للخلف التطور تام من امثلتها البراغيث التي تتغذى على دم الثديات .

References المراجع

1- ريتشارد ، ج الزنكا (2001) . اساسيات علم الحشرات ، ترجمة احمد لطفي عبد السلام ،كلية الزراعة ، جامعة الازهر، المكتبة الاكاديمية،779صفحة.

2- العزاوي ،عبد الله فليح (1980).الحشرات الاقتصادية العملي، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،256صفحة.

3- جلوت ،سدرك (1992) . علم الحشرات ،الجزء الاول ، ترجمة علي شعلان معليف و سعدي محمد هلال، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي 816صفحة.

4- جرجيس ،سالم جميل ؛عبيس، حمزة كاظم ؛ محمد، عبد الكريم محمد (2000) . حشرات المحاصيل الحقلية ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،331صفحة .