



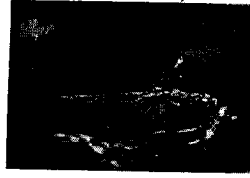
جامعة الجزيرة



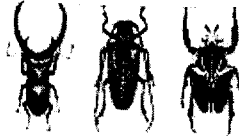
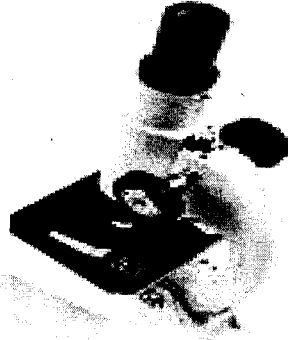
أساسيات تصنيف الحشرات

بروفسير / رضوان محمد توفيق خفاجي

٢٠١٠م



أساسيات تصنيف الحشرات



تأليف

البروفسور رضوان محمد توفيق خفاجي

الطبعة الأولى

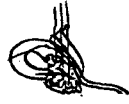
2010م



محتويات الكتاب

محتويات الكتاب

الصفحة	الموضوع
1	المقدمة.....
3	الباب الأول: علم التصنيف أهدافه وتاريخه
29	الباب الثاني: تاريخ (أو السلم الزمني) للأرض.....
39	الباب الثالث : موقع الحشرات في المملكة الحيوانية
49	الباب الرابع : جمع وحفظ الحشرات
75	الباب الخامس : الدراسة العملية لتصنيف الحشرات
105	الباب السادس : الصفات التصنيفية
113	الباب السابع :
113	الفصل الأول: المراتب التقسيمية
125	الفصل الثاني: التسميات العلمية للحيوانات وقوانين التسميات
135	الفصل الثالث: تغيرات الأسماء
139	الباب الثامن : تصنيف الحشرات
270	الباب التاسع : طريقة إعداد البحوث
275	الباب العاشر : المفاتيح التصنيفية
303	المراجع:



﴿ كلمة الجامعة ﴾

الحمد لله فاطر السموات والأرض جاعل الملائكة رسلاً أولاً أجنحة مثنى وثلاث ورباع
والصلاة والسلام على نبي الرحمة والهدى المنزل عليه من ربه.
«ولقد تعلم أنهم يقولون إنما يعلمه بشر، لسان الذي يلحدون إليه أعجمي وهذا لسان
عربي مبین» النحل (103).

وبعد ...

استجابة للتحدي الذي أوجبه ظروف بلادنا في توجيهها الحضاري لتأصيل المنهج
التعليمية وتعريبها فقد أفسحت جامعة الجزيرة ركناً ركيناً في سياستها نحو الاهتمام بهذه القضية
فشحذت همم أساتذتها للتأليف باللغة العربية والترجمة لها ووفرت لهم من الامكانيات ما هو شحيح
حقاً إلا أن الإيمان من وراء الفكرة كان الدافع المنفرد الذي مهد لمجموعة من المؤلفات أن ترى
النور. وكشأن كل خطب جليل يطرق بابه لأول مرة، بدأ هذا العمل متعثراً لكن عزم الرجال
وقف سداً متيناً لنا فجاءت ثمرة جهدنا هذا العمل الكبير الذي بين دفتي هذا الكتاب. وإن الجامعة
لتفخر - وهي تغزو هذه الأفاق للمرة الأولى - بأساتذتها الأجلاء الذين مكن لهم علمهم الغزير
وخبراتهم الثرة من أن يجتازوا هذه التجربة بنجاح مشهود.

والجامعة إذ تقدم هذا الإنجاز لطلاب العلم في كل مكان ترحو الله أن يمكن لها من ارتياد
أفاق أخرى يثرى بها المجتمع الطلابي والقائمون على أمر العلوم ويرفع من مكانة وطننا العزيز. إن
الجامعة لتود أن تزجي أسمى آيات الشكر والعرفان لكل من ساهم في مخاض هذه التجربة الرائدة
حتى ولد لها ما يدعوه للفخر والاعتزاز فبرز هذا الجهد الفاعل لحيز الوجود دعماً لمسيرة التعريب
وتأصيل المنهج وتطبيقاً لما نادى به ثورة التعليم العالي.

نسأل الله الهداية وسواء السبيل.

جامعة الجزيرة،،،،،

جميع حقوق الطبع محفوظة
الطبعة الأولى

لا يجوز طبع ونشر هذا الكتاب أو جزء منه إلا بإذن مكتوب من الناشر

الإشراف العلمي

لجنة التعريب - جامعة الجزيرة

هاتف : 843174 - 0511

ص : ب : 20 مدني - جمهورية السودان

الناشر

دار جامعة الجزيرة للطباعة والنشر

مقدمة الطبعة الأولى

مقدمة الطبعة الأولى

قال تعالى :

إِذَا أَنْزَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ (سورة يوسف الآية 2)

وقال عز من قائل :

إِذَا جَعَلْنَاهُ قُرْآنًا عَرَبِيًّا لَعَلَّكُمْ تَعْقِلُونَ (سورة الزخرفة الآية 3)

(صدق الله العظيم)

مما لا شك فيه أن التقدم العلمي الذي حدث عبر العصور التاريخية يرجع الفضل فيه إلى عمالة العرب من أمثال ابن سينا وابن الهيثم والفارابي وابن خلدون. كانت كتاباتهم ومؤلفاتهم في شتى العلوم الطبية والاجتماعية باللغة العربية وأن التقدم في المجالات العلمية والذي ساد أوروبا وتنعم بثماره الآن يرجع الفضل فيه إلى هؤلاء العلماء العرب والذين ترجم الغرب مؤلفاتهم في كافة العلوم من العربية إلى عدة لغات أخرى كالإنجليزية والفرنسية والألمانية وغيرها. إن علماء العرب كانوا على علم ودراية تامة بكل اللغات وكان بإمكانهم أن يؤلفوا العديد من المراجع في شتى العلوم بلغات أخرى غير العربية ، ولكن لعلمهم بميزات هذه اللغة جاءت كل مؤلفاتهم باللغة العربية ولا غرو فهي اللغة التي نزل بها القرآن .

من الواضح لدى المشتغلين بعلم تصنيف الحشرات والقائمين بتدريسه خلو المكتبة العربية من مرجع شامل يتناول المبادئ الأساسية لعلم التصنيف بالقدر الذي يدرس لطلاب الجامعات والمعاهد العليا ، ومن ثم فكرت في تأليف هذا الكتاب ليكون عوناً لطلاب كليات الزراعة والعلوم والمعاهد العليا وغيرها والتي يخدم هذا العلم ضمن مناهجها .

يشتمل هذا الكتاب على عشرة أبواب روعي أن تغطي تسع منها كل مناحي علم تصنيف الحشرات المقررة لطلاب الجامعات والمعاهد العليا في فترة دراسية واحدة (ثلاث ساعات معتمدة منها ساعتان للدراسة النظرية + ساعتين للدراسة العملية) .

أما الباب العاشر فقد أشتمل على مفتاح تقسيمي للتعرف على الرتب الأساسية للحشرات ، وقد روعى أن يكون هذا المفتاح باللغتين العربية والإنجليزية وذلك لكي يتمكن الدارس من إستعمال المفتاح بأي من اللغتين .
القارئ العزيز ، هذا هو ثمرة جهدي ، كتاب (أساسيات تصنيف الحشرات) بين يديك وهو محاولة متواضعة لتلبية حاجة علمية أرجو أن يكون قد حالفني التوفيق في ذلك .

وفقنا الله جميعاً إلى ما فيه الخير والرشاد وعلى الله قصد السبيل

المؤلف

الباب الأول

الباب الأول

علم التصنيف : أهدافه وتاريخه

(1) تعريف علم التصنيف :

هو العلم الذي يختص بدراسة الأسس النظرية والعملية لجميع أصناف الكائنات الحية وترتيبها (أو تنظيمها) توطئة لوضعها في مراتبها التصنيفية المختلفة.

وكلمة تصنيف taxonomy هي في الأصل مشتقة من اللغة اليونانية حيث نجد أن هذه الكلمة مكونة من مقطعين أحدهما هو *Taxis* وتعنى تركيب Structure أو مجموعة Category في نظام تصنيفي . وكلمة Category تعادل كلمة *taxon* أي رتبة تقسيمية (أو تصنيفية). والمقطع الثاني هو *nomos* وتعنى قانون Law. أو منطق . إن علم التصنيف هو المكون الأساسي والأكثر شمولاً لعلمى الحيوان والنبات . فهو أساسي لأنه لا يمكن التحدث عن أي حيوان أو نبات بطريقة علمية إلا إذا تم تصنيفه ، وهو الأكثر شمولاً لأن علم التصنيف بأنماطه وفروعه المختلفة نجده في النهاية يجمع ويلخص ويوظف كل ما هو معروف عن الحيوانات والنباتات ، سواء كان من ناحية شكلها الظاهري (المورفولوجي) أو من الناحية الوظيفية (الфизиولوجي) أو البيئية (الإيكولوجي). وبهذا فإننا نجد أن هذا العلم يعتمد على علوم إحيائية (بيولوجية) أخرى مثل علم الشكل الظاهري Morphology ، علم وظائف الأعضاء Physiology علم البيئة Ecology ، علم الوراثة Genetics ، علم الأجنة Embryology إلى جانب علوم إحيائية أخرى . وعلى المشتغل بهذا العلم أن يكون ملماً ومتعمقاً في دراسة هذه العلوم .

نصادف في بعض الكتب مصطلحات تستعمل بمفردها أو تستعمل مع مصطلح تصنيف taxonomy نذكر منها مصطلح systematics ومصطلح classification. هذه المصطلحات الثلاث استعملت لتشير إلى تجميع وتنظيم المعلومات الخاصة بأنواع الحيوانات والنباتات . وقد أقترح بعض علماء التصنيف

مثل Blackweider و Boyden بعض التعريفات لهذه المصطلحات الثلاث
نوجزها فيما يأتي :

1. تعريف المصطلح : Taxonomy

هو المصطلح الذي أستعمل ليشير إلى الأعمال اليومية التي يقوم بها عالم التصنيف taxonomist عندما يقوم بتصنيف بعض الكائنات الحية . ويشمل هذا العمل تعريف العينات ، طباعة البيانات ، تحليل الاختلافات بين العينات إلى جانب أعمال أخرى .

2. تعريف المصطلح : Classification

أستعمل ليعنى " ترتيب " الأفراد في مجموعات groups حسب درجة قرابتها وتشابهها مع بعضها البعض ، ثم ترتيب هذه المجموعات في نظام system لتوضح مكان وموضع كل مجموعة في داخل هذا النظام .

3. تعريف المصطلح : Systematics

هذا المصطلح اشتق من الكلمة اللاتينية *systema* ومعناها نظام أو "تنظيم" ويعنى دراسة كل ما يختص بأنواع الكائنات kinds of organisms والمعلومات المتجمعة عن هذه الكائنات . كما يختص أيضاً بدراسة مميزات هذه الكائنات ، نشوؤها ، تطورها ، توزيعها الجغرافي ، علاقة هذه الكائنات ببعضها البعض ، وتصنيفها . إلى جانب ذلك ، فإن هذا المصطلح يتضمن كل المعاني والتعريفات التي وردت في تفسير المصطلحين السابقين ، أي كل ما يتعلق بأنواع الكائنات والبيانات الأخرى الخاصة بها .

إن التعريفات التي ورد ذكرها للمصطلحات الثلاث التي تعرضنا لها بشكل مختصر لا تستعمل بشكل موحد عالمياً ، أي بنفس المعاني التي أشرنا إليها ، حيث يشمل القاموس على تعريف واحد مختصر للمصطلحات الثلاث وهو علم وممارسة التصنيف . ونظراً إلى أنه توجد مناحي عديدة في مجال تصنيف الكائنات الحية ، فإنه من غير المعقول استعمال المصطلحات الثلاث لتعنى شئ

واحد عام ، بينما تظل مفاهيم ومناحي علم التصنيف الأخرى بلا مصطلح يدل على معناها. وعليه فإن المفهوم الأشمل لتعريف هذا العلم هو مصطلح **Systematics**.

الفرق بين المصطلحات الثلاث الذي ذكره العالمان المشار إليهما سابقاً قد لاقى قبولاً من بعض الكتاب والعلماء، ولكن مازال هنالك اختلاف بين علماء التصنيف في كيفية استعمال هذه المصطلحات ، وعلى سبيل المثال :

(أ) العالم Ferris :

أستعمل في عام 1928 مصطلح Systematics للأشياء العامة، إلا أنه عرف التصنيف taxonomy بأنه ترتيب المجاميع وهو نفس التعريف الذي أطلق من قبل على المصطلح Classification .

(ب) العالم Simpson :

استخدم في عام 1961 مصطلح taxonomy للنواحي النظرية لدراسة الـ Classification هادفاً لدراسة فلسفة الـ systematics ، أي لدراسة التصنيف الحديث Metataxonomy ، أو لدراسة نوع آخر من التصنيف يطلق عليه methodological taxonomy ، أي التصنيف المنهجي.

كل هذه الاختلافات تعكس حقيقة واحدة وهي أنه لم يمكن التوصل إلى استخدام قياسي واحد standardized usage لأي من المصطلحات الثلاث. ومع كل ما سبق توضيحه ، فإن هذه المصطلحات الثلاث لا تعكس أو تمثل بشكل كامل كل النشاطات الظاهرة ، بل تمثل جزء من الجهود التي يقوم بها عالم التصنيف لمعرفة وتسجيل الاختلافات بين الكائنات . وعليه يبدو أن هذه التعريفات تتداخل مع بعضها البعض . وباختصار شديد فإن المصطلحات الثلاث السابق ذكرها سيكون

تعريفها المتبع في هذا الكتاب كما يلي :

(1) اصطلاح تصنيف Taxonomy: يشير إلى كل النشاطات أو الدراسات العملية "الأساسية" التي يقوم بها عالم التصنيف من فصل ووصف وتسمية وتسجيل

- لأنواع kinds الكائنات . وهو العمل الذي يشغل وقت معظم العاملين في المجال والذين يطلقون على أنفسهم اسم علماء التصنيف Taxonomists .
- (2) مصطلح " ترتيب " Classification: يطلق عند الإشارة بشكل أساسي لعملية تجميع الأشياء المتشابهة في نظام System يحدد موقعها وموضعها .
- (3) والمصطلح تنظيم Systematics: يستعمل عند الإشارة إلى كل النشاطات التي يقوم بها عالم الأحياء الذي يدرس ويسجل الاختلافات بين الكائنات الحية ومصدر وأصل هذه الاختلافات والطرق المختلفة التي تستخدم في مثل هذه الدراسات .

1-المصطلحات القديمة والحديثة المستخدمة :

في القرون الماضية صدرت بعض النشرات الخاصة بعلم التصنيف وقد ورد في هذه النشرات مصطلحات كان بعضها غير لائق في لفظه ، وبعض آخر متحلق في تطبيقه ، وبعض ثالث أميز من السابقين في مضمونه . و الشيء الذي يسترعى الانتباه أن بعض هذه الاصطلاحات تشير إلى حقيقة ثابتة وهي وجود تناقضات في أهداف وأساسيات وطرق التصنيف . التناقضات في الآراء كان معظمها على المستوى النظري ولا تؤثر على العمل اليومي الروتيني الذي يقوم به عالم التصنيف .

وباختصار فإن علم التصنيف يمكن تعريفه بأنه العمل الذي يقوم به المشتغل بهذا العلم والذي يشمل نشاطات كثيرة ومتعددة تضم تقنيات متنوعة مثل تحليل البيانات ، ترجمة قوانين وقواعد التسميات ، تسمية الأنواع ، النشر ، المراجع وغيرها من الأعمال الأخرى التي يقوم بها علماء التصنيف .

2- أهداف علم التصنيف The Goals of Taxonomy:

في الفترة التي عاش فيها عالم التصنيف كارل لينياس Carl Linnaeus (1707- 1778) م فإن علماء التصنيف على قلتهم واجهتهم مشكلة التعرف على

أنواع الحيوانات التي كانت سائدة في ذلك الوقت ، وأيضاً التمييز بين هذه الحيوانات . ولكن مع تقدم الدراسات فقد تم اكتشاف مناطق كثيرة في شتى أنحاء العالم كما اكتشفت العديد من الحيوانات في هذه المناطق الجديدة . وبرغم أنه تم وصف معظم هذه الحيوانات ، إلا أنه يوجد العديد منها في المتاحف ينتظر دوره . تجدر الإشارة إلى أن اكتشاف الكثير من الحيوانات ووصفها (سواء أكان في الماضي أو في الوقت الحاضر) في شتى مناطق العالم أدى إلى تقدم علم التصنيف بشكل سريع وملحوظ . كذلك فإن التعرف على الأنواع الجديدة ، ووصفها لا يمثلان إلا مقدمة لـأسس علم التصنيف ، وهو ترتيب الأنواع وتضمين المعلومات المكتشفة حديثاً عن هذه الأنواع . ونظراً لكثرة هذه الأنواع (مئات الآلاف من الحيوانات والنباتات) فقد أصبح من الصعب تتبعها . ولكن يمكن عمل تقويم لهذه الأنواع ثم ترتيبها وذلك عن طريق إتباع نظام System يسمح بإضافة معلومات جديدة في أي وقت ، أي نظام مرن . وباستعمال هذا النظام التصنيفي، فإنه سيصبح من الممكن ترتيب الأنواع وذلك بوضعها في سجلات records

أن بعض علماء التصنيف كان لهم رأى آخر وهو أن توضع الكائنات المتشابهة أو تلك التي بينها صفات مشتركة مع بعضها البعض في مجموعات ذات مستويات مختلفة ، مما يجعل تداولها والتعرف عليها أمراً سهلاً وميسوراً . إلى جانب هذه الآراء ، طالب علماء الأحياء بابتداع نظام تقسيمي وتصنيفي من شأنه تنظيم وتعريف حيوانات أخرى لم تضمن في قوائم الحيوانات التي سبق الحديث عنها .

من كل ما تقدم فإنه يمكن القول : أن الهدف الأساسي لعلم التصنيف هو بناء وإنشاء نظام تصنيف وتسمية يصبح من الممكن بواسطتهما تعريف وتجميع كل أصناف الحيوانات الموجودة بحيث يواكب هذا النظام كل الحقائق والمعلومات التي اكتشفت عن الحيوانات وبذا فإن الغرض الأساسي سيكون تنظيم Classification or categorization البيانات لتستعمل بواسطة أنظمة أخرى بغرض اكتشاف حقائق جديدة عن هذه البيانات .

3- تاريخ علم التصنيف :History of Taxonomy

إن التطور الكبير الذي حدث في كثير من الأفكار التي أثرت في مسار العلوم الإحيائية قد عرف من تواريخ الأحداث الهامة وذلك حسب ترتيب ظهور هذه الأحداث . إن التواريخ التي أعتمد عليها في علم التصنيف كتبت بالتسلسل الذي ظهرت به في المراحل المختلفة التي مر بها هذا العلم . وأهم تاريخ كان قد حدث في الثلثين الأوائل من القرن العشرين ، وبالتحديد في الفترة من 1900 - 196م . إلا أنه من الأجدى ولفائدة الدارس أن نتعرض لبعض الأحداث الهامة التي حدثت قبل هذه الفترة والتي يمكن تلخيصها في الآتي :

1758	تاريخ ظهور الطبعة العاشرة من كتاب النظام الطبيعي <i>Systema Naturae</i> لمؤلفه العالم السويدي كارل لينياس Carl Linnaeus . أهمية هذا الكتاب وهذه الطبعة بالذات يرجعان إلى أن نظام التسمية الذي كان متبعاً في هذا الكتاب قد نال اعترافاً وقبولاً عالمياً ، وهذا التاريخ كان له أهمية خاصة حيث كان يمثل نقطة البداية للتسميات العلمية المزدوجة binomial nomenclature (وهو النظام الذي يستعمل فيه اسمين لتسمية الحيوان) حيث أنه لم تكن توجد أسماء منشورة . نتج عن ذلك أن كل الأسماء والدراسات المرجعية Literature الخاصة بالتصنيف التي كانت تستعمل قبل سنة 1758 قد أوقف التعامل بها عالمياً .
1842	أصدر Strickland لائحة الجمعية البريطانية لتقدم العلوم British Association for the Advancement of Science
1859	ظهر كتاب أصل الأنواع Origin of Species لمؤلفه شارلز دارون Charles Darwin
1889	تبنى المؤتمر العالمي الأول لعلم الحيوان First International Zoological Congress لائحة بلانكارد Blanchard Code .

1900	إعادة اكتشاف الأبحاث التي أجراها مندل Mendel .
1901	وضع القوانين العالمية لتسمية الحيوانات بواسطة المؤتمر الخامس لعلم الحيوان Regles Internationale de la Nomenclature Zoologique .
1904	تأسيس المفوضية العالمية لتسمية الحيوانات International Commission Zoological nomenclature .
1913	إعطاء تفويض كامل Plenary Power للمفوضية العالمية المذكورة أعلاه .
1930	اعتبار هذه السنة كآخر تاريخ deadline للتسميات الجديدة new nomenclature
1940	نشر النظام الجديد للتصنيف new systematics .
1942	ظهور كتاب systematics وأصل الأنواع The Origin of Species لمؤلفه Mayer . كان ذلك أول كتاب يشتمل على توجيه لعلماء التصنيف بأن يركزوا على الأنواع .
1953	نشر قرارات المؤتمر العالمي الذي انعقد بمدينة كونيهاجن وتلخيص العالم W.I., Føllet لسنة (1955)
1961	نشر اللائحة العالمية الجديدة لتسمية الحيوانات New International Code of Zoological Nomenclature .

في قائمة التواريخ السابقة توجد ثلاثة تواريخ هي 1859 ، 1900 و 1940 كان من المتوقع أن يكون لكل منها تأثيراً كبيراً على علم التصنيف ولكن نسبة لعدم توفر الأدلة الكافية لكل من التطور والنشوء (1859) ، قوانين علم الوراثة Genetics (1900) ونشر النظام الجديد للتقسيم New Systematics (في 1940) فإنه لم يكن لأي منها تأثير واضح على التقسيم الفعلي actual

classification الذي قام به بعض علماء التصنيف الذين كانوا قد رصدوا ثلاث فترات (أو مراحل) في تاريخ علم التصنيف هي :

(1) دراسة المجموعات الحيوانية المحلية Study of Local Populations

(2) قبول نظرية النشوء والتطور acceptance of the evolution

(3) دراسة العشائر Study of the populations

ضمن هذه القائمة أيضاً هنالك ثمانية تواريخ تشير إلى المجهودات التي بذلت في مجال تسمية الحيوانات . وهى 1842 ، 1889 ، 1901 ، 1904 ، 1913 ، 1930 ، 1953 ، 1961 م . وتعتبر هذه التواريخ نقاط تحول في الجهود التي بذلت للوصول بأسماء المراتب التقسيمية إلى العالمية والثبات . وأبرز ما تشير إليه هذه التواريخ هو نشر العديد من القوانين الخاصة بعلم التصنيف .

اعتبر معظم العلماء أن عام 1758 م هو تاريخ له أهمية كبيرة في علم التصنيف حيث أنه في ذلك التاريخ كانت قد نشرت أول معلومات موثقة عن نظام التسمية المزدوجة Binomial System . وقد لاقى هذا النظام قبولاً عالمياً لفترة امتدت لأكثر من أربعين عاماً . واعتبر هذا التاريخ هو أول تاريخ للتسمية المزدوجة . وبرغم أنه كان يوجد نظام مماثل للتسمية المزدوجة قبل عام 1758 وبرغم أن نظام التسمية الذي ظهر في عام 1758 لم يؤثر بشكل واضح على مراتب أو مجاميع الكائنات وتسمياتها ، فإن علماء التصنيف اعتبروا عام 1758 كأول تاريخ للتسمية بل ذهبوا أبعد من ذلك حيث تجاهلوا كل الإضافات التي أضيفت إلى علم التصنيف قبل عام 1758 .

إن التاريخ الوحيد الذي تبقى من هذه القائمة هو 1942م ، وهذا التاريخ له أهمية كبيرة في علم التصنيف حيث تم خلاله نشر الكتاب الأمريكي الأول في علم التصنيف الحديث New Systematics . وهو أول كتاب ظهر فيه تقديم لما يعرف باسم المفهوم الإحيائي للنوع "Biological Species Concept" . وهذا النوع الإحيائي هو "النوع" الذي أشار إليه علماء نظرية النشوء والتطور . ومن الناحية

النظرية قد يكون "النوع" هو الذي أستعمله علماء التصنيف، ولكن لا توجد أمثلة يمكن بواسطتها إثبات أن النوعين هما نوع واحد .

4 - مراحل تقدم علم التصنيف:

تعرضنا فيما سبق بإيجاز ألي أن بعض علماء التصنيف قد رصدوا ثلاث مراحل في تاريخ علم التصنيف ، مر بها هذا العلم حتى وصل إلى ما هو عليه الآن من تقدم . ولإلقاء المزيد من الضوء على هذه المراحل لابد من التعرض لكل منها بشيء من التفصيل :

المرحلة الأولى : دراسة المجموعات الحيوانية المحلية : - study of local populations

كان أشهر علماء هذه الفترة هو العالم اليوناني أرسطو (384-322 ق.م). اهتم أرسطو بدراسة الحيوانات ، وقد ابتدع طريقة لتصنيف الحيوانات حسب أشكالها الظاهرية ، طرق معيشتها ، تركيب جسمها ... الخ . الطريقة التي ابتدعها أرسطو يسير على نهجها ويطبقها معظم علماء التصنيف في العالم . فقد أمكن لأرسطو أن يتعرف على العديد من مفصليات الأرجل Arthropods مثل العناكب Spiders والعقارب Scorpions وذوات المائة رجل Centipedes وذوات الألف رجل Millipedes . كما تمكن من معرفة أكثر من ستين نوعاً من الحشرات ، ووصف هذه الأنواع وصفاً بسيطاً معتمداً على صفة Character أو أكثر . فقد ذكر أرسطو أن إناث الجراد تضع بيضها في التربة ، وأن ذكور بعض أنواع الجراد تحدث أصواتاً ، وأن ذبابة مايو Mayfly تعيش لمدة يوم واحد فقط . ومن الأوصاف التي إستعملها أرسطو للحشرات :-

(أ) بعض الحشرات يكون مجنحاً Winged والبعض الآخر غير مجنح Wingless .

(ب) بعض أفراد النوع الواحد كما في النمل Ants قد تكون مجنحة والبعض الآخر غير مجنح .

(ج) بعض الحشرات تحمل زوجاً واحداً من الأجنحة والبعض الآخر يحمل زوجان .

(د) الحشرات تتكون من الناحية التشريحية من ثلاث مناطق هي: منطقة الرأس Head ومنطقة الجزع Trunk والتي تتصل بالرأس بواسطة منطقة ثالثة صغيرة .

(هـ) أن الحشرات جميعها لها عيون وقرون استشعار Antennae يكون موضعها أمام العيون .

(و) قام أرسطو ألي جانب ذلك بتقسيم الحيوانات ألي مجموعات مثل: الثدييات mammals ، الطيور Avians ، الأسماك Pisces ، الحيتان Whales ، الحشرات Insects وغيرها .

(ى) استخدم بعض الاصطلاحات العلمية التي مازال بعضها يستعمل حتي يومنا هذا، وإن كانت هذه الاصطلاحات قد ادخل عليها بعض التعديلات . من أمثلة ذلك مصطلح Kouleoptera والذي عدل حديثاً ألي Coleoptera وهى رتبة غمديه الأجنحة والتي يقع تحتها الخنافس والسوسن وغيرها .

انقضت فترة طويلة بعد أرسطو لم يحظى فيها علم الحيوان بأي اهتمام حتى ظهر العالم Jhon Ray (1682 - 1705) م وهو عالم نبات Botanist بدأ دراساته على المملكة النباتية ثم قام بعد ذلك بدراساته في علم الحشرات Entomology حيث قام بالأعمال التالية :-

(1) صنف الحشرات ألي حشرات عديمة التطور Ametabolous وحشرات ذات تطور Metabolous .

(2) يرجع الفضل إليه في أنه كان أول من أشار إلى الفرق بين الجنس Genus والنوع Species .

(3) نظم المراتب التقسيمية العليا Higher taxa بشكل أفضل ممن سبقوه في مجال علم الحيوان Zoology .

(4) مهد الطريق لمعظم الدراسات التي قام بها علماء آخرون أتوا من بعده مثل العالم السويدي لينياس **Linnaeus** .و الذي اسهم و اضاف الكثير لعلم التصنيف مما كان له الأثر في تقدم هذا العلم مما جعل علماء تلك الفترة يطلقون عليه اسم أب علم التصنيف Father of taxonomy

المرحلة الثانية :- قبول نظرية النشوء والتطور Acceptance of evolution:

بدأت هذه الفترة خلال القرن التاسع عشر وبلغت أوجها في منتصفه، وتميزت بدراسة مجاميع الحيوانات المختلفة في أجزاء كثيرة من العالم. ولقد كانت للرحلات والأسفار التي قام بهما العالم الإنجليزي شارلز دارون Charles Darwin (1809-1882)م وطاف حول العالم على ظهر السفينة بيجل Beagle في الفترة من 1831 - 1836م. كان لهما دوراً عظيماً في تأسيس نظرية النشوء والتطور. فقد كان دارون خلال هذه الرحلة يراقب الطبيعة ويكتب مذكراته اليومية كما كان يقوم بجمع العديد من النماذج من المملكتين الحيوانية والنباتية والتي كان يصادفها في أجزاء مختلفة من العالم . وقد أدى ذلك إلى اكتشاف أنواعاً جديدة ، وبالتالي تأسيس عائلات ورتب جديدة . وخلال هذه المرحلة تمكن من تكوين نظريته المعروفة عن النشوء و التطور Evolution والانتخاب (أو الانتقاء) الطبيعي Natural Selection في كتابه أصل الأنواع Origin of Species ، وكان ذلك في عام 1859م .

ورغم أن هناك نظريات سبقت نظرية دارون ، مثل نظرية العالم لامارك Lamark (1744- 1829) م صاحب نظرية التطور الأولى ، إلا أن النظرية الأكثر استناداً على أسس علمية هي نظرية النشوء و التطور للعالم دارون.، وهي النظرية التي حدد بها بداية لعهد جديد في معرفة الطبيعة . وقد أيد هذه النظرية فيما بعد العالم Alfered Wallace (1823- 1913) م .

بعد ظهور نظرية دارون تركّز الاهتمام على الدراسات المقارنة Comparative Studies للشكل الظاهري ، كما أعطى اهتمام خاص للآحفوريات (الحفريات) Fossils .

المرحلة الثالثة : دراسة العشائر - The Study of Populations:

اهتم علماء هذه الفترة بدراسة التطور داخل النوع Species الواحد في مناطق محدودة وأيضاً في المناطق المجاورة لها . والنوع (في النبات أو الحيوان) هو الوحدة الأساسية ويمر بمراحل تطور تاريخية طويلة . والظروف الأساسية التي تؤثر في تكوين الأنواع في الطبيعة ليس سببها التغيير والتوازن بل يرجع أيضاً إلى تفرق واختلاف الصفات. لذا فإن الدراسة اهتمت بجملة الصفات التي يمتاز بها نوع معين في أحد أفرادها وهذا ما يطلق عليه مفهوم النوع Type concept . وعندما امتدت الدراسة إلى مناطق مختلفة ، وجدت أنواعاً تشابه تماماً النموذج الممثل للنوع ، فيما عدا بعض الاختلافات الطفيفة . وقد تحولت الدراسة بعد ذلك إلى دراسة الأشكال عديدة المظهر (أو عديدة الانماط) Polytypic Species بدلاً من دراسة الأشكال وحيدة المظهر (النمط) Monotypic Species .

عزى بعض العلماء الاختلافات داخل النوع إلى العوامل الجوية (المناخية)، وعزاها بعض آخر إلى عوامل طبوغرافية ، وظل ذلك هو الاعتقاد السائد إلى أن جاء عالم الوراثة جريجور مندل Gregore Menial (1822-1884)م ونشر نتائج دراساته في عام 1866م ولكنها لم تجد الاهتمام إلا في عام 1900م حيث تأكد وجود الطفرات في الأنواع المختلفة والتي ينتج بسببها أنواعاً أخرى جديدة .

دور لينياس في تقدم علم الحشرات

The Role of Linnaeus in the Advancement of Entomology

مقدمه :

عرف لينياس أولاً "بإسهاماته في علم النبات والتطبيق العالمي لنظام التسمية المزدوجة للنباتات والحيوانات وذلك في كتابه النظام الطبيعي *Systema Naturae* . هذا ما كان يعرفه معظم الناس عنه إلا أن قليلاً جداً من الناس كان يعرف أن لينياس كان عالم معادن *Mineralogist* وفيلسوف ومزاولاً لمهنة الطب ، ومع ذلك فإن كل هذه المجالات كانت جزءاً من شخصيته المتعددة المواهب .

إن ما سنتعرض له هنا هو لجانب آخر أي كعالم تصنيف .

ولد لينياس في قرية Bashult في السويد في 1707/5/23 م وكان منذ صغره شغوفاً بالطبيعة رغم أن والديه كانا يدفعانه لدراسات أخرى في الكنيسة . وفي النهاية استقر على دراسة الطب . وبسبب ضيق الإمكانيات المادية والتكلفة الباهظة لدراسة الطب فقد ذهب إلى جامعة Lund وهو في سن العشرين ، وهناك وجد أن مقررات علمي الطب والنبات كانتا ذوات مستوى متواضع مما جعله يعجل بالتحويل في السنة الثانية إلى جامعة Uppsala حيث درس على يدي أشهر عالمين في الطب والنبات . في ذلك الوقت من الدراسة توطدت علاقته مع زميله Petrus Artedi والذي كان أيضاً شغوفاً بالتاريخ الطبيعي *Natural History* . وقد اهتم زميله بدراسة الأسماك والبرمائيات بينما اهتم لينياس بدراسة علوم النباتات ، الحشرات والطيور .

في عام 1732 م كان لينياس في الخامسة والعشرين من عمره عندما خرج في رحلة إلى Lapland وهناك كتب الكثير من مذكراته عن التاريخ الطبيعي ودراسات أخرى . وعندما رجع إلى Uppsala أمضى عامين في إكمال دراسته في مواضيع متعددة في مدينة Delecarlia . كما درس أيضاً علم المعادن

قابل سارة اليزابيث Sara Elizabeth ابنة الطبيب المشهور Jhon Moraeus والتي أصبحت فيما بعد زوجته . وقد كان واضحاً جداً للينياس أن الحل لكل مشاكله يكمن في أن يهاجر لنيل درجة علمية في الطب وفعلاً هاجر إلى إحدى جامعات هولندا وقدم أطروحته عن الحمى المتقطعة Intermittent fever وحصل على الدرجة العلمية في أقل من أسبوع . وفي عام 1735م قام لينياس بنشر ورقته عن النظام الطبيعي *Systema Naturae* كما قام بنشر سلسله من أعماله . وخلال تلك الفترة قام بزيارة إلى لندن .

رجع لينياس أخيراً إلى السويد في عام 1738م واستقر في استوكهلم وعمل كطبيب تحت التمرين . خلال هذه الفترة مارس لينياس مهنة الطب . وشارك أيضاً في إنشاء الأكاديمية الملكية للعلوم وكان أول رئيس لها .

خلال إقامة لينياس في Uppsala كرس كل وقته للتدريس وكان معظم طلابه يسافرون إلى مناطق كثيرة جداً من العالم ويرسلون له ببعض العينات في مجال علوم النبات والحيوان والمعادن . وقد قام بنشر تسعة أطروحات كانت كلها في مجال الحشرات .

الدراسات الحشرية :

كثيراً ما أشار لينياس إلى نفسه بأنه عالم نبات وقد لقب باسم أمير علماء النبات . وبرغم ذلك فإن حبه الثاني كان لعلم الحشرات . وقد ذكر في أحد كتبه أن الحشرات أمتعته أيما إمتاع حيث كرس كل وقت فراغه لجمعها ووصفها . من الأشياء التي اهتم بها لينياس هي التلقيح Pollination وعلاقة الحشرات بذلك أثناء رحلاتها لجمع الرحيق ، كما درس بعض الحشرات مثل سوسة الغلال Granary weevil وخنافس الدقيق و التريس وذبابة الفاكهة . ثم تحول بعد ذلك لدراسة مكافحة الإحيائية باستعمال خنفساء الكالوسوما ومفترسات أخرى مثل *Chrysopa* (غير الاسم حديثاً إلى *Chrysoperla*) وطفيل المن *Aphidius* كما كتب عن الباعوض .

النظام الطبيعي Systema Naturae :

بداية النظام الطبيعي ترجع إلى أيام الدراسة عندما كان لينياش يجمع النباتات والحشرات . وقد عكست الطريقة التي كتب وقدم بها الكتاب "النظام والترتيب" اللذان عرفا في شخصية لينياش . وقد عزى البعض ذلك إلى القوة الهائلة والمقدرة على اكتساب المعرفة لتطوير عمله . عندما صدرت الطبعة الأولى من كتاب النظام الطبيعي كان عدد رتب الحشرات أربعة هي غمديه الاجنحه Coleoptera عديمة الاجنحه Apterata ، نصفية الاجنحه Hemiptera وAngioptera وبعد مرور واحد وثلاثون عاماً صدرت الطبعة الثانية عشر وقد أضاف فيها رتب أخرى مثل غشائية الاجنحه Hymenoptera ، وثنائية الاجنحه Diptera شبكية الاجنحه Neuroptera وحرشفية الاجنحه Lepidoptera. أما الأجناس فقد زادت من 41 إلى 77 جنسا والأنواع من 71 إلى ما يقرب من 2208 نوعاً.

قام لينياش بحصر و تحديد المرادفات للأسماء Synonyms معتمداً على الأوصاف والتوضيحات التي استعملها من سبقوه . كما كان عليه أن يقدم وصفاً كاملاً لمعظم الأنواع التي عرفها لأول مرة . خلال دراسته اقترح لينياش قانوناً اسماء قانون الاسبقية Law of priority ، ومضمون هذا القانون هو تفضيل الاسم القديم على الاسم الجديد. وبالرغم من إصراره على عدم تغيير الأسماء ، إلا أننا نجده قد قام بتغيير العديد من الأسماء التي أطلقها سلفه .

ابتدع لينياش نوعاً من الوصف أطلق عليه العالم Stearn لغة التصنيف Language of systematics وهي كما ذكر Stearn ليست لغة جديدة، ولكنها ببساطة استخدام اللغة اللاتينية في التسميات . إلى جانب كل الأعمال التي قام بها لينياش (نظام التسمية المزدوجة ، وتمييزه للجنس والنوع ، والتسمية الثلاثية Trinomial للنوع والتي تطلق على تسميه تحت النوع) Sub - Species فانه أضاف بعض المراتب التصنيفية Taxonomical

Categories لأفراد المملكة الحيوانية مثل المملكة Kingdom - الطائفة Phylum - الصف Class - الرتبة Order والعائلة Family .
ونظراً لاكتشاف أنواع جديدة كل سنة ، فقد أدخلت مراتب تصنيفية أخرى حتى بلغت 21 مرتبة تصنيفية (من المملكة إلى تحت النوع).

وبرغم كل النجاح الذي حققه لينياس في هذا المجال، إلا أن هنالك اعتقاداً سائداً لدى بعض العلماء هو أن لينياس لم يبتدع نظام التسميات المذكور (التسمية المزدوجة)، لأن هذا النظام كان موجوداً قبل عهد لينياس ، وأن كل ما قام به لينياس هو أنه وافق على الأسس المنطقية التي كان يتبعها من سبقوه من العلماء . وقد كان عطاء لينياس هو تطبيق نظام تسميه معينه على جميع الكائنات ، حيث كان مصطلحا الجنس والنوع سائدان لعدة قرون قبل أن يأتي لينياس، إلا أنه وضع اسم الجنس والنوع سوياً في مقطعين . وقد اتضح فيما بعد أن هذه التسمية لم تكن جديدة وأن كل ما قام به هو إستعمالها بشكل منتظم في أعمال رئيسية . أن نجاح طريقة لينياس الكلاسيكية كانت بفضل تلاميذه الذين قاموا بتطوير نظامه بحماس منقطع النظير، ونشروا هذا النظام في كل أنحاء العالم . كما أن هذا النجاح قد عزى إلى عامل آخر هو استعمال اصطلاح مختصر أعطى تأكيداً للوصف الذي ابتدعه لينياس ، وهو الذي جعل من الممكن التعرف على الأنواع و المجاميع بشكل مؤكد . وقد كتب لينياس هذا الاصطلاح باللغة اللاتينية .

مات لينياس في 15 يناير 1778م ودفن في كاتدرائية Uppsala وآلت كل مكتبته ومجموعاته إلى أبنه الذي رفض أن يبيعها رغم الاغراءات وقام بحفظها في السويد . وبعد وفاة الابن قام اخوته ببيع المجموعات إلى أحد الأثرياء وبعد وفاة الأخير في عام 1828م قامت جمعية لينياس اللندنية بشراء المجموعات (صورة هذه المجموعات يمكن الرجوع إليها في مكتبات جامعة هارفارد بأمريكا وجامعة كاليفورنيا في بيركلي). ورغم كل ما يقال فإن لينياس يعتبر أحد العلماء الأوائل الذين قاموا بتأسيس علم تصنيف الحيوان وأن إسهامه في هذا العلم لا

يمكن تجاهله ، كما أن نظامه قد برهن على أنه يمتد إلى ما لا نهاية ليشمل ملايين الكائنات .

إن ما قدمه لينياس لعلم التصنيف ، وبرغم التغييرات التي أجراها بعض الباحثين الذين أتوا بعده ، كان عملاً ممتازاً ومن النادر أن يضاهيه أي عمل آخر.

مكانة وأهمية علم التصنيف

THE PLACE AND IMPORTANCE OF CLASSIFICATION

تعلم الإنسان علم التصنيف في مرحلة مبكرة. أي منذ طفولته حيث استطاع الإنسان أن يميز بين حيوانات كثيرة كالتي تعيش معه في المنزل مثل القطط والكلاب، والطيور مثل الدواجن والحمائم ، أو الحيوانات الأخرى مثل الحمير والحصين وغيرها . كما استطاع أن يميز بعض الاختلافات بين هذه الحيوانات كالاختلاف بين الحيوانات الصغيرة وأمهاتها أو اختلاف الذكر عن الأنثى في النوع الواحد ، أو الاختلافات التي بين أفراد أحد الأنواع عن النوع الآخر . فمنذ تلك السن المبكرة استطاع الإنسان أن يصنف حيوانات كثيرة. فعندما يشير إلى الكلب فهو يشير إلى فرد واحد ينتمي إلى مجموعه معينة ، ولكن بلا شك لا يستطيع أن يلم بالتفاصيل الدقيقة للمجموعة الكبيرة التي ينتمي إليها الكلاب أي الثدييات . Mammals

قد يقوم الإنسان أيضاً بعمل مجموعات Collections لأشياء مختلفة غير الحيوانات كالمجموعات النباتية - أو الطوايع ، فيقوم بترتيب كل مجموعة على حدة، وذلك في حد ذاته ضرباً من ضروب التصنيف ، وكل ذلك يعتبر إضافة إلى نواحي أخرى من التصنيف الأولى elementary taxonomy .

يتحتم على الدارسين لعلم الحيوان دراسة تقسيم Classification الحيوانات حتى ولو كان التقسيم لحيوانات تتبع تحت مملكتين Sub-kingdoms وعشرة طوائف Phyla . وهو التقسيم الذي قام به علماء التصنيف والذي استغرق

منهم قرنين من الزمان ليصلوا به إلى هذه المرحلة . يمكن القول أن الدارسين بعد ذلك إستعانوا ببعض العلوم البيولوجية الأخرى مثل :-

أ) علم التشريح المقارن **Comparative anatomy** وقد أستخدم لدراسة الاختلافات بين أفراد المجموعة الرئيسية في الصفات التشريحية **Anatomical features**.

ب) علم الأجنة **Embryology** أستخدم لمعرفة التطور الجنيني لنوع معين مألوف ، وبالتالي معرفة الاختلافات التشريحية التي تميز هذا النوع عن نواع آخر في مراحل التكوين الأولى وأيضاً في تفاصيل عملية تطوره .

ج) علم الوراثة **Genetics** ساعدت دراسة هذا العلم علي الالمام بالعوامل التي تجعل أفراد كل نوع **Kind** عبر الأجيال متشابهة ، وأيضاً بعض العوامل التي تجعل الأفراد داخل النوع تختلف عن رصفاتها في بعض الصفات مثل اللون ، الحجم ، الجنس الخ.

الأعمال التي يؤديها عالم التصنيف :

من التعريفات التي أطلقت على علم التصنيف هي أنه جملة الاعمال التي يقوم بها عالم التصنيف. و الأمثلة للأعمال الرئيسية التي يقوم بها عالم التصنيف كثيرة و يمكن أن نوجزها في آلائي :-

1/ الحصول على العينات : **Specimens**

وهذه يمكن الحصول عليها بجمعها من الحقل أو شرائها أو الحصول عليها من المتاحف أو منهم جميعا .

2/ الحصول على الدراسات المرجعية : **literature**

كل المعلومات الخاصة بالوصف الأول للنوع **Species** داخل المجموعة **group** تعتبر من الأساسيات في كل الدراسات التصنيفية الحقيقية، وعادة يمكن الحصول على هذه المعلومات من المكتبات العلمية وبالذات تلك الملحقة بالمتاحف التي توجد بها العينات ، بعض الأوراق المنشورة يمكن طلبها من الناشر. أن

الدراسات السابقة يجب أن تكون مصاحبة بشكل تلقائي للعينة تحت الدراسة ، وإذا لم يتيسر الحصول علي المعلومات الخاصة من الدوريات و الكتب فإنه يمكن الحصول عليها عن طريق شبكة المعلومات Internet و البحث الحاسوبي Computer search.

3/ عينات الدراسة : Study Specimens

تحت هذا العنوان يجب أن يضمن ليس فقط الدراسة التصنيفية لعينه معينه، ولكن أيضاً المعلومات الأخرى المتعلقة بخلفيات هذه العينة مثل التشريح المقارن Comparative anatomy دورة الحياة Life history التطور development والتاريخ الطبيعي natural history . إلى جانب ذلك فإن الدراسة التصنيفية يجب أن توظف كل الطرق الملائمة والضرورية والتي ستختلف كثيراً من مجموعة إلى أخرى .

4/ تعريف العينات :

بعد دراسة العينات والمعلومات الخاصة بالعينة بشكل مفصل فإن عالم التصنيف سيكون قادراً على تعريف بعضها . ومن المفترض أن يحدد إذا كانت بعض العينات لا تمثل أي من الأنواع Species في المجموعة group ، وبذا فإنها ستكون نوعاً جديداً new species .

5/ نشر الخلاصات : Publication of conclusions

بعد أن يعرف المصنف الأنواع Species والمجموعات groups فإنه يمكنه أن يقوم بتجهيز المفاتيح Keys ، الأوصاف الجديدة new descriptions و المقالات الشاملة Monographs ويقوم بتجهيزها للنشر . ويشمل ذلك الخلاصات التصنيفية Taxonomic conclusions ، سواء أكان ذلك عن حداثة النوع ، أو موقعه التقسيمي Classification أو أي طريقة سهلة لتمييزه عن الأنواع والمجامع الأخرى .

6/ اقتراح أسماء جديدة : Proposing of new names

إذا كان أي من الأنواع أو المجاميع جديد فإن على المصنف أن يقترح لهم أسماء جديدة . ولكي يقوم بذلك فلا بد له أن يكون ملماً تماماً بوسائل وقوانين التسميات procedures and rules of nomenclature والتي تكون مقبولة للمصنفين . كما يجب أيضاً أن يكون ذا معرفة ودراية باللغتين اللاتينية والإغريقية واللاتي تستعمل أي منهن في التسميات العلمية .

7/ ترتيب الأنواع : Classification of species

يجب على المصنف أن يقوم بالآتي :-

- أ / أن يرتب الأنواع الجديدة على الأقل ، بوضعها تحت أجناس genera .
- ب / أن يرتب الأجناس في مجموعات .
- ج / أن يرتب هذه المجموعات في مجموعات أخرى تكون أكثر شمولاً .
- د / تجهيز التقسيم Classification وهو تحليل يستند على ما حدده عن النوع أو المجموعة .

8/ حفظ المجموعات : Maintenance of collections

بما أن معظم عمل المصنف يركز على عينات لأنواع من الحيوانات والمعلومات المدونة عنهم ، فإنه من الضروري حفظ مجموعات Collections دائمة بحيث أن العينات تكون في متناول اليد عند الحاجة إليها . هذا بالإضافة إلى أن المصنفين الذين سيأتون بعد ذلك سيقومون باستعمال هذه المجموعات في المقارنات والدراسات المستقبلية .

9/ دراسة الطرق الجديدة : Study of the new methods

بالرغم من أن الطرق التقليدية Conventional methods هي في العادة الأساس لأي دراسة تصنيفية فإن حالات عديدة تحتاج إلى إنشاء أو تبني طرق

جديدة تمكن من تجويد وتحديث العمل . ومن المرغوب فيه دائماً البحث عن تقنيات جديدة والتي بواسطتها يمكن الوصول إلى نتائج أفضل . وان على المصنف محاولة اللجوء إلى استعمال هذه التقنيات في عمله متى ما كان ذلك ممكناً .

10/ دراسة التسميات : Study of nomenclature

أن طبيعة الدقة الفنية في وضع التسميات العلمية يجعل من الأهمية بمكان أن يلم كل علماء التصنيف بشروطها وقوانينها مما سيؤدي إلى ظهور مجموعة من العلماء تكون متخصصة في التسميات العلمية وبالتالي أن يجعلوا هذه القوانين أكثر فعالية .

11/ توظيف علم التصنيف : Employment of Taxonomy

سنتعرض فيما يلي للتسلسل الزمني الذي ظهرت فيه علوم جديدة كانت ذات فائده مباشرة أدت إلى تجويد وتحديث العمل التصنيفي وعالم التصنيف Taxonomist كما أسلفت يجب أن يكون ملماً بمعرفة الأنواع kinds ، التاريخ الطبيعي Natural history (دورة الحياة عموماً) ، التشريح المقارن Comparative anatomy ، التقسيم Classification ، علم الخلية Cytology ، النشوء والارتقاء Evolution ، علم الأجنة Embryology ، علم الوراثة Genetics ، وعلم البيئة Ecology ، دراسة الأنواع Speciation والكيمياء الإحيائية Biochemistry . فالعلوم الخمسة الأوائل هي علوم مقارنة Comparative ، واهتمت بتسجيل الحقائق المتعلقة بأنواع kinds (species) . إذ أنه بدون القيام بتشريح Dissection الكائنات وأجراء المقارنة أو دراسة دورة الحياة يصبح مستحيلاً إيجاد طريقة لنسب البيانات لأي حيوان بعينه . ان علوم الاجنه ، الوراثة ، البيئة والكيمياء (الإحيائية) على سبيل المثال ، هي بطبيعتها علوم مقارنة فعلي سبيل المثال :

أ / العالم المتخصص في علم الأجنة يقوم بدراسة التكوين الطبيعي لكل نوع .

ب / خرائط المورثات gene maps هي أسس المقارنة، فيمكن أن توضح نمط الصفات pattern of characters والمحددات determinants للأنواع Species العديدة .

ج / إن جزء من علم البنية يعنى بدراسة تفاعل الفرد مع عوامل متعددة . إلا أن جزءاً آخر من هذا العلم يقوم بدراسة ألافصليات البنية environmental preference والمدى range لكل نوع .

د / الكيمياء الاحيائية كان دورها ينحصر في تحديد اختلاف الأنواع Kinds في مكوناتها الكيموآحيائية biochemical components ، وبذا فانه أصبح ممكناً أن ينظر إلى الكيمياء الاحيائية على أنها مقدمة prelude لمقارنة الأنواع Species بالنسبة لمكوناتها وأنظمة تفاعلاتها الكيميائية Chemical reactions .

أن علم التصنيف لا يوفر المعلومات فحسب ، بل انه أيضاً ينظمها في كل المجالات ، وبذا فانه يوفر الإطار الضروري الذي يمكن من استعمال المعلومات بشكل موسع وأشمل . هذا الإطار هو تقسيم الكائنات، ولا يتأتى هذا إلا عن طريق الحصول علي بيانات data وصفات خاصة بالكائن تستغل في عمل مفاتيح Keys تصنيفية يمكن بواسطتها التعرف على الأنواع Species والمجموعات. كل علماء الحيوان المتخصصين الآخرين يستعملون هذا الإطار والأسماء التي ظهرت في هذه المفاتيح .

التعمق في دراسة الكائنات يعتمد على دراسة العوامل البيئية ، التوزيعية distributional، الوظيفية Physiological ، الكيموآحيائية أو الوراثة بشرط أن يجد المصنف وسيلة للإشارة للأنواع Kinds المختلفة ، ووسيلة لنسب البيانات المكتشفة إلى بيانات سابقه . فعلم التصنيف هو الوسيلة التي تقوم بالاثنين معاً. علماء التصنيف لديهم القدرة علي تمييز و معرفة الأنواع وإعطاءها أسماء مميزة لها ومعرفة المجموعات التي بها أفراد مماثلة لهذه الأنواع . إن هذه القدرات هي

بمثابة الأدوات tools الهامة للعمل التصنيفي والذي يمثل الأساس لمعرفة نشوء هذه الأنواع وتطورها وتحورها .

اعتمد علماء الحيوان وعلماء الأحياء ومعظم العلماء المهتمين بالحيوان

اعتمدوا بصفة مستمرة على استعمال منحيين aspects لعلم التصنيف هما :-

1/ الحصول على معلومات عن الكائن المعنى من النظام التصنيفي بواسطة استعمال اسم النوع Species أو الجنس Genus . وعلى سبيل المثال إذا أراد شخص الحصول على معلومات عن الذبابة الناقلة لمرض النوم *Glossina palpalis* في كتاب أو بحث منشور فإنه سيمكنه وبدون عناء أن يستخرج من فهرس المرجع reference index البحوث المنشورة عنها مثل تطورها وأماكن تواجدها ونقلها للأمراض وعوائلها وتطور المرض الخ

2/ الحصول على معلومات من نفس المصدر عن المرتبة التصنيفية للحشرة بما في ذلك المواصفات المورفولوجية والفسولوجية.

إن ما يدعم ويسند حقيقة كل الدراسات الاحيائية الهامة هو ليس معرفة ماهية النوع فحسب بل أيضاً أين تقع مكانة الكائن في النظام التصنيفي. وبدون هذا فإنه قد ينبع شك في إحراز أي تقدم في علم الأحياء .

إن علم التصنيف هو علم مرن ويستوعب كل النقاط التي سبق التعرض لها . وهو علم أساسي لعلماء الحيوان والنبات حيث يمددهم بالمعلومات الاساسيه عن الكائن المعنى بعد ربطه بأقاربه في النظام ، ومع ذلك فإن هذا العلم ليس هو أهم العلوم ولكنه أساسي بالنسبة لها .

في التنظيم الجديد New systematics فإن كاتبين على الأقل علقا على اعتماد علم الأحياء على التصنيف والتنظيم Systematics . وحسب المفهوم العام هو أساس المعرفة في المملكة النباتية والحيوانية . وفيما يلي تلخيص لآراء بعض العلماء في هذا الموضوع :

1. / العالم Vavilov ذكر أن علم التصنيف هو الأساس لمعرفة كل من مملكتي النبات والحيوان وأنه ليس من قبيل الصدفة أن يبدأ عالم النشوء والارتقاء (داورن) عمله بالـ Systematics .

2 / العالم Thrope تساءل : هل كان من الممكن لعلم الأحياء أن يتقدم بدون تقدم علم التصنيف؟ ومضمون هذا الاستفسار واضح .

3 / عالم الحشرات Essig وهو غير متخصص في علم التصنيف ذكر أن علم التصنيف هو النقطة المركزية والأساس لكل العلوم الأحيائية، ويكون الإطار والأساس الذي تبنى عليه كل نتائج الأبحاث لكل العلوم الطبيعية Natural sciences.

4 / العالم Raymond Pearl وهو أيضا غير متخصص في علم التصنيف كتب قبل أكثر من أربعين عاماً عن العلاقة بشكل واضح حيث قال أن أَل Systematist هو الذي وضع اللبنات الأولى التي بنى عليها كل تراكيب المعارف الأحيائية biological knowledge وبدون جهده فإن حقيقة النشوء العضوي organic evolution لا يمكن فهمها ، وأن عالم أَل Systematics هو الذي حدد المواضيع الأساسية لعلماء الوراثة وللدارسين للنشوء التجريبي Experimental evolution .

5 / العالم Simpson (المتخصص في الأحفورات Paleontology والنشوء و التطور evolution) وصف مكانة علم التصنيف بالعبارات التالية :-

من المستحيل التحدث عن الأشياء المتعلقة بأي دراسة أو التفكير بجلاء و وضوح بخصوصها ما لم يكن لهذه الأشياء أسماء، ومن المستحيل أيضا " معرفة علاقة هذه الأشياء ببعضها البعض ومكانتهم وسط الظواهر الكثيرة المعقدة التي في هذا الكون . وباختصار لا يمكن التعامل معهم بطريقة علمية بدون وضعهم في ترتيب متفق عليه.

أن علم التصنيف هو في نفس الوقت أول العلوم، وهو أيضا الجزء الأكثر شمولاً لعلم الحيوان . علم التصنيف هو الأول حيث أن الحيوانات لا يمكن

التحدث عنها بطريقة علمية إلا إذا تم تصنيفها. وعلم التصنيف بكل أشكاله وفروعه العديدة يجمع سوياً ويوظف ويلخص في النهاية كل شئ معروف عن الحيوانات .

6 / في عام 1953م عقد مؤتمر للتنظيم Systematics تحت إشراف المجلس القومي للبحوث National Research Council في العاصمة الأمريكية واشنطن وقد قامت مفوضية علم الحيوان بتنظيم المؤتمر وذلك بغرض تعريف المؤسسات الحكومية بعلم التنظيم Systematics في البحوث الإحيائية. وقد قام دكتور Waldo L. Schmidt بتنظيم المؤتمر. وقد أشار أحد علماء الطفيليات ألي أن الشخص الذي يكون ملماً بعلم التنظيم يمكنه التنبؤ بدورات الحياة للنقالات و طرق العدوى، وبالتالي يكون ملماً بالطرق الوقائية والعلاج .

إن تعريف الكائنات والتلازم الناتج مع البيانات المعروفة هي المفاتيح إلى دراسة ومكافحة العديد من الأمراض .

7 / بالنسبة لتصنيف الاحفورات Paleontological taxonomy فإن تأكيداً أكبر قد وضع على اعتمادها على علم التنظيم . إن علم الاحفورات علم استدلال من المعروف إلى غير المعروف. وإن معظم الحقائق عن الاحفورات Fossils ، خلاف تلك التي بها تراكيب صلبة ، هي استدلالات من أقربائهم من الكائنات الحية الموجودة حالياً . إن اعتماد علم الاحفورات على علم التصنيف كان كبيراً لدرجة أن بعض المؤسسات العلمية كانت توظف بعض علماء التصنيف لتعريف الأنواع الجديدة .

8 / في عام 1962م عقد مؤتمر في لورانس بولاية كنساس الاميريكية وكانت الموضوعات المطروحة تقع في المجالات التالية :-

التصنيف الكيموأحيائي Taxonomic biochemistry و التصنيف المبني على علم وظائف الأعضاء وآخر مبني على علم الأمصال Serology . إن الحاجة إلى فهم حقيقي لطبيعة طريقة التقسيم Classification والتصنيف Taxonomy قد تم إيضاحها بجلاء في هذه العلوم التجريبية الأربعة .

وقد ناقش عدد كبير من علماء الأحياء المتخصصين في بعض العلوم نتائج تجاربهم على حيوانات بعينها . وقد حاولوا جميعهم إظهار كيف أن نتائج اكتشافاتهم قد اتفقت أو لم تتفق مع التقسيمات المعترف بها . ومن الواضح أنهم جميعاً قد حاولوا أن يظهروا أن بياناتهم Data وطرقهم Methods يمكن أن تكون ذات قيمة لعلم التصنيف .

أن علم التصنيف لم يكن مهماً في العلوم الأحيائية فحسب، بل إنه أيضاً أضاف كثيراً في المجالات التي عرفت باسم العلوم التطبيقية والتي تشمل : علم الحشرات الاقتصادية Economic Entomology ، علم الطفيليات Parasitology ، مكافحة الأحيائية Biological control ، الطب البيطري Veterinary medicine والصحة العامة Public health .

الباب الثاني

الباب الثاني

تاريخ (السلم الزمني) الأرض

EARTH CHRONOLOGY

I / التاريخ الجيولوجي للأرض : Geological History of the Earth

الصخور التي تكونت منها قشرة الأرض ترتبت في صفوف متراسة بعضها فوق بعض ، فالطبقات التي تكونت في البداية ، أي الطبقات القديمة تقع أسفل الطبقات التي تكونت حديثاً إلا أن هذا الترتيب حدث فيه بعض التغيرات بسبب الانثناءات التي حدثت لطبقات الأرض .

تتعرض الصخور بصفة مستمرة لعوامل التعرية المختلفة agents of denudation مثل العوامل الجوية مما يؤدي إلى تكسيروها وتفتيتها إلى قطع وجزئيات صغيرة والتي تحمل بواسطة عوامل الحمل agents of transportation كالرياح و المياه لتستقر هذه الجزئيات في نهاية المطاف في قاع البحار ، الأنهار والبحيرات مما يؤدي إلى تكوين الصخور الرسوبية Sedimentary rocks. والصخور الطباقية stratified rocks تكونت في العصور الجيولوجية القديمة بنفس الطريقة التي تكونت بها الصخور الرسوبية . أما الصخور البركانية igneous rocks فقد تكونت عندما بردت وتصلبت المواد الذائبة التي تلتفها الأرض من باطنها عند حدوث البراكين . من ناحية أخرى فإن الصخور النارية السوداء Basalt rocks تكونت عندما تدفقت الحمم البركانية وسالت من فوهات البركان ثم بردت وهذه الصخور تعتبر أكثر حداثة من سابقتها .

إن عوامل التعرية والحمل وعوامل الترسيب agents of deposition ساعدت في زمن ما على تحويل سطح الأرض إلى سهول منبسطة، إلا أنه وفي فترات لاحقة فإن سطح الأرض حدثت فيه بعض الانثناءات والتي كان من نتيجتها أن تكونت الجبال والتلال ، بينما تحركت كتل الأرض بطريقة مختلفة وأصبح بعضها مرتفعاً والبعض الآخر منخفضاً .

هذا التغيير كان سبباً في أن تكون دورة التعرية متجددة باستمرار مما جعل توالى الطبقات أمراً صعب الحدوث . إن الكائنات الحيوانية أو النباتية مثل جذوع الأشجار وأوراقها عندما ينتهي عمرها وتموت فإنها تدفن وتصبح جزءاً من طبقات الأرض ، وبمرور الزمن تتصلب الأجزاء الصلبة من الحيوان أو النبات أو تتصلب الأجزاء المحتوية على عظام الحيوانات الفقارية والمحار Shells وهاكل المرجان . نفس الشيء قد يحدث لإفرازات الحيوانات أو آثار الأقدام . كل هذه النماذج عندما تتصلب فإن صورتها تبقى مرسومة على الصخور وهو ما يعرف باسم الاحفور Fossil . وبذا فإن الاحفور هو الدليل على وجود الكائن الحي النباتي والحيواني الذي عاش في عصور سابقة .

تركيب بعض الحيوانات أو أجزائها قد يكون غير صلب ، وبذا فإن هذه الأجزاء لا تكون أحفوراً . وكنتيجة لذلك تتآكل وتقرض . ولذا نجد أن السجلات الجيولوجية لبعض الصخور لا تكون مكتملة . وقد علق شارلز دارون على هذه الحالة بأنها أشبه بكتاب قطع منه عدة صفحات مما جعل فهم القصة التي في الكتاب أمراً مستحيلاً .

إن دراسة الاحفورات شملت أجزاء كثيرة من العالم القديم، وساعدت في التعرف على طبقات معظم الأراضي في أنحاء كثيرة من العالم . وبواسطة هذه الدراسات أمكن التعرف على معظم أنواع الحيوانات والنباتات التي كانت موجودة في تلك العصور التاريخية القديمة .

إن أول احفور عرف في العالم كان لنوع من البكتريا والتي وجدت في بعض الصخور في جنوب أفريقيا ، وقدر عمرها بحوالي ثلاثة بليون سنة . كما أن أول احفور لبقايا نباتية كان قد وجد في صخور قدر عمرها باثني بليون سنة . وبعد أن قام العالم شارلز دارون بطباعة كتابه أصل الأنواع Origin of Species انعكس ذلك إيجاباً على علم الاحفورات Palaentology حيث أدى ذلك لتقدم هذا العلم بشكل ملحوظ .

إن دراسة الاحفورات واستخراج بقايا الحيوانات والنباتات لعبت دوراً أساسياً وحيوياً في فهم التسلسل الزمني لتكوين الصخور وما تحتويه من احفورات Fossils .

II / التسلسل الزمني للأرض :Earth Chronology

تنقسم الكائنات الحيوانية إلى فقاريات Vertebrates ولافقاريات Invertebrates . وتتميز الحيوانات الفقارية بأن لها هيكل أو أجزاء صلبة مثل العظام. كذلك توجد الأجزاء الصلبة في حيوانات أخرى لا فقارية مثل المحار. وتنقسم الحيوانات على أساس وجود هذه الأجزاء الصلبة والتي تفيد عالم الاحفورات Palaentologist حيث بواسطتها يصبح من الممكن دراسة جميع الصفات والخصائص والفوارق الدقيقة بها مما يساعد كثيراً في وضع تسلسل زمني لها وتقسمها إلى أحقاب Eras وعصور Periods وعهود Ages . لذا نجد أن مثل هذه الاحفورات يطلق عليها اسم الاحفورات الدلالية Index fossils حيث أنها تدل على العصر أو الزمن الذي وجدت فيه .

و الصفة المعينة الموجودة في الاحفور لكائن ما تعتبر دالة جيدة إذا كان مداها الطبقي Stratigraphic قصيراً أي أنها وجدت وانتهت في فترة زمنية وجيزة وكان مداها الجغرافي متسعاً . أي أن مثل هذا الكائن انتشر في بقاع كثيرة من العالم في فترة حياته القصيرة نسبياً . لذا نجد أن بعض أنواع الاحفورات تقوم بمهمة الدليل بشكل أفضل من أنواع أخرى .

وجد علماء الاحفورات من خلال دراساتهم للاحفورات التي وجدوها في طبقات الصخور المتعاقبة أن الأنواع المختلفة من الكائنات قد طرأ عليها بعض التغيرات إلهامه وذلك أثناء الأزمان الجيولوجية . فالمتتبع لهذه التغيرات في نوع Species أو للتغيرات التي تطرأ على طبيعة المجموعات الحيوانية Fauna أو النباتية Flora فإنه سيصبح بمقدوره وضع تسلسل زمني يعتمد في إنشائه على هذه التغيرات .

III / التقسيم البسيط للحيوانات الشائعة في الأحفورات:

أ) اللاقاريات Invertebrates:

حسب شيوعها بين الأحفورات فإن اللاقاريات تشمل الطوائف التالية :

- 1 / طائفة الحيوانات وحيدة الخلية Phylum Protozoa.
- 2 / طائفة الإسفنجيات (الإسفنج) Phylum Porifera.
- 3 / طائفة الجوفمعويات (المرجان) Phylum Coelentrata.
- 4 / طائفة الشوك جلديات (قناذ ونجوم البحر) Phylum Echinodermata.
- 5 / طائفة شبيهات الرخويات (زراعية الأرجل Brachiopoda)
Mollusciodes.
- 6 / طائفة الرخويات Phylum Mollousca (مثل القواقع) Castropoda
والمحاريات والرأس قدميات Cephalopoda.
- 7 / طائفة مفصليات الأرجل Arthropoda مثل ثلاثية الفصوص Trilobites
(وهي كائنات بائدة انقرضت قبل عدة ملايين من السنين) والحشرات Insects.

ب) الفقاريات Vertebrates:

وتشمل الصفوف التالية :

- 1 / صف الأسماك (Fishes) Class Pisces.
- 2 / صف البرمائيات (Amphibians) Class Amphibia.
- 3 / صف الزواحف (Reptiles) Class Reptila.
- 4 / صف الطيور (Avians) Class Avis.
- 5 / صف الثدييات (Mammals) Class Mammalia.

IV / أهمية الأحفورات: Significance of Fossils

- 1 / تحديد عمر الطبقات التي توجد فيها ، وأيضاً معرفة العصر الذي كانت تعيش فيه الكائنات.
- 2 / عمل التقويم الزمني للأرض : حيث تحددت نتيجة لذلك الأحقاب ،
العصور ، والعهود ، الزمنية .

3 / التعرف على الظروف الجغرافية والبيئية حيث بواسطتها يمكن التعرف على الظروف التي كانت سائدة والتي كانت تعيش فيها الحيوانات والنباتات أي معرفة المناخ الذي كان سائداً في ذلك الوقت .

4 / التوصل إلى معرفة نظرية النشوء والتطور : لم يكن ذلك ممكناً لدارون إلا من خلال المعلومات التي تحصل عليها من الاحفورات التي وجدت في مناطق مختلفة من العالم والتي مكنته من وضع النظرية والقواعد الأخرى .

V / التقسيم التاريخي الجيولوجي للأرض :-

تاريخ كوكب الأرض منذ ظهور الأحياء عليها وحتى وقتنا هذا كان قد قسم إلى ثلاثة حقبة Eras، ثم أضيفت بعد ذلك حقبة رابعة لتشمل ذلك الجزء من تاريخ الأرض الذي لم تكن توجد فيه أحياء على ظهر الأرض . والحقبة الأربعة هي :-

أ / الحقبة الحديثة (أو الدهر الحديث) Cenozoic era أو (Kainozoic) كلمة Ceno كلمة إغريقية تعنى حديث recent و zoe معناها حياة life .

ب / حقبة الحياة المتوسطة (أو الدهر الوسيط) Mesozoic (أوسط Meso) .

ج / حقبة الحياة القديمة (أو الدهر الأول) Paleozoic era (كلمة Paleo هي كلمة إغريقية وتعنى قديم أو بعيد) .

د / الحقبة الأولى (أو الدهر العتيق) Archean era : ويطلق على هذه الحقبة أيضاً ما قبل الكامبري Precambrian ، وكمبريا هي بلاد الغال . وهو من أزمان عصر جيولوجي من عصور الدهر الأول . لم تظهر الحياة في هذه الحقبة أو أنها ظهرت في أشكال بدائية .

كل حقبة من الحقبة السابقة يمكن تقسيمها إلى وحدات فرعية تسمى عصور Periods، وهذه تقسم إلى عهود ages ، والعهود إلى نطاقات Zones . ومدة كل حقبة أو عصر قد قدرت بالسنين بواسطة طرق مختلفة . وبواسطة هذه الطرق تم تقدير عمر الأرض بحوالي ثلاثة آلاف مليون سنة على الأقل .

لا يوجد دليل على وجود أو ظهور الحياة في حقبة ما قبل الكمبرى، ويعتقد أن بقايا ضئيلة من الإسفنج Sponges والأعشاب البحرية والنباتات وحيدة الخلية كانوا يمثلون بداية ظهور الحياة في الحقبة الأولى أي حقبة قبل الكمبرى . السبب في انعدام أي اثر للحياة في بداية هذه الحقبة كان يعزى إلى عدم ملائمة الظروف الطبيعية لوجود الحياة في تلك الحقبة ، حيث أن الأرض كانت قد انفصلت حديثاً عن المجموعة الشمسية وكان سطحها لا يزال ملتهباً ومعظم الصخور المكونة للأرض كانت لا تزال في حالة منصهرة .

بدأ ظهور الأنواع المختلفة من الحيوانات اللافقارية invertebrates مع بداية حقبة الحياة القديمة Paleozoic era . من أمثلة الحيوانات التي ظهرت في تلك الحقبة هي الحيوانات ثلاثية الفصوص Trilobites وزراعية الأرجل Brachiopods والأنواع القديمة من الحيوانات الجلد شوكية Echinoderms وبعض الحيوانات ذات الصمامين Bivalve والقواقع أو البطن قدميات Gastropods والرأس قدميات Cephalopods وغيرها .

الغابات و النباتات الأولية تميز بها العصر الكربوني Carboniferous period (أحد عصور الحقبة القديمة) مما ساعد على تكوين الفحم بأنواعه المختلفة في طبقات الأرض في ذلك العصر ، والذي من أساس شروط تكوينه ملائمة الظروف الطبيعية كوجود المستنقعات التي تنمو عليها النباتات . تميزت الحقبة القديمة أيضاً بظهور الحيوانات الفقارية Vertebrates . ففي منتصف هذه الحقبة بدأ ظهور أنواع بدائية من الأسماك . أما الحيوانات البرمائية Amphibians فقد ظهرت في الجزء الأخير من هذه الحقبة وقد كانت أكثر تطوراً من الأسماك والزواحف Reptiles .

في حقبة الحياة المتوسطة Mesozoic era . سادت الزواحف مثل الديناصورات Dinosaurs ، وبلغت أحجاماً ضخمة تعتبر خرافية . كما تميزت هذه الحقبة أيضاً بتطور وارتقاء وانتشار معظم الأنواع المعروفة من الحيوانات التي سبق ذكرها والتي انقرض أنواع منها بنهاية هذه الحقبة . في منتصف هذه الحقبة

تقريباً بدأ ظهور أول أنواع الطيور، حيث ظهر طائر كبير يمثل بداية التطور من الزواحف إلى الطيور وقد سمي باسم الطائر العتيق *Archaeopteryx*. كما ظهرت أيضاً الثدييات *mammals* وقد كانت أكثر تطوراً عن الزواحف. ونجدها قد سادت في العصر الثالث *Tertiary period* من الحقبة الحديثة. وقد تطورت إلى حد كبير مع بقاء أنواع الحيوانات والنباتات الأخرى.

أما الإنسان فقد ظهر في العصر الرابع *quaternary* الذي يقع في الحقبة الحديثة، وهو العصر الذي نعيش فيه الآن. فقد وجدت عدة هياكل للإنسان مدفونة في الأرض في أماكن متفرقة من العالم منها الإنسان القرد وإنسان جاوة القرد، وكان ذلك قبل حوالي 400 - 500 ألف سنة، وإنسان بكين وإنسان هيدلبرج في ألمانيا، ورجل العجر (إنجليزي) وإنسان نياندرثال، وهو المعروف بـ رجل الكهوف في شمال أفريقيا، ثم الإنسان الحديث. أصل التسمية، العمر التقريبي بالسنين، والحياة المميزة للحقب والعهد يمكن ترتيبها وتلخيصها كما يلي :-

1 / حقبة ما قبل الكمبري *Precambrian era*:

ويقدر عمر هذه الحقبة بحوالي 1750 مليون سنة ويوجد بها بقايا ضئيلة

من الإسفنج والأعشاب البحرية وتشمل العصور *Periods* التالية :

أ / عصر الفجر (أو البداية) *Eozoic Period*

(*Eos* كلمة إغريقية تعني الفجر أو البداية).

ب / العصر العتيق *Archeozoic period* أو السحيق *Primeval*.

ج / العصر الفجري *Proterozoic Period* أو المبكر *Earlier*.

د / حقبة الحياة القديمة (الدهر الأول أو الدهر القديم) *Paleozoic era* (كلمة

Palios إغريقية معناها قديم *Ancient*). وتسمى أيضاً الحقبة الأولية أو

الابتدائية *primary*. وتشمل هذه الحقبة العصور التالية :-

أ / العصر الكمبري **Cambrian period**: واسم هذا العصر مشتق من اسم كمبريا أي بلاد الغال وهو الاسم القديم لمقاطعة ويلز الإنجليزية ، ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 500 مليون سنة .

ب / العصر الأوردوفيشي **Ordovician Period**: وهو اسم لأحد شعوب بلاد الغال . وعلى وجه التحديد اسم لقبيلة قديمة فى مقاطعة ويلز الانجليزية ويقدر عمر هذه العصر بحوالي 400 مليون سنة .

ج / العصر السيلوري **Silurian period** : الاسم مشتق من اسم قبيلة قديمة فى مقاطعة ويلز بإنجلترا . ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 350 مليون سنة .

د / العصر الديوثوني **Devonian Period** : الاسم ينسب إلى إقليم Devonshire بإنجلترا . ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 320 مليون سنة .

هـ / العصر الكربوني (أو الفحمي) **Carboniferous Period** : سمي هذا العصر بهذا الاسم لاحتواء الأراضي على أهم مناجم الفحم الحجري . ويقدر عمر العصر بحوالي 280 مليون سنة .

و / العصر البيرمي **Permian Period** : يطلق على هذا العصر أيضاً اسم عصر تكوين الجبال . وبيروما هو اسم لإقليم روسي قديم . ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 220 مليون سنة .

2 / حقبة الحياة الوسطى **Mesozoic era** :

misos كلمة إغريقية تعنى وسط *middle* وتشمل هذه الحقبة العصور التالية:-

أ / العصر الثلاثي **Triassic Period**: *Trias* كلمة لاتينية تعنى ثلاثة ، وهى تشير إلى منطقة ألمانية بها ثلاثة تكوينات جيولوجية. يقدر عمر هذا العصر بحوالي 195 مليون سنة .

ب / العصر الجوري **Jurassic** : والاسم يطلق على جبل جورا بفرنسا . وعمر هذا العصر يقدر بحوالي 150 مليون سنة .

ج / العصر الطباشيري **Cretaceous Period** : *Creta* تعنى طباشير ، وقد كان أكثر انتشاراً فى بلاد الشام ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 120 مليون سنة .

تميزت هذه الحقبة بظهور الزواحف .

3 / حقبة الحياة الحديثة تشمل هذه الحقبة العصور التالية :-

أ / العصر القديم Paleocene Period : يقدر عمر هذا العصر بحوالي 95 مليون سنة .

ب / عصر الفجر Eocene Period : وتسمى أيضاً عصر البداية ويقدر عمر العصر بحوالي 70 مليون سنة ..

ج / العصر البعيد أو الأوليجوسين Oligocene Period : Oligos تعنى قليل few ويقدر عمر العصر بحوالي 50 مليون سنة .

د / العصر المايوسيني Miocene : Meon معناها أقل less وعمر هذا العصر يقدر بحوالي 35 مليون سنة.

هـ / العصر البلايوسيني Pliocene Period : Plieon معناها أكثر more ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 15 مليون سنة .

العصور الخمسة المذكورة أعلاه تقع فى الفترة الثالثة Tertiary لحقبه الحياة الحديثة، وظهرت فيها الحيوانات الثديية والنباتات المزهرة. أما الفترة الرابعة quaternary للحقبة الحديثة فيقع تحتها العصور التالية :-

1 / العصر الأكثر حداثة Pleistocene Period :

pleiston معناها الأكثر. وعمر العصر يقدر بحوالي مليون سنة وظهر فى هذا العصر إنسان العصر الحجري .

2 / العصر الحديث Holocene Period :

Holo تعنى كامل أى كامل الحداثة ويقدر عمر هذا العصر بحوالي 25 ألف سنة وظهر خلال هذا العصر الإنسان الحديث.

أما الأرض فقد قدر عمرها بألفين مليون سنة تقريباً ولا يوجد دليل على وجود أي نوع للحياة فيها خلال تلك الفترة . ويمكن توضيح الحقب والعصور السابقة ، و الحيوانات (مفصليات الأرجل والحشرات) التي ظهرت فيها فى الشكل التالي :-

الحقبة	العصر	العمر	الحشرات والمفصليات
V1	العصر المايوسيني Miocene	35 مليون سنة	
V	العصر البعيد Oligocene الطباشيري الأول upper cretaceous	54 مليون سنة 140 مليون سنة	ثنائية الأجنحة Diptera (Cyclorrahapha)
IV	الطباشيري الأخير lower cretaceous العصر الثلاثي Triassic	195 مليون سنة	
III	العصر البيرمي Permian الميسيسيبي Mississippian	220 مليون سنة	لا توجد فيه حشرات كاملة التطور
II	العصر الديفوني Devonian الديفوني الأوسط middle Devonian الكمبري Cambrian	320 مليون سنة 420 مليون سنة	<i>Collembola</i> and others ذات الذنب القافز وغيرها <i>Protura</i> and <i>Diplura</i>
I	ما قبل Precambrian الكمبري	3000 مليون سنة	

الحشرات المجنحة ظهرت في فترة العصر الاورد وفيشي (400 مليون سنة) حتى العصر البيرمي (220 مليون سنة). ظهرت الصراصير (من مستقيمة الأجنحة) في العصر الكربوني (375 مليون سنة) أما عائلة فرس النبي *Mantidae* وفوق عائلة الصراصير *Blattoidea* فقد ظهرت في العصر البيرمي (220 مليون سنة). وبانتهاء العصر الديفوني الأول، الكربوني الثاني ونهاية الطباشيري ظهرت أنواع وأشكال عديدة.

الباب الثالث

الباب الثالث

مواقع الحشرات في المملكة الحيوانية

مقدمة:

الكائنات الحية تتغذى وتنمو وتتكاثر وتستجيب للمؤثرات الخارجية. بعض هذه الكائنات نباتية تتبع المملكة النباتية Plant Kingdom. والبعض الآخر حيوانية تتبع المملكة الحيوانية Animal Kingdom. تعيش هذه الكائنات الحية النباتية والحيوانية في مختلف البيئات سواء أكانت هذه البيئات أرضية حيث تعيش على سطح الأرض، أو في ارتفاعات قد تصل 20 ألف قدم في المناطق الجبلية، أو تحت سطح الأرض في أعماق من 3-6 متر. أو أن هذه البيئات قد تكون مائية مالحة مثل مياه المحيطات التي قد يصل عمقها إلى حوالي 3500 متراً أو في مياه عذبة كمياه الأنهار.

وبالرغم من صغر مساحة الأرض مقارنة بمساحة المسطحات المائية من محيطات وبحيرات فإننا نجد أن أكثر من $\frac{4}{5}$ من الحيوانات وأيضاً $\frac{3}{4}$ من النباتات موجودة على سطح الأرض. لكي يتسنى للعلماء دراسة الحيوانات التي تتبع المملكة الحيوانية فقد اتبع علماء الحيوان نظاماً معيناً وذلك بوضع هذه الحيوانات في مجموعات، أي ترتيبهم حسب الصفات التركيبية لهذه الحيوانات والاختلاف والتشابه بينها. فقد وضعت كل الحيوانات المتشابهة أو تلك التي بينها صفات مشتركة في مجموعة واحدة، وتلك غير المتشابهة في مجموعة أخرى. وقد أدى تطبيق هذا النظام إلى تقسيم المملكة الحيوانية إلى عدة مجاميع أو طوائف Phyla. كل طائفة تحمل اسماً، وأفرادها لهم صفات تركيبية متشابهة. ومن الصفات التي اعتمد عليها في هذا النظام: عدد الخلايا المكونة للجسم، التناظر Symmetry، شكل وتراكيب الجسم، التحليق Segmentation، أصل الزوائد، وضع الأجزاء الداخلية..... الخ. وعلى أساس التعقيد والتطور رتبنا المملكة الحيوانية في سلسلة من الطوائف.

طوائف المملكة الحيوانية وعدد الأنواع فى كل طائفة:

- 1 / طائفة الحيوانات الأولية Phylum Protozoa وفيها 30,000 نوع.
- 2 / طائفة الاسفنجيات Phylum Porifera وفيها 4500 نوع.
- 3 / طائفة الجوفمعويات Phylum Coelentrata وفيها 10,000 نوع.
- 4 / طائفة الديدان المفلطحة Phylum Platyhelminthes وبها 7000 نوع.
- 5 / طائفة الديدان الأسطوانية Nematoda وفيها 10,000 نوع.
- 6 / طائفة الديدان الحلقية Annelida ويقع تحتها 8000 نوع.
- 7 / طائفة الجلد شوحيات Echinodermata وبها 5500 نوع.
- 8 / طائفة الرخويات Mollusca و مجموع انواعها حوالى 80000 نوع.
- 9 / طائفة الحبليات Chordata وفيها 6250 نوع.
- 10 / طائفة مفصليات الأرجل Arthropoda وانواعها حوالى 751500 .

اشتقت كلمة Arthropoda من كلمة إغريقية ذات مقطعين هما مصطلح *arthron* ويعنى مفصلي ومصطلح *Podus* ويعنى رجل، مما يشير إلى الأرجل المتمفصلة . وكما هو واضح من البيانات اعلاه فان طائفة مفصليات الأرجل تضم اكثر من 80% من مجموع الأنواع Species الحيوانية المعروفة فى المملكة الحيوانية . والأنواع المختلفة من مفصليات الأرجل تعيش فى بيئات مختلفة فمنها ما يعيش على سطح الأرض Terrestrial ، أو تحت الأرض Subterranean ، فى أعماق قد تصل إلى ستة أمتار، بينما هنالك أنواعاً أخرى تعيش فى الجبال على ارتفاع قد يصل إلى حوالى 70 متراً فوق سطح الأرض . أما المفصليات المائية aquatic فمنها أنواع تعيش فى المحيطات فى أعماق قد تصل إلى 3500 متر، وأنواع أخرى تعيش فى المياه العذبة كالأنهار مثلاً.

نجد أن بعض أنواع المفصليات تتغذى على النبات Phytophagous، بينما أنواع أخرى مثل الطفيليات الخارجية Ectoparasites تعيش خارجياً على عوائلها، والطفيليات الداخلية endoparasites تعيش فى داخل عوائلها .

هنالك أيضاً بعض الأنواع الضارة التي تقوم بنقل الأمراض الحيوانية إلى الإنسان أو الحيوان، أو تنقل الأمراض النباتية إلى النبات.

من خصائص مفصليات الأرجل : التماثل الجانبي *bilateral symmetry* ، الجسم مقسم إلى حلقات *Segments* ، ويتصل بكل حلقة زوج واحد من الزوائد المتمفصلة *articulated appendages* ، يغطي الهيكل الخارجي طبقة من الكيتين *Chitin* تكسب الهيكل قوة وصلابة ، وتنسلخ هذه الطبقة على فترات أثناء التطور *metamorphosis* ، الجهاز الدوري مفتوح و يقع القلب في الناحية الظهرية ، التنفس إما أن يكون بالخياشيم *gills* كما في حالة الأنواع المائية *aquatic* ، أو بالقصبات الهوائية *trachea* كما في حالة الأنواع التي تنفس الهواء الجوى مباشرة ، كما أن هنالك أنواعا تتنفس بالرنات الكتابية *lung-books* ، ونوع رابع يتنفس من خلال الجلد ، إلى جانب خصائص أخرى تميز هذه الطائفة عن الطوائف الأخرى .

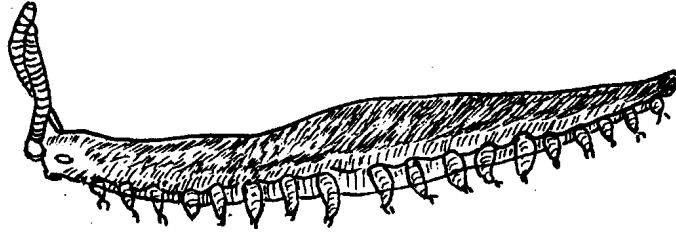
تشمل طائفة مفصليات الأرجل عدة صفوف *Classes* ويشمل كل صف عدداً من الأنواع *Species* المعروفة:

صفوف طائفة مفصليات الأرجل:

1 / صف المخلبيات (الاونايكوفورا) *Class Onychophora*:

ويشمل هذا الصف الحيوانات الدنيا لطائفة مفصليات الأرجل، وتعتبر حلقة الوصل بين الديدان الحلقية (دودة الأرض) *Annelida* ومفصليات الأرجل . يضم هذا الصف جنساً واحداً فقط هو *Peripatus* والذي يشمل حوالي 50 نوعاً تنتشر في جميع أنحاء العالم حيث يوجد في أفريقيا - أمريكا الوسطى - جزر الهند الغربية - استراليا . تتنفس هذه الحيوانات الهواء الجوى وتعيش تحت الأحجار والأماكن المظلمة ، وتتغذى على المواد العضوية المتحللة في التربة. الجسم أسطواني غير محلق من الخارج ، ليس به رأس واضحة. تحمل الحلقة الأولى من الجسم زوج من قرون الاستشعار وزوج من الحلمات *Papilla* توجد حول الفم .

فتحة الفم يتصل بها زوج من الفكوك . حلقات الجسم الأولى والأخيرة يحمل كل منها زوج من الأرجل (شكل 1).



شكل (1): حيوان من صف المخلبيات (الأونايفورا *Onychophora*) يتبع للجنس *Peripatus* بيرياتس

2 / صف ثلاثية الفصوص Class Trilobita:

هي مفصليات أرجل بحرية بدائية منقرضة عاشت في زمن الحقبة القديمة Paleozoic، وبلغ تعدادها قمته خلال العصر الكمبري Cambrian والزمن الأوردوفيشي Ordovician. الجسم بيضاوي مفلطح يحمل من الناحية البطنية سلسلة مزدوجة من الأطراف المتمفصلة . الجسم مقسم إلى رأس و صدر و منطقة ثالثة خلفيه تعرف باسم Pygidium، وقد أشتق اسم الصف من الانقسام الواضح للجسم حيث ينقسم طولياً إلى ثلاثة مناطق هي : منطقة وسطى مرتفعه (المحور) ومنطقتين جانبيتين منخفضتين (البلورا) . الرأس مغطاة بقصعة (درع) Carapace، ويحمل الفم زوج من قرون الاستشعار . الصدر يتكون من عدد مختلف من الحلقات الحرة . المنطقة الثالثة (Pygidium) تتكون من عدد من الحلقات والتي تندمج في الأطوار البدائية مكونة درعاً خلفياً. كل حلقات الجسم ، عدا الحلقة الأخيرة ، تحمل في الناحية البطنية زوج واحد من الزوائد المفصلية. في معظم الأنواع يحمل السطح العلوي للرأس زوج من العيون المركبة ، في بعض الأنواع الأخرى توجد في الناحية الظهرية للرأس شعرة سطحية هي في الواقع عين بسيطة . أما في السطح السفلي للرأس فيوجد زوج من البقع والتي يعتقد

بعض الباحثين أنها عيون بسيطة أيضا". المظهر العام لهذه الحيوانات، عند مقارنتها بمفصليات الأرجل الأخرى، يوضح عدم وجود فوارق في الزوائد الخلفية. فالزوج الأول من الزوائد من المحتمل أن يكون قرن استشعار وهو يتم فصل في عدة مواقع. أما بقيه الزوائد فهي بدون شك أطراف أماميه متشابهة ولها نفس شكل الأطراف المميزة لطائفة مفصليات الأرجل.

يبدو أن هذه الحيوانات تنتمي من ناحية إلى Xiphosura وهي حيوانات تعرف باسم حدوة الحصان horse-shoe وملك السرطان King-crabs، ومن ناحية أخرى تنتمي إلى القشريات ذات الأرجل الورقية Phyllopod crustacean حيث أنها تجمع بين صفات هاتين المجموعتين.

3 / صف القشريات : Class Crustacea

يشمل هذا الصف حيوانات بحريه مختلفه مثل الجمبري Shrimp وCrayfish lobster وحيوانات أخرى مشابهة.

تتميز القشريات عن بقية مفصليات الأرجل الأخرى بالتركيب الثنائي للأطراف. فكل زائدة من الزوائد لها فرع خارجي يخرج من الحلقة القاعدية وفرع آخر داخلي. و الجسم مقسم إلى رأس وصدر وبطن، الرأس تحمل زوجان من قرون الاستشعار، زوج من الفكوك العليا وزوجان من الفكوك السفلي، حلقات الصدر تتكون من 4-20 حلقة تتصل بكل منها زوائد مفصليه، البطن تتكون من حلقة واحدة أو أكثر، تتصل بكل منها زوائد مفصليه، وفي بعض الأنواع لا توجد زوائد على البطن، التنفس يتم بواسطة الخياشيم الحقيقية أو من خلال الجلد، الهيكل الخارجي صلب نسبة لترسيب الكربونات و أملاح الجير الأخرى.

القشريات هي في الأصل نباتية التغذية، بعض منها مفترس والبعض الآخر يتغذى على الحيوانات الميتة والمواد الخضريه التي توجد في الماء، وفي المقابل فأنها تمثل جزءاً كبيراً من غذاء الحيوانات الكبيرة وأيضاً غذاء للإنسان. بينما نجد أن بعض منها نافع فهناك أنواع أخرى ضارة، تعمل كعوائل لبعض الطفيليات التي تصيب الإنسان.

4 / صف العنكبوتيات : Class Arachnida

يعتبر هذا الصف واحداً من أكبر صفوف طائفة مفصليات الأرجل ، ولا يفوقه عدداً إلا صف الحشرات Insecta ، حيث أن صف العنكبوتيات يحتوى على حوالي 45 ألف نوعاً معروفاً تختلف كثيراً فيما بينها فى الشكل . ويشمل هذا الصف العنكب Spiders و العقارب Scorpions والحلم mites والقراد Ticks وهى مفصليات تنفس الهواء الجوى ، قرون الاستشعار غير واضحة inconspicuous الأطوار الكاملة adults لها أربعة أزواج من الأرجل . وبالرغم من الاختلاف الكبير فى شكل حيوانات هذا الصف ، إلا أن هنالك بعض الصفات التي تميز بعضها عن البعض الآخر . فعلى سبيل المثال نجد أن جسم العقارب ينقسم إلى منطقتين : الأولى هي منطقة الرأس صدر Cephalothorax والثانية هي منطقة البطن abdomen والتي يستطيل الجزء الخلفي منها ويكون ذيلًا ينتهي بشوكة تستعمل فى اللسع.

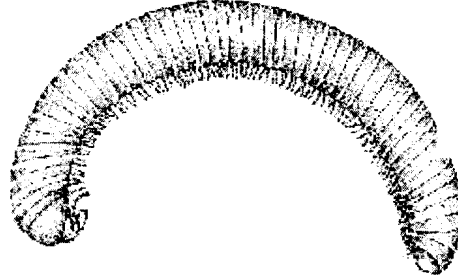
5 / صف عديدات الأرجل (ميريابودا) Class Myriapoda

صفان من صفوف مفصليات الأرجل هما صف مزدوجة الأرجل (ديبلوبودا) Diplopoda وذات المائة رجل (شيلوبودا) Chilopoda كانا قد صنفا كمجموعتين رئيسيتين ووضعنا فى صف واحد هو عديدات الأرجل -Class Myriapoda.

وأهم ما يميز أفراد المجموعة الأولى هو الفتحة التناسلية والتي توجد بالقرب من النهاية الأمامية للجسم، ولذا فقد أطلق عليها اسم Progonate (أمامي = pro) . أما فى المجموعة الثانية فأن الأعضاء التناسلية تقع فى النهاية الخلفية للجسم ولذا فقد أطلق عليها اسم opithogonate (خلفي = opitho) . تشمل المجموعة الأولى مفصليات مزدوجة الأرجل Diplopoda ، والبوروبودا Pauropoda والسيمفايلا Symphyla بينما تشمل المجموعة الثانية ذوات المائة رجل Chilopoda . ونسبة لوجود بعض الاختلافات فقد وضعت كل مجموعة فى صف منفصل . وفيما يلي الوصف الخاص بكل صف من هذه الصفوف:

6 / صف مزدوجة (ثنائية) الأرجل : Class Diplopoda

اشتق الاسم من كلمة إغريقية مكونة من مقطعين هما *Diploos* ومعناها اثنين *Double* ، والمقطع الثاني *Podus* ومعناها رجل *foot*. يشمل هذا الصف ذوات الألف رجل *Millipedes* (شكل 2)



(From Matheson, 1951)

شكل (2) : حيوان يتبع لصف مزدوجة أو ثنائية

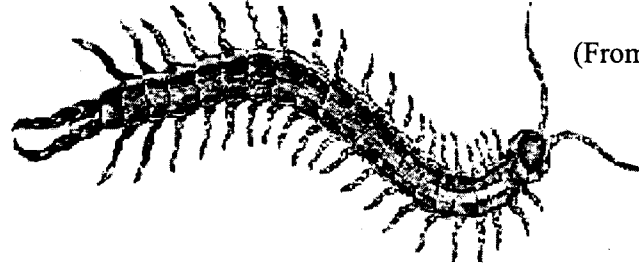
الأرجل *Diplopoda* (ذات الألف رجل)

وهي مفصليات أرجل تعيش في الأخشاب المتعفنة وفي الأماكن الرطبة وتتغذى بواسطة الثغور التنفسية *Spiracles*، حيث تتصل الثغور بقصبة هوائية *Trachea* تنفرع بحيث تغطي كل مناطق الجسم . الجسم أسطوانى *Cylindrical*، الرأس واضحة ويقع خلفها أربع حلقات هي حلقات الصدر ، ويحمل كل منها زوج واحد من الزوائد . أما بقية حلقات الجسم فهي تمثل حلقات البطن والتي يتراوح عددها من 15-180 حلقة . كل حلقة بطنية تحمل زوجين من الأرجل . الفتحات التناسلية *gonopores* تقع خلف الزوج الثاني للأرجل . الرأس تحمل زوج قصير من قرون الاستشعار والتي تتكون من سبع حلقات . أجزاء الفم تتكون من شفه عليا *Labrum* ، زوج من الفكوك العليا *mandibles* وشفه سفلي *Labium* تكونت نتيجة اندماج زوجي الفكوك السفلي .

7 / صف شفوية الأرجل (شيلوبودا) : Class Chilopoda

الاسم اشتق من كلمة إغريقية ذات مقطعين هما *Cheilos* ومعناها شفه *Lip* و *Poda* ومعناها قدم *foot* أو زائدة تشير إلى الفك السام وهو عبارة عن رجل متحورة .

يشمل هذا الصف ذات المائة رجل Centipedes (شكل 3)



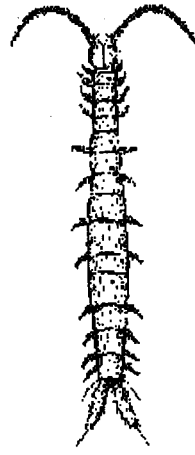
(From Matheson, 1951)

شكل (3) حيوان يتبع لصف شفوية الأرجل (شيلوبودا Chilopoda) ويمثلها ذات المائة رجل Centipede

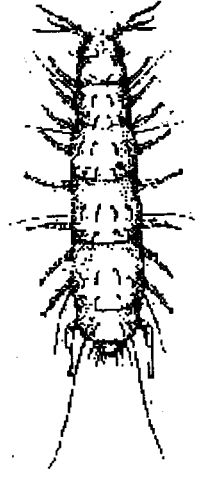
وهي مفصليات تعيش في شقوق الأشجار الساقطة أو في شقوق التربة حيث تختبئ في هذه الأماكن نهاراً وتخرج ليلاً، وأغلب هذه المفصليات مفترسة . الرأس واضحة - وبقية حلقات الجسم متشابهة تماماً . كل حلقة من حلقات الجسم ، فيما عدا الحلقتين الأخيرتين ، تحمل زوجاً من الزوائد . وعلى العكس من ذوات الألف رجل millipedes فان ذوات المائة رجل لها جسم مفلطح flat من الناحية الظهرية البطنية dorsoventrally . الفتحات التناسلية gonopores تقع في النهاية الخلفية للجسم، وبالتحديد في الحلقة قبل الأخيرة. يحمل الرأس زوجاً من قرون الاستشعار والذي يتكون من أربعة عشر حلقة . أجزاء الفم تتكون من زوج من الفكوك العليا ، وزوجين من الفكوك السفلي ، والزوج الثاني من الفكوك السفلي قد يندمج ليكون الشفة السفلي . والزوائد التي توجد في الحلقة الأولى من الجسم تحولت لتعمل كمخالب سم poison claws تعمل لتقب الفريسة وحقنها بمادة سامة تؤدي إلى شللها مما يسهل افتراسها . التنفس بواسطة الثغور التنفسية التي تتصل بقصبات هوائية متفرعة تغطي كل أجزاء الجسم .

8 / صف قليلة الأرجل (بوروبودا) Class Pauropoda:

الاسم مشتق من كلمة إغريقية ذات مقطعين هما *Pauro* ومعناها قليل أو صغير و *Poda* ومعناها رجل . حيوانات هذا الصف مفصليات دقيقة طولها من 1- 1.5 ملليمتر تعيش تحت الأحجار وبين أوراق الأشجار المتساقطة. قرن الاستشعار يتفرع إلى ثلاثة فروع طرفية، الجسم مكون من اثنا عشر حلقة يمكن رؤيتها بوضوح في الناحية البطنية . لها تسع أزواج من الأرجل لكنها موزعة على حلقات الجسم بشكل يختلف عن ذوات الألف رجل . أي أن توزيع الأرجل ليس ثنائيا أو في أزواج . الرأس صغير وفي بعض الأنواع يكون مغطى بالصفحة الظهرية للحلقة الجسمية الأولى . القناة التناسلية تفتح بالقرب من النهاية الامامية (شكل 4) .



شكل (5) منظر علوي لحيوان يتبع
لصف سيمفايلا *Symphyla*



شكل (4) منظر علوي لحيوان يتبع
لصف قليلة الأرجل (بوروبودا *Pauropoda*)

9 / صف السيمفايلا : Class Symphyla

هي مفصليات أرجل شكلها أسطوانى رفيع ، يبلغ طولها 1-8 مم، تعيش تحت الأحجار أو فى الأخشاب المتحللة كما توجد أيضا" فى الأماكن الرطبة، الجسم مكون من 10-12 حلقة ، يحمل الجسم 12 زوجاً من الأرجل ، الرأس ظاهرة وكاملة التكوين، قرون الاستشعار رفيعة بها عدة حلقات، الفتحات التناسلية توجد بالقرب من النهاية الامامية للجسم (شكل 5).

10 / صف الحشرات (سداسية الأرجل Hexapoda) : Class Insecta

اسم الصف مشتق من كلمة لاتينية من مقطعين *hex* ومعناها ستة و *Poda* ومعناها foot أو رجل أو ذوات الستة أرجل أي الحشرات .
وأهم الميزات التي تميز الحشرات عن بقية صفوف طائفة مفصليات الأرجل هي الصفات التالية :-

أ / جسم الحشرات مقسم إلى ثلاثة مناطق *regions* هي الرأس والصدر والبطن

ب / يحمل الرأس زوج من قرون الاستشعار .

ج / يحمل الصدر ثلاثة أزواج من الأرجل الصدرية أي زوج واحد فى كل حلقة صدرية .

د / الأطوار الكاملة المجنحة تحمل فى صدرها أما زوجين من الاجنحه تكون محمولة على حلقتي الصدر المتوسطة والأخيرة أو أن يحمل الصدر زوج واحد من الاجنحه يحمل على الحلقة الصدرية المتوسطة .

هـ / التنفس بالقصبات الهوائية .

و / فتحة الجهاز التناسلي تقع فى النهاية الخلفية Caudal end للجسم .

ز / تمر الحشرة بعد الفقس من البيضة بعدة مراحل تعرف باسم التحول الطورى Metamorphosis .

الباب الرابع

الباب الرابع

جمع وحفظ الحشرات

COLLECTING AND PRESERVING INSECTS

إن من أحسن الطرق لدراسة الحشرات هو القيام بجمعها من بيئاتها الطبيعية التي تعيش فيها مما سيتيح للشخص الذي يقوم بالجمع معرفة أماكن تواجد كل نوع . و العوائل النباتية التي يتغذى عليها وسلوك وعادات النوع المراد جمعه.

الأغراض التي من أجلها يتم جمع الحشرات :

أ / الاستعانة بالحشرات على دراسة علم الحشرات ولمعرفة تفاصيل كثيرة عنها يستحيل الحصول عليها من الكتب أو الرسومات أو النماذج المختصرة .

ب / تستخدم الحشرات لعمل المجموعات الحشرية لأغراض التدريس في الجامعات والمعاهد العليا .

ج / توضع الحشرات في المتاحف ومحطات البحوث والجمعيات العلمية بغرض حفظ النماذج الأولية للأنواع والأجناس للرجوع إليها فيما بعد لإجراء بعض الدراسات التصنيفية أو المقارنات .

د / تجمع الحشرات كهواية بواسطة بعض الأشخاص الذين تستهويهم الحشرات بأشكالها وألوانها الزاهية فيقومون بجمعها وحفظها ثم وضعها في أماكن ظاهرة . الوقت الذي تجمع فيه الحشرات:

إن أفضل وقت للجمع هو خلال فصول معينة من السنة وأيضاً خلال ساعات معينة من اليوم فمثلاً:

1 / في الصيف تكون درجات الحرارة عالية وهذا يلائم بعض الأنواع الحشرية، كما أن الأمطار الصيفية تلائم نمو بعض الحشرات والنباتات البرية والتي تعتبر عوائل أساسية لتغذية هذه الأنواع الحشرية. أو أن هذه الحشرات والنباتات يتكاثر

فيها نوع معين من الحشرات أي يضع فيها البيض . ونتيجة لذلك يزداد تعداد هذا النوع من الحشرات خلال هذا الفصل.

2 / في الربيع تظهر أنواع أخرى من الحشرات، وفي معظم الحالات تكون هذه الأنواع قد قضت فصل الشتاء في بيات في أحد أطوارها كالبيض كما في دودة الحرير، أو اليرقة كما في ثاقبة ساق الذرة، فتخرج من البيات في الربيع كما في الحالة الأولى، أو في الصيف كما في الحالة الثانية، حيث تخرج في بداية موسم الخريف لتبدأ نشاطها وتكاثرها .

ويمكن جمع الحشرات خلال ساعات معينة من اليوم أي في وقت نشاطها . فنجد أن بعض الأنواع الحشرية تنشط نهاراً بينما بعض آخر ينشط عندما يقل الضوء وتنخفض درجات الحرارة . فبعض الحشرات لا توجد إلا نهاراً وهذه موجبة الاستجابة للضوء ، أو تتجذب إلى موجات معينة من الضوء ليلاً . بعض الحشرات تكون موسمية في ظهورها لا تظهر إلا في فصل الخريف مثل ذبابة مايو مثلاً، بينما هنالك أنواع أخرى يقل نشاطها في هذا الفصل لتأثرها بالرطوبة .

الأماكن التي تجمع منها الحشرات:

يمكن جمع الحشرات من أكثر من 60 مكاناً في الطبيعة . من أمثلة هذه

الأماكن :-

1 / النباتات والأشجار :- النباتات تمثل عوائل الحشرات التي تتغذى على النبات. ويختلف النبات باختلاف نوع الحشرة . توجد بعض العوائل النباتية لا تستعمل بواسطة الحشرات كمصدر للغذاء، ولكنها تستعمل للتكاثر حيث تقوم الإناث بوضع البيض على أنسجتها . كما نجد حالة ثالثة لعوائل نباتية تستعملها الحشرات للتغذية ولوضع البيض . ويختلف مكان تواجد الحشرة على النبات حسب الطور ، فمثلاً تجد الأعمار الأولى لديدان اللوز تهاجم البراعم والأزهار، ويتقدم العمر تهاجم اللوز الصغير، وفي عمر أكثر تقدماً تهاجم اللوز الكبير . كذلك نجد أن بعض الحشرات تتغذى فقط على أوراق النباتات كما في حالة دودة ورق القطن أو الديدان القارضة الأخرى . كما أن بعض أطوار الحشرات مثل ثاقبة ساق

الذرة توجد فى داخل سيقان الذرة، وأنواع أخرى من الحشرات ، مثل خنافس القلف، نجدها فى غلف الأشجار. وأنواع أخرى من الحشرات ، مثل النمل الأبيض نجدها فى جذور النبات

2 / فى أوراق النباتات الجافة، والتي توجد فيها بعض الأنواع الحشرية والتي تأخذ هذه الأماكن مأوى تلجأ إليه أو مخبأً تحتمي به من الأعداء الطبيعية .

3 / تحت الأحجار أو الغلف أو كتل الأشجار الساقطة .

4 / فى المواد المتعفنة كجثث الحيوانات كما فى حالة الديدان والأطوار الكاملة لبعض الخنافس أو الفاكهة التالفة كما فى حالة ذبابة الدروسوفيلا أو روث الحيوانات .

5 / فى المنازل ،حيث توجد مختبئة فى دواليب الملابس كما فى حالة فراشة الملابس . أو على الأثاث كما فى حالة بعض أنواع السوس، أو فى بالوعات المنازل والمراحيض كما فى حالة الصراصير . أو داخل المخازن كما فى حالة آفات الحبوب المخزونة إلى جانب أماكن أخرى كثيرة .

6 / فى الماء، كما فى حالة الحشرات المائية كيرقات البعوض وبعض أنواع الذباب، أو الحشرات التي تعيش على الأعشاب المائية تحت صخور القاع .

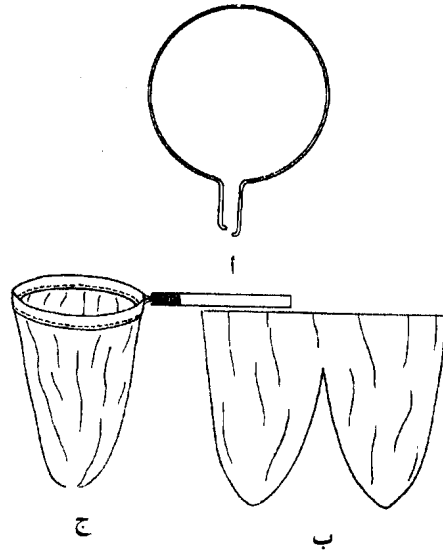
7 / فى التربة، كالحشرات التي تعيش أو تقضى جزء من دورة حياتها فى التربة مثل الخنافس البرغوثية وبعض الحفارات من الخنافس والنمل الأبيض .

الأدوات التي تستعمل فى جمع الحشرات:

يستعمل فى عمليه جمع الحشرات أدوات عديدة ومتنوعة:

1 / شبكة جمع الحشرات Sweep net:

وهى شبكة مصنوعة من القماش والذي يحاك بطريقة معينة ومقاسات مختلفة . فالقماش بعد أن يحاك فانه يركب على سلك دائري ويربط السلك على عصا من الخشب بحيث تعطى الشبكة فى النهاية شكلاً مخروطياً (شكل 6 - ج)



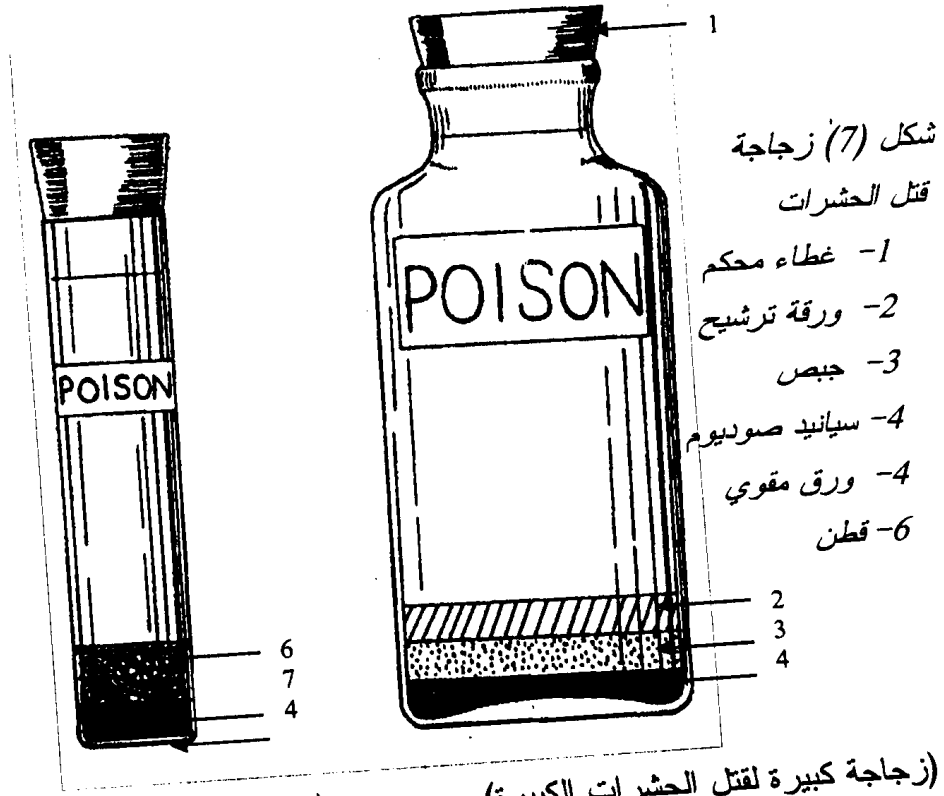
شكل (6) شبكة جمع الحشرات :-

- أ - السلك الذي عمل منه محيط الحلقة
- ب - الطريقة التي قطع بها القماش الذي عملت منه الشبكة
- ج - الشبكة في شكلها النهائي

وتختلف أحجام شبكات الجمع باختلاف نوع الحشرة التي يراد جمعها: فمثلاً الشبكات الكبيرة تستعمل لجمع الحشرات الكبيرة مثل الجراد بأنواعه أو أبو الدقيق والزنابير . كما أن هنالك أحجام صغيرة تستعمل لجمع الحشرات الصغيرة كالجاسيد والخنافس البرغوثية والذبابة البيضاء .

2 / زجاجة قتل الحشرات : Killing Jar

وهي عبارة عن زجاجة أو برطمان له غطاء محكم توضع بداخله مادة سامة لقتل الحشرات . ويختلف حجم البرطمان باختلاف الحشرات التي يراد قتلها . والمواد السامة التي تستعمل في القتل هي خلاص الايثايل ethyl acetate وسيانيد الكالسيوم أو البوتاسيوم . يجب أن تحفظ مثل هذه الزجاجات بعيداً عن متناول الأطفال وأن يلصق على كل زجاجة ديباجة تكتب عليها كلمة سم POISON بخط واضح، كما يراعى أيضاً عدم ترك الزجاجات مفتوحة مما يؤدي إلى تسرب الغاز منها وبالتالي يقلل من كفاءتها بالذات في حالة استعمال السيانيد (شكل 7 أ و ب) .



3 / أنبوبة الشفط (شفاطة) Aspirator :

تستعمل لجمع الحشرات الصغيرة مثل الجاسيد والذباب الأبيض وغيرها. وفي معظم الأحيان تستعمل لجمع الحشرات التي يراد جمعها حية بغرض تربيتها واستعمالها في التجارب.

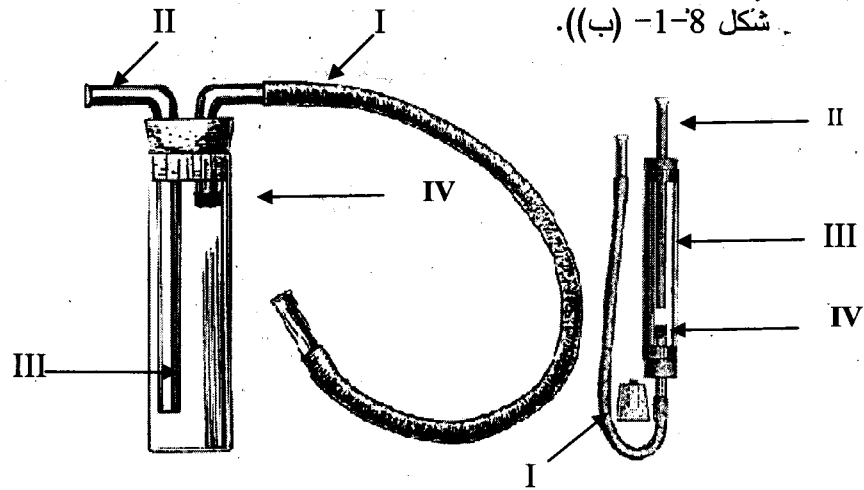
وتوجد أنواعا " عديدة من أنابيب الشفط، إلا أن أفضلهم وأسهلهم استعمالا " هو النوع الذي يتكون من الأنابيب وأجزاء أخرى. وفيما يلي وصف للأنواع المستعملة :

النوع الأول : ويتكون من الأجزاء التالية :-

أنبوبة الشفط (I) أنبوبة الجمع (II) أنبوبة زجاجية (III) ، والأنبوبة الأخيرة مغطاة بفلين به ثقبين يمر خلالهما الأنبوبتين (I) و (II) ، وعند شفط الهواء خلال أنبوبة (I) تدخل الحشرات خلال أنبوبة (II) وتستقر في قاع الأنبوبه الزجاجية (III) . فتحة أنبوبة الشفط التي تقع داخل الأنبوبه الزجاجية (III) مغطاة بقطعة من القماش لمنع وصول الحشرات إلى الفم أثناء عملية الشفط (شكل 1-8 (أ)) .

النوع الثاني : يختلف قليلاً في التركيب عن النوع السابق حيث نجد أن الأنبوبه الزجاجية الكبيرة (III) مفتوحة في نهايتها الامامية و الخلفية حيث تقفل أحد النهايتين بغطاء فلين به ثقب واحد تمر من خلاله أنبوبة الشفط (I) ، كما تقفل النهاية الثانية بغطاء فلين مماثل به ثقب واحد تمر من خلاله أنبوبة الجمع (II) . يراعى أيضاً أن تغطي فتحة أنبوبة الشفط الموجودة داخل الأنبوبه الزجاجية (III) بنقطة من القماش (VI) لمنع وصول الحشرات إلى الفم.

شكل 1-8 - (ب) .



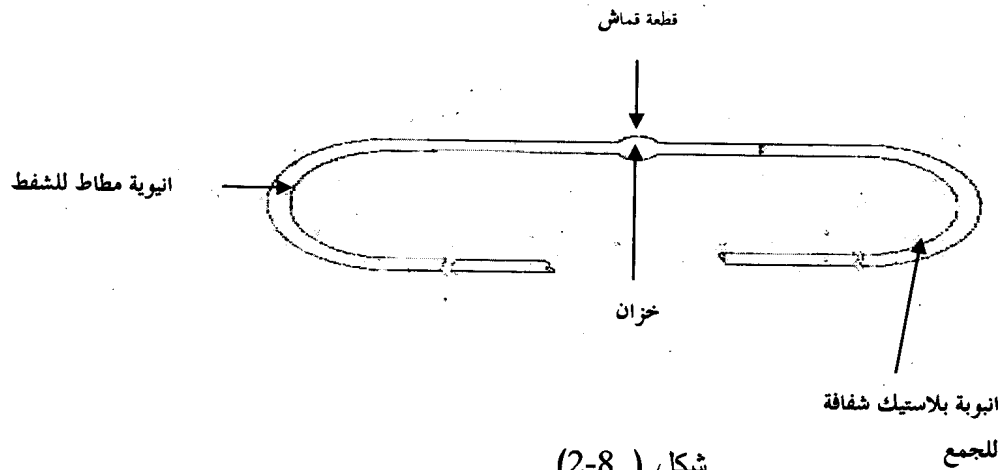
أ - أنبوبة الشفط ذات الفتحة الواحدة

ب - أنبوبة الشفط ذات الفتحتين

شكل (1-8) أنبوبة الشفط Aspirator

1- أنبوبة الشفط II - أنبوبة الجمع III - أنبوبة زجاجية IV - قطعة قماش

النوع الثالث : يختلف قليلاً عن النوعين السابقين ويتكون من أنبوبة زجاجية مفتوحة في نهايتها الامامية و الخلفية . يوجد في منتصف الانبوبة خزان يوضع في أحد النهايات أنبوبة من المطاط للشفط، وتغطي أيضاً بقطعه من القماش . والنهاية الثانية يوضع فيها أنبوبة بلاستيك شفافة لجمع الحشرات . الخزان الموجود في منتصف الانبوبة يمنع اصطدام الحشرات بجدار الانبوبة أثناء عملية الشفط حيث تستقر الحشرات في هذا الخزان (شكل 8-2)



شكل (8-2)

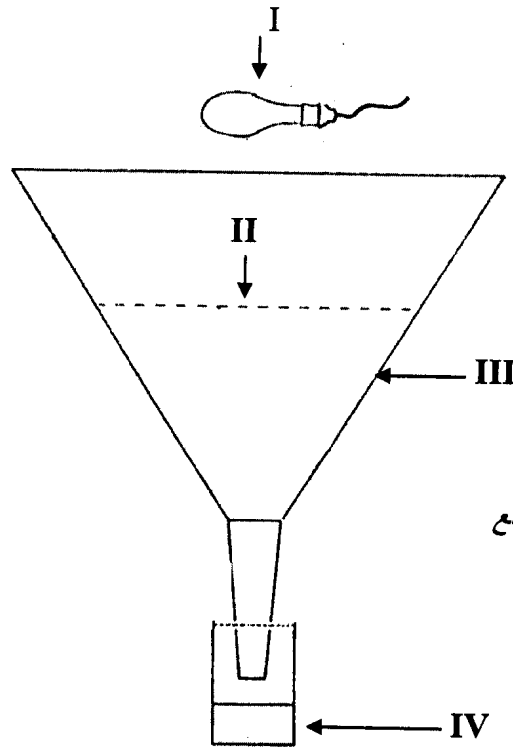
4 / الغربايل : Sifters

بعض الحشرات الصغيرة والتي توجد في التربة أو التبن أو الدقيق ، أو الردة ، أو الأوراق النباتية الجافة يمكن جمعها بواسطة أنواع معينة من الغربايل وذلك كما يلي :

يوضع قماش أبيض أسفل الغربال، ثم تؤخذ كمية من المادة المحتوية على الحشرة التي يراد جمعها وتوضع في الغربال . وعند إجراء الغربلة تقع الحشرات في القماش أسفل الغربال وعندئذ يمكن جمعها باستعمال جهاز الشفط أو باستعمال فرشاة مبللة بالماء .

5 / قمع برليز : Berlese Funnel

يستعمل لجمع الحشرات المتناهية الصغر ، الاكاروس والطفيليات الخارجية التي تصيب الطيور أو الحشرات الموجودة في التربة. ويتكون الجهاز من قمع زجاجي يثبت عليه من الداخل قطعة من القماش. وفي الفتحة السفلي للقمع يوضع أنا به كحول أو زجاجة قتل الحشرات. ووضع مصدراً للضوء في أعلى القمع . تؤخذ المادة المحتوية على الحشرات كالتربة مثلاً وتوضع في القماش أو سلك النملية المثبت على القمع . يلاحظ بعد فترة أن الحشرات التي تهرب من الحرارة المنبعثة من مصدر الضوء تزحف إلى أسفل القمع وتستقر أخيراً في الإناء المحتوي على الكحول (شكل 9) .



شكل (9) قمع برليز

Berlese funnel

لجمع الحشرات

المتناهية في الصغر

I - لمبة كهربائية

II - سلك نملية أو قماش توضع

عليه العينة المراد جمعها

III - قمع زجاجي

IV - كباية بها كحول

6 - المصائد : Traps

تعتبر المصائد من أسهل واكفأ الوسائل لجمع العديد من الأنواع الحشرية. والمصيدة في العادة تصمم بحيث تسمح بدخول الحشرة وتمنع خروجها . ويوضع بداخل المصيدة مادة جاذبة للحشرة . فالشكل العام للمصيدة والمادة الجاذبة للحشرة يختلفان باختلاف نوع الحشرات التي يراد جمعها ، وأيضاً باختلاف الغرض الذي من أجله ستجمع الحشرات .

أولاً المصائد الضوئية Light Traps:

أستعملت المصائد الضوئية لجمع الحشرات التي تنشط ليلاً مثل بعض أنواع الفراشات .

أ / المصائد التي تضاء بفوانيس الكيروسين

هي المصائد التي كانت تستعمل قديماً . وكان مصدر الضوء فيها هو مصابيح مزودة بالكيروسين مثل الفوانيس وقد عرف منها نوعان: في النوع الأول يوضع الفانوس فوق قماش أبيض وعندما تتجذب الحشرات للضوء فإنها تسقط في القماش حول الفانوس ويمكن جمعها بشبكات جمع الحشرات العادية.

أما النوع الثاني فقد كان يعرف باسم مصيدة ديميران Demeran وهي عبارة عن صندوق قاعدته من الخشب، يغطي سقفه بسلك من النمل. أما جوانب الصندوق الأربعة فإنها تحاط بقماش أبيض. يوضع الفانوس في داخل الصندوق، ثم يوضع الصندوق فوق صينية بها ماء . وعندما تتجذب الحشرات للضوء فإنها تسقط في الماء الموجود في الصينية وعندئذ تجمع وتحفظ .

ب / المصائد الضوئية الكهربائية : Electric Light Traps

بدأ استخدام هذا النوع في عام 1925. فقد استخدمت لمبات كهربائية ذات ألوان خضراء أو زرقاء، إلا أن مثل هذه اللامبات قد استبدلت بلمبات زئبقية تغطي أشعة فوق بنفسجية UVB ذات موجات قصيرة تجذب الحشرات أكثر من اللامبات ذات الموجات الطويلة.

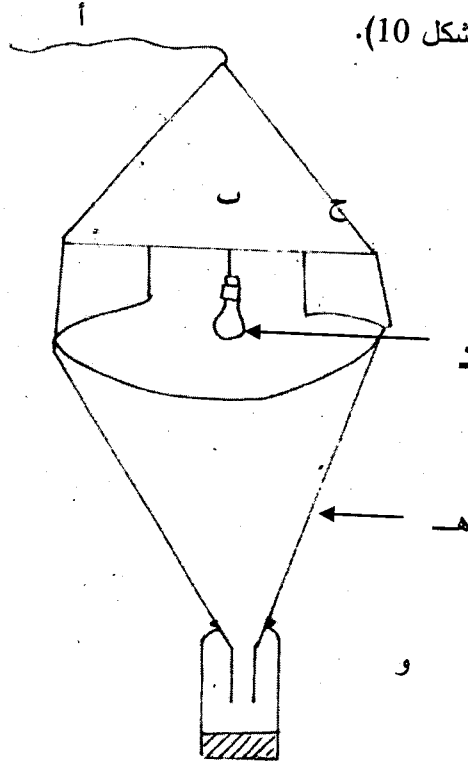
أنواع المصائد الضوئية التي كانت تستخدم:

1 / مصيدة الصندوق الضوئي:

تتكون هذه المصيدة من صندوق قاعدته من الخشب مكشوف من أعلى وله ثلاثة جوانب مصنوعة من الخشب، وتوجد بجانب الرابع عبارة عن لوح من الزجاج . يوضع داخل الصندوق مصباح كهربائي وزجاجة تحتوى على مادة سامة . عند إضاءة اللبة فان الحشرات تتجذب إلى الضوء المنبعث خلال الجانب الزجاجي وتسقط داخل الصندوق ويمكن جمعها بسهولة .

2 / مصيدة هايستاند الضوئية : Heistand Light Trap

تتركب المصيدة من غطاء معدني فى شكل مخروط . توجد به ثلاثة اذرع (ريش) معدنية مثبتة أسفل الغطاء ومصباح كهربائي مثبت بين الريش الثلاثة . يوضع الغطاء فوق قمع معدني، ويوضع فى نهاية القمع زجاجة بها مادة سامة . الحشرات التي تتجذب للضوء تصطدم بالريش وتقع فى القمع وتستقر فى الزجاجة المحتوية على المادة السامة. وبذا يمكن جمعها بسهولة . مثل هذه المصيدة يمكن أن تعلق على الأشجار بواسطة حبل (شكل 10).



شكل (10) :

مصيدة هايستاند Heistand trap

أ / حبل للتعليق

ب / غطاء معدني

ج / ريشة

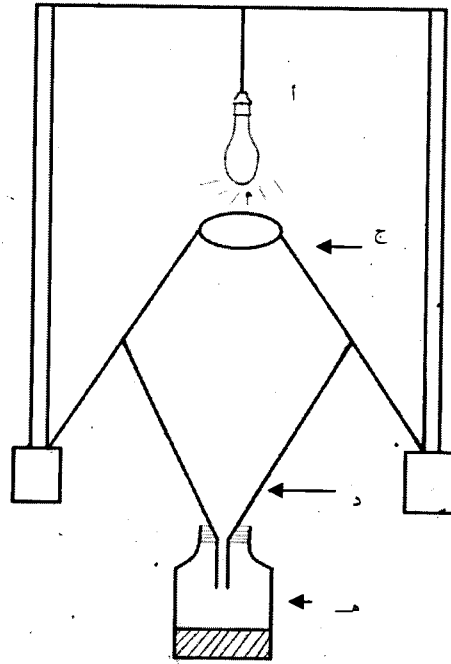
د / لمبة كهربائية

هـ / قمع

و / زجاجة بها مادة سامة

كل المصائد السابق ذكرها كانت كفاءتها فى جمع الحشرات منخفضة ولا يمكن الاعتماد عليها فى جمع الحشرات للأغراض البحثية أو العلمية وبهذا فقد طورت فكرة المصائد الضوئية و أدخلت بعض التعديلات على بعض المصائد السابقة وتم اختراع نوعين من المصائد:

أ/ مصيدة Rothamested : وقد صممت لتستعمل لجمع الحشرات الصغيرة بطيئة الطيران مثل حشرات رتبة ثنائية الأجنحة (شكل 11) .



شكل (11) مصيدة روثامستيد

Rothamested light trap

ب —

أ - لمبة زئبق

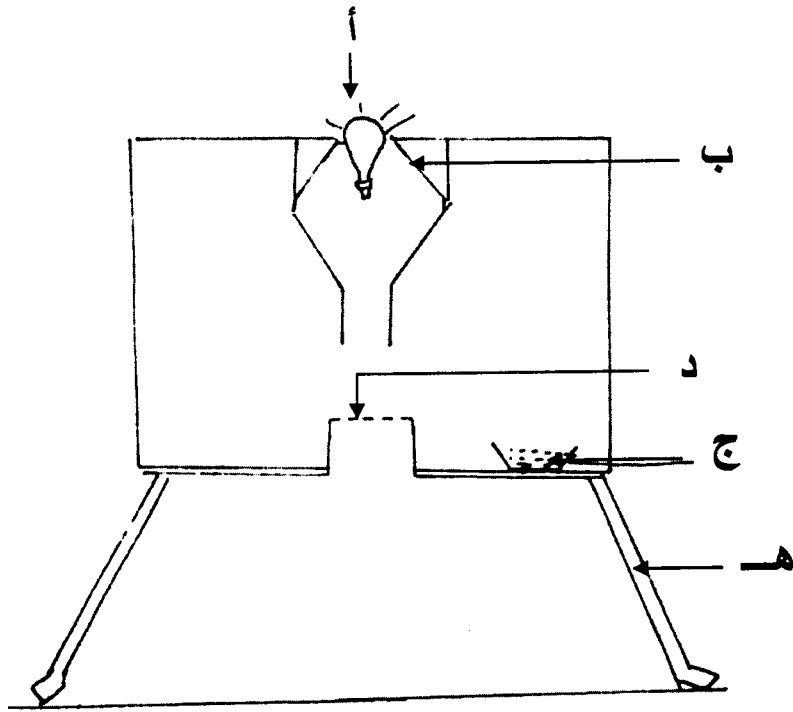
ب - قائم خشبي

ج - قمع كبير مقلوب

د - قمع صغير

هـ - زجاجة بها مادة سامة

ب / مصيدة Robinson : وهى ذات كفاءة عالية فى جمع الحشرات ذات الحجم الكبير والتي تمتاز بسرعة الطيران مثل حشرات رتبة حرشفة الأجنحة (شكل -12).

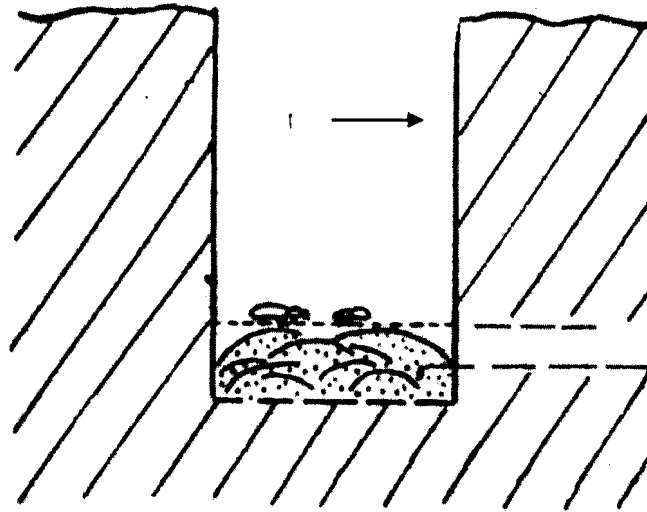


شكل (12) مصيدة ريبونسون Robinson trap

أ - لمبة زئبق ب - ريشة ج - مادة سامة د - سلك نملي هـ - حامل
ثانياً : - مصيدة جمع الخنافس:

تتكون المصيدة من صفيحة معدنية تدفن في الأرض بحيث تكون فوهتها في مستوى سطح الأرض ، ويوضع داخل الصفيحة مادة جاذبة للحشرات التي يراد جمعها مثل المولاس والفواكه المتخمرة. تغطي بقطعة من الشاش ويستعمل هذا النوع من المصائد لجمع الحشرات التي لا تقوى على الطيران مثل الخنافس مثلاً أو الحيوانات الأخرى مثل الفئران الزواحف (شكل 13).

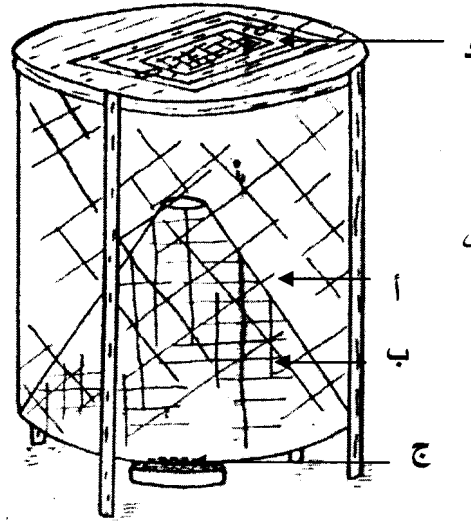
شكل (13) مصيدة جمع الخنافس Beetles trap



- أ - صفيحة معدنية
- ب - مادة جاذبة
- ج - غطاء من القماش

ثالثاً :- المصائد التي يستعمل فيها الطعوم : bait traps

مصيدة الذباب flytrap : تتكون المصيدة من قفص من القماش أسطواني أو مستطيل الشكل قاعدته من مخروط من القماش، ويوضع الطعم في قاعدة المخروط. يوجد في قمة المصيدة باب يمكن استعماله لجمع الذباب الذي يدخل إلى المصيدة (شكل 14).



شكل (14) مصيدة

الذباب Fly trap

- أ - قفص أسطواني من القماش
- ب - مخروط من القماش
- ج - طعم سام
- د - باب لجمع الذباب

العوامل التي تؤثر على كفاءة المصائد الضوئية :

هنالك عدة عوامل تؤثر بشكل مباشر على كفاءة اداء المصائد الضوئية. بعض هذه العوامل تتعلق بالمصيدة، وعوامل أخرى خاصة بمصدر الضوء ونوع الحشرات التي يراد جمعها

1 / العوامل الخاصة بالمصيدة:

أ / المكان الذي توضع فيه المصيدة : حيث يراعى وضع المصيدة فى مكان مكشوف بعيداً عن العوائق كالمباني والأشجار . عند وضع المصيدة فى الخقل يجب أن توضع على ارتفاع مستوى النبلت .

ب / ارتفاع المصيدة: بعض أنواع الحشرات تطير على ارتفاع عالي بينما البعض الآخر يطير على ارتفاعات منخفضة ،لذا فانه يتعين وضع المصيدة فى ارتفاع يتناسب وطيران الحشرات التي يراد جمعها . وجد أن أعلى كفاءة فى جمع معظم أنواع الحشرات كانت عندما وضعت المصيدة على ارتفاع ثلاثة ونصف قدم من سطح الأرض .

ج / المسافة بين المصائد :يراعى أن تكون المسافة بين كل مصيدة والأخرى حوالي واحد كيلو متر وذلك لكي لا يتداخل ضوء كل مصيدة مع الأخرى حيث أن ذلك يضعف من كفاءة المصيدة .

2 / العوامل الخاصة بمصدر الضوء:

تزيد كفاءة المصيدة فى جمع الحشرات حسب العوامل التالية :-

أ / طول موجة الضوء والتي تكون فى حدود 3650 - 5660 أنجستروم.

ب / استعمال لمبات تعطى أشعة فوق بنفسجية ولا تستعمل اللمبات العادية .

ج / أن يستعمل حجم أكبر من اللمبات حيث أن ذلك يعطى مساحة سطح اكبر ولمعانها يكون أكثر مقارنة باللمبات الصغيرة .

د / وضع الضوء بالنسبة للمصيدة : إذا وضع الضوء فى مستوى أعلى من المصيدة فان ذلك سيجذب الحشرات الكبيرة سريعة الطيران كما هو الحال عند استعمال مصيدة Robinson (شكل 12). أما إذا وضع الضوء فى مستوى

منخفض في المصيدة فان ذلك يساعد على جذب وجمع الحشرات الصغيرة بطيئة الطيران كما هو الحال عند استعمال مصيدة Rothamsted (شكل 11).

3 / عوامل متعلقة بالحشرات:

تجذب بعض أنواع الحشرات للضوء في فترة نشاطها والتي تكون في معظم الحشرات بعد مغيب الشمس أي في حوالي الساعة السادسة مساءً، وتمتد هذه الفترة حتى الساعة العاشرة مساءً. أجريت بعض الدراسات لمعرفة العلاقة بين الأعداد التي تجمعها المصيدة مع الزمن، فوجد أن هنالك علاقة طردية، حيث أن أعداد الحشرات بدأت في الزيادة بتقدم الزمن، ثم بدأت تتناقص بعد الساعة العاشرة مساءً.

رابعاً : مصائد الحشرات المائية :

صممت بعض المصائد لتمكن من جمع الحشرات المائية أو بعض أطوارها من هذه المصائد ما يلي :-

أ / الشبكة المصنوعة من القماش: والتي تستعمل في العادة لجمع الحشرات الطائرة ولكن يمكن استعمالها لجمع الحشرات المائية، إلا أن كفاءتها في الجمع تكون منخفضة، كما أن استعمالها في الماء يؤدي إلى تلفها وتصبح غير صالحة لجمع الحشرات الطائرة.

ب / الشبكة المصنوعة من السلك : تشبه شبكة القماش، إلا أن القماش أستبدل بسلك نملى مصنوع من النحاس والذي يدوم أطول من سلك النملية العادي .

ج/ نوع ثالث من مصائد الحشرات المائية : وهو عبارة عن ماسورة قطرها 21 بوصة وطولها متر . يغطي إحدى فوهات الماسورة بسلك نملى مصمم على شكل قمع فوهته الضيقة تكون داخل الماسورة . يوضع داخل الماسورة برطمان به بطارية، ويقفل البرطمان لكي لا تتسرب المياه إلى البطارية داخل البرطمان . يوضع ثقل داخل الماسورة لكي تغطس في القاع . تقفل الفوهة الثانية للماسورة بسلك نملى . توضع الماسورة في المياه وتربط إحدى نهايتها بحبل يستعمل

لجرتها وإخراجها من الماء . إذا اضيئت البطارية ليلاً فإن الحشرات المائية عندما تتجذب إلى الضوء تدخل من خلال القمع إلى داخل الماسورة .

المواد الجاذبة التي تستخدم في المصائد:

استخدمت أنواع مختلفة من المصائد بغرض وضع بعض المواد الجاذبة للحشرات فيها . هذه المواد الجاذبة تفرزها غدد توجد في الحشرة استخلصت هذه المواد من غدد الحشرات وعندما عرف تركيبها الكيميائي حضرت هذه المواد صناعياً . وهناك أنواعاً عديدة من المواد الجاذبة التي تستعمل في المصائد نذكر منها :

1 / **المواد الجاذبة الجنسية (Sex attractants(pheromones):** تفرز بواسطة غدد موجودة إما في ذكور أو إناث الحشرات، وإفراز هذه المواد بواسطة أحد الجنسين للحشرة لجذب الجنس الآخر للتزاوج . من هذه المواد ما هو محضر صناعياً مثل الميدلور Medlure و السيفلور Siglure وتستعملان لجذب بعض أنواع ذباب الفاكهة من الجنس *Ceratitidis* ومادة ميثيل ايوجينيول methyl Eugenol لجذب ذبابة الفاكهة من الجنس *Dacus* .

2 / **المواد الجاذبة للتغذية Feeding attractants :** تتجذب بعض أنواع الحشرات للروائح التي تنفرد من الغذاء الذي تتغذى عليه هذه الحشرة ، فنجد مثلاً ذبابة ثمار الفاكهة تتجذب إلى الفواكه المتخمرة، وذبابة اللحم تتجذب للرائحة التي تنفرد من اللحم المتعفن وهكذا . فإذا وضعت هذه المواد داخل المصيدة فإنها ستجذب هذه الأنواع الحشرية . الامثلة على ذلك كثيرة.

3 / **المواد الجاذبة لوضع البيض Oviposition attractants :** تختلف هذه المواد باختلاف نوع الحشرة . فعلى سبيل المثال فإن الذبابة المنزلية تتجذب إلى المواد التي ينفرد منها النشادر (امونيا).

تحميل الحشرات: Mounting of insects

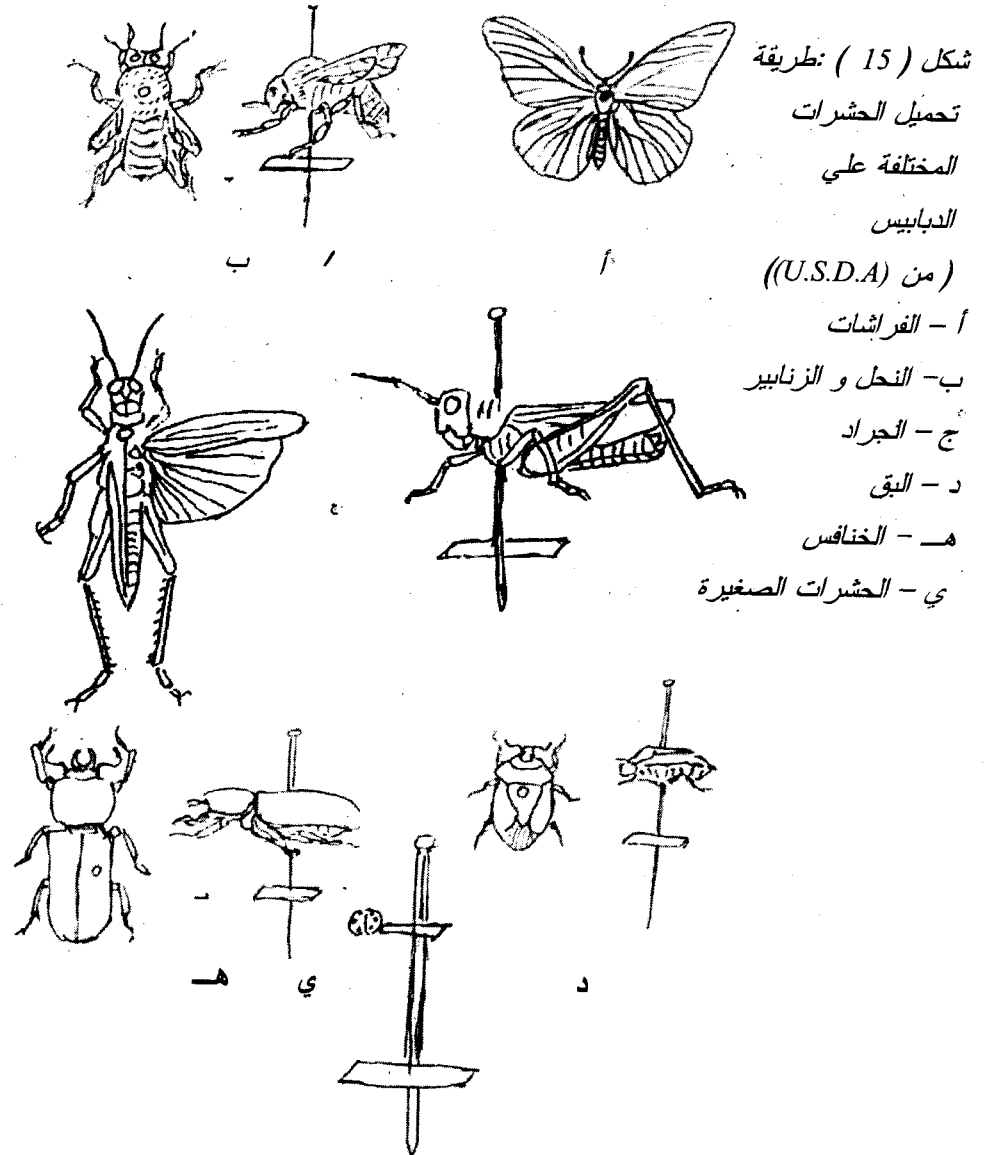
تحمل الحشرات التي جمعت على دبائيس من نوع خاص لا يصدا ، أو تصلب باستعمال صلابة Spreader صنعت خصيصاً لهذا الغرض، حيث تدبس

الحشرة في مكان خاص من جسمها حسب النوع، وتفرد أجنحتها، وتوضع أرجلها بحيث تكون واقفة بشكل معتدل كالحشرات الحية تماماً. أما الأطوار غير الكاملة للحشرات مثل اليرقات فإنها تحفظ في محاليل مثل الفورمالين أو كحول 70%.

1/ التحميل على دبائيس (التدبيس Pinning):

بعد جمع الحشرة فإنها تقتل وتحمل على دبوس بحيث يغرس الدبوس في معظم الحشرات في حلقة الصدر الثانية لأنها عادة منطقة التوازن في الحشرة، كما أن هذه الحلقة تكون ظاهرة وواضحة في معظم الحشرات مثل حشرات رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera كالفراشات وأبو الدقيق (شكل 15 (أ)) وحشرات رتبة ثنائية الأجنحة Diptera كالذباب.

أما في حشرات رتبة جلدية الأجنحة Orthoptera كالجراد والنطاط فإن الدبوس يغرس في مؤخرة ترجمه الحلقة الصدرية الأولى على يمين الخط الوسطى للترجمة (شكل 15 (ج)). وفي بعض الحشرات التابعة لرتبه نصفية الأجنحة Hemiptera فان الدبوس يغرس في مؤخرة ترجمه الحلقة الصدرية الثانية أي في المنطقة التي تسمى Scutellum على يمين الخط الوسطى للترجمة (شكل 15 (د))، وفي حشرات رتبة غميه الأجنحة والتي تكون فيها الحلقة الصدرية الثانية غير ظاهرة فيمرر الدبوس في الغمد الأيمن قرب قاعدة الجناح (شكل 15 (ه)).



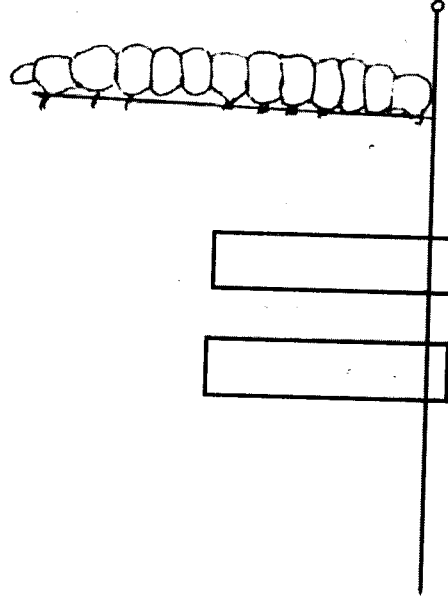
2 - تحميل الحشرات الصغيرة :-

الحشرات الصغيرة من معظم الرتب يمكن أن تحمل على ورق مقوى، يقطع هذه الورق بأشكال مختلفة (دائرية ، مربعة أو مثلثة). توضع نقطة من الصمغ أو أي مادة لاصقه في الورقة وتثبت عليها الحشرة المراد تحميلها، ثم يغرس دبوس في أحد جوانب الورقة لتثبيت الورقة في الصندوق (شكل 15 (ى)). تدبس ورقة مقواه أخرى في الدبوس ويكتب عليها بعض البيانات الهامة مثل اسم الشخص الذي قام بالجمع ، اسم المنطقة التي جمعت منها ، اسم العائل النباتي الذي وجدت عليه الحشرة وتاريخ الجمع . ويراعى أن تكتب هذه البيانات بحبر ثابت Indelible ink، ثم توضع الحشرة في الصندوق وكتابة اسمها العلمي تحتها. كل الحشرات المحملة تحفظ في صناديق خشبية أعدت خصيصاً لهذا الغرض بحيث يراعى وضع نفثالين أو بارادوكس في أنبوبة صغيرة تثبت في أحد جوانب أو أركان الصندوق، وذلك لطرد الحشرات الأخرى ومنعها من الوصول إلى الحشرات التي داخل الصندوق وحفظها لفترات طويلة .

حفظ الحشرات في محاليل :

بعض الحشرات الرخوة كالمن وحوريات الحشرات واليرقات لا يمكن تدبيسها وحفظها جافه لأنها تتكشم وتتشوه. ولهذا فإنها تحفظ في محاليل لحين الحاجة إليها . ويعتبر الكحول 75% مادة حافظة جيدة ليرقات الحشرات .
نفخ اليرقات:

يمكن حفظ الطور اليرقى للحشرات بلونه الطبيعي، وذلك بعد التخلص من محتوياته الداخلية وأحشائه، عن طريق ضغط جسم اليرقة بواسطة قلم رصاص .ثم تدخل الابره الموجودة في نهاية أنبوبة النفخ (المنفاخ) في مؤخرة اليرقة، ويمرر الهواء إلى داخل جسم اليرقة بواسطة المنفاخ. بعد ذلك تربط نهاية اليرقة بخيط رفيع ثم تجفف في فرن هادى . وعندما تجف يمرر سلك مثبت على دبوس إلى داخل اليرقة من الناحية الخلفية وتلصق اليرقة على السلك بمادة لاصقه، ثم يوضع الدبوس ويثبت في ورق مقوى ويوضع داخل صندوق (شكل 16).



شكل (16) : طريقة تحميل اليرقات

على سلك محمل على الدبوس

ترتيب المجموعات الحشرية:-

نماذج الحشرات التي جمعت ودبست يمكن ترتيبها في صناديق خاصة حسب رتبها وعائلاتها وأجناسها وأنواعها. فإذا كان الصندوق خاص بالرتبة فإنه يكتب اسم الرتبة في قمة الصندوق، يليه اسم العائلة وتحت العائلة. ثم توضع الحشرة ويكتب تحتها اسم الجنس والنوع. في بعض المجموعات نجد كل أطوار الحشرة كالبيض، اليرقات (أو الحوريات) العذارى والطور الكامل قد حنطت ووضعت في المجموعة.

أنواع المجموعات الحشرية :

الجمع هو أول خطوة للتعرف على الحشرات. وتجمع الحشرات بغرض عمل مجموعات حشرية لكي تخدم أغراضاً معينة. من أمثلة أنواع هذه المجموعات الحشرية ما يلي :-

أ / المجموعات الحشرية الشاملة Synoptic Collection :

هي أحد أنواع المجموعات الحشرية التي تحتوي على أنواع مختلفة من الحشرات . وفيها توضع العينات بترتيب معين . هذا النوع من المجموعات يمكن أن يقوم بعمله الطالب المبتدئ . والمجموعة الحشرية المكتملة من هذا النوع تعتبر ذات فائدة للأغراض التعليمية في الجامعات والمعاهد العليا، حيث توفر للمعلم أنواع عديدة من الحشرات. الطريقة المثلى لترتيب حشرات هذه المجموعة تعتمد أساساً على حجم المجموعة والغرض الذي عملت من أجله . ففي حالة المجموعات الصغيرة يمكن وضع ديباجات أو بطاقات توضح اسمي الرتبة والعائلة للحشرات. ويمكن أيضاً توضيح الاسم العلمي بينما في حالة المجموعات الكبيرة فإنه يمكن التسمية حتى مرحلة النوع .

ب / المجموعة الحشرية التصنيفية الخاصة

Collection of special taxonomic group

معظم الذين يقومون بجمع الحشرات ينصب اهتمامهم في النهاية في رتبة أو عائلة معينة، ويركزون جهدهم في الحشرات التي تنتمي إلى هذه الرتبة أو العائلة. وبهذه الطريقة يصبح الشخص الذي يقوم بالجمع ملماً بالأنواع ، تصنيفها ، تعريفها ، توزيعها وأيضاً عاداتها . ويتركز جهده في مجموعة بعينها ، وبالاتصال وتبادل العينات مع آخرين لهم اهتمام بحشرات هذه المجموعة فإن من يقوم بالجمع يستطيع تكوين مجموعة كبيرة، وبذا يصبح في وضع يمكن معه نشر معلومات اضافية عن هذه المجموعة . إن أي شخص له اهتمام بعلم الحشرات، بصرف

النظر عن المجال الذي يهتم به بشكل أساسي، يتحتم عليه أن يركز على دراسة مجموعة تصنيفية معينة، وبهذا فإن مثل هذه الدراسة ستكون بمثابة هواية هامة للشخص الذي تكون اهتماماته أو تخصصه في غير هذا المجال.

ج / المجموعات الحشرية الجذابة :Collection of showy insects

عدد كبير من هواة جمع الحشرات الذين تستهويهم ألوان الحشرات وأشكالها قد يكون همهم الأساسي هو جمع بعض الحشرات ذات الأحجام الكبيرة أو ذات الألوان الجذابة، وذلك بغرض امتلاك هذه المجموعة النادرة والتي ربما تكون أكثر جاذبية . عيب هذه المجموعة هو أن الشخص الذي قام بالجمع قد يغفل أو لا يقوم بجمع الحشرات الصغيرة أو الأنواع الأقل جاذبية . كما يعيبها أيضا عدم ترتيب نماذج الحشرات التي جمعت أو تصنيفها ، ولذا فإنها تكون قليلة الفائدة من الناحية العلمية.

د / المجموعة الحشرية التوضيحية :illustrative collection

هي المجموعة التي يكون الغرض منها توضيح أشياء متعددة عن الحشرات وهي ذات فائدة خاصة للأغراض التعليمية . فقد تشمل هذه المجموعة أنواعاً مختلفة من الحشرات التي تصيب محصول معين ، أو تشمل بعض الحشرات النافعة للإنسان مثل نحل العسل ودودة الحرير، أو بعض الحشرات الضارة مثل بق الفراش والبراغيث. مثل هذه المجموعة ستوضح الأهمية الاقتصادية لهذه الأنواع الحشرية . كما يمكن عمل مجموعات أخرى من هذا النوع لتشمل مجموعة الحشرات التي تعيش في مواطن معينة مثل ثاقبات الأخشاب ، الحشرات المائية ، الحشرات التي تتردد على الأزهار، الحشرات التي تسبب أورام نباتية أو الحشرات التي لها عادات مميزة مثل الطفيليات والمفترسات . كل المجموعات السابقة توضح الأطوار المختلفة ونوعيه تطور هذه الأنواع الحشرية، كما أنها ستوضح مناحي معينة عن البيئات التي تعيش فيها .

هـ / مجموعة حشرية لأغراض معينة تشمل هذه المجموعات :

(1) مجموعة الحصر Survey collection :

هي مجموعة الحشرات التي تجمع من منطقة جغرافية معينة أو من قطر معين وتحمل هذه المجموعة اسم القطر الذي جمعت منه مثل المجموعة الحشرية الخاصة بالسودان والتي توجد في قسم خاص في المتحف البريطاني . هنالك أيضاً مجموعات حشرية لمناطق مختلفة من السودان تحفظ في قسم المجموعة الحشرية بهيئة البحوث الزراعية بوالمدني ، أو في محطات البحوث الزراعية الفرعية المنتشرة في أنحاء مختلفة من السودان . هذا النوع من المجموعة الحشرية يستفاد منه في دراسة الاختلافات الشكلية بين أفراد النوع والتعرف على الأنواع الجديدة . ترتب حشرات هذه المجموعة وتسجل المعلومات الخاصة بها في سجلات أو كتالوجات يكتب بها اسم الشخص الذي قام بالجمع . تاريخ الجمع - المنطقة التي جمعت منها الحشرات و العوائل النباتية التي جمعت منها .

(2) مجموعات التعرف Collection for identification :

هذه المجموعة تشمل عدد قليل من الحشرات التي تجمع وترتب بطريقة معينة لكي يستفاد منها أو يستعان بها في تعريف بعض أنواع الحشرات في منطقة معينة أو في مناطق متفرقة من القطر .

(3) مجموعة البحث Research Collection :

هي المجموعة التي يقوم الباحث أو الشخص المتخصص بجمعها ، ترتيبها وتصنيفها حيث يضع كل نوع تحت رتبته وعائلته . مثل هذه المجموعات عادة ما تحمل اسم صاحبها .

تعريف النماذج الحشرية Identification of Specimens :

بعد جمع الحشرات وتحنيطها وحفظها فإن الشخص الذي يجمع هذه النماذج لا بد له أن يحصل على كل المعلومات الخاصة بهذه النماذج ، والتي بلا شك ستكون خير معين له في تصنيف هذه النماذج . ولما كانت مهمة التعرف وتحديد الأجناس والأنواع الحشرية ليس بالأمر السهل ، خصوصاً إذا كان الجنس يحتوي

على أكثر من نوع ، ولما كان أيضاً من غير الممكن أن يكون الشخص الذي قام بالجمع ملماً بكل المعلومات التي تساعد على تعريف هذه الأنواع ، فإنه لابد من اللجوء إلى جهات أو هيئات لها إمكانيات بشرية من العلماء والمتخصصين في هذا المجال بالإضافة إلى الإمكانيات والوسائل الأخرى التي تمكنها من القيام بهذه الأعمال التصنيفية. من أمثلة هذه الهيئات:

أ / المتحف البريطاني للتاريخ الطبيعي (British Museum (Nat. History) في لندن .

ب / قسم تعريف الحشرات بوزارة الزراعة الأمريكية بواشنطن .

ج / قسم تعريف الحشرات في جنيف بسويسرا ، وجمعيات علمية أخرى كثيرة في أقطار عديدة في العالم مثل فرنسا ، ألمانيا وإيطاليا و الخ .

كيفية تعريف النماذج الحشرية :

بعد الانتهاء من عملية جمع الحشرات من مناطقها الطبيعية فإنها تعزل حسب الرتب والعائلات التي تتبع لها، وذلك بالاعتماد على الوصف والرسم المنشور عن النوع في المراجع والمجلات العلمية . ولتسمية النموذج تتبع الخطوات التالية :-

(أ) استعمال المفاتيح التقسيمية Taxonomic Key :

هنالك مفاتيح أعدت لتحديد رتب الحشرات المختلفة، وأخرى لتحديد العائلات، ونوع ثالث لتحديد الأجناس والأنواع . ويمكن الاستعانة بهذه المفاتيح لتحديد المراتب التقسيمية المختلفة للنموذج تحت الدراسة . هذه المفاتيح يمكن العثور عليها في كتب التقسيم والحشرات الاقتصادية .

(ب) تحديد المنطقة الجغرافية التي ينتشر فيها هذا النوع ، والمكان وتاريخ الجمع والجنس Sex والمجلات العلمية .

(ج) الاضطلاع على المراجع والمجلات العلمية الدورية الخاصة بالحشرات Biological abstracts و Zoological Records .

- (د) تسمية النموذج، وذلك بالاعتماد على الوصف الأصلي للنموذج . فإذا كان هنالك أكثر من وصف للنموذج في مراجع مختلفة فإنه يعتمد على أحدثهم .
- (هـ) لتحديد مرتبة النوع Species وتحت النوع Subspecies فإنه يعتمد على فروع العلوم الأخرى مثل علم البيئة وعلم وظائف الأعضاء وغيرها من العلوم الأخرى .
- (و) إجراء مقارنة بين النموذج موضوع الدراسة والنماذج المطابقة التي جمعت من قبل والمُعترف بها من قبل الهيئات والجهات المختصين .

التمييز التقسيمي Taxonomic discrimination:

هنالك عدة طرق يتم بواسطتها تمييز الأفراد المختبرة كالحشرات التي لم تدرس من قبل، أو تلك التي تنتشر في جهات لم تجرى فيها أي عمليات لحصر مثل هذه الحشرات ومعرفة أنواعها . فقد يجد عالم التصنيف نفسه أمام مجموعتين من الحشرات متشابهتين في بعض الصفات ومختلفتين في تفاصيل أخرى فيصعب عليه التمييز بين هاتين المجموعتين والوصول إلى إجابة قاطعة عن المجموعتين. لذا فإنه يتبع الطرق التالية :

1 / عزل المجاميع المتشابه وراثياً (أو تزاوجياً) بأن يضع ذكور المجموعة الأولى مع إناث الثانية، وإناث المجموعة الأولى مع ذكور الثانية. فإذا تزاوجا فقد أصبح مؤكداً أن أفراد المجموعتين ينتميان إلى نوع واحد. أما إذا لم يحدث التزاوج فهذا يعني أنهما نوعين مختلفين.

2 / استخدام بعض الصفات المورفولوجية الدقيقة للمجموعتين، كاستخدام الطرق الكمية morphometrics، مثل قياسات قرون الاستشعار والصفات كالألوان والشعيرات التي تكسو الجسم .

3 / دراسة علاقة المجموعتين بالتوزيع الجغرافي، ومعرفة مدى الاختلافات البيئة، وذلك لتمييز الأفراد التي لم تدرس من قبل، أو التي تنتشر في مساحات لم يتم حصر أنواعها . بالإضافة إلى الطرق السابقة فإنه يمكن استخدام حصىرة

التمييز Discrimination grid ويمكن تلخيص خطوات استخدام هذه الطريقة كما يلي:-

1 / إذا كانت الخواص المورفولوجية متشابهة، فيمكن وضع الجنسين سوياً لمعرفة إمكانية التزاوج أو عدم التزاوج (أي معزولة تكاثرياً).

2 / إذا كانت الخواص المورفولوجية متشابهة ولكن أحد المجموعتين كانت متوطنة Sympatric، أي تسكن في منطقة واحدة، فإن النوع يكون ذو شكل (نمط) واحد Monotypic (غير معزول تكاثرياً). أما إذا كان أفراد المجموعتين معزولين تكاثرياً فتكون Sibling species.

3 / إذا كانت المجموعتين متشابهتين مورفولوجياً، ولكن أحد المجموعتين غير متوطنة Allopatric، أي توجد في منطقة جغرافية مختلفة، وكانت غير معزولة تكاثرياً، فإنها تكون تحت نوع Subspecies. أما إذا كانت معزولة تكاثرياً فإنها تكون Sibling species.

4 / إذا كانت الخواص المورفولوجية غير متشابهة في المجموعتين، وكانت أحد المجموعتين متوطنة Sympatric وغير معزولة تكاثرياً، فإنه يكون نوع واحد متعدد المظاهر. أو الاشكال Polytypic sp. أما إذا كان معزولاً تكاثرياً فهذا يعني أن الأنواع مختلفة.

5 / إذا كانت إحدى المجموعتين المتشابهتين غير متوطنة Allopatric، أي تسكن مناطق جغرافية مختلفة، وغير معزولة تكاثرياً، فإن أفراد المجموعة يطلق عليهم اسم تحت نوع Sub-species. أما إذا كانت معزولة تكاثرياً فإن أفراد المجموعتين يتبعان لنوعين مختلفين.

الباب الخامس

الباب الخامس

الدراسة العملية لتصنيف الحشرات

دراسة الشكل الظاهري (مورفولوجي) ، مناطق الجسم والزوائد التي تحملها في الحشرات :-

تعتمد دراسة علم التصنيف بشكل أساس على الشكل الظاهري (الخارجي morphology والداخلي anatomy) وكذلك على دراسة زوائد الجسم المختلفة كالأرجل وقرون الاستشعار، إلى جانب صفات أخرى تستعمل عادة في الدراسات التصنيفية. ولكي يتمكن الدارس من استعمال المفاتيح التصنيفية ، والتي اعتمد في تصميمها بشكل أساسي على الصفات الظاهرة للحشرات وما يحمله جسمها من زوائد ، فإنه لا بد له من الإلمام التام بالأسماء والمصطلحات التي تطلق على هذه الزوائد ، لذا كان لا بد من التعرض إلى التفاصيل الخاصة بالصفات العامة والصفات المورفولوجية لبعض رتب الحشرات . وقبل ذلك لا بد من التعرض لتركيب الأجزاء المختلفة لجسم الحشرة والمصطلحات المستخدمة لكل جزء .

يتكون جسم الحشرة عموماً من ثلاثة مناطق هي :-

أولاً : الرأس وزوائده The Head and Its Appendages:

يقع الرأس في مقدمة الجسم . ويتكون الرأس عموماً من صفائح sclerites يفصل بينها دروز sutures or grooves ، وتندمج هذه الصفائح لتكون كبسولة الرأس head capsule . وهناك ثلاثة أوضاع لرأس الحشرة :

(أ) الوضع السفلي Hypognathous:

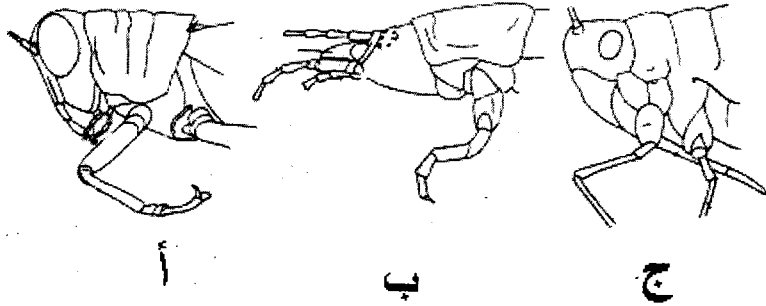
في هذا النوع يكون المحور الطولي للرأس عمودياً على جسم الحشرة، وتكون أجزاء الفم متجهة إلى أسفل. ويوجد هذا النوع في الجراد (شكل 17 (أ)).

(ب) الوضع الأمامي :Prognathous

فى هذا النوع يكون المحور الطولي للرأس أفقياً، وعلى امتداد المحور الطولي للجسم . ويوجد هذا النوع فى الحشرات المفترسة (شكل 17 (ب)) .

(ج) الوضع السفلي المائل (Opisthorhynchous) :Opisthognathous

فى هذا النوع تستطيل أجزاء الفم وتميل إلى الخلف ، وتمر بين الأرجل الأمامية . ويوجد هذا النوع فى بعض الحشرات مثل البقعة الخضراء وحشرة العندت (شكل 17 (ج)) .



شكل (17) أوضاع الرأس فى الحشرات :

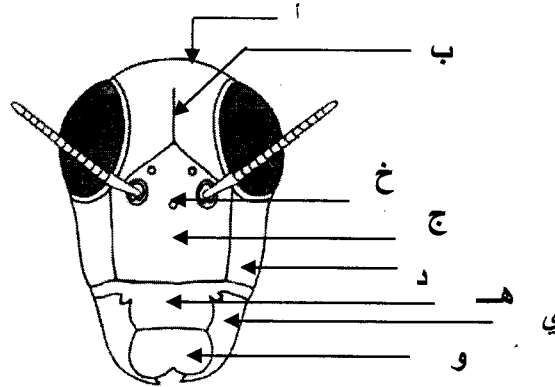
ويتكون الرأس من عدة صفائح ملتحة مع بعضها . وإذا أخذنا رأس الجرادة كمثال ، فإنه يمكن توضيح الصفائح التي يتكون منها الرأس (شكل 18-1)، وتظهر فيه الأجزاء التالية:-

أ - قمة الرأس Vertex : تقع فى الجزء العلوي من الرأس بين العيون المركبة.

ب - الدرز الجمجمي Epicranial suture : يأخذ هذا الدرز شكل الحرف الإنجليزي (Y) المقلوبة (λ) . يبدأ هذا الدرز عند قمة الرأس . ويسمى الجذع للحرف Y الدرز الجمجمي Epicranial suture أو الدرز التاجي Coronal suture . أما فرعى الجزع فيسميان Epicranial arms ، ويسميان أيضاً بالدرزين الجبهويين Frontal sutures .

- ج - **الجبهة Frons** : عبارة عن صفيحة عريضة تمثل الجزء الأمامي من الرأس، وعلى جانبيها من الناحية العلوية توجد العيون المركبة .
- خ - **العيون البسيطة** : يوجد اثنان منهما قرب قاعدة قرون الاستشعار والثالثة توجد وسط الجبهة .
- د - **الصدغين Genae** : عبارة عن صفيحتان تقعان أسفل الرأس (على جانبي الرأس) وأسفل العيون المركبة إلى الخلف من الجبهة .
- هـ - **الدرقة Clypeus** : تقع بين الدرز الجبهي الدرقي Front-clypeal suture وبين الشفة العليا . هذا الدرز يحد الجبهة من أسفلي. ويطلق عليه أيضا أسم epistomal suture .
- و - **الشفة العليا Labrum** : توجد أسفل الدرقة مباشرة .
- ي - **الفكوك العليا Mandibles** : فكين يوجدان على جانبي الرأس أسفل الصدغين .

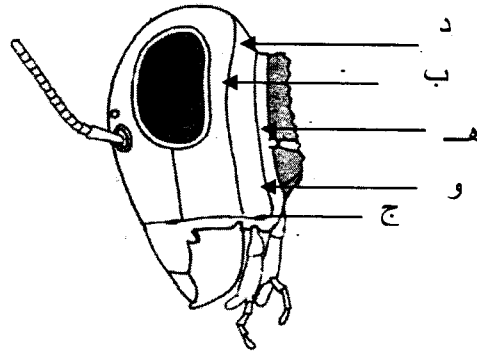
شكل (1-18) مناطق وصفائح رأس الجراد



- أ- قمة الرأس (Vertex)
- ب- الدرز الجبهي (epicranial suture)
- ج- الجبهة (Frons)
- خ - العيون البسيطة
- د- الصدغ (Gena)
- هـ - الدرقة (Clypeus)
- و- شفة عليا (Labrum)
- ي- فك علوي (Mandible)

المنظر الخلفي لرأس الجرادة (شكل 18-2) تظهر فيه الأجزاء التالية :-

- أ / النقب المؤخرى Occipital foramen يوجد خلف الرأس .
- ب / المساحة التي تحيط بالنقب المؤخرى **Occipital area** هي المساحة التي تحيط بالنقب المؤخرى من الخلف والجانبين، ويحدها من الأمام الدرز القفوي (المؤخرى) Occipital Suture، ومن الخلف الدرز بعد القفوي (المؤخرى -الخلفي) Postoccipital suture، ويقع بالقرب من النقب المؤخرى.
- ج / النقرة الخيمية الخلفية Posterior tentorial pit تقع في نهاية الدرز بعد القفوي من الجهة الخلفية .
- د / القفي أو مؤخر الرأس Occiput: هي المنطقة المحصورة بين الدرز بعد القفوي Postoccipital suture .
- هـ / الصفيحة المحيطة بحافة المؤخرى (بعد القفي) Postocciput: وهي المنطقة المحصورة بين الدرز بعد القفوي (المؤخرة) والنقب المؤخرى occipital foramen.



شكل (18-2) :

المنظر الخلفي لرأس الجرادة

أ - النقرة الخيمية الأمامية

ب - الدرز القفوي

ج - النقرة الخيمية الخلفية

د - القفي (أو مؤخر الرأس)

هـ - الدرز بعد القفوي

و - بعد القفي

زوائد الرأس :Head Appendages

زوائد الرأس يمثلها قرون الاستشعار وأجزاء الفم.

أولاً: قرون الاستشعار **Antennae** : وهى زوج من الزوائد يوجد على صفيحة الرأس العلوية بين العيون المركبة . يتم فصل كل قرن استشعار فى نفرة (حفرة) تسمى نفرة قرن الاستشعار **Antennal socket** ، وهله تكون محاطة بصفيحة قرن الاستشعار **Antennal sclerite** ، وهى صفيحة دائرية تحيط بقاعدة قرن الاستشعار .

يتركب قرن الاستشعار من العديد من العقل، يختلف عددها باختلاف نوع الحشرة. وترتيب هذه الحلقات وأسمائها كما يلي :-

أ / العقلة الأولى هي الأصل **Scape** ، وهى أكبر العقل وتوجد ملتحمة بصفائح الرأس .

ب / العقلة الثانية هي العنق **Pedicle** .

ج / عقل الشمروخ أو السوط **flagellum**:

يتركب هذا الجزء من عدة عقل يختلف شكلها وعددها باختلاف نوع الحشرة أو رتبته. وفيما يلي الأنواع المختلفة لقرون الاستشعار ، والتي أطلق عليها عدة مصطلحات خاصة، وأسماء معينة، هي إلى حد كبير تشرح وتوضح شكل قرن الاستشعار :

1 / قرن الاستشعار الشعري (الشوكي) **Setaceous**:

فى هذا النوع تستدق العقل وتصغر إلى أن تصل إلى نقطة دقيقة فى طرفه ويصبح شكل القرن كالشعرة تماماً (شكل 1-19 - أ) ، كما فى الصرصور المنزلي والصرصور الأمريكي .

2 / قرن الاستشعار الخيطي **Filiform**:

فى هذا النوع تكون العقل متماثلة الحجم كما فى الجراد وخنافس الكالوسوما **Callosoma** (شكل 1-19 - ب) .

3 / قرن الاستشعار العقدي (القلادى) Moniliform:

عقل قرن الاستشعار مستديرة وتتصل بعضها البعض وتشبه القلادة أو حبات العقد. ويوجد هذا النوع فى النمل الأبيض Termites (شكل 19 - 1 - ج).

4 / قرن الاستشعار المشطى Pectinate:

فى هذا النوع نجد أن الحلقات لها زوائد من جانب واحد فقط مما يجعل قرن الاستشعار شبيهاً بالمشط، كما فى أغلب إناث الفراشات (شكل 19-1 - د).

5 / قرن الاستشعار المشطى المضاعف Bipectinate:

العقل أبها زوائد من الجانبين كما فى ذكور بعض الفراشات moths (شكل 19-1 - هـ).

6 / قرن الاستشعار المنشاري Serrate:

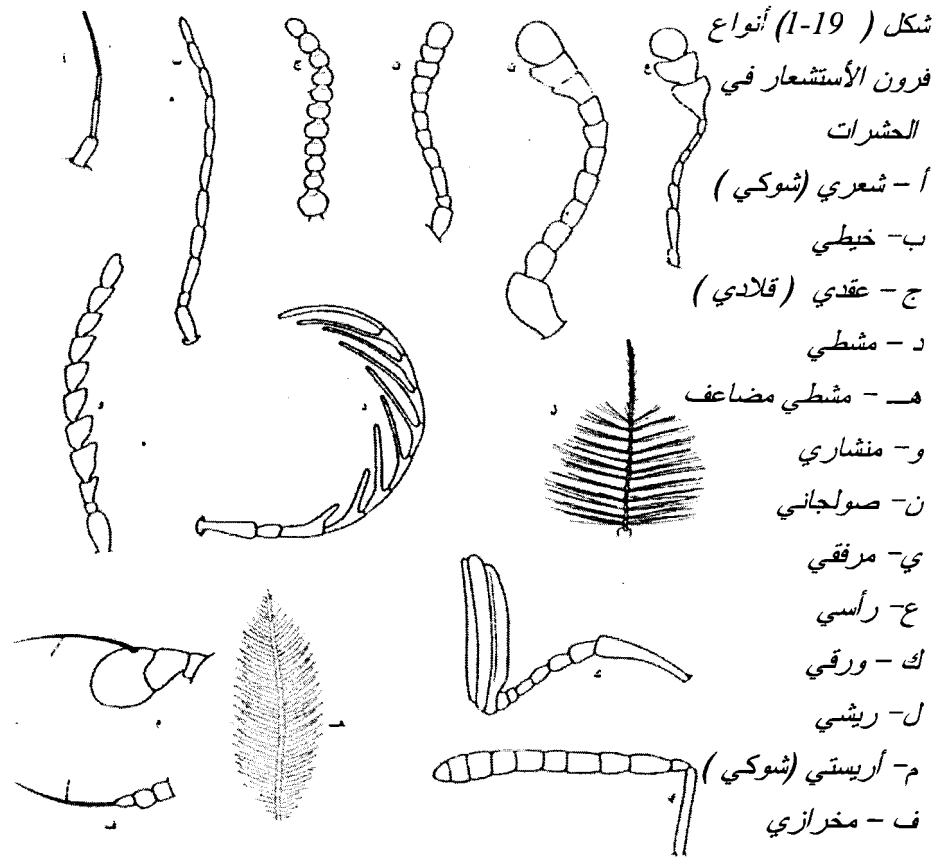
العقل مثلثة الشكل بارزة الرؤوس فى اتجاه واحد أشبه ما تكون بأسنان المنشار، كما فى بعض الخنافس (فرقع اللوز) Agripnus (شكل 19-1 - و).

7 / قرن الاستشعار لصولجاني Clavate:

فى هذا النوع تكبر العقل تدريجياً نحو الطرف . يوجد هذا النوع فى أبى الدقيق butterflies (شكل 19-1 - ن).

8 / قرن الاستشعار المرفقى Geniculate:

فى هذا النوع ينتهي قرن الاستشعار مكوناً زاوية ويأخذ شكل الركبة Knee أو الكوع elbow، كما فى نحل العسل والزنانير bees&wasps (شكل 19-1 - ي).



9 / قرن الاستشعار الرأسي Capitate:

العقلة الطرفية أو بعض العقل الطرفية لها رأس، وتشبه مقبض الباب،

يوجد هذا النوع في خنفساء الجلود *Dermestes* والخنفساء الصدنية *Tribolium*

(شكل 19-1-ع) .

10 / قرن الاستشعار الورقي Lamellate:

تمتد العقل في جانب واحد، وتكون صفائح عريضة كما في بعض الجعال

scarabids (شكل 19-1-ك) .

11 / قرن الاستشعار الريشي Plumose:

العقل بها زوائد طويلة حول محيطها، كما في ذكر البعوض mosquitoes (شكل 1-19 لـ).

12 / قرن الاستشعار الاريستي (الشوكي) Aristate:

تحمل العقلة الثالثة الطرفية زائدة تسمى الشعرة (الشوكة) Arista، كما في الذبابة المنزلية *Musca domestica* (شكل 1-19 م).

13 / قرن الاستشعار المخرازي Stylete:

تستدق العقلة الطرفية ويصبح شكل قرن الاستشعار كالمخراز، كما في ذبابة التاكينا *Tachina* (شكل 1-19 ف).

ثانياً : أجزاء الفم Mouth Parts:

أجزاء الفم هي الأعضاء الخاصة بالتغذية، ويتحدد شكلها بنوع الغذاء الذي تتناوله الحشرة . وعموماً يوجد نموذجان أساسيان هما:

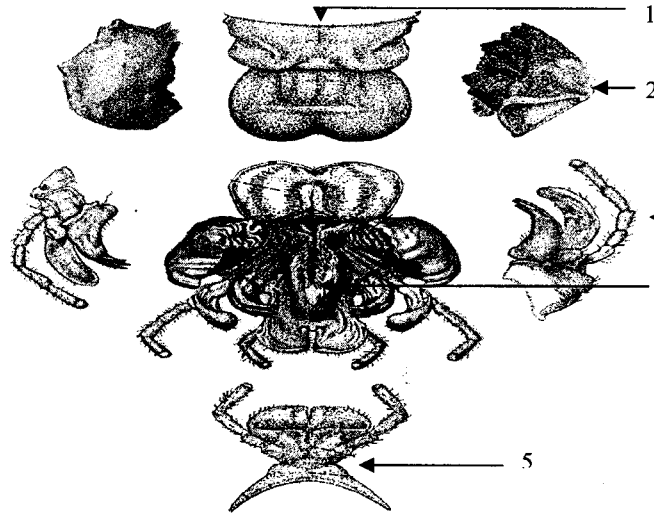
1 / أجزاء الفم القارضة Biting mouth parts:

يوجد هذا النوع في الحشرات التي تتغذى على المواد الصلبة كما في الجراد (شكل 1-20 أ).

2 / أجزاء الفم الماصة Sucking mouth parts:

وتوجد في الحشرات التي تتغذى على مواد سائلة . في هذا النوع قد تختلف طبيعة التغذية وتبعاً لذلك تتحور أجزاء الفم فمثلاً :

أ / في حالة الحشرات التي تتغذى على مادة صلبة وسائلة تكون أجزاء الفم : قارضة-لاعقة Biting-labbing كما في شغالة النحل (شكل 1-20 ب).



شكل (1-20) :

أجزاء الفم في الحشرات

أ - قارضة

1- شفة عليا

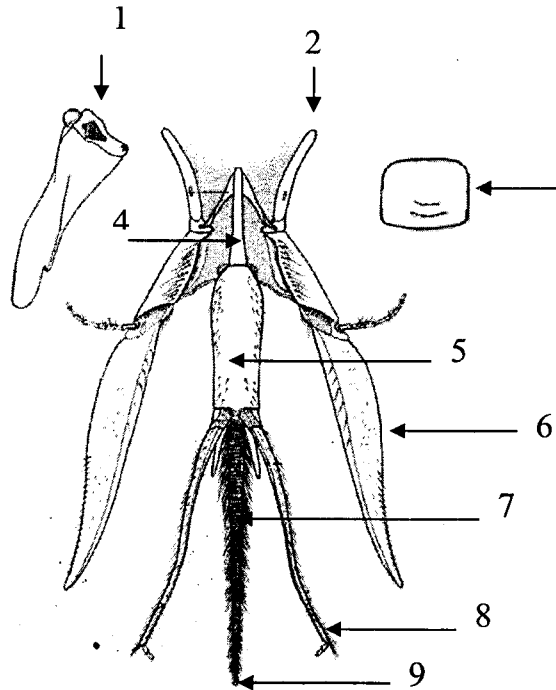
2- فك علوي

3- فك سفلي

4- اللسان

5- شفة سفلي

(From Metcalf and Flint, 1962)



ب - قارضة لاعقة

1- فك علوي

2- لورم

3- شفة عليا

4- الذقن

5- مقدمة الذقن

6- جاليا

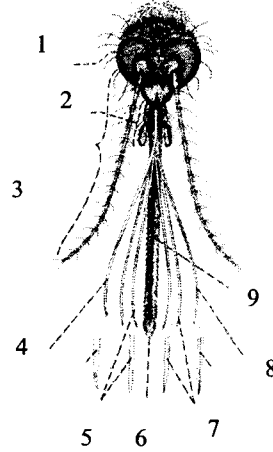
7- الجلوستان

8- الملمس الشفوي

9- الشفوية

ب / فى حالة الحشرات التي تتغذى على مواد سائلة ومغطاة :
فى هذه الحالة تنقب الحشرة الغطاء وتمتص طعامها من تحت الغطاء، كما
فى أجزاء الفم الثاقبة الماصة sucking piercing ،مثل أجزاء فم أنثى البعوض
التي تتغذى على دم عائلها (شكل 20 - 2 (أ))

شكل 20 - 2 - أ

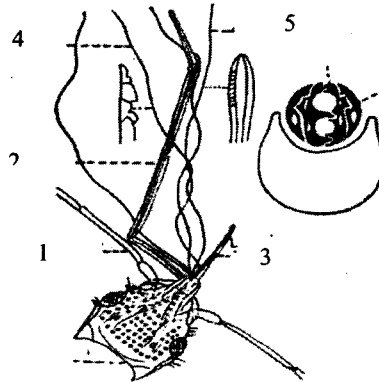


- 1- عين مركبة
- 2- ملامس فكية
- 3- قرن استشعار
- 4- الشفة السفلي وسقف الحلق
- 5- فك علوي
- 6- الشفوية
- 7- فك سفلي
- 8- اللسان
- 9- الشفة العليا

(From Metcalf and Flint, 1962)

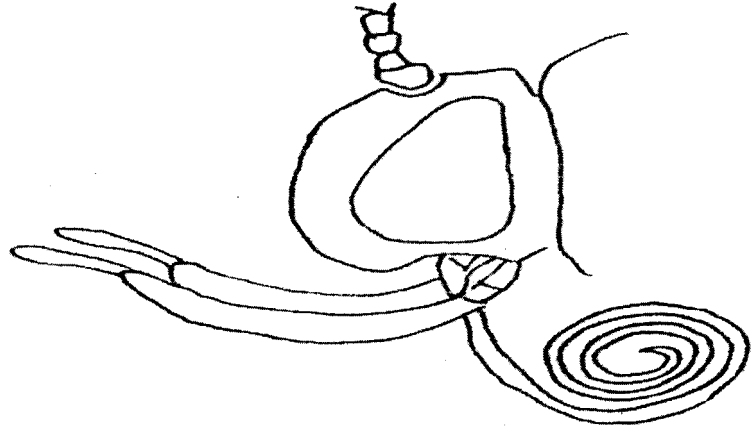
وكذلك أجزاء فم بعض الحشرات التي تتغذى على عصارة النبات كما
فى العندت *Agonosceli pubescens* (شكل 20 - 2 (ب)) .

شكل 20 - 2 - ب



- 1 - قرن استشعار
- 2 - الشفة العليا
- 3 - الشفة السفلي
- 4 - الفك السفلي
- 5 - الفك العلوي

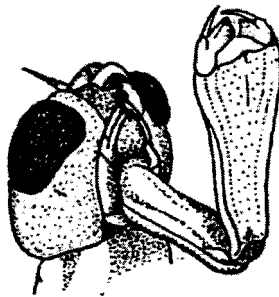
ج / في حالة الحشرات التي تتغذى على مواد سائلة مكشوفة :
فأن أجزاء الفم في هذه الحالة تكون ماصة Sucking، كما في معظم
الفراشات وأبو الدقيق التابعة لرتبة جرشية الأجنحة Lepidopera (شكل 20-2-20).
(ج).



شكل 20 - 2 - ج

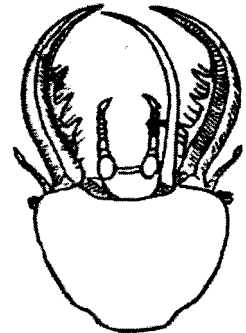
أجزاء فم الفراش و أبو الدقيق

د / في حالة الحشرات المفترسة فإننا نجد نوعين من أجزاء الفم :
1 / أجزاء فم قارضة: كما في حورية الرعاش (شكل 20-2-هـ).
2 / أجزاء فم قارضة ماصة: كما في يرقة أسد النمل (شكل 20-2-د)



شكل 20-2-هـ

أجزاء فم قارضة ماصة (حورية الرعاش)



شكل 20-2-د

أجزاء فم قارضة (يرقة أسد النمل)

ثانياً : الصدر وزوائده The Thorax and its Appendages:

I - الصدر The Thorax :-

يتكون الصدر من ثلاث حلقات هي:

أ) الحلقة الصدرية الأمامية Prothorax .

ب) الحلقة الصدرية الوسطى Mesothorax .

ج) الحلقة الصدرية الخلفية Metathorax .

تحمل كل حلقة صدرية زوج من الأرجل، في الحشرات التي لها زوجين من الأجنحة تحمل الأجنحة في الحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة كما في الجراد والنمل. اما في الحشرات التي لها زوج واحد من الأجنحة كما في الذباب فأن الأجنحة تحمل في الحلقة الصدرية الثانية.

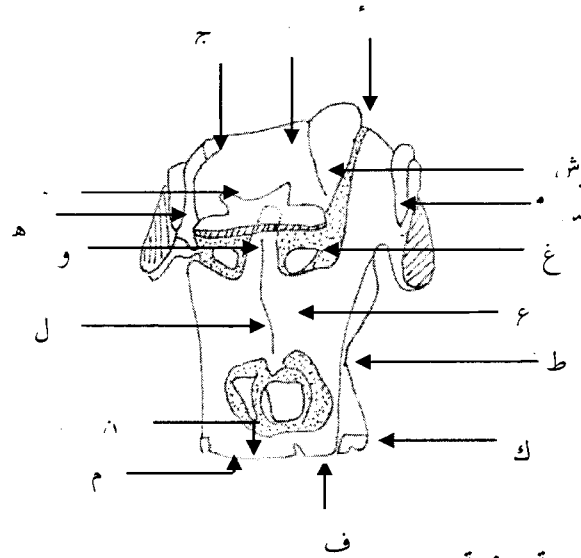
1 / الحلقة الصدرية الأولى : يختلف شكلها عن بقية حلقات الصدر ، حيث تتكون الترجة pronotum من صفيحة واحدة تماثل صفائح تراجات حلقات البطن، كما أنها لا تحمل phragma مثل الحلقتين الصدريتين الأخريتين . يختلف شكل وحجم الحلقة الصدرية الأولى في أنواع أخرى من الحشرات . ففي حشرات نصفية الأجنحة ومستقيمة الأجنحة قد تكون ترجمه الحلقة الصدرية الأولى protergum صفيحة كبيرة، وتقوم بتغطية وحماية حلقات الصدر المجنح .

تتكون استرته الحلقة الصدرية الأولى من صفيحة صغيرة تشابه إلى حد ما صفائح استرنات الحلقات الصدرية الثانية والثالثة . كذلك فان غشاء البلورا pleura لهذه الحلقة يشابه ذاك للحلقتين الصدريتين الثانية والثالثة .

2 / الحلقات الصدرية الثانية والثالثة Meso- and Metathoracic Segments:

تتشابه هاتين الحلقتين في التركيب . ففي الحشرات المجنحة يطلق عليها اسم واحد هو اسم الصدر المجنح pterothorax . في بعض الحشرات تحمل كل حلقة من هاتين الحلقتين زوج من الأجنحة هما الأجنحة الأمامية والأجنحة الخلفية على التوالي .

وعادة فان الحلقة الصدرية المجنحة تتكون من المناطق التالية (شكل 21) :



شكل 21 : حلقة صدرية مجنحة

- | | | |
|---|------------------------|---------------------------|
| أ - الصفيحة | ب - الصفيحة | ج - مقدم الصفيحة الأمامية |
| د - زائد ظهرية أمامية | هـ - الحاجز | و - قاعدة جناحية |
| ل - فوق الأستيرنه | ن - الأستيرنه القاعدية | م - الأستيرنه الأمامية |
| ف - الأستيرنه المصغرة ك - الأستيرنه الشوكية | ط - الأبيميرون | |
| ع - الأخدود البلوري | غ - صفيحة تحت جناحية | س - مؤخر الصفيحة الظهرية |
| ش - زائدة خلف ظهرية | | |

1 / الترجمة tergum : ترجمه الحلقة الصدرية المجنحة يحدث فيها تحور يساعد في ارتباط الأجنحة بالحلقة .
 حلقات الصدر التي تحمل الأجنحة بها عدة نتوءات من الخارج .تقسم الصفيحة الظهرية Notum إلى عدة مساحات . فهناك يوجد أخدود groove يقسم الصفيحة الظهرية Notum إلى الأقسام التالية :-

أ (مقدم الدرع الأمامي Anterior prescutum .

ب (الدرع Scutum .

ج (الدرع Scutellum .

وهذه الصفائح الثلاثة يطلق عليها اسم الظهر المجنح Alinotum وفي مؤخرة الترجة توجد مؤخرة الصفيحة الظهرية Postnotum، يتصل بمؤخرها صفيحة أل Phragma والتي يرتبط بها العضلات. يرتبط مقدم الدرع Prescutum مع غشاء البلورا بزائدة تعرف باسم ما قبل الذراع الجناحي Prealar arm، ويقع في مقدم الجناح. وزائدة أخرى تعرف باسم ما بعد الذراع الجناحي Postalar arm ويقع خلف الجناح، ويقوم بربط الصفيحة الظهرية Postnotum بمنطقة أل epimeron. في الناحية الجانبية تمتد صفيحة (الدرع) Scutum لتكون الزائدة الظهرية الأمامية Anterior notal process والزائدة الظهرية الخلفية Posterior notal process .

2 (البلورا Pleuron : هي منطقة غشائية تتكون من صفيحتين هما :

أ (الصفيحة الأمامية (فوق الاسترنة الامامية) anterior episternum

ب (الصفيحة الخلفية posterior epimeron، ويفصل بينهما الحافة البلورية Pleural ridge. في الحلقات المجنحة تمتد هذه الحافة في الناحية الظهرية حتى تصل إلى منطقة الزائدة البلورية للجناح Pleural wing process، والتي تتفصل مع الابطيحة الثانية second axillary sclerite الموجودة في قاعدة الجناح. صفيحة القاعدة الجناحية basalar توجد أمام الزائدة البلورية في الغشاء الذي يقع في قاعدة الجناح، بينما توجد الصفيحة الصلبة تحت الجناحية Subalar sclerite خلف الزائدة البلورية، وترتبط العضلات المسؤولة عن تحريك الجناحين بهذه الصفائح .

3 / الاسترنة (الشوكة) Sternum :

هي الناحية البطنية للحلقة ويوجد بها تصلبات أولية (تماماً كما في الناحية الظهرية). هذه التصلبات هي عبارة عن:

- أ (صفائح حلقيه تعرف باسم الاسترنه الحقيقية Eusternum .
 ب (صفائح بين الحلقات Intersgmental Sclerites ، وهذه تمتد إلى الداخل في شكل شوكة تعرف باسم الاسترنه الشوكية Spinasternum . وبخرج من الاسترنه الحقيقية زوج من النتوءات يعرف كل منهما باسم النتوء الاسترنى Sternal apophysis والذي يمثل مكان ارتباط العضلات .

II - زوائد الصدر Thoracic Appendages:

زوائد الصدر هي الأرجل والأجنحة و كليهما زوائد تستعمل في الحركة. ولهذا السبب سمي الصدر بمركز الحركة Center of locomotion.

(أ) الأرجل The Legs:

تتكون الرجل النموذجية في الحشرة من ستة أجزاء هي: الحرقفة Coxa ، المدور Trochanter ، الفخذ femur ، الساق Tibia ، الرسغ Tarsus ، والرسغ الأقصى Pretarsus .

أنواع الأرجل وتحواراتها في الحشرات كما في شكل 22 :

1 / أرجل للمشي أو الجري Walking or running legs : الصرصور (شكل 22 (أ)) .

2 / أرجل للقفز Jumping legs : الرجل الخلفية للجراد والنطاط والبراغيث (شكل 22 (ب)) .

3 / أرجل لمسك الفريسة seizing legs : الأرجل الأمامية لفرس النبي (شكل 22 (ج)) .

4 / أرجل للحفر Digging legs : الأرجل الاماميه للحفار Gryllotalpa (شكل 22 (د)) .

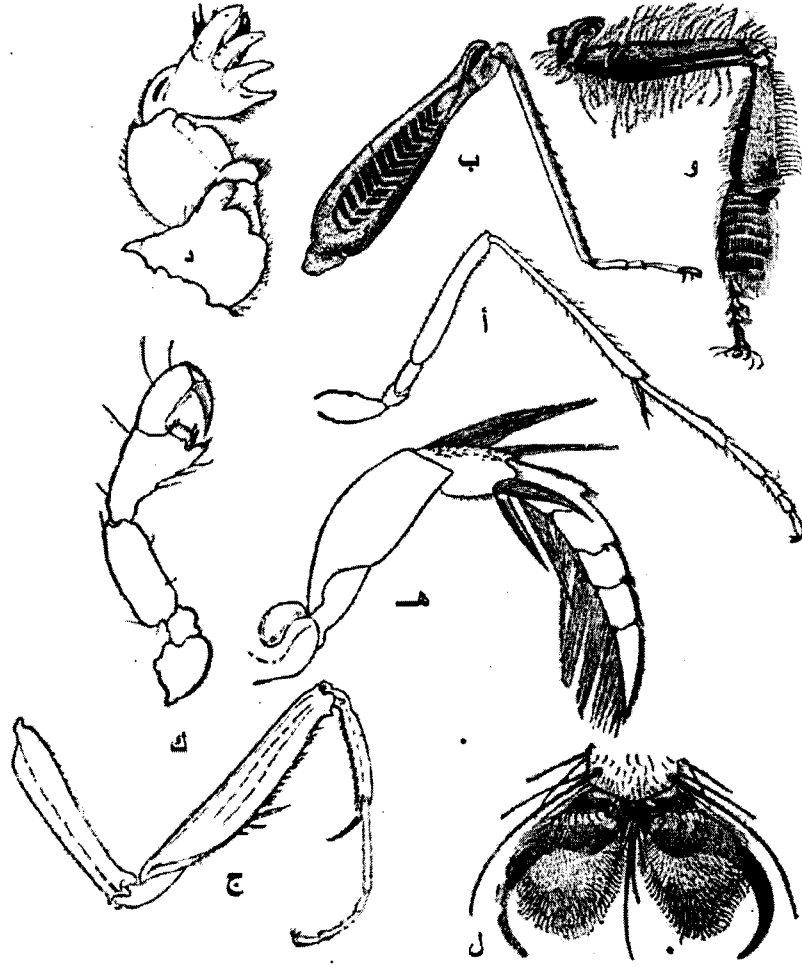
5 / أرجل للعوام Swimming legs : الأرجل الخلفية لبقعة الماء (شكل 22 (هـ)) .

6 / أرجل لجمع حبوب اللقاح (الرجل الخلفية لشغالة نحل العسل) (شكل 22 (و))

7 / أرجل للتعلق Clinging legs : أرجل القمل *Pediculus humanus* (شكل

22 ك).

8 / أرجل للمشي فوق السطوح الناعمة أرجل الذبابة المنزلية (شكل 22 ل).



(شكل 22)

(From Metcalf and Flint, 1962)

(ب) الأجنحة The wings:

الحشرات المجنحة عادة لها زوجان من الأجنحة يحملان بواسطة الحلقات الصدرية الثانية والثالثة بينما يكون الصدر الأمامي غير مجنح . وفي حالة وجود زوج واحد فقط من الأجنحة (كما في حشرات ثنائية الأجنحة) فإنه يحمل على الصدر الثاني . كما أن هنالك حشرات غير مجنحة مثل القمل وبق الفراش، ولكن صفة عدم وجود الأجنحة بها صفة مكتسبة لتلائم معيشتها في عائلها . وعلى النقيض من ذلك فإنه توجد حشرات غير مجنحة وهي حشرات بدائية مثل الكوليمبولا *Collembola* والحشرات وذات الذنب القافر التي لا توجد فيها أجنحة أصلاً .

وجناح الحشرة يتكون من غشائين رقيقين، أحدهما علوي والآخر سفلي تجرى بينهما نوعان من العروق Veins. عروق طولية Longitudinal veins وعروق عرضية Cross veins.

وعموماً فإن جناح الحشرات يكون مثلث الشكل وله ثلاثة حواف :-

1 / حافة أمامية Anterior or Costal margin . وقد توجد على هذه الحافة بقعة سوداء Stigma or pterostigma كما في الرعاشات والطفيليات من عائلة *Braconidae* .

2 / حافة خارجية Outer or apical margin .

3 / حافة داخلية أو خلفية Inner or Anal margin .

كما يوجد في الجناح ثلاثة زوايا هي : الزاوية القاعدية Humeral angle، توجد عند قاعدة إلحافه الامامي، وزاوية أمامية apical angle وتقع بين الحافة الأمامية و الحافة الخارجية، وزاوية خلفية anal angle وتقع بين الحافة الخارجية و الحافة الخلفية.

وتختلف أنواع الأجنحة باختلاف رتب الحشرات فنجد مثلاً :

1 / الأجنحة الجلدية tegmina: كما في الجناح الأمامي لحشرات رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera مثل الجراد .

2/1 الأجنحة الغشائية membranous wings : كما فى الحشرات التابعة لرتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera مثل النحل والزنابير .

3/1 الأجنحة النصفية Hemi-elytron wings : كما فى حشرات رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera مثل العندت .

4/1 الأجنحة الغمدية Elytron wings : كما فى حشرات رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera مثل السوس weevils والخنافس beetles .

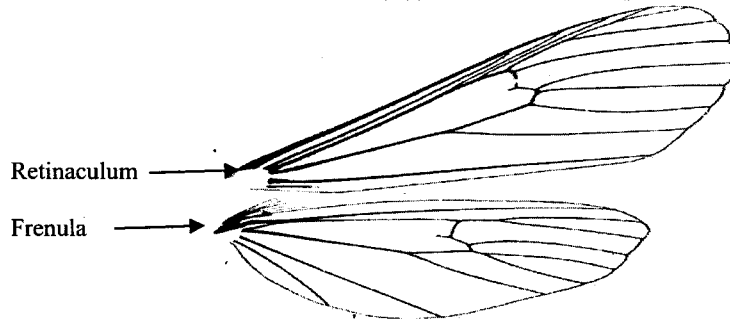
5/1 الأجنحة الحرشفية Scaly wings : كما فى الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera مثل الفراشات وأبي الدقيق .

أجهزة شبك الأجنحة فى الحشرات :

من المعروف أن جناحي الحشرة لا يتحرك كل منهما حركة مستقلة عن الآخر أثناء الطيران، ولذا فانه توجد أجهزة خاصة لشبك الجناحين الأمامي والخلفي فى كل جانب ليعمل كل جناحين فى جهة واحدة معا". وآلات شبك الأجنحة تختلف باختلاف نوع الحشرات .و آلات شبك الأجنحة المعروفة هي :-

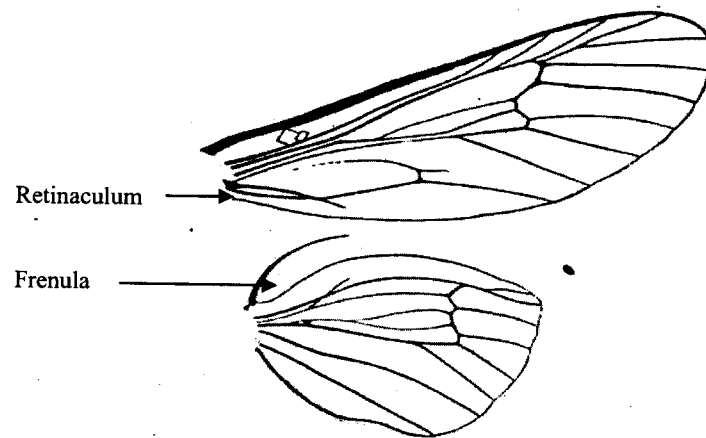
1/1 آلة شبك من النوع الخصى Frenulate :

يوجد هذا النوع فى إناث وذكور الفراشات. ففي الإناث توجد شعيرات frenulae على إلفافه الامامية لقاعدة الجناح الخلفي . تشبك هذه الشعيرات مع خصلة أو (خصلتين) من الشعر تسمى Retinaculum موجودة على السطح السفلي لقاعدة الجناح الأمامي (شكل 1- 23 (أ)) .



شكل 1 - 23 (أ)

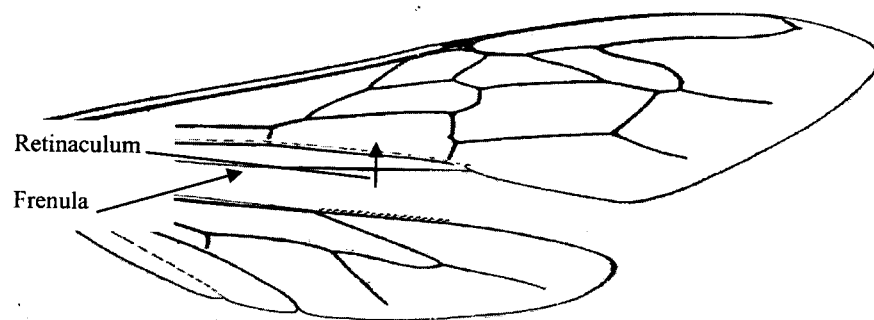
أما في ذكور الفراشات فتوجد شوكة Frenulum على إتحافه الاماميه للجناح الخلفي تشبكي مع خصلة أو (خصلتين) من الشعر Retinaculum موجودة على السطح السفلي لقاعدة الجناح الأمامي (شكل 1-23 (ب)) أدناه :



شكل 1 - 23 (ب)

2 / آلة شبك من النوع الخطافي Hamulate:

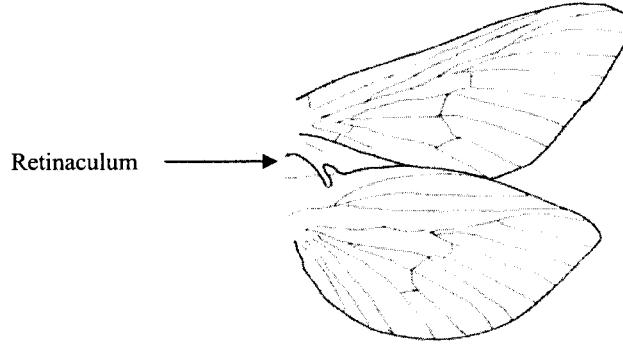
توجد خطاطيف Hamuli في إتحافه الاماميه للجناح الخلفي، كما توجد ثنية سميكة Frenal fold على إتحافه الخلفية للجناح الأمامي. تشبكي الخطاطيف مع الثنية ويحدث شبك للجناحين. يوجد هذا النوع في حشرات رتبة غشائية الأجنحة كالنحل والزنابير (شكل 1-23 (ج)) أدناه :



شكل 1 - 23 (ج)

3 / آلة شبك من النوع الإصبعي Jugate:

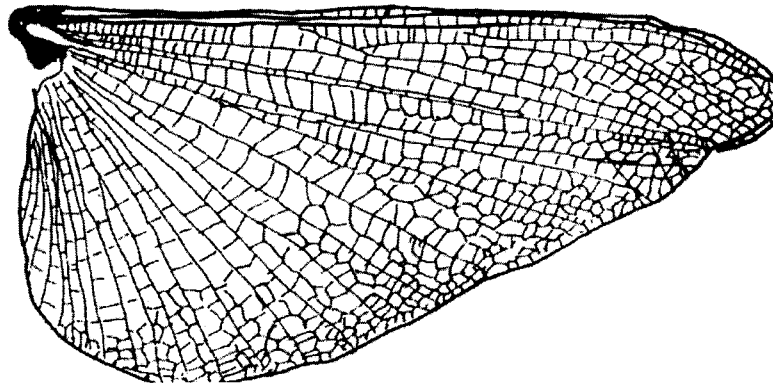
توجد زائدة (إصبع) أو بروز Jugum من إلحافه الخلفية لقاعدة الجناح الأمامي تمتد هذه الزائد أسفل الجناح الخلفي وتؤدي إلى شبك الجناحين. ويوجد هذا النوع في بعض فراشات رتيه حرشفية الأجنحة (شكل 1- 23 (د) أدناه :



شكل 1 - 23 (د)

تعريق الأجنحة Wing Venation :

في جناح الحشرات التابعة لرتبة الرعاشات Odonata، وجناح الجراد التابع لرتبة جلدية الأجنحة Orthoptera، فان تعريق الجناح يتكون من شبكة غير منتظمة (شكل 2-23).

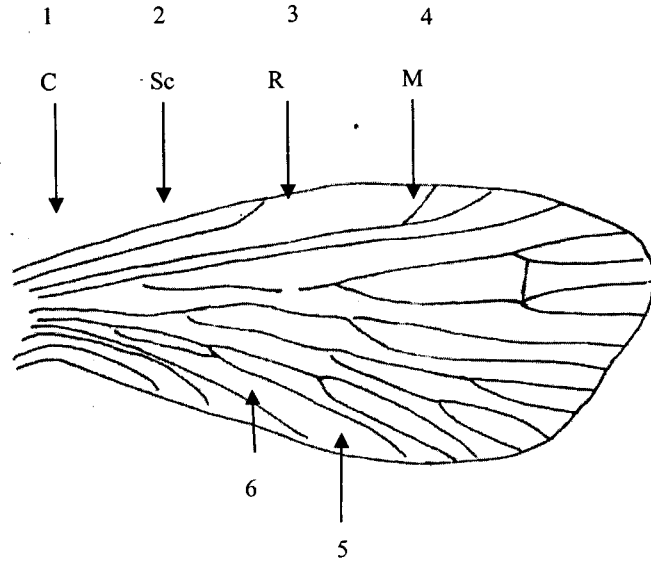


(الشكل 2-23) العروق المستعرضة (العابرة) في الجناح

الخلفي للجراد أو الرعاشات

أن التعريق في معظم الحشرات الأخرى يتكون من عدد من العروق الطولية **Longitudinal Veins** التي توجد على طول الجناح. وهذه تجرى من قاعدة الجناح إلى طرفه ، وعدد آخر من العروق العرضية **Cross veins** ، وهذه تصل العروق الطولية ببعضها البعض. سميت العروق بتسميات متفق عليها دولياً ، وكل عرق له اسم يختصر ويشار إليه بالحرف الأول من الاسم.

ويعتبر نظام تعريق الأجنحة ذو أهمية كبيرة في تصنيف الحشرات إلى مرتبة العائلة والجنس بل والنوع . ونظراً للاختلاف في تعريق الأجنحة بين هذه المراتب التقسيمية فقد تمكن العالمان **Needham** و **Comstock** في سنة 1898 من وضع نظام عام لتسميه عروق الأجنحة. حسب هذا النظم فإنه توجد ستة عروق طوليه رئيسيه (راجع شكل 23-3):



الشكل 23-3 العروق الطولية والعرضية للجناح

1/ العرق الضلعي **Costa (C)** : يقع على الحافة الامامية للجناح أي يقع خلف الحافة الامامية.

2 - العرق تحت الضلعي (Sub- costa (Sc): يوجد أسفل العرق الضلعي وقد يتفرع إلى فرعين .

3 - العرق الكعبرى (Radius (R): يمتد إلى نصف المسافة فى الجناح ثم يتفرع إلى فرعين .

4 - العرق الوسطى (Media (M): ينقسم إلى فرعين:

(أ) العرق الوسطى الأمامى وهذا بدوره ينقسم إلى فرعين

(ب) العرق الوسطى الخلفى وهذا ينقسم إلى أربعة افرع .

5 - العرق الزندى (Cubitus (Cu) ويتفرع إلى فرعين .

6 - العرق الشرجى (الخلفى) Anal : وهو يتكون من ثلاثة عروق منفصلة عن بعضها .

العروق المستعرضة (أو العابرة) Cross veins : هذه العروق تربط العروق الطولية بعضها ببعض . وهذا النوع قد يكون بأعداد كبيرة يصعب تسميتها، كما فى حالة العروق العرضية التي فى أجنحة الرعاشات (شكل 23-2) وذبابة مايو وغيرها. إلا أن عدد هذه العروق قد يكون قليلا" فى رتب الحشرات الأخرى، مما يجعل تسميتها سهله. أن أسماء العروق قد أخذت أصلا" من أسماء العروق التي تصل بينها ويرمز عادة لها بحروف صغيرة small letters . من أمثلة هذه العروق:

أ / العرق الكعبرى العرضى العابر : يصل بين العرق الضلعي Costa والعرق تحت الضلعي Sub-costa قرب قاعدة الجناح .

ب / العرق الكعبرى الوسط العرضى : يصل ما بين العرقين الكعبريين 1 و 2

ج / العرق العضدى العرضى : يقع بالقرب من وسط الجناح، ويصل العرق الكعبرى الطولى مع العرق الوسطى الطولى .

د / العرق الوسطى الزندى العرضى : يصل بين العرق الوسطى والعرق الزندى .

خلايا الأجنحة Cells of the Wings:

تقسم العروق مساحة الجناح إلى مجموعة من الخلايا (أو الحجرات)، وهذه الخلايا تسمى باسم العرق الذي يكون الحد الخارجي للخلية .

فإذا حدث أن غاب أحد العروق أو اختزل، فإن مساحة الخلية التي تبقى ستكون عبارة عن مساحة الخليتين معا" . يوجد نوعين من الخلايا :

1/ خلايا مقفولة Closed cells وهي التي تحيط بها العروق من جميع الجهات، وغالباً ما يقع هذا النوع بالقرب من قاعدة الجناح وتكون حدوده العروق الاساسيه.

2 / خلايا مفتوحة open cells : وهذه تقع غالباً بالقرب من الحافة الخارجية للجناح، وتكون حدودها هي الفروع التي تتفرع من العروق الاساسيه.

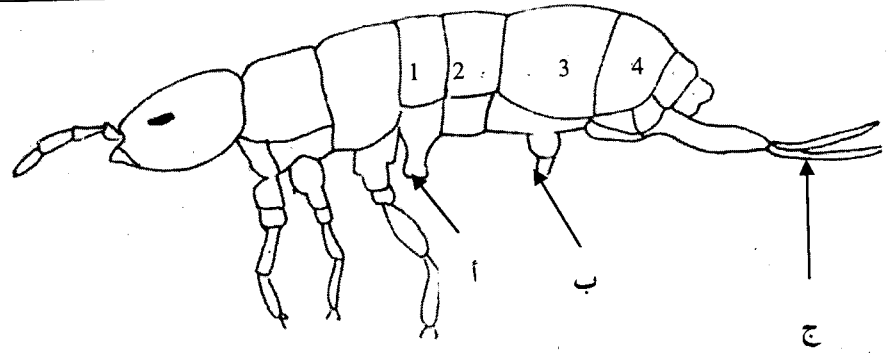
في حالة اندماج بعض العروق أو فروعها كأن يندمج R2 مع R3 فإن اسم الخلية يكون 3 .

في كثير من الحالات يختلف نظام التعريق وعدد العروق عن النظام الأصلي (النظري)، وينتج ذلك إما بسبب اختفاء بعض العروق أو فروعها نتيجة لاندماجها مع بعضها البعض. أو بسبب زيادة تفرعات العروق الرئيسية فينتج عن ذلك عروق إضافية accessory veins. أو قد تنشأ عروق ثانوية (لم تكن أصلاً موجودة) ، وتأخذ مكانها بين العروق الاصلية، وفي هذه الحالة تسمى العروق الثانوية Secondary longitudinal veins . وفي حالة أخرى قد تنشأ عروق جديدة إضافية بين العروق الاصلية تعرف باسم Intercellary veins .

ثالثاً : البطن The Abdomen وزوائدها :

هي المنطقة الخلفية من جسم الحشرة. يختلف عدد حلقات البطن في الحشرات المختلفة. فنجد أن أكبر عدد لحلقات البطن يكون في الحشرات الاولى مثل حشرات رتبة Protura والتي يبلغ عدد حلقات البطن فيها إحدى عشره حلقة. ولكن في العادة يكون عدد الحلقات من 10 - 11 حلقة .

وقد يختزل عدد حلقات البطن في رتب بدائية أخرى مثل رتبة ذات الذنب القافز Collembola حيث تتكون البطن من ست حلقات فقط (شكل 24 (1)) .

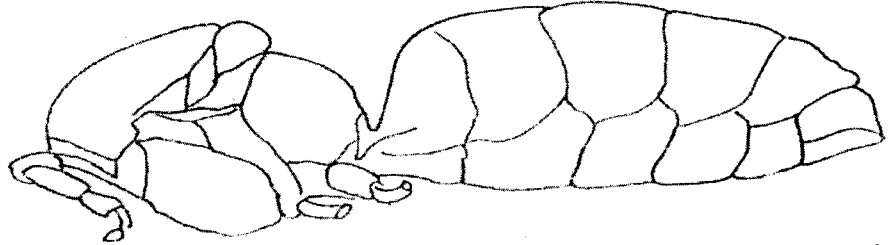


شكل 1-24 الزوائد غير التناسلية في بطن حشرة الكوليمبولا .

أ- زائدة لاصقة ب- زائدة قابضة ج- زائدة قافزة
1-6 الحلقات البطنية

حلقات البطن الأخيرة قد تتحول إلى آلة للسفاد في الذكور وآلة لوضع البيض في الإناث. و تركيب حلقات البطن يشابه تركيب حلقات الصدر حيث تتكون الحلقة من صفيحة علوية هي الترجة Tergum، وصفيحة سفلية هي الاسترنه Sternum ، وغشائين جانبيين هما غشائي البلورا Pleura. وهذين الأخيرين يوصلان الترجه بالاسترنه .

قد يحدث اختزال للحلقة البطنية الأولى أو لجزء منها كالأسترنه. ففي رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera، وبالذات في الحشرات ذات الخصر التي تتبع إلى تحت رتبة Apocrita، تتحد الحلقة البطنية الأولى مع الحلقة الصدرية الأخيرة وتكون ما يعرف باسم الخصر Propodeum (شكل 2-24).



(شكل 2-24) اتحاد الحلقة البطنية الأولى مع الحلقة الصدرية الأخيرة (رتبة غشائية الأجنحة تحت رتبة Apocrita)

زوائد البطن Abdominal Appendages:

الزوائد البطنية قد تتحول في الطور الجنيني لاداء وظائف معينة، بينما يختفي البعض الآخر أو يختزل . وتنقسم زوائد البطن إلى قسمين :

1 / زوائد غير تناسلية Non-reproductive appendages ،

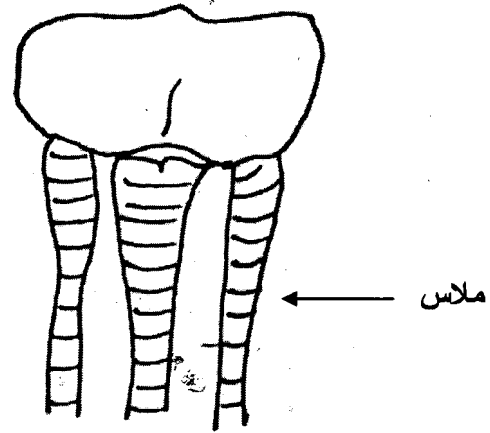
2 / زوائد تناسلية Reproductive appendages .

1 / الزوائد غير التناسلية : يختلف شكل وموضع هذه الزوائد باختلاف نوع الحشرة :

(أ) توجد فقط في الحلقات البطنية الأخيرة وهذا هو الشائع في كثير من الحشرات.

(ب) توجد بشكل أثنى في شكل ملاس Styli : كما في السمك الفضي (شكل

(3-24)



(الشكل 24-3) الزوائد غير التناسلية الملاس Styli في السمك الفضي .

(ج) توجد على الحلقات البطنية التالية في الكوليمبولا- (شكل 24-1) ففي :-

الحلقة الأولى : تعمل كزائدة لاصقة (أ) .

الحلقة الثالثة : تعمل كزائدة قابضة (ب) .

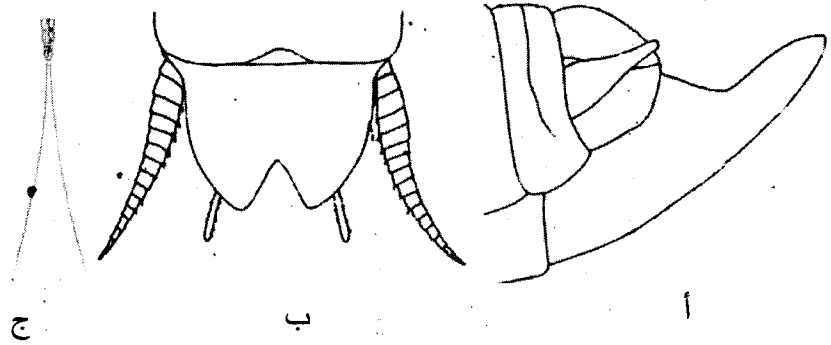
الحلقة الرابعة : تعمل كعضو قافز (ج) .

تحمل الحلقة البطنية الحادية عشر في معظم الحشرات زوجاً من القرون الشرجية Anal cerci. وفي حالة غياب الحلقة الحادية عشر فإنها تنشا من الحلقة العاشرة . وتتخذ القرون الشرجية أشكالاً مختلفة :

(أ) قد تكون بسيطة غير مقسمة كما في حشرات رتبة مستقيمة الأجنحة (شكل 24-4 أ)

(ب) قد تكون مقسمة كما في الصراصير (شكل 24-4 ب) .

(ج) قد تكون قصيرة جداً أو أطول من الجسم كما في حشرات رتبة ذات الذنب الشعري وذباب مايو (شكل 24-4 ج) .



(شكل 24-4) الزوائد غير التناسلية (القرون الشرجية)

أ - زوائد بسيطة غير مقسمة (الجراد)

ب - زوائد مقسمة (الصراصير) ج - زوائد خيطية (ذبابة مايو)

وقد يختلف شكل القرون الشرجية بين الجنسين كما في ذكور وإناث حشرات رتبة مستقيمة الأجنحة .

2 / الزوائد التناسلية :

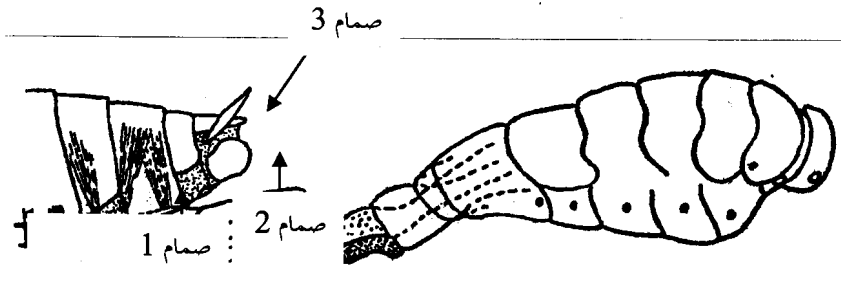
وهي زوائد الحلقيتين 8 و 9 البطنية في الإناث، وزوائد الحلقة البطنية التاسعة في الذكور .

أ / الزوائد التناسلية فى الأنثى : هي عبارة عن آلة وضع البيض ويختلف شكلها باختلاف نوع الحشرة فمثلاً :

1 / لا توجد آلة لوضع البيض فى الحشرات الأولية والقمل، حيث تؤدى الفتحة التناسلية إلى الخارج مباشرة أو تؤدى إلى المستقيم .

2 / وفى الفراشات وأبي الدقيق Lepidoptra (شكل 5-24 (أ)) لا توجد أيضاً آلة وضع بيض حيث تتداخل الحلقات البطنية وتصبح تيليسكوبية تمتد إلى الخارج عند وضع البيض .

3 / فى حشرات رتبة مستقيمة الأجنحة Orthoptera فإنه يوجد فى نهاية البطن ثلاثة أزواج من الصمامات valves وعندما تنطبق هذه الصمامات فإنها تكون آلة وضع البيض أ (شكل 5 - 24 (ب)) .



(شكل 5-24)

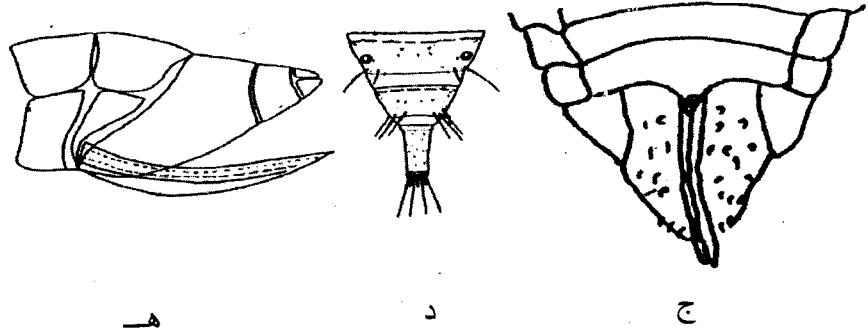
الزوائد التناسلية (آلة وضع البيض)

أ - فى الفراشات وأبي الدقيق ب - فى الجراد

4 / أما فى حشرات رتبة نصفية الأجنحة Hemiptera فإن آلة وضع البيض تتكون من زوجين من الصمامات يخرجان من الحلقتين البطنيتين 8 و 9 (شكل 5-24 (ج))

5 / فى رتبة هديبة الأجنحة Thysanoptera إما أن تكون آلة وضع البيض أنبوبية الشكل كما فى تحت رتبة Tubulifera (شكل 5-24 (د)) ، أو تكون مكونة من زوجين من الصمامات ، يخرج أحدهما من الحلقة البطنية الثامنة ،

بينما يخرج الزوج الثالث من الحلقة البطنية التاسعة (شكل 24 - 5 هـ)



(شكل 24-5) الزوائد التناسلية (آلة وضع البيض)

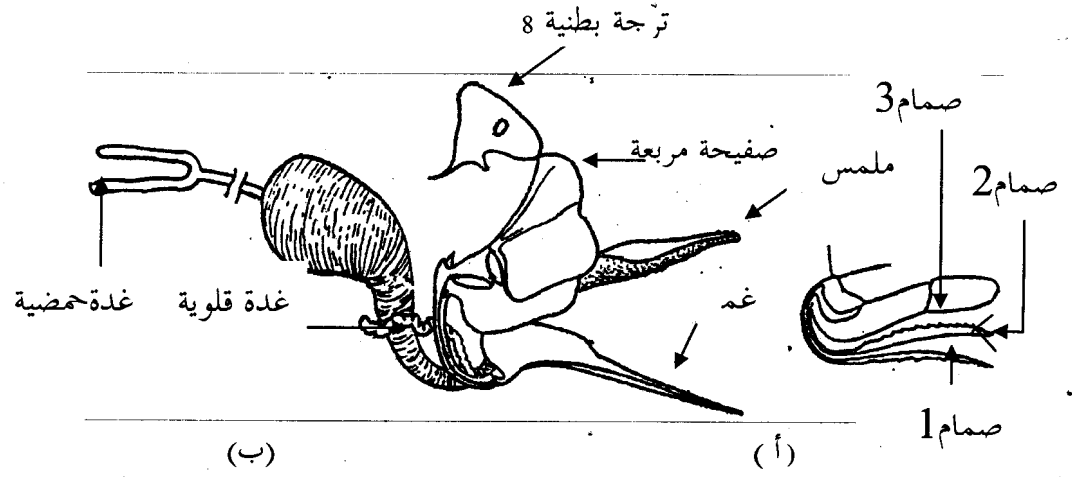
ج - في حشرات رتبة نصفية الأجنحة

د - في حشرات رتبة هديبة الأجنحة (تحت رتبة Tublifer)

هـ - في حشرات رتبة هديبة الأجنحة (تحت رتبة Terebrantia)

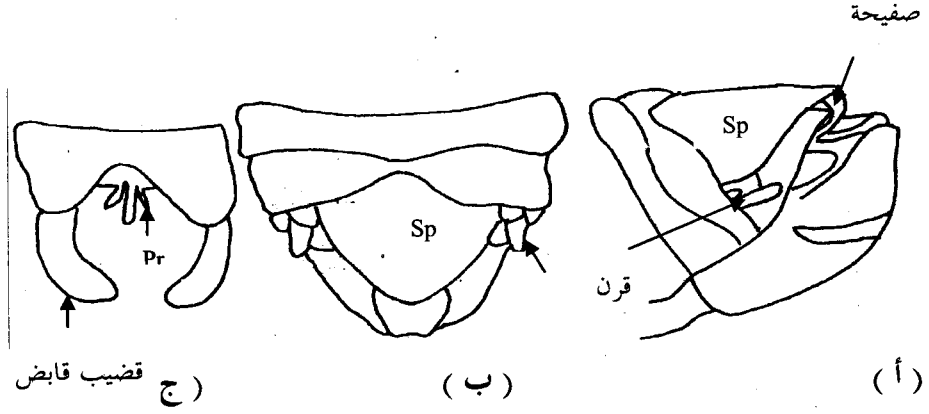
6 / في رتبة غمدية الأجنحة Coleoptera فإن آلة وضع البيض تتكون من الزوائد التي توجد على استرناات الحلقة البطنيتين 8 و 9.

7 / في حشرات رتبة غشائية الأجنحة Hymenoptera إما أن تكون آلة وضع البيض مكونة من ثلاثة أزواج من الصمامات (شكل 24 - 6 أ) ، أو تتحول لتكون آلة للمسع sting كما في شغالات نحل العسل والزنانير (شكل 24-6 ب)).



(شكل 24-6) آلة وضع البيض في رتبة غشائية الأجنحة

ب / الزوائد التناسلية في الذكر (آلة السفاد): تختلف آلة السفاد في أنواع الحشرات المختلفة. ويختلف شكلها في العائلات والأجناس والأنواع الحشرية المختلفة (شكل 24-7 أ) و (ب) في ذكر الجراد .



(شكل 24-7) الزوائد التناسلية في الذكر نهاية البطن في ذكر الجراد (أ) منظر جانبي و ب منظر ظهري ،
ج آلة السفاد

القابضان يستعملان للإمساك بالأنثى أثناء التلقيح. ويوجد بينهما القضيب *Aedeagus* والعقل المجاورة
Paramere والتي تحيط بالقضيب.

Sp صفحة فوق شرجية و *Pr* := *Parameres*

الباب السادس

الباب السادس

الصفات التصنيفية

TAXONOMIC CHARACTERS

الصفة التصنيفية هي التي تميز نوع حشري عن آخر أو مرتبة تصنيفية عن أخرى ، أو هي الصفة التي تتشابه فيها بعض أنواع الحشرات مع غيرها من الحشرات التي معها في نفس المرتبة التصنيفية. وتستعمل هذه الصفات في عملية تصنيف الحشرات ووضعها في مراتبها التصنيفية التي تتبع لها . والصفات التصنيفية استعملها علماء التصنيف الأوائل في التعرف على الرتب والأنواع المختلفة. ويتطور علم التصنيف أمكن تتبع وحصر الصفات التي تميز كل طور من أطوار الحشرة ، كطور اليرقة أو طور العذراء عن الأطوار الكاملة. أي أنه أصبح هنالك نوع من التصنيف للحشرات الكاملة mature و نوع آخر للحشرات غير الكاملة immature. بل وشمل أيضاً جنس الحشرة، وأصبح هنالك صفات تصنيفية تستعمل لتمييز الذكور عن الإناث التي تتبع لنفس النوع .

والصفات التصنيفية التي تستعمل في تصنيف الحشرات يمكن تقسيمها إلى:

أولاً : صفات خاصة بالحشرة التي يراد تصنيفها :

- أ (صفات خارجية (صفات مورفولوجية خارجية) Morphological.
 - ب (صفات فسيولوجية (داخلية) physiological characters .
 - ج (صفات طبائعية (سلوكية) Ethological characters و صفات أخرى تتعلق بالوسط الذي تعيش فيه الحشرة .
 - د (صفات بيئية Ecological characters .
 - هـ (صفات أو عوامل جغرافية Geographical factors.
- وللتعرف على هذه الصفات لابد من تناولها بالتفصيل وإلقاء المزيد من الضوء عليها .

1 / الصفات المورفولوجية : Morphological characters وتشمل الصفات التالية :

صفات الشكل الظاهري (الخارجي) External Morphology :

وهي الصفات الخاصة بجسم الحشرة وتشمل :

(أ) الرأس : وتشمل وضع الرأس بالنسبة للمحور الطولي للحشرة، والصفائح التي يتركب منها، تحورات الرأس، العيون المركبة والبسيطة الموجودة فيه، قرون الاستشعار وعدد العقل فيها الخ.

(ب) الصدر : ويشمل عدد حلقات الصدر، الصفائح sclerites الموجودة في الصدر وتحوراتها.

(ج) البطن : وتشمل عدد حلقات البطن والزوائد الموجودة في نهاية البطن إلى جانب صفات أخرى.

كما نجد أن هناك صفات خارجية أخرى تستعمل في التصنيف مثل الشعيرات setae والحراشيف scales واللذان يوجدان في الجسم، أو في زوائد الجسم، تعريق الأجنحة ، الرسغ وعدد العقل tarsomeres التي فيه، المخالب claws الخ.

2 / صفات التراكيب الخاصة :

هذه التراكيب قد تكون موجودة في أحد الجنسين دون الجنس الآخر مثل آلة السفاد والتي توجد في الذكور وآلة وضع البيض التي توجد في الإناث.

أ - آلة السفاد male genitalia : يختلف شكلها وتركيبها في الأنواع المختلفة للحشرات. ولذا فإنها تستعمل لفصل الأنواع المختلفة عن بعضها البعض. فقد نجد حشرتين متشابهتين في شكلهما الظاهري، ولكنهما يختلفان في صفات أخرى كاللون أو طول الأجنحة. فإذا لم يقم المصنف بتحليل هذه الاختلافات ومعرفة أسبابها أو إجراء بعض الدراسات المقارنة للتراكيب الداخلية للحشرتين مثل آلة السفاد ، فانه لا شك سيقع في خطأ عند تسمية هاتين الحشرتين، وربما يضعهما في نوع واحد .

ب - آلة وضع البيض في الأنثى Female genitalia :فإنها تستعمل لتمييز الجنس Genus والعائلة family التي تنتمي إليها الحشرة. كذلك فإن تركيب آلة وضع البيض أو شكلها يختلفان من رتبة إلى أخرى . وقد تتحول آلة وضع البيض في بعض الرتب لتؤدي وظائف معينة، كأن تتحول إلى آلة للسع sting كما في معظم حشرات رتبة غشائية الأجنحة كالنحل والزناجير، أو تتحول للحفر digging كما في إناث الجراد، أو قد تختلف في الطول حيث تكون طويلة جداً في عائلة الجراد ذو القرون الطويلة Tettigoniidae، أو تكون قصيرة كما في الجراد الصحراوي Schisocerca أو النطاطات hopper، أو لا تكون ظاهرة خارجياً كما في بعض أنواع الصراصير Cockroaches التي تتبع لعائلة Blattidae.

3 / صفات تشريحية Anatomical characters :

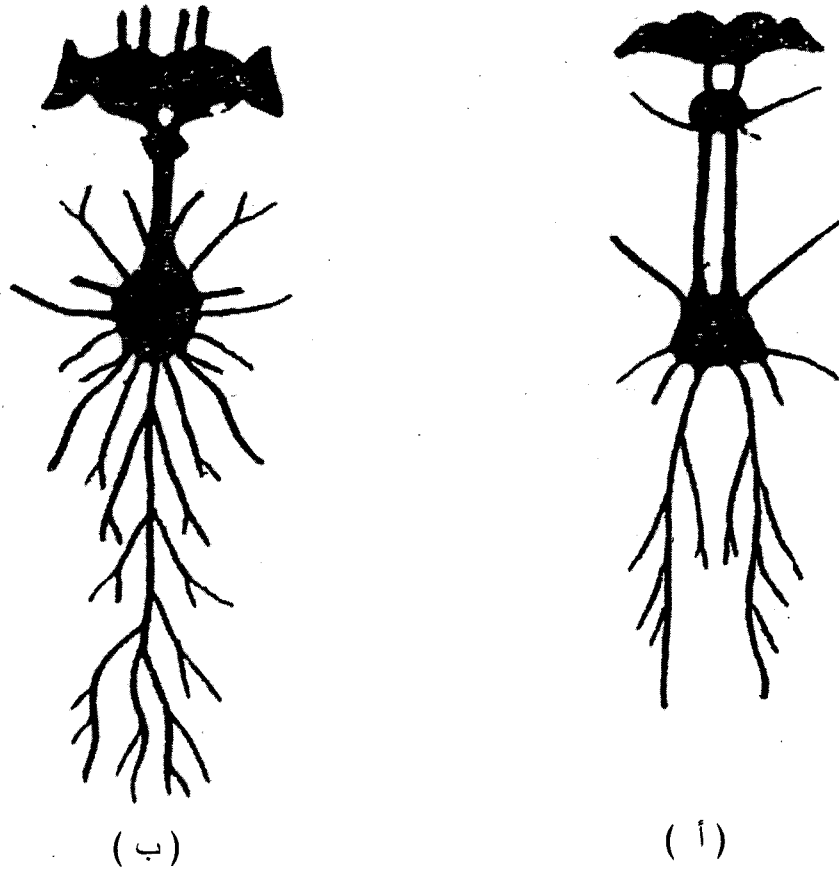
بواسطة التشريح الداخلي يمكن فصل أنواع الحشرات المختلفة بعضها بعض . فالأجهزة الداخلية للحشرة تختلف في تركيبها والأمثلة التالية توضح ذلك :-

أ / الجهاز الهضمي Digestive system :

يختلف تركيبه من نوع إلى آخر حسب نوع الغذاء الذي تتغذى عليه الحشرة كذلك ، فإن ملحقات الجهاز الهضمي (مثل أنابيب مليجي والزوائد الاعورية gastric caecae) تختلف في الشكل والعدد والطول من مجموعة إلى أخرى. فقد يساوى طول أنابيب مليجي طول الجسم أو يزيد عليه كما في رتبة جلدية الأجنحة ورتبة حرشفية الأجنحة .

ب / الجهاز العصبي Nervous system :

يختلف في الشكل وفي عدد العقد العصبية من مجموعة حشرية إلى أخرى، حيث نجد أن بعض العقد العصبية ganglia قد اندمجت fused مع بعضها البعض. ففي رتبة نصفية الأجنحة اندمجت العقد العصبية الثانية والثالثة وكونت عقدة صدرية واحدة، كما اندمجت جميع العقد البطنية في عقدة واحدة (شكل 25 - (أ)).



(شكل 25) الجهاز العصبي للحشرات

أ - في رتبة نصفية الأجنحة (بقعة البليستوما المائية)

ب - في رتبة ثنائية الأجنحة (الذباب المنزلية)

في رتبة ثنائية الأجنحة Diptera اندمجت العقد الصدرية مع العقد البطنية وتكونت عقدة عصبية واحدة مركبة (شكل 25 - ب)).

ج - القلب The heart :

الاختلاف يكون في عدد حجرات القلب وتركيبها. فقد نجد نهاية القلب مقفلة

closed في بعض الحشرات كما في يرقات الهاموش رتبة Chironomidae

بينما فى أنواع أخرى قد نجد فتحة وسطية فى النهاية الخلفية للقلب كما فى يرقات ذبابة التاكينا.

د - القصبات الهوائية The tracheae:

الاختلاف بين المجموعات المختلفة قد يكون فى طريقة تفرع القصبات الهوائية، وأيضاً فى الأجهزة التى تتصل بها مثل الخياشيم gills والأكياس الهوائية air sacs.

هـ - الجهاز التناسلي The reproductive system :

الجهاز التناسلي، للذكر أو الأنثى، يختلف أيضاً من مجموعة حشرية إلى أخرى وذلك كما يلي:

- * فى الإناث: يختلف عدد قنوات البيض oviducts وعدد فروع المبيض ovarioles: قد يحتوى المبيض من 4-8 فروع فى بعض الأنواع، وفى أنواع أخرى قد يصل عدد فروع المبيض إلى 200 كما فى رتبة غشائية الأجنحة. وقد يصل عدد الفروع إلى أكثر من ذلك كما فى ملكة النمل الأبيض Queen termite. بينما فى بعض أنواع الذباب التى تلد أحياء يكون للمبيض فرع واحد فقط .
- * فى الذكور: يختلف عدد أنابيب الخصية، الحويصلات المنوية، الأوعية الناقلة والقناة القاذفة ejaculatory duct باختلاف نوع الحشرة.

4 / الصفات الجنينية Embryological characters :

عملية الانقسامات التى تحدث فى طور البيضة (أو التفلق) cleavage والأغلفة الجنينية Embryonic membranes التى تغلف الجنين embryo تختلف من نوع إلى آخر .

5 / صفات الصبغيات (الكروموسومات) Karyological characters :

استفاد علماء التصنيف من الدراسات الخاصة بعلم الخلية cytology ، واعتمدوا على عدد الكروموسومات، وترتيب المورثات genes التي تحملها في تحديد العديد من أنواع الحشرات .

ثانياً: الصفات الفسيولوجية Physiological characters :

اعتمد علماء التصنيف على العديد من الصفات الفسيولوجية في التصنيف والأمثلة على ذلك كثيرة نذكر منها ما يلي :-

- 1 / إفراز الحشرات القشرية scale insects والبق الدقيق mealy bugs لبعض المواد كالشمع مثلاً .
- 2 / إفراز بعض أنواع البق عائلة (Pentatomidae) true bugs للروائح الكريهة .

كل هذا قد ساعد في تصنيف هذه الحشرات

ثالثاً : الصفات البيئية Environmental characters :

الأنواع الحشرية المتشابهة في بعض الصفات المورفولوجية والتي يطلق عليها اسم الأنواع المستترة Sibling species كانت تمثل عقبة كبيرة للمشتغل بعلم التصنيف وذلك عند فصل هذه الأنواع عن بعضها البعض . ولكن ويتقدم الدراسات البيئية استعان علماء التصنيف ببعض الميزات البيئية للوسط الذي تعيش فيه هذه الأنواع، وبذا فانهم تمكنوا من فصل هذه الأنواع عن بعضها البعض . من الأمثلة على ذلك فصل ستة أنواع من البعوض تتبع للجنس *Anopheles* وذلك بمعرفة الميزات الإيكولوجية لمكان المعيشة (أي حالة المياه) التي يعيش فيه كل نوع : بمعنى هل هي مياه راكدة أم جارية ؟ باردة أم ساخنة ، مالحة أم حلوة ، عميقة أم ضحلة ؟ إلى جانب صفات أخرى تتعلق بعبادات الحشرة نفسها : هل لها بيئات أم لا ؟ هل النوع حامل لجراثيم الملاريا أم لا الخ.

رابعاً : الصفات (الطبائعية) السلوكية: Ethological characters:

كما أن هنالك اختلاف في الصفات المورفولوجية بين الأنواع المختلفة من الحشرات، فإن هنالك أيضاً بعض الاختلافات في الصفات الطبائعية أو (السلوكية) التي تميز كل نوع أو جنس عن الآخر . فعلى سبيل المثال نجد أن :

1 / الاختلافات في عادات التناسل ربما تؤدي إلى الانعزال التكاثري للنوع ويؤدي إلى ظهور أنواع جديدة .

2 / أن بعض الحشرات مثل النمل له جنسين متشابهين مورفولوجياً هما الجنس *Anthidium* و الجنس *Dianthedium* ولكن ما يميز الأنواع التابعة لكل جنس هو :

أن الأنواع التي تتبع للجنس الأول تبني أعشاشها من مواد مختلفة تماماً من تلك التي تستعملها الأنواع التي تتبع للجنس الثاني .

3 / نوع وشكل الإصابة التي تحدثها الأنواع المختلفة التي تتبع لجنس معين اعتمد عليها في تمييز هذه الأنواع. بالإضافة إلى ذلك فهناك عادات وطبائع أخرى خاصة بكل نوع .

خامساً :العوامل الجغرافية Geographical Factors :

الكائنات الحية عندما تنتقل من إقليم جغرافي أو منطقة جغرافية معينة إلى منطقة أخرى ، تختلف عن المنطقة الأولى في الارتفاع وبالتالي في درجات الحرارة والرطوبة، وفي فترة الاضاءة والضغط وعوامل أخرى، فإنه يحدث نتيجة لذلك بعض التغيرات في بعض الصفات المورفولوجية للحشرة كاللون ، وطول الأجنحة ، وجود حراشيف أو شعيرات لم تكن موجودة من قبل الخ، مما قد يؤدي إلى خطأ أو التباس في تعريف هذه المجموعات الحشرية . لذا فإن دراسة هذه المجموعات في المناطق الجغرافية التي توجد فيها الحشرة تحت الدراسة، ودراسة ومعرفة تأثير العوامل الجغرافية، وأيضاً دراسة ومعرفة تأثير العوامل البيئية على صفات وتوزيع الحشرات، قد أفاد علماء التصنيف كثيراً في

فصل معظم الأنواع الحشرية التي هاجرت من مناطقها الأصلية إلى مناطق جغرافية أخرى .

إذا وجدت مجموعتان من الحشرات، وكانت الاختلافات بينهما واضحة ، فإنه لن تكون هناك صعوبة في فصل هاتان المجموعتان إلى نوعين مختلفين. أما إذا كانت هاتان المجموعتان متماثلتان، وتعيشان تحت ظروف جغرافية متماثلة ، ولكن توجد بعض الاختلافات الطفيفة، فقد يدل ذلك على أن أفراد المجموعتين هما تحت أنواع subspecies لنوع عديد المظهر polytypic species.

الباب السابع

الباب السابع

الفصل الأول

Taxonomic Categories المراتب التقسيمية

وضع علماء التصنيف الأوائل نظاماً لتسميات المراتب التصنيفية المختلفة. وقد أطلق في البداية اسم المراتب التصنيفية العليا على كل المراتب التي فوق الجنس، ولكن وبعد تعديل القوانين فإن اصطلاح المراتب العليا اقتصر فقط على المجاميع التي فوق مستوى العائلة وهي الطائفة Phylum - الصف Class - الرتبة Order والعائلة Family .

ويشمل الترتيب الهرمي للمراتب التقسيمية عدة مجاميع تصنيفية Taxa توصف بأنها عليا Higher أو دنيا Lower حسب وضعها النسبي في الترتيب الهرمي Hierarchy. وقد أضاف بعض العلماء البادئة (تحت-Sub) والبادئة (فوق-Super) إلى بعض المراتب كما سيجيء ذكره. والمراتب التقسيمية التي فوق النوع تكون أسماءها مفردة Uninomial وتشمل 21 مرتبة ترتيبها كما يلي:

1 -	الجنس	Genus
2 -	تحت الجنس	Sub- genus
3 -	فوق القبيلة	Super - tribe
4 -	القبيلة	Tribe
5 -	تحت القبيلة	Sub-tribe
6 -	فوق العائلة	Super family
8 -	تحت العائلة	Sub- family
9 -	فوق الرتبة	Super-order
10 -	الرتبة	Order
11 -	تحت الرتبة	Sub-order

Infra- order	12 - داخل الرتبة
Super- class	13 - فوق الصف
Class	14 - الصف
Sub -class	15 - تحت الصف
Infra -class	16 - داخل الصف
Super- phylum	17 - فوق الطائفة
Phylum	18 - الطائفة
Sub- phylum	19 - تحت الطائفة
Kingdom	20 - المملكة
Sub-Kingdom	21 - تحت المملكة

المراتب السابقة معظمها غير مستخدم. فى معظم المراجع ويستخدم منها فقط -
أربعة عشر مرتبة تقسيمية هي:-

- 1 - المملكة
- 2 - الطائفة .
- 3 - تحت الطائفة .
- 4 - الصف .
- 5 - تحت الصف
- 6 - الرتبة
- 7 - تحت الرتبة
- 8 - فوق العائلة .
- 9 - العائلة .
- 10 - تحت العائلة .
- 11 - القبيلة .

12- الجنس .

13 - النوع .

14 - تحت النوع .

وفيما يلي نورد بعض التعريفات والمعلومات الخاصة ببعض المراتب التي ورد ذكرها في بعض المراجع .

أولاً: النوع Species:

يعتبر من أهم المراتب التقسيمية. وأول من استعمل كلمة نوع هو العالم Jhon Ray في كتابه *Historia Plantaria* وذلك في عام 1686م، ثم تبعه العالم لينياس وبقية العلماء. وكلمة نوع kind تعتبر الأقدم في الاستخدام في العلوم الإحيائية .

ويعرف النوع على انه مجموعة من الأفراد المتمثلة التي لها القدرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج أفراداً خصبة. وقد وجد الرواد الأوائل لعلم الأحياء وعلماء التصنيف أن كل نوع موجود في الطبيعة له صفات خاصة به تميزه عن الأنواع الأخرى . وقد أطلق على هذه الصفات أو الاختلافات خصائص النوع

species characters .

وقد اتفق معظم العلماء على أن تحديد النوع يجب أن يكون على أساس

درجة الاختلافات التالية :

1 - الاختلافات الفردية Individual Variations:

والأمثلة على هذه الاختلافات كثيرة ومتعددة نذكر منها :

(أ) اختلاف الشكل في الجنس :

أي التي بين الذكر والأنثى للنوع الواحد وهو ما يعرف باسم ثنائية الشكل

.Sexual dimorphism

(ب) الاختلاف في الطور Stage difference:

وهو الاختلافات بين الأطوار المختلفة للنوع الواحد، كاختلاف الحوريات عن الطور الكامل، أو الاختلاف بين طور اليرقة وطور العذراء، واختلاف الطورين عن الطور الكامل. وقد نجد اختلافات وتعدد في الشكل Polymorphism كالذي يحدث في الحشرات الاجتماعية social insects ، ففي طائفة نحل العسل: نجد أن الملكة لها شكل يميزها عن بقية أفراد الطائفة . كذلك فإن الذكور drones تختلف عن الشغالات workers في الشكل . وقد أدت الاختلافات في الأزمان السابقة إلى أخطاء حيث صنفت هذه الأفراد المتعددة الشكل على أساس أنها أنواع مختلفة في حين أنها أفراد تتبع لنوع واحد .

2 - الاختلافات المورفولوجية Morphological variations:

وهي الاختلافات الناتجة عن الغذاء. فعلى سبيل المثال الحشرة القشرية *Lecanium corni* في مصر عندما تتغذى على أشجار المشمش تكون القشرة التي تغطيها كروية الشكل، بينما يكون شكل القشرة أفطاحاً (مفلطحاً) عند تغذيتها على نبات آخر حولي .

3 - الاختلافات الإيكولوجية (البيئية) Ecological Variations :-

وتحدث هذه الاختلافات عندما تنعزل بعض الأفراد عن بعضها البعض لفترة طويلة، وكنتيجة لذلك تحدث لها بعض التغيرات مما يجعلها تختلف عن نموذج النوع الأصلي وتأخذ عدة مظاهر . ولهذا فإنه يطلق عليها اسم أنواع عديدة المظهر Polytypic species، تميزاً لها عن الأنواع الأخرى وحيدة المظهر Monotypic species. وهي الأنواع التي توجد في منطقة معينة وليس بينها اختلافات في الشكل .

والأنواع عديدة المظهر يمثلها نوع ذو صفات ثابتة، طبقاً لمفهوم النوع Type concept، ولأن لها القدرة على التكاثر فيما بينها فأنها تتبع لنوع واحد . هنالك أنواع تحدث في منطقة واحدة وهي شديدة التشابه مع بعضها البعض

لدرجه يصعب التمييز بينها تعرف باسم Sympatric Species. وبالرغم من هذا التشابه، نجد أن هذه الأنواع لا تتكاثر فيما بينها، ولهذا فأنها تسمى بالأنواع ذات الأصل الواحد Sibling Species، وتعامل على أنها أنواع مختلفة . من كل ذلك نخلص إلى أن تعريف النوع على أساس الشكل الخارجي فقط ليس كافياً، ولهذا كان لا بد من إيجاد أسس أخرى لتعريف النوع وقد وجد إن الانعزال التكاثري Reproductive isolation، رغم صعوبة تطبيقه، فهو يعتبر من أفضل الوسائل النظرية. وعلى فإن النوع يعرف بأنه مجموعة من العشائر التي لها القدرة على التوالد فيما بينها Interbreeding أو التي لها القدرة على ذلك ومعزولة تناسلياً Reproductively isolated عن مجاميع أخرى شبيهة بها .

ثانياً: فوق النوع Super species:

يعرف على انه مجموعة من الأفراد المتشابهة ، أي أنواع ذات أصل واحد monophyletic شديدة القرابة allopatric or closely related، انعزلت عن بعضها لفترة من الزمن بسبب الحدود الجغرافية التي تختلف في طوبوغرافيتها، ونتيجة لذلك ظهرت الأنواع المتعددة المظهر Polytypic species، وبمرور الزمن فقدت هذه الأنواع المتعددة المظهر انتماءها للنوع الأصلي، وأصبحت غير قادرة على التزاوج مع بعضها البعض في المراتب داخل النشوع الواحد intraspecific، ولهذا أطلق عليها اسم فوق نوع super specie.

ثالثاً: تحت النوع Subspecies:

يعرف بأنه مجموعة من الأفراد انعزلت عن النوع الأصلي في منطقة جغرافية معينة، وتداخلت مع مجموعة أخرى لنفس النوع، ونتيجة لذلك ظهرت بينهما بعض الفوارق في بعض الصفات . ولهذا فانه يطلق على هذه المجموعة اسم تحت نوع . وتحت النوع لا يوجد إلا في منطقة جغرافية واحدة ، أي انه لا

يوجد نوعين لنوع واحد فى أي منطقة جغرافية واحدة تحت نفس ظروف التكاثـر breeding conditions . ولكن قد يوجد للنوع الواحد أكثر من تحت نوع فى مناطق متعددة ، كل منطقة منها مستقلة عن الأخرى . تجدر الإشارة إلى أن النوع وتحت النوع لا يوجد بينهما تماثل تام فى الصفات ، بل أن هنالك بعض الاختلافات فى هذه الصفات لكن الاختلاف ليس كبيراً بحيث يبعد هاتين المرتبتين لتصبحا مستقلتين تماماً عن بعضهما البعض .

تحت الأنواع كسلالات جغرافية و أيكولوجية:

Subspecies as Geographical & Ecological races

أن المناطق الجغرافية تختلف عادة فى خواصها البيئية - فإذا كانت هنالك تحت أنواع تتبع لنوع معين ، موزعة على هذه المناطق الجغرافية ، فإنها تسمى سلالات بيئية Ecological races وهذه السلالات الجغرافية Geographical races هي فى الواقع سلالات بيئية ويحمل أي منهم اسم تحت نوع Sub-species .

إذا كان هنالك تحت نوعين يتبعان لنوع واحد وتميز أحدهما عن الآخر بالاختلاف فى صفة واحدة كاللون ، الحجم ، أو فى النمو والتطور ، وحدث فى نفس الوقت أن تماثل تحت النوع المميز مع تحت نوع ثالث فى الصفات المذكورة ، فإن تحت النوعين المتماثلين يطلق عليهما اسم نوع متعدد المظاهر أو الأشكال ، أما إذا كان التشابه بين تحت نوعين فى الصفات كاملاً وتماماً ، فإنهما يدمجان فى تحت نوع واحد .

العشائر الوسطية Intermediate Populations :-

إن العشائر الوسطية توجد فى العادة فى مناطق تماس Contact areas تحت نوعين معروفين . وقد يكون لهما مدى انتشار واسع أو يكونان محدودان فى حزام ضيق . أن أفراد هذه العشائر الوسطية قد تكون :

(أ) متجانسة إلى حد ما في خصائصها : أي تكون وسطية بين عشيرتين (أ) و (ب) مثلاً متجاورتين بالمقارنة مع النماذج الشكلية لكل منهما .
 أو (ب) مركبة من خليط من الأفراد بعضها يشبه العشيرة (أ) والبعض الآخر يشبه العشيرة (ب) ، بينما تكون هنالك مجموعته ثالثة تكون وسطية بين العشيرتين .
 ولفصل كل من العشائر المذكورة فإنه يتبع الآتي :

- 1 - تحديد نقطة وسطية halfway point تقع بين عشيرة نموذجيه لتحت النوعين (أ) و (ب) .
- 2 - استخدام هذه النقطة الوسطية للشكل النموذجي phenotype كخط تقسيم dividing line ليقسم بين النوعين .
- 3 - تحديد الصفات المختلفة بين تحت النوعين، مع تحديد منطقة معينة لكل نوع كحد border فاصل بين تحت النوعين .
- 4 - إذا كان التدرج gradation بين تحت النوعين جيداً أو تماماً perfect، فإنه يستخدم مصطلح cline، وهو يعنى تغير تدريجي gradual change في سمة ما in a trait، أو في تكرارية frequency هذه السمة لنوع ما في منطقة جغرافية geographical area معينة وبذا فإنه إذا وجدت مجموعته أو سلسله series من العشائر، فإنه يستعمل لها مصطلح cline، وهذه تنتج بالانتخاب selection، وبالتالي غالباً ما تكون متوازية parallel مع العوامل البيئية التي أنتجتها وحافظت عليها .

العشائر المحلية Local populations:

أن تحت النوع غالباً ما يتكون من عدة عشائر محلية Local Populations غير متجانسة not homogeneous. هذه العشائر تختلف عن بعضها. البعض في تكرارية المورثات Gene frequency، وفي متوسطات بعض الصفات الكمية Quantitative characters. وقد أطلق شانكى Shanksy على هذه العشائر اسم natio وهي كلمة لاتينية تعنى ولد born .

الاختلافات داخل العشائر Variation within the populations

في عشائر الحشرات المختلفة نجد دائماً أن هنالك اختلاف في الشكل ، اللون أو بعض التراكيب الخاصة: كالاختلافات التي نجدها بين الذكور والإناث التي تتبع لنفس النوع ، أو الاختلافات التي نجدها بين الأطوار الكاملة وتلك غير الكاملة لمعظم الحشرات . ونتيجة لهذه الاختلافات فقد ظن البعض أنها لا تنتمي لنفس النوع، ووضعت بعض الحشرات في أنواع ليست هي الأنواع الحقيقية التي تتبع لها .

يوجد بعض الاصطلاحات مثل كلمة شكل Form، مجموعة Group، خليط Complex. وهذه المصطلحات تطلق على مجموعة من الحشرات أو الحيوانات القريبة الشبه أو التي بينها اختلافات طفيفة يصعب معها تقسيم المجموعة إلى تحت أنواع نسبة لوجود هذه المجموعات في منطقة جغرافية واحدة. ولتوضيح ذلك نذكر بعض الأمثلة:

1 - بعض الحشرات يختلف شكلها أو لونها باختلاف الموسم وهو ما يعرف باسم seasonally polymorphic variants، كما في حالة دودة اللوز الشوكية *Earias spp.* التي تظهر فراشتها باللون الأخضر صيفاً وباللون الأخضر المصفر شتاءً ، وهذه عادة ما يشار إليها على أنها شكل form.

2 - كلمة group: عادة تستخدم في حالة مجموعة من الأفراد التي تكون قريبة الشبه مع بعضها closely related داخل جنس واحد .

3 - كلمة complex، نجدها في ذيل الأسماء العلمية لبعض المصطلحات أو الحشرات . فمثلاً العنكبوت الأحمر *Tetranychus telarius complex* وذبابة الدروسوفيلا *Drosophila melanogaster complex* ودودة اللوز الأفريقية *Heliothis armigera complex* ، نجد أن كلمة Complex ليست بالتضيق اسم لتحت النوع وإلا كان قد وضح تحتها خط أسوة باسم الجنس والنوع . بالإضافة إلى ذلك نجد أيضاً أن هنالك بعض اصطلاحات أخرى متداولة مثل قسم Division . شعبة section سلسلة series لم يرد لها أي ذكر في المراتب التصنيفية .

رابعاً : الجنس Genus:

يعرف الجنس على انه وحدة أو مرتبة تصنيفية تشمل نوع واحد أو عدة أنواع قريبة الشبه من بعضها البعض ولكنها تختلف عن الأنواع التي لا تتبع للأجناس الأخرى في بعض الصفات ، وبواسطة تلك الصفات أمكن الفصل بين هذه الأنواع . فإذا كان عدد الأنواع التي تتبع للجنس كبيراً فإن الاختلافات بين هذه الأنواع ستكون قليلة ، أما إذا كان عدد الأنواع التي تتبع للجنس صغيراً فإن الاختلافات بين هذه الأنواع ستكون كبيرة .

وبناء على هذا يمكن أن نعرف الجنس على انه مرتبة تصنيفية بنيت على أساس كثرة الأنواع ولكن هذه الكثرة جعلت من الصعب تمييز هذه الأنواع بعضها عن البعض فكان لا بد من ضم الأنواع في مجموعات تختلف في أعدادها ويفصل بينها صفات مختلفة .

نموذج الجنس Generic type:

ويضم الجنس الواحد الأنواع المتشابهة وفي العادة، يستند نموذج الجنس على نوع معين يسمى النموذج النموذجي للجنس Type Concept . والنموذج النموذجي للجنس قد يكون هو نفسه لكل من النوع والعائلة، وفي هذه الحالة الأخيرة فإنه يؤخذ من اسم العائلة كما في حالة الذبابة المنزلية *Musca domestica* : فإن اسم العائلة *Muscidae* مأخوذ من نفس الجنس *Musca*. أن الأنواع التي يضمها جنس واحد عادة تشترك مع النموذج النموذجي للجنس في بعض الصفات وتختلف عنه في صفة واحدة . فعلى سبيل المثال نجد أن أنواع أبو العيد من الجنس *Coccinella* تتشابه في الشكل العام ونوع قرون الاستشعار ، وأجزاء الفم الخ، إلا أنها تختلف في عدد النقاط الموجودة على الجناح الأمامي .

خامساً : مجموعة العائلة Family group:

وتتضمن العائلة الأجناس المتشابهة وتشمل:

- (أ) فوق العائلة super Family وتتضمن مجموعة من العائلات .
- (ب) العائلة : وتعرف بأنها المرتبة التصنيفية التي تشتمل إما على جنس واحد أو مجموعة أجناس منحدره من أصل واحد . إذا كانت هنالك اختلافات في العادات **habits** بين أفراد العائلة الواحدة، فإن الأفراد التي لها صفات مشتركة توضع معاً في عائلة واحدة، أما الأفراد التي تشترك مع العائلة في الصفات ولكن تختلف عنها في العادات، كعادات التغذية مثلاً حيث يكون هنالك مجموعة ضاره تتغذى على النبات مثل حشرة خنفساء القثاء (العجور)، والأخرى نافعة تقترب الحشرات الضارة مثل أبو العيد، فانه ولعلاج ذلك قام رجال التصنيف بإدخال مرتبتين هما فوق العائلة super family وتحت العائلة sub-family. وقد قاموا بوضع الحشرات التي تختلف في عاداتها مع العائلة تحت هاتين المرتبتين . كل حسب درجة اختلافه.

(ج) تحت العائلة : وهي جزء من العائلة

سادساً: مجموعة الرتبة Order group:

وتتضمن الرتبة عدة عائلات Families متشابهة وتشمل :-

- (أ) فوق الرتبة Super order
- (ب) الرتبة order هذه الرتبة تمثل الأساس لكل مجموعة .
- (ج) تحت الرتبة sub-order تعتبر قسم فرعي للرتبة .
- (د) داخل الرتبة Infra order

سابعاً: مجموعة الصف Class group:

ويضم عدد من الرتب Orders المتشابهة وتشمل :-

- (أ) فوق الصف Super - class

(ب) الصف class، ويعتبر المجموعة الأساسية، وهو من أكثر المراتب المعروفة في المملكة الحيوانية، ويعتبر من المراتب التي لها تميز أولى .

(ج) تحت الصف sub-class: وهو قسم فرعى للصف ، ويمكن تقسيمه إلى عدد من داخل الصفوف .

(د) داخل الصف Infra class.

ثامناً : مجموعة الطائفة Phylum group :

تضم عدد من الصفوف المتشابهة ، وهي وحدة هامة في التصنيف . وهي وإن كانت تشتمل على عدد كبير من الحيوانات المتناثرة في الشكل والعادات، إلا أن وضع جميع هذه الحيوانات مبنى على نظام أساسي واحد في التركيب . وتشمل هذه المجموعة :-

1 - فوق الطائفة . 2 - الطائفة . 3 - تحت الطائفة . وتشتمل هذه المرتبة بقلة حيث لا توجد حوجة لوجود مرتبة بين المملكة والصف .

تاسعاً : المملكة Kingdom:

تتكون من عدة طوائف Phyla، وتكون في مجموعها المملكة الحيوانية . و قد صنف العلماء المملكات إلى ثلاثة ممالك هي :- المملكة الحيوانية - المملكة النباتية - و المملكة المعدنية .

المملكة الحيوانية أطلق عليها اسمين: Animal kingdom و Zoa ، فالاسم الأول هو الأكثر استعمالاً، أما الثاني فهو غير شائع الاستعمال . وتقسم الملكة الحيوانية إلى تحت مملكتين Sub - kingdom :

1 - تحت مملكة الأوليات (الحيوانات الأولية) sub-kingdom: Protozoa وهي تشتمل على شعبة واحد فقط يطلق عليها نفس اسم تحت المملكة أي protozoa، وهي التي تضم الحيوانات وحيدة الخلية unicellular animals .

2 - تحت مملكة البعديات sub-kingdom Metazoa : وتشمل الحيوانات العديدة الخلايا Multicellular animals .

عاشراً :المجموعات الوسطية Interpolated categories:

لا يوجد حد نظري لعدد المستويات التي تضمها مجموعات المراتب العليا. وقد أضاف العلماء أسماء جديدة كثيرة، فمثلاً chort فإنها تستعمل بين تحت الصف وفوق الرتبة، وسلسلة series تستعمل بين تحت المملكة و الطائفة phylum. هذا بالإضافة إلى أسماء أخرى مثل الفرع branch، القسم division، الفيلق legion، والقبيلة tribe .

ورغم شيوع مثل هذه الأسماء الأخيرة، إلا أن مرتبة معظم هذه الأسماء لم تثبت في قائمة التصنيف .

المراتب التصنيفية عموماً تعمل على ضم بعض المجموعات الكبيرة في مجموعات صغيرة، وذلك بغرض تسهيل دراستها. فعلى سبيل المثال، وكما ورد سابقاً، يلاحظ أن الجنس يشتمل على مجموعة من الأنواع المتقاربة أو المتشابهة، والعائلة تتكون من جنس واحد أو عدد من الأجناس المتشابهة أو ذات أصل واحد. كما نجد أن الرتبة تتكون من عدد من العائلات. ويشمل الصف مجموعة من الرتب، والفصيلة على عدد من الصفوف وهكذا .

الفصل الثاني

التسميات العلمية للحيوانات وقوانين التسميات

أولاً : التسميات العلمية للحيوان **Zoological Nomenclature** :

كلمة **Nomenclature** هي في الأصل لاتينية مكونة من مقطعين: الأول هو "nomen" ومعناه اسم "name"، والثاني هو "clara" ومعناه ينادى **call**. وبذا فإن الكلمة في مجملها تعني ينادى بالاسم أو يطلق اسماً على شئ ما. وقد استعملت هذه الكلمة لتشير إلى النظام العام المتبع في تسمية الحيوانات .

والتقسيم **Classification** أو ترتيب مجموعات **groups** وأنواع **kinds** الكائنات لا يكون ذا جدوى إلا إذا كانت هنالك طريقة لتسمية المجموعات والأنواع. واستعمال الأسماء رغم أهميته، إلا أنه يكون مصحوباً ببعض الصعوبات والتي لا يمكن التغلب عليها إلا إذا أخضعت للدراسة .

الخلفية التاريخية للتسميات :

حظي موضوع التسميات باهتمام عدد كبير من العلماء منذ عهد كارل لينياس وحتى اليوم. وقد اقترح العلماء على مر الزمن أسماء عديدة لمعظم أنواع الحيوانات، ولكن البداية الحقيقية للتسميات كانت في القرن الثامن عشر. واستمر العمل بنظام التسميات الذي وضع في تلك الحقبة لفترة طويلة. ولكن و برغم جهود العلماء، فقد أصبح النظام المتبع لا يفي بالغرض، وذلك بسبب عدم الثبات الذي كان يحدث في الأسماء نتيجة للتغيرات المستمرة التي أجريت عليها . ويعتقد أن عدم الثبات كان سببه اختلاف الآراء بين بعض العلماء، وأيضاً الأخطاء الحقيقية التي وقع فيها بعض العلماء عند إطلاق التسميات لأول مرة . ولكل هذا فقد وضعت بعض النظم على يد بعض العلماء مثل كارل لينياس عام 1758م والعالم **Fabricious** حيث قاما بإعادة تسمية الحيوانات التي قد سميت قبل عام 1758 ،على أساس النظام الجديد . إلا انه وبمرور الزمن كثرت الأسماء العلمية

وتكررت بعض الأسماء، وحدثت بعض الأخطاء ، وشاع نوع من الفوضى في التسميات، مما حدا بعلماء التصنيف آنذاك إعادة النظر في نظام التسميات المتبع، وتقرر وضع نظام ثابت للتسميات يسير على نهجه علماء التصنيف في معظم أنحاء العالم وذلك بعمل الأسس واللوائح التي تنظم ذلك .

وفعلاً قام العالم Strickland بوضع لائحة عام 1842م سميت باسمه فيما بعد. وقد تلاه بعض العلماء الذين ساروا على نهجه ووضعوا لوائح أخرى مثل لائحة العالم Doll والتي وضعها في عام 1877م .

والأسماء تعتبر ذات أهمية كبيرة في علم الأحياء . وعدم وجود أسماء لمجاميع الحيوانات أدى إلى خلط كبير بين هذه المجموعات . لقد كانت هنالك بعض وجهات النظر تقدم بها بعض علماء التصنيف وهي :

- 1 - أن يكون الهدف الأول للتسميات الحيوانية هو تحقيق ثبات في الأسماء العلمية . هذا الهدف لا يمكن بلوغه إلا إذا تحقق لعلم التصنيف نوع من الاستقلال.
 - 2 - إن الأسماء العامة التي استعملت لتسمية الحيوانات هي شئ يختلف تماماً عن الأسماء العلمية لهذه الحيوانات، ويستثنى من ذلك الأسماء العامة المعترف بها والمسجلة لدى المؤسسات العلمية. وهذه الأسماء لها نفس أهمية الأسماء اللاتينية .
- إن تسمية الحيوان ليس المقصود بها فقط التسمية المزدوجة binomial ، أي التسمية التي يكون فيها الاسم مكوناً من مقطعين ، ولكن المقصود بها أيضاً تلك التسميات التي تشمل مجموعة من الحيوانات التي تقع في أكثر من عشرين مستوى level في الترتيب الهرمي للتسميات ، والتسمية المزدوجة هي أحد هذه المستويات . وتشمل المستويات أسماء ثلاثية trinomial ، أسماء رباعية quadrinomial ، وأخرى خماسية quinquenomials، وكل أنواع هذه التسميات كانت قد استخدمت لتسمية بعض المجاميع . أما في المستويات الأخرى المتبقية فقد استخدم لها أسماء ذات مقطع واحد uninomial . من ناحية أخرى نجد أن هنالك بعض أسماء استخدمت لتسمية أشخاص أو أماكن أو حتى أفكار خاصة ، وأسماء أخرى استخدمت لبعض الحيوانات تمييزاً لها وكمثال لذلك:

(أ) تسمية الحصان الصغير مهراً ، والأطوار المختلفة للحشرات باسم يرقة ، عذراء وطور كامل للحشرة البالغة وهكذا .

(ب) تسمية بعض أطوار الطفيليات الداخلية باسم ريديا *Redia* وسيركاريا *Cercaria* .

كل هذه التسميات لا تقع في نطاق التسميات الحيوانية، وهي ببساطة تمثل جزء من الأسماء العامة ، والأسماء التي تستعمل لتسمية الحيوانات هي الموضوع الأساسي للتسميات الحيوانية.

ولتفادي أي التباس قد يحدث في التسميات الحيوانية، فقد وضعت بعض النظم لتسمية الحيوانات ، وهذه النظم تكمل بعضها البعض بالرغم من أنها قد تتطابق overlap في بعض الحالات ومن أمثلة هذه النظم ما يأتي :

I - النظام المستعمل للأسماء العامة:

: System of Standardized Common or vernacular Names

الأسماء العامة هي التي تكون باللغة العادية لسكان إقليم أو منطقة معينة ويتم تداولها يومياً. والنوع الأكثر انتشاراً قد يطلق عليه عدة أسماء عامة، وليس هناك ما يمنع ذلك . وعموماً فهناك أسماء عامة عديدة صممت لتلائم مجموعات معينة فمثلاً :

أ - الأسماء العامة المتداولة في الكتب العلمية : وهي أسماء متداولة في معظم أنحاء العالم، ويتم اختيار هذه الأسماء بواسطة جهات رسمية معترف بها . من الأمثلة على ذلك الأسماء العامة التي أطلقت على الحشرات التالية :

1 - دودة اللوز الشوكية (أو المصرية) Spiny (or Egyptian) Bollworm.

2 - دودة اللوز القرنفلية Pink Bollworm.

3 - العنكبوت الأحمر Red spider mite.

4 - الجراد الصحراوي Desert locust.

والأمثلة على ذلك كثيرة.

(ب) الأسماء العامية التي لها خصائص مرغوبة من الوضوح والتأكيد، مثل الأسماء التي ظهرت في القوائم التي نشرتها الجهات المهمة بعلم التصنيف.

(ج) الأسماء العامية التي تستعمل على نطاق محلي في بعض الأقطار وتم تداولها محلياً . فعلى سبيل المثال إن بعض الحشرات قد سميت بأسماء معروفة - لدى العامة والخاصة في كل أنحاء السودان، وهي متداولة محلياً فقط. والأمثلة على ذلك كثيرة نذكر منها ما يلي :

(أ) الاسم ماسح Maseh هو اسم عامي أطلق على الذبابة التي تصيب الذرة . sorghum midge, *Contarina sorghicola*

(ب) اسم ساري الليل Sarel lel وهو الاسم الذي أطلق على الجراد الرحال الذي يصيب الأشجار Tree locust ،من النوع (*Anacridium moestum*) والأمثلة كثيرة. وعيب هذه الأسماء أنها محلية وغير معترف بها عالمياً .

II- نظام التسمية المزدوجة لتسمية لنوع

Binomial system for Naming the species

وهو ما يطلق عليه عادة نظام لينياس Linnean system . في هذا النظام نجد الاسم مكون من مقطعين: المقطع الأول هو اسم الجنس Genus ، والمقطع الثاني اسم النوع species .

الأسس اللازمة لتسمية النوع :

(1) أن يكون اسم النوع من مقطعين binomial .

(2) أن يكون اسم تحت النوع (إذا وجد) ثلاثياً.

وعند تسمية النوع يراعى تطبيق اللاتي :

1 - فحص النموذج النموذجي type concept للنوع تحت الدراسة ،أو اختيار مجموعة من أفراد النوع موضوع التسمية ووصف هذه المجموعة وصفاً مورفولوجياً .

- 2 - دراسة الأنواع المشابهة للنوع موضوع التسمية ووصفها وصفاً دقيقاً .
- 3 - إجراء مقارنة بين النوع النموذجي والأنواع الأخرى المشابهة له قبل التسمية.
- 4 - وضع النموذج في مجموعته ثم مقارنته بأفراد المجموعة وتسجيل الاختلافات.
- 5 - كتابة بيانات مستوفيه عن كل من النموذج النموذجي type concept ، النموذج القرين Allotype، والنموذج الرفيق Paratype .
- 6 - وصف النموذج حسب الترتيب التالي :
الحجم size ، اللون color، وضع الرأس head orientation، زوائد الرأس head appendages، والأعضاء الداخلية internal organs. ويراعى أن يكون الوصف مختصراً.
- 7 - عمل مفتاح تصنيفي للأنواع التي وصفت .
- 8 - وصف كل جنس sex بشكل مختلف عن الجنس الآخر مع توضيح الاختلافات.
- 9 - كتابة اسم الرتبة Order. والعائلة Family للنوع الجديد، وكتابة الحروف n.sp. والتي تعنى أنه نوع جديد new species. وأخيراً اسم الشخص الذي سمى النوع .

III- نظام التسمية المفردة للمراتب التقسيمية، للمجموعات التي فوق النوع :

Uninomial system for groups above the species

يطبق هذا النظام على المراتب التقسيمية العليا وتشمل العائلة Family الرتبة Order، الصف Class، الطائفة Phylum والمملكة Kingdom.

ثانياً : قوانين تسمية الحيوانات: Codes of Zoological Nomenclature

بعد تكوين المفوضية العلمية لعلم الحيوان في عام 1889، عقد أول اجتماع لها في باريس في نفس العام. وتلا ذلك عدة اجتماعات كان هدفها إجراء

بعض التعديلات على الأسماء العلمية. وقد عقدت هذه الاجتماعات وصدرت بعض التوصيات في اجتماعات متعددة أهمها كان في الأعوام التالية :

1 - في عام 1955 م انعقد المؤتمر العالمي الخامس لعلم الحيوان

Fifth International Zoological Congress

وكون المؤتمر لجنة أنيط بها صياغة مسودة لقوانين التسميات العلمية، وقد قامت هذه اللجنة بوضع سلسلة من القوانين العالمية لتسمية الحيوانات International Rules of Zoological Nomenclature وفي مؤتمرات لاحقة قامت نفس هذه اللجنة بمعالجة السليبات التي ظهرت في القوانين وذلك بإصدار قوانين تفسيرية .

2 - في عام 1948 م- انعقد في باريس المؤتمر الثالث عشر للحيوان . وناقش المؤتمر عدد كبير من الاقتراحات التي تنادى بمراجعة القوانين السابقة . وبنهاية المؤتمر الثالث عشر تم نشر أعمال المؤتمر في المجلد الرابع لمجلة تسمية الحيوان Bulletin of Zoological Nomenclature. وقد صدر قرار بالعمل بالقوانين المعدلة بمجرد نشرها. وأوصت علماء الحيوان بالإشارة إلى هذه القوانين في أعمالهم، وأيضاً في السجلات الرسمية.

3 - في عام 1953 م انعقد في كوبنهاجن المؤتمر الرابع عشر لعلم الحيوان ، وأجمع المؤتمر على أن المراجعات التي أجريت للقوانين السابقة لم تكن كافية . وكننتيجة لذلك كون المؤتمر لجنة قوامها أربعون عالماً لإجراء دراسات على هذه القوانين. وبعد المراجعة المستوفية للقوانين أصدرت توصياتها بالتعديلات ورفعتها للمؤتمر الرابع عشر والذي وافق عليها . وقد نشرت هذه التوصيات تحت اسم : قرارات كوبنهاجن في تسميات الحيوانات لعام 1953 م .

4 - في عام 1958 م انعقد المؤتمر الخامس عشر في لندن وكونت لجنة جديدة لدراسة ومراجعة قرارات وتوصيات اللجنة السابقة .وقد قامت هذه اللجنة الأخيرة ببعض المراجعات للقوانين السابقة ، وقامت بإصدار قوانين جديدة نشرت عام 1961م تحت اسم القانون العالمي لتسمية الحيوانات.

International Code of Zoological Nomenclature

وبعد جهود متصلة ومناقشات كثيرة بين علماء التصنيف أمكن التوصل إلى عدد من القوانين. إلا أن العلماء الذين وافقوا على هذه القوانين كانوا قلة (حوالي 5% فقط)، بينما الغالبية العظمى لم توافق على هذه القوانين، ولم يشاركوا حتى في الاقتراح الذي أجرى لإجازتها.

وقوانين التسميات التي صدرت في اجتماع الجمعية المشار إليه تشمل الآتي :-

1 - يعتبر أول يناير من عام 1758 م هو أول تاريخ للتسميات العلمية وذلك لأنه التاريخ الذي نشر فيه العالم كارل لينياس نظام التسمية المزدوجة Binomial في كتابة التقسيم الطبيعي *Systema Naturae*.

2 - عدم تغيير الإسم العلمى للحيوان فى حالة نقله من المملكة الحيوانية الى المملكة النباتية، وأيضاً إسم النبات اذا غير من المملكة النباتية الى المملكة الحيوانية. وينسحب ذلك ايضاً على إسم المؤلف.

3 - إسم الجنس يكتب بحرف كبير Capital letter ، بينما اسم النوع بحرف صغير Small letter .

4 - يجب ان يكون اسم النوع من مقطعين Binomen ، واسم تحت النوع من ثلاثة مقاطع trinomen . اما المراتب التقسيمية الأعلى من النوع مثل الجنس والمراتب الأعلى منه فإنها تكون من مقطع واحد Uninomen.

5 - يجب ان يكتب إسم المؤلف الذى قام بتسمية النوع مباشرة بعد اسم النوع .

6 - إسم تحت الجنس يعتبر جزء هام من إسم النوع ، ويوضع بين قوسين هلاليين، بين إسم الجنس وإسم النوع، كما فى المثال التالى: -

Aleochara (Cerahot) daltoni وقد يحذف إسم تحت الجنس فى اى وقت.

7 - لكى تكون تسمية النوع مقبولة يجب أن يكون الإسم الذى إختير لتسمية النوع لاتينياً وأن يكون الإسم من مقطعين Binomen.

- 8 - إسم العائلة يجب أن يكون له صفة الجمع، ويجب أن ينتهي بالمقطع *idae* كما في عائلة *Acrididae*. المراتب التابعة لمجموعة العائلة ينتهي كل منها بمقطع مختلف : فوق العائلة تنتهي بالمقطع *oidea* مثال ذلك فوق عائلة *Acridoidea*، وتحت العائلة تنتهي بالمقطع *inae* مثال ذلك تحت عائلة *Acridinae* .
- 9 - إذا حدث تغير في نهاية اسم العائلة، فإن إسم المؤلف الأصلي يوضع بين قوسين، ويأتي بعده مباشرة أسم الشخص الذي قام بالتغيير . فعلى سبيل المثال عائلة *Fictitiinae* سماها العالم *Smith*، وبعد فترة اكتشف العالم *Jones* أن هنالك خطأ في التسمية الأولى وقام بتصحيح الإسم الى *Fictitidae*، ولهذا فإن إسم العائلة يكتب حسب الطريقة أدناه *Fictitiinae smith* والتي تغيرت الى *Fictitidae Jones* وتكتب هكذا *Fictitidae (Smith) Jones*.
- 10 - إسم العائلة يجب أن يشتق من إسم الجنس، وليس بالضرورة أن يكون. الإشتقاق من أقدم جنس. فعلى سبيل المثال نجد أن إسم عائلة الذباب المنزلي *Muscidae* قد إشتق من إسم الجنس *Musca*، وإسم عائلة الديدان القارضة *Agrotidae* إشتقت من إسم الجنس *Agrotis*.
- 11 - يحظر إستعمال الأرقام في الأسماء العلمية المكونة من مقطعين، ويجب أن يكت الإسم باللاتيني: فعلى سبيل المثال حشرة أبو العيد ذو الأحدى عشر نقطة كان يكتب هكذا : *11 - punctata Coccinella*، وبعد صدور القانون أستبدلت الأرقام الى كلمة تعادل الرقم 11 باللاتيني فأصبح الإسم *C. undecimpunctatus* و في حشرة أخرى فإن إسم الجنس *maculata* - 4 تغير الى *quadrimaculatus* .
- 12 - إذا وضع شوله (،) أو Coma أو علامة تعجب (!) exclamation mark بعد إسم النوع ، فإنه يفهم من ذلك ان الإسم المكتوب ليس إسم المؤلف الأصلي، وانه قد وجد مكتوباً بهذه الكيفية في معظم المراجع .

- 13 - إذا وجد إسم المؤلف مكتوباً بعد إسم النوع داخل قوسين مربعين square brackets، فهذا يعنى أن المؤلف لم يكن معروفاً من قبل وعرف إسمه فيما بعد .
- 14 - إسم الجنس يجب أن يكون مكوناً من كلمة واحد Uninomial. وإذا كان غير ذلك كما فى حالة الأجناس التى نماذجها قد عرفت من الحفريات Fossils، فإنه تضاف النهايات -ites، -ytes الى اسم مثل هذا الجنس كما فى حالة الجنس *Comphites* (Comphus + mites) .
- 15 - إذا تغير إسم الجنس أو النوع يبقى إسم المؤلف القديم بدون تغيير .
- 16 - إذا حدث أى تغير فى إسم الجنس وبقي إسم النوع كما هو، أو حدث تغيير فى إسم النوع وبقي الجنس كما هو، فإن إسم المؤلف القديم يوضع بين قوسين هلاليين، ثم يكتب بعده إسم المؤلف الجديد كما فى الأمثلة التالية :
- 1758 *Coccus ulmi* L تغير فيها إسم الجنس *Coccus* الى *Lepidosaphes* . فتكتب هكذا Ferris 1937 *Lepidosaphes ulmi* (L) .
- 17 - إذا كان الإسم العلمى مكوناً من أكثر من مقطعين ، فيجب ان تدمج الكلمتين الأخيرتين لتكونان إسماً واحداً. ففى ذبابة اللحم كان الإسم يكتب هكذا:
- Calliphora terrae novae* وأصبح يكتب *C. terraenovae*
- 18 - الإسم العلمى المشتمل فى تركيبه على شوله (فاصلة) يجب أن يستبدل الشولة فيه الى الشرطة (—) hyphen. فنجد فى هذا الإسم *C. album* تغير الشولة ويوضع بدلا منها شرطة هكنا *C-album* .
- 19 - تسمية الجنس يجب أن تكون له علاقة بنموذج النوع type species .
- 20 - الأسماء العلمية الجديدة التى تنشر بعد 1930/12/31 يجب أن :
- تكون مصحوبة بالرسومات والصور لتكون كمرجع للنوع
- يوضح المؤلف هل الإسم الذى اعطى للنوع جديداً أم انه حل محل أسم نوع قديم.

- 21 - قد يأخذ اسم النوع اسم العائلة: فالطفيل التابع لرتبة غشائية الأجنحة *Aphytis chrysomopholae* قد أخذ اسم النوع له من اسم جنس عائلته الحشري، أى الحشرة القشرية السوداء *Chrysomophalus ficus*.
- 22 - إذا تشابه اسم الجنس لحشرة مع اسم الجنس لبعض الطيور مثلاً كما فى حالة تشابه اسم *Merops* للحشرات مع اسم *Merops* للطيور، فإنه عند اختيار اسم العائلتين لهما من نموذج الجنس فيجب أن يكون هنالك إختلاف فى كتابة اسم العائلتين، وذلك منعاً للإلتباس. كان يطلق اسم *Meropidae* لعائلة الحشرات واسم *Meropidae* لعائلة الطيور.

الفصل الثالث

تغييرات الأسماء Name Changes

مقدمة :

التغييرات التي تحدث في الأسماء العلمية تحدث بعض التعقيدات التي لا داعي لها في التسميات العلمية بالإضافة الى ذلك فإنها تقلل من كفاءة هذه التسميات كمرجع يعتمد عليه. ولتقليل عملية تغيير الأسماء الى الحد الأدنى فإن قانون التسميات قد حدد بعض الضوابط التي يتم بموجبها تغيير الأسماء كما حدد أيضاً الكيفية التي يتم بها التغيير، وان اى تغيير لا يستند على ما نص عليه القانون يعتبر باطلاً. فالأسماء العلمية لا تغير لمجرد أن شخصاً ما لديه رأى أو اعتقاد بأن الإسم غير مناسب أو يوجد اعتراض عليه، أو ان إسماً آخر أفضل منه أو لأن الإسم يختلف معناه عن المعنى الأصلي. فالقانون لا يسمح بتغيير الإسم المعروف إلا في الحالات التالية :-

I (لتصحيح خطأ في التسمية : correction of nomenclature error.

II (تغيير في الترتيب Change in classification.

III (بسبب خطأ سابق فى التعريف Correction of past misidentification.

أسباب تغيير التسميات:

يرجع تغيير التسميات إلى أحد الأسباب التالية:

I (لأسباب التسمية : Nomenclatural reasons

الإسم المتداول عموماً قد يتحتم تغييره لأسباب التسمية، بمعنى أنه لا يتمشى مع متطلبات القانون الملائم. لذا اذا إنتشر إسم جنس أو نوع لأحد الحشرات فى عام 1831م وأصبح متداولاً ومعروفاً، أى أنه أصبح واسع الإنتشار، وأريد تغييره فى عام 1966م، وذلك بسبب انه أصبح مرادف او مشابهة او مقابل

Homonym لإسم نشر عام 1824م بواسطة عالم آخر لنوع حشرى مختلف .
وأهم أسباب تغيير الأسماء والتي ترجع لأسباب التسميه ما يلي :
(أ) إستعمال الأسماء القديمة بدلاً عن الأسماء التي تم تغييرها بموجب القانون :-

وهذا شائع الحدوث حيث أن الأسماء المستعملة قديماً تستعمل بدلاً عن أسماء تغيرت بموجب القوانين الحالية . وهذا يرجع أساساً الى انه وبرغم ان القوانين تعتبر حديثه ،فان معظم نصوصها تطبق بأثر رجعى retroactive . ومن سوء الطالع أن هناك بعض الباحثين المعاصرين تجاهلوا عن عمد أو سهواً ، بعض القوانين .

(ب) تسمية بعض الحشرات فى وقت سابق خطأ : وعادة يرجع ذلك الى قصور فى مطابقة النموذج مع النموذج الأصلى lack of proper typification، خاصة وأن مفهوم النوع type concept لم يتبلور إلا فى القرن العشرين .

(ج) تداول أسماء قديمة كنتيجة لخرق مبدأ الأسبقية Principle of Priority .
قد يحدث ان يتم نشر أسماء ضمن أبحاث سابقه غامضه ومرت دون ملاحظة العلماء أو الباحثين أو الناشرين الذين أتو بعدهم .

تغيير الأسماء لأسباب التسميات يجلب كثير من المشاكل ، بالذات فى الوقت الحاضر، حيث أن علماء التصنيف قد حاولوا أن يجعلوا التسميات فى خط واحد مع متطلبات القوانين العالمية . ومما يكن ،فإن بيان وكشف الأسماء القديمة التى تم تجاهلها فى الأعمال السابقة القديمة old literature ربما يكون قد أوشك الفراغ منه ، اصف الى ذلك الدعم الكبير الذى قدمه العاملون فى مجال علم التصنيف لتحقيق إتفاق عام فى المطابقة typification ، وإستعمال كل الأسماء وإجراء التغييرات للأسماء طبقاً لنصوص القانون .كل ذلك من شأنه أن يقلل من تغيرات الأسماء لأسباب التسميه وفى النهاية يعالج الموضوع بدون الوقوع فى أى مشكله .

(II) تغيير الأسماء لأسباب تصنيفية Taxonomic reasons :

من سوء الطالع أن الأسباب التي ذكرت سابقاً عن تغيير الأسماء لا يمكن تطبيقها هنا بالنسبة لتغيير الأسماء الذي إقتضته أسباب تصنيفية، حيث أن هذه التغييرات تنشأ من البحث التصنيفي نفسه . وهي ملازمة لأنظمة التصنيف، ولا يمكن تحاشيها، والتي تتغير وتتبدل كلما زادت معلوماتنا عن الكائنات الحية . ولا يصبح تغيير الاسم ضروره بنص القانون إلا إذا كان التغيير بسبب تغيير صفاته التشخيصية diagnostic characters ، أو أن حدود الاسم قد تغيرت . فقط يصبح تغيير الأسماء ضرورياً إذا كان يشمل تغييراً في الوضع التصنيفي Taxonomic Position و/ أو المكانه rank أو اتحاد union مع مرتبه taxon أخرى .

III - تغيير بسبب خطأ في التعريف Misidentification :

ربما يكتشف في بعض الأحيان أن أحد الكائنات كانت معروفه بإسم معين، وإتضح أخيراً أن هذا الأسم خطأ، وذلك بسبب خطأ سابق في التعريف ، وأن الاسم الذي عرف به هذا الكائن يطلق على إسم كائن آخر مختلف . فعلى سبيل المثال إذا كانت الحشرة (B) قد عرفت عام 1929م وسميت بإسم إشتهرت به ونشر ، وإستمر العمل بهذا الإسم حتى عام 1960م، حيث إتضح أن وصف هذه الحشرة يطابق الحشرة (A)، والتي هي في الواقع نوع آخر لها تمت تسميته . وكل الذين يستعملون الإسم القديم يجب أن يعلموا أن التسميه القديمه كانت خطأ . الأخطاء في الأسماء نتيجة لخطأ في التعريف يمكن حدوثها، ولكنها ليست كثيره أو شائعة الحدوث .

الأسماء المرادفه Synonyms والترادف Synonymy :

إذا كانت المرتبة التصنيفية لها إسمان أو أكثر فإنهما يطلق عليهما إصطلاح مترادفات Synonyms . العديد من المترادفات ، وحسب مبدأ الأولوية Principal of Priority ، فإن إسماً واحداً فقط يكون هو الإسم الذي عرفت به المرتبة التقسيمية . وفي العادة يكون الإسم الأقدم هو الأساسي senior ، والمرادف الذي يليه هو الأحدث Junior ، ويطلق عليه إصطلاح مرادف Synonym لإسم

المرتبه الذى إعترف به . من المهم جداً أن نرجع الى الأعمال التصنيفية لنميز بين الأسماء التى قبلت Accepted على إنها صحيحة valid or correct ،وتلك التى وضعت فى الترادف Synonymy . وفى العادة فإن هذه الأسماء توضح كتابة typographically . والمرادفات يمكن أن نشير إليها بكتابة الاختصار "Syn." قبل الإسم. ومن سوء الطالع أنه لا يوضح دائماً أى الأسماء هو الذى يجب إستعماله ،وما هو نوع الترادف Synonymy .ومن الضرورى أن ينتبه الشخص الذى يستعمل الإسم لهذا .

يوجد نوعان من المترادفات :

(1) مترادفات التسمية العلمية Nomenclatural synonyms :

وتعتمد على نفس النوع type ، والترادف هنا يكون مطلقاً Absolute ، وليس مبنياً على قواعد تصنيفية. ولذا فإنه يطلق عليه مرادف إجبارى Obligate ، موضوعى Objective ، أو نوع مشابه Homotype (أو قرين). يشار الى هذا الترادف بعلامة ≡ ومعناها مطابق .

(2) - مترادفات تصنيفية Taxonomic synonyms :

وهى مرادفات تعتمد على أنواع Types مختلفة، وتبقى أسماء مرادفه طالما أن الأنواع التى تمثلها تعتبر تابعة الى نفس المرتبه التصنيفية ، ويعرفوا بإسم مرادفات هادفه Subjective أو أنواع مختلفه (يشار الى هذا المرادف بعلامة = ومعناها يساوى) .

أهمية الترادف Significance of synonymy :

بالرغم من أن الأسماء التى يضعها الناشر كمرادفات تكون غير سارية المفعول Not valid ، فهذا لا يعنى أنها غير هامه ، ويمكن كتابة معلومات كثيره عن الأعمال السابقة Reviews من بحث أو أكثر عن هذه الأسماء . فالإسم المرادف للمرتبه يكون هو الدليل (أو المفتاح) للمعلومه الخاصة بالمرتبه . ولهذا السبب فإن البحوث التصنيفية تهتم ضمن أشياء أخرى بتطبيق مرادفات صحيحة، وهذا فى حد ذاته يوسع إدراك الباحث عن الكائنات التى تحت الدراسة.

الباب الثامن

الباب الثامن

تصنيف الحشرات

TAXONOMY OF INSECTS

مقدمة :

إن عدد الأنواع الحشرية التي وُصفت حتى الآن يزيد على المليون نوع ، هذا بالإضافة إلى أن ما يكتشف سنوياً من أنواع جديدة يزيد على عشرة آلاف نوع . وبسبب هذه الزيادات السنوية كان لأبد من تصنيف هذه الحشرات بطريقة تجعل دراستها أمراً سهلاً . ولهذا فإن العالم كارل لينياس كان قد وضع الخطوات الأولى لعلم التصنيف في كتابه (التاريخ الطبيعي *Systema Naturae*) وذلك في عام 1758، ثم تلاه بعد ذلك العالم براور Brauer والذي وضع في عام 1885 نظاماً للتصنيف وجد قبولاً من معظم العلماء في ذلك الوقت . وقد اعتمد هذا العالم في نظامه التصنيفي على بعض الصفات الظاهرية مثل :-

- (1) وجود أو عدم وجود الأجنحة .
- (2) نوع أجزاء الفم .
- (3) عدد أنابيب مالبجي في الحشرة .
- (4) نوع التحول الطوري *metamorphosis* .
- (5) نوع الأجنحة وشكل الحلقات الصدرية .
- (6) البطن وزوائدها ، الرأس وزوائدها وغيرها من الصفات .

تصنيف براور Brauer

كان Brauer قد قسم صف الحشرات إلى تحت صنفين هما :

(أ) تحت صف الحشرات عديمة الأجنحة : **Sub - class : Apterygota**

ويعتقد أن حالة عدم وجود الأجنحة صفة بدائية . ولا يوجد أي دليل يوضح أنها إنحدرت من حشرات مجنحة . أي أن هذه الحشرات نشأت غير مجنحة، وبقيت على حالتها الأولية البدائية *Primitive* . بالإضافة إلى ذلك فإنه لا يوجد أي

نوع من التحول الطوري في هذه الحشرات Ametabolous . كما أن حلقات بطن هذه الحشرات تحمل زوائد بطنية بالإضافة إلى آلة السفاد في الذكر وآلة وضع البيض في الأنثى . كما تحمل نهاية البطن قرون شرجية Cerci ومجسات Styli شرجية .

يشمل تحت هذا الصف أربعة رتب هي :

(1) رتبة الحشرات ذات الذنب الشعري (Bristle tail) .

order : Thysarura

وتشمل حشرات مثل السمك الفضي (Silver Fish)

(2) رتبة الحشرات ذات الذنب القافز (Spring - tail)

Order: Collembola

ومنها حشرة قافزة القطن .

(3) رتبة الحشرات ذات الذنب العجزي (Telson - tail)

Order: Protura

(4) رتبة Two - pronged Bristle - tail

order Diplura

ب) تحت صف الحشرات المجنحة : Sub - Class : Pterygota :

وهي حشرات مجنحة منذ نشأتها الأولى ، إلا أن بعض أنواع هذه الحشرات قد فقدت الأجنحة ، وبذا فإن فقد الأجنحة يعتبر صفة مكتسبة acquired ، وذلك لدى ثلاثم هذه الأنواع على المعيشة في البيئات التي تعيش فيها . حشرات تحت هذا الصف ليس لها زوائد بطنية سوى آلة السفاد في الذكر وآلة وضع البيض في الأنثى ، بالإضافة إلى القرون الشرجية anal cerci والمجسات الشرجية styli .

التطور في هذه الحشرات متنوع (ناقص تدريجي وناقص غير تدريجي) . ينقسم تحت صف الحشرات المجنحة إلى قسمين divisions هما :

I - قسم الحشرات خارجية الأجنحة : Division : Exopterygota

وهي حشرات تنمو أجنحتها خارجياً على جسم الحوريات، التطور في هذه الحشرات قد يكون تطور ناقص تدريجي Paurometabolous، أو تطور ناقص غير تدريجي hemimetabolous أو يكون معدوماً ametabolous . ويشمل هذا القسم الرتب التالية :

Order : Ephemeroptera (Mayflies) رتبة ذبابة مايو
Order : Odonata (dragon and damselflies) رتبة الرعاشات

Orde : Orthoptera رتبة مستقيمة الأجنحة (للجراد والنطاط)

Order : Isoptera (termites النمل الأبيض) رتبة متساوية الأجنحة

Order : Plecoptera (stonflies) رتبة مطبقة الأجنحة

Order : Dermaptera (Earwigs) رتبة جلدية الأجنحة

Order : (Web - spinners) رتبة غزلات الأعشاش
Embioptera

Order : Corrodentia (Poscids) رتبة قمل الكتب والقلف

Order: : Zoraptera (Zorapteran) رتبة الزورابترات

Order : Mallophaga Chewing Lice رتبة القمل القارض

Order : Anoplura Sucking Lice رتبة القمل الماص

Order : Thysanoptera (Thrips) رتبة هدية الأجنحة

Order : Hemiptera (Bugs) رتبة نصفية الأجنحة

Order : Homoptera رتبة متشابهة الأجنحة

و تشمل الذباب الأبيض whiteflies والمن aphids.

II - قسم الحشرات داخلية الأجنحة Division : Endopterygota

فى حشرات هذا القسم تنمو الأجنحة داخلياً أى داخل جسم اليرقة ، ولا تظهر الأجنحة إلا بعد أن تتحول اليرقات إلى عذارى والتي يخرج منها الطور الكامل المجنح. ويشمل هذا القسم الرتب التالية :

- (1) رتبة شبكية الأجنحة (أسد المن) Order : Neuroptera
- (2) رتبة غمدية الأجنحة (الخنافس Beetles) Order : Coleoptera
- (3) رتبة ملتوية الأجنحة Twisted wings Order : Strepsiptera
- (4) رتبة الذباب العقرب scorpionflies Order : Mecoptera
- (5) رتبة مطبقية الأجنحة Caddisflies Order : Trichoptera
- (6) رتبة حرشفية الأجنحة (الفراشات وأبو الدقيق Moths and butterflies) Order : Lepidopter
- (7) رتبة ذات الجناحين (الذباب الحقيقى Trueflies) Order : Diptera
- (8) رتبة خافية الأجنحة (البراغيث Fleas) Order : Siphonoptera
- (9) رتبة غشائية الأجنحة (النمل ants ، النحل Bees) Order : Hymenoptera

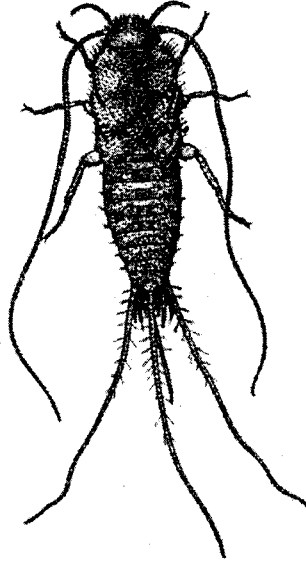
الصفات أو المميزات العامة General Characteristics لبعض رتب الحشرات :

I - تحت صف الحشرات غير المجنحة : Sub - Class : Apterygota

أ / رتبة ذات الذنب العجزى (Telson - tails) Order : Protura

حشرات صغيرة — بيضاء اللون ، طولها 0.6 — 1.5 مم . الرأس إلى حد ما مخروطى الشكل وبه أجزاء فم ماصة Suctorial مسحوبة إلى داخل الرأس . لا توجد عيون مركبة و لكن يوجد زوج من العيون البسيطة الكاذبة pseudoocelli . لا توجد قرون استشعار ، ولكن ، ولكن يعتقد إن زوج العيون البسيطة الكاذبة هى قرون استشعار اثرية Vestigial . البطن تتكون من تسع حلقات عند النفق من البيض ، و تضاف حلقة جديدة عند كل انسلاخ (تتسلخ 3

مرات لتصل الي الطور الكامل)، أي أن الطور الكامل تتكون بطنهم من 12 حلقة .
الحلقات الثلاث الأولى تحمل كل منها زوج زوائد بطينية صغيرة، ولا توجد
قرون شرجية (شكل 26) . تعيش هذه الحشرات في التربة الرطبة ، تحت قلف
الأشجار أو أوراق الأشجار المتحللة وتتغذي علي المواد العضوية المتحللة .

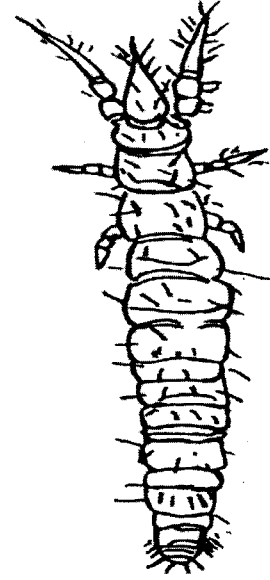


شكل 27

السمك الفضي

(رتبة Thysanura)

(From Essig, 1958)



شكل 26

حشرة تتبع لرتبة Protura

ب/ رتبة ذات الذنب الشعري (Order : Thysanura (Bristil-tails)

حشرات صغيرة الي متوسطة -الجسم مستطيل ومفلطح - لها زائدتين أو
ثلاثة شبيهة بالذيل tail- like توجدان في النهاية الخلفية للبطن، كما أن لها زوائد
شبيهة بالمجس Style - like . زوجا الزوائد الخلفية هما القرون الشرجية، والزوج

الثالث (إذا وجد) يكون عبارة عن زائده وسطية خلفيه Caudal median filament. البطن تتكون من 1 حلقة، ولكن الحلقة البطنية الأخيرة تكون مختزله reduced. أجزاء الفم قارضة - العيون المركبة قد تكون ظاهرة، أثرية vestigial أو غير موجودة. العيون البسيطة موجودة أو غير موجودة. الرسغ يتكون من 3-4 عقل ويحمل 2-3 مخالب claws - التطور بدائي. من أمثلة هذه الحشرات البسمك الفضي Silver-Fish (شكل 27) أعلاه.

ج/ رتبة ذات الذنب القافز (Order: Collembola (Spring tails)

الإسم "الذنب القافز" يشير الي أن معظم هذه الحشرات لها تركيب متفرع (متشعب) forked structure أو ما يسمى بالعضو القافز furcula والذي بواسطته تتمكن الحشرة من القفز. والعضو القافز يخرج من الناحية السفلية ventral للحلقة البطنية الرابعة. وفي حالة الراحة فإن هذا العضو ينثني تحت البطن ويثبت في الحلقة البطنية الثالثة بعضو يشبه المشبك clasp-like structure يسمى العضو القابض tenaculum. كما يوجد علي الحلقة البطنية الأولى عضو لاصق collophore (شكل 1-24).

ذات الذنب القافز هي حشرات صغيرة بدائية التطور، أجزاء فمها قارضة أو ثاقبة piercing - الجسم قد يكون مغطي بالحراشيف scales أو الشعيرات hairs - أو قد يغيب كليهما - قرن الإستشعار مكون من 4 عقل - العيون البسيطة قد توجد أو لا توجد. الرسغ والساق عادة مندمجين.

الحشرات ذات الذنب القافز موجودة بكثرة، ولكن نسبة لطبيعة معيشتها فإنها تكون مختبئة و يمكن ملاحظتها أو العثور عليها بسهولة. فبعضها يعيش بين أوراق الأشجار المتساقطة، تحت غلف الأشجار، أو كتل الأشجار المتحللة والمتآكلة. كما أن أنواع قليلة منها توجد علي سطح المستنقعات ذات المياه العذبة أو في سواحل البحار.

د/ رتبة ذات الذنب القافز (ذو الشعبتين) Order Diplura (The Two-pronged Bristle tail)

حشرات صغيرة بيضاء أو شاحبة pale اللون - وهي حشرات عمياء عديمة الأجنحة ، أجزاء الفم قارضة ، التطور بدائي ، قرن الإستشعار طويل وله عدة عقل ، الرسغ به حلقة واحدة ، القرون الشرجية إما طويلة وبها عدة حلقات ، أو قصيرة بها فتحات طرفية ، وقد يوجد بدلاً عنها ملاقط Pincers or forceps قصيرة ، لا يوجد فيها زائدة خلفية Caudal filament . طول الحشرة لا يزيد على 8 - 10 مم. تركيب هذه الحشرات يشابه إلى حد كبير تركيب حشرات رتبة ذات الذنب الشعري Thysnoura ، التي كانت تتبع لها حتى وقت قريب . الإختلافات الأساسية بين هذه الحشرات وتلك التي تتبع رتبة ذات الذنب القافز هي: هذه الحشرات تتجنب الضوء ، وتوجد بكثرة في الأماكن الرطبة تحت أوراق الأشجار الجافة ، الصخور ، غلف الأشجار وفي التربة الغنية بالمواد العضوية ، تملك هذه الحشرات إلى الإختباء. ويكون غذائها أساساً من النباتات الحية أو الميتة، الفطريات والحيوانات الأصغر منها حجماً .

II تحت صف الحشرات المجنحة : Sub - order Pterygota:

أولاً: الحشرات التي تنمو فيها الأجنحة خارجياً : Division Exopterygota

1/ رتبة ذبابة مايو Order : Ephemeroptera (Mayfly)

الحشرات التي تتبع لهذه الرتبة حجمها صغير أو متوسط ، رفيعة ، جسمها لين ورخو، قرون الإستشعار شعرية Setaceous قصيرة غير ظاهرة Inconspicuous - أجزاء الفم اثرية rudimentary or vestigial. العيون المركبة ظاهرة - توجد ثلاثة عيون بسيطة ، يوجد زوج أو زوجين من الأجنحة ذات التعريق المتعدد many-veined . الأجنحة الأمامية كبيرة مثلثة الشكل ، والخلفية قصيرة أو مختزلة reduced أو لا توجد بالمرة (غائبة) wanting ، وغالباً ماتكون هذه الحشرات غير مجنحة - القرون الشرجية طويلة جداً ، ضيقة ومتعددة الحلقات ويوجد بينها زائدة وسطية مشابهة . التطور بسيط أو تدريجي

Hemimetapolous. الأطوار غير الكاملة مائية aquatic وتشابه في شكلها الطور الكامل، إلا أنه يميزها وجود الخياشيم التنفسية البطنية، وأجزاء الفم القوية التي تستعمل للقتل.

2/ رتبة الرعاشات (Order : Odonata (Damselfly - and Dragonflies)

حشرات كبيرة نسبياً يختلف طولها من 0.75 بوصة إلى 5 بوصات . حوريات هذه الحشرة (Naiads) مائية ، وتتغذى بالخياشيم حيث أن حوريات الرعاشات damselflies التي تتبع تحت رتبة Zygoptera تكون الخياشيم فيها على شكل تراكيب أشبه بأوراق الأشجار وتوجد في نهاية البطن ، بينما في حوريات dragonflies (تحت رتبة Anisoptera) تأخذ الخياشيم شكل أخاديد ridges في الشرج anus أو داخل المستقيم .

الطور الكامل من الرعاشات تكون فيه الأجنحة غشائية مستطيلة تكثر فيها العروق العابرة cross veins . هذه الحشرات تطير ببطء أو بسرعة .

حشرات هذه الرتبة مفترسة Predaceous — التحول الطوري فيها بسيط — أجزاء الفم قارضة — الرأس متحرك يحمل في كل ناحية عين مركبة ، العيون البسيطة موجودة ، الأرجل قصيرة وتحمل أشواكاً ، الرسغ مكون من ثلاث عقل . البطن طويلة ومفلطحة ، الأعضاء التناسلية للذكر توجد في الأسترنة البطنية الثانية أو الثالثة .

تقسم رتبة Odonata إلى تحت ربتين :

(أ) تحت رتبة الرعاشات الكبيرة : Sub-order : Anisoptera

في الحشرات التي تتبع لتحت الرتبة هذه نجد أن الأجنحة تمتد على الجانبين أثناء الراحة ، المسافة بين العيون المركبة ضيقة ، الحوريات تتغذى بواسطة الخياشيم الشرجية anal gills .

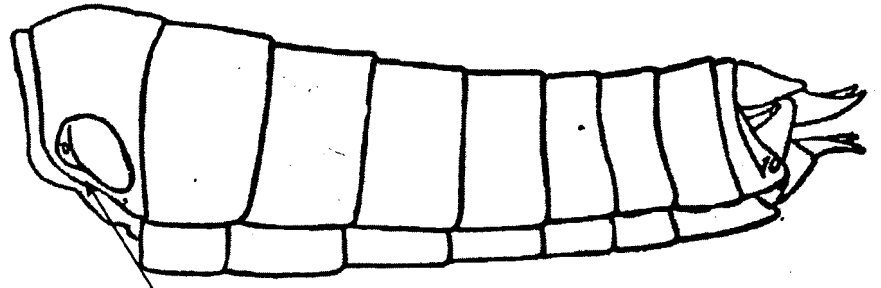
(ب) تحت رتبة الرعاشات الصغيرة : Sub-order : Zygoptera

الأجنحة تكون عامودية فوق الجسم أثناء الراحة — المسافة بين العيون المركبة كبيرة — التنفس في الحوريات بواسطة خياشيم توجد في نهاية البطن .

يعتمد تصنيف الرعاشات بصفة أساسية علي نظام تعريق الأجنحة Wing Veination وتركيب ووضع الأعضاء التناسلية وأيضاً الألوان والأحجام المختلفة.

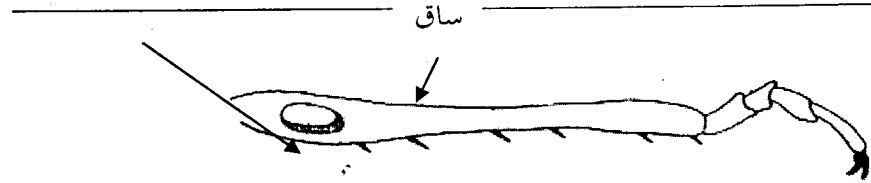
3/ رتبة مستقيمة الأجنحة Order : Orthoptera

تشمل هذه الرتبة العديد من الحشرات المعروفة ، بعض حشرات الرتبة مجنح Winged والبعض الآخر غير مجنح Wingless . في حالة وجود الأجنحة فإن الجناح الأمامي يكون جلدي leathery ويسمى Tegmina ويكون طويل ورفيع وبه العديد من العروق Veins ، أما الجناح الخلفي فيكون غشائي Membranous عريض وبه العديد من العروق . أجزاء الفم قارضة (شكل 1-20 (أ)). الأرجل الخلفية متحورة للقفز (شكل 22- (ب)). الرسغ يتكون من 3-4 أو 5 عقل (شكل 22 (ب)). القرون الشرجية مكتملة ، قصيرة وغير مقسمة (شكل 24-4 (أ)). عضو السمع auditory organ أو الطبلة eardrum or tympanum تكون موجودة علي جانبي الحلقة البطنية الأولى، كما في نوع النطاط ذو القرون القصيرة Short-horned grasshopper (شكل 1-28).



شكل 28

1- علي جانبي الحلقة البطنية الأولى (في الجراد)



شكل 28 - 2

2- عضو السمع علي ساق الرجل الأمامية (الصراصير أو الجراد ذو القرون الطويلة)

أو أن عضو السمع يحمل علي قاعدة ساق الرجل الأمامية (كما في الصراصير Crickets أو الجراد ذو القرون الطويلة (شكل 28-2) أعلاه .
أجهزة إحداث الصوت Stridulatory organs موجودة ومتطورة. آلة وضع البيض كاملة التكوين - التحور الطوري بسيط Paurometabolous .
قسم أحد علماء التصنيف الحشرات التابعة لرتبة مستقيمة الأجنحة الى خمس تحت رتب Sub-orders :

1/ تحت رتبة مستقيمة الأجنحة القافزة Jumping Orthoptera
Sub-order Caelifera

2/ تحت رتبة مستقيمة الأجنحة القافزة Sub-order Ensifera

3/ تحت رتبة مستقيمة الأجنحة الجارية Sub-order (Crusoria)
Phasmatodaea

4/ تحت رتبة مستقيمة الأجنحة الجارية Sub-order Dictyoptera

5/ تحت رتبة مستقيمة الأجنحة الزاحفات على الصخور (rock-crawlers)
(فوق عائلة Grylloblattoidae)

تحت رتبة Caelifera :

وهي من الحشرات القافزة وتتميز بالصفات التالية :

(1) إخاذ الرجل الخلفية متضخمة إلى حد ما more or less enlarged .

(2) قرون الإستشعار قصيرة نسبياً .

(3) الرسغ مكون من ثلاثة عقل أو أقل من ذلك .

- 4) أعضاء السمع tympana إذا وجدت تكون على جانبي الحلقة البطنية الأولى
- 5) الأنواع التي تصدر أصواتاً تقوم بذلك بواسطة إحتكاك أو مسح rubbing الإقخاذ الخليفة مع الجناح الأمامي tegmina أو مع البطن عن طريق فرقة snopping الأجنحة أثناء الطيران .
- 6) كل الأنواع يوجد بها القرون الشرجية .
- 7) آلة وضع البيض ovipositor قصيرة .

من العائلات المعروفة التي تتبع لتحت الرتبة ما يلي :

- 1) عائلة النطاطات القزمية *Tetrigidae* grouse locust , pygmy grass hopper
- 2) عائلة النطاطات القردية *Eumastacidae* monkey grass hoppers
- 3) عائلة النطاطات الصحراوية ذات القرون الطويلة *Tanaoceridae* Desert long-horned grass hoppers
- 4) عائلة النطاطات ذات القرون القصيرة *Acrididae* short-horned grass hoppers ويتبع لهذه العائلة الأخيرة تحت العائلات التالية : —
 - أ) تحت عائلة *Romaleinae* Lubber grass hopper
 - ب) تحت عائلة الحلق ذا الشوكة *Cyrtacanthacrinae* Spur-throated grass hoppers
 - ج) تحت عائلة ذوات الوجه المشطوف *Acridinae* Slant-face grass hoppers
 - د) تحت عائلة ذوات الأجنحة المخططة *Oedipodinae* Band-winged grass hoppers
 - هـ) تحت عائلة صراصير الغيط ذات الذكور القزمية *Tridactylidae* Pigmy male-crickets

تحت رتبة : Ensifera

هي أيضاً من الحشرات القافزة وتتميز بالآتي :

- (1) أخذ الأرجل الخلفية متضخمة الي حد ما .
- (2) قرون الإستشعار كلها تقريباً طويلة وتشبه الشعره hair - like .
- (3) عدد عقل الرسغ يتراوح بين 3 - 4 عقل .
- (4) أعضاء السمع إذا وجدت فإنها تقع في الطرف العلوي لساق الرجل الأمامية .
- (5) الأنواع التي تصدر أصواتاً تقوم بذلك بواسطة إحتكاك حافة أحد الأجنحة الأمامية في منطقة الحافة البطنية للجناح الأمامي الثاني الموجود في الجهة الأخرى .
- (6) آلة وضع البيض طويلة نسبياً، وأما أن تشبه السيف Sword-like، أو تكون إسطوانية cylindrical . الحشرات التي تتبع لتحت الرتبة تشمل النطاطات ذات القرون القصيرة وصراصير الغيط ، والنطاطات ذات القرون الطويلة - Long-horned hoppers والجنادب Crickets .

أهم العائلات التي تقع في تحت الرتبة هي :-

- (1) عائلة النطاطات ذات القرون الطويلة Long-horned grass hoppers and Katyids

ويتبع لها تحت العائلات التالية :-

- (أ) تحت عائلة Bush and round-headed katydids : *Phaneropterinae*
- (ب) تحت عائلة اللنطاطات ذات الراس المخروطي *Copiphorinae* cone-headed grass hoppers-
- (ج) تحت عائلة True katydids : *Pseudophyllinae*
- (د) تحت عائلة *Listroscellinae*
- (هـ) تحت عائلة نطاطات الحشائش grass hoppers : *Conocephalinae*

و) تحت عائلة النطاطات ذات الدرع الظهرى

.Shield-backed grass hoppers : *Decticinae*

ز) تحت عائلة *Tettigoniinae* ذات القرون الطويلة.

2) عائلة الصراصير ذات الأجنحة الحدباء Hump-Winged Crickets

Prophalangopsidae

3) عائلة النطاطات ذات القرون الطويلة عديمة الأجنحة

Wingless long horned grass hoppers: *Gryllacrididae*

وتشمل هذه العائلة تحت العائلات التالية :—

أ) تحت عائلة النطاطات المسببة لالتفاف الاوراق

Leaf-rolling grass hoppers : *Gryllacridinae*

ب) تحت عائلة صراصير الكهوف أو صراصير الجمال

Cave or camel crickets : *Rhaphidophorinae*

ج) تحت عائلة صراصير القدس أو صراصير الأحجار أو صراصير الرمال

Jerusalem, sand, or stone crickets : *Sterno pelmatinae*

4) عائلة صراصير الغيط *Gryllidae*

تحت رتبة : *Phasmatodae* (الحشرات العصوية) :

وهي من الحشرات الجارية *crusorial* وتتميز بالخصائص التالية :— 1) أفخاذ

الأرجل الخلفية غير متضخمة . 2) الرسغ يتكون من 5 عقل .

3) الجسم مطاول *elongate* وتشبه العصا أو القشة *Stick-like* ، وظهر حلقة

الصدر الأمامي *Pronotum* أقصر من ظهر حلقتى الصدر الأوسط أو الخلفي .

4) أعضاء السمع أو أجهزة أحداث الصوت غير موجودة *absent* .

5) الأجنحة قد تكون مختزلة جداً أو غائبة كلية .

6) للقرون الشرجية قصيرة جداً ويتكون كل منها من 5 عقل .

تحت رتبة *Dictyoptera* :

وهي من الحشرات الجارية . وتتميز بالخصائص التالية :— 1) أفخاذ

الأرجل الخلفية غير متضخمة . 2) الرسغ مكون من 5 عقل .

(3) الجسم يستطيل كثيراً في فوق عائلة فرس النبي *Mantodea* ، وبيضاوي مفلطح في فوق عائلة الصراصير *Blattoidea*.

(4) ظهر الحلقة الصدرية الأولى عادة أطول من ظهر الحلقات الصدرية الثانية والثالثة.

(5) عضو السمع وأجهزة إصدار الصوت غير موجودة .

(6) الأجنحة بصفة عامة موجودة بالرغم من أنها قد تكون مختزلة *reduced* في بعض الحالات.

(7) القرون الشرجية عديدة الحلقات وطويلة .

تشمل تحت الرتبة فوق العائلات التالية :—

(أ) فوق عائلة *Mantodea* ؛ ويقع تحتها عائلة فرس النبي *Mantidae*.

(ب) فوق عائلة الصراصير *Blattoidea*.

ويقع تحتها العائلات التالية :

عائلة *Cryptoceridae*.

عائلة الصراصير *Blattellidae* .

عائلة *Blattidae* (الصراصير) .

عائلة *Blaberidae*.

عائلة عديدات العوائل الغذائية *Polyphagidae*.

تحت رتبة الحفارات *Grylloblattoidae* :

وتسمى زاحفات الصخور *rock crawler* وتتميز بالصفات التالية :—

(1) حشرات رفيعة *slender* وطويلة *elongate*.

(2) الطول ما بين 15 — 30 مم .

(3) اللون بني مصفر الي رمادي.

(4) عديمة الأجنحة.

(5) قرون الإستشعار طويلة وخطية *filiform* وتتكون من 28 — 50 عقلة .

(6) القرون الشرجية طويلة وتتكون من 8 عقل .

(7) آلة وضع البيض تشبه السيف Sword-like.

تقسيم آخر لرتبة مستقيمة الأجنحة :

فني تقسيم آخر قام أحد العلماء بتقسيم رتبة مستقيمة الأجنحة الي تحت رتبتين

هما :

(1) تحت رتبة الحشرات الجارية Sub-order : Crusoria.

(2) تحت رتبة الحشرات القافزة Sub-order : Saltatoria.

(أ) تحت رتبة الحشرات القافزة

الحشرات التي تتبع تحت الرتبة لها الصفات التالية :

(1) الرسغ مكون من 3-4 عقل.

(2) الأرجل الخلفية محورة للقفز.

(3) أعضاء السمع وأحداث الصوت موجودة.

(4) آلة وضع البيض محورة للحفر والإناث تضع البيض في التربة .

العائلات التابعة لتحت الرتبة هي :

أولاً : Acrididae عائلة الجراد والنطاطات:

مميزات هذه العائلة هي :

(1) قرون الإستشعار قصيرة (أقصر من طول الجسم).

(2) القرون الشرجية غير مقسمة.

(3) أعضاء السمع auditory organs : توجد علي جانبي الحلقة البطنية الأولى

(4) الرسغ مكون من ثلاثة عقل.

(5) آلة وضع البيض قصيرة .

أهم الحشرات التي تتبع لهذه العائلة:

- (1) الجراد الصحراوي Desert Locust
Schistocerca gregaria (Forskal)
- (2) جراد الشجر "ساري الليل" "Sarelel" tree locust
Anacridium moestum Karny
- (3) الجراد النطاط *Aiolopus* Spp.

ثانيًا: **Tettigonidae** عائلة النطاطات ذات القرون الطويلة :

Long-horned grass hoppers

من مميزات هذه العائلة ما يلي :-

- (أ) قرن الإستشعار شعري setaceous وطويل.
- (ب) الرسغ مكون من 4 عقل .
- (ج) أعضاء السمع auditory organs (إذا وجدت) تكون علي قاعدة ساق الرجل الأمامية .

(د) آلة وضع البيض تشبه السيف Sword-like وتكون مقلطة من الجانبين .

(هـ) البيض يوضع في داخل أنسجة النبات .

(و) معظم الأنواع نباتية التغذية وأنواع قليلة تكون مفترسه.

ثالثًا: **Gryllidae** عائلة الجنادب Crickets: لها المميزات التالية

- (أ) قرن الإستشعار طويل ويشبه الشعرة Setaceous.
- (ب) أجهزة إحداث الصوت Stridulatory organs لا توجد علي الجناح الأمامي للذكور.

(ج) أعضاء السمع auditory organs لا توجد علي ساق الرجل الأمامية .

(د) عقل الرسغ لا تزيد عن 3 عقل .

(هـ) آلة وضع البيض إبرية الشكل needle-like.

الأنواع المعروفة من هذه العائلة هي :-

- (أ) صرصور الغيط الأسود *Liogryllus bimaculatus* (de Geer.)

(ب) : صرصور الغيط الأليف (المنزلي) *Gryllus domesticus* (L.) .

رابعاً : عائلة الحفارات Gryllotalpidae (Mole crickets) :

الصفات المميزة لهذه العائلة هي :—

(أ) آلة وضع البيض قصيرة جداً وغير ظاهرة .

(ب) الأرجل الأمامية متحورة للحفر digging legs .

(ج) أفراد العائلة تعيش في طوائف .

(د) الحشرات التي تتبع لهذه العائلة تقضي النهار في إنفاق تحت الأرض وتخرج ليلاً .

(هـ) الرسغ مكون من 3 عقل .

التنوع المعروف في السودان هو *Gryllotalpa africa* Pal. de Beauv .

(ب) تحت رتبة الحشرات الجارية Sub-order : Crusoria :

مميزات الحشرات التي تتبع لرتبة هذه يمكن تلخيصها فيما يلي :—

(أ) الرسغ مكون من 5 عقل .

(ب) الرجل الأمامية متحورة للقبض أو القبض Seizing or grasping علي

القريضة وبقية الأرجل تستعمل للمشي Walking legs .

(ج) أعضاء السمع وأعضاء إحداث الصوت غير موجودة

(د) البيض يوضع داخل أكياس تعرف بإسم Ootheca .

(هـ) آلة وضع البيض غير ظاهرة .

(و) القرون الشرجية غير مقسمة unsegmented ، ويتميز الذكر عن الأنثى

بوجود مجس Style .

العائلات التي تتبع لرتبة الحشرات الجارية هي :

(أ) Blattidae : عائلة الصراصير Roaches .

(ب) Mantidae : عائلة فرس النبي .

(ج) Phasmidae : عائلة الحشرات ذات الأرجل الطويلة (الجراد

العصوي) walking stick .

عائلة الصراصير Blattidae:

- (أ) شكل هذه الحشرات بيضاوي مفلطح . (ب) ترجة الحلقة الصدرية الأولى تغطي الرأس أي الرأس تكون موجودة تحت هذه الترجة .
- (ج) قرن الإستشعار شعري طويل .
- (د) البيض يوضع داخل كيس أو كبسولة Capsule ، وهذه إما أن توضع مباشرة أو تحمل بواسطة الأنثى حتي يفقس البيض .
- (هـ) الأجنحة في الإناث أقصر من أجنحة الذكور .

الحشرات التي تتبع هذه العائلة هي :

(1) الصرصور الألماني (*Blattella germanica* (L .)

طوله 0.5 بوصة ، لونه بني فاتح، له شريطين لونهما أسود علي ترجة الحلقة الصدرية الأولى .

(2) الصرصور الشرقي *Blatta orientalis*

طوله حوالي بوصة واحدة ، لونه بني غامق حجمه بيضاوي عريض، الأجنحة قصيرة .

(3) الصرصور الأمريكي (*Periplaneta americana* (L .)

لونه بني - الأجنحة كاملة وطويلة تغطي البطن - طولة 1.25 - 1.5 بوصة .

عائلة فرس النبی Mantidae

حشرات كبيرة وطويلة بطيئة الحركة - الصدر الأمامي طويل، حرقفة Coxa الرجل الأمامية طويلة جداً . فخذ وساق الرجل الأمامية مزودان بأشواك Spines قوية تستعمل لمسك الفريسة . الرأس يمكن تحريكه بحيث يمكن الحشرة من الالتفات جانبياً . ويعتبر فرس النبی هو الحشرة الوحيدة التي يمكنها الالتفات جانبياً. فرس النبی حشرة مفترسة تتغذى علي أنواع مختلفة من الحشرات .

العيون المركبة موجودة — آلة وضع البيض غير ظاهرة — القرون الشرجية مقسمة — الملامس الشرجية توجد في الذكر دون الأنثى .

الأنواع المعروفة في السودان هي :—

(1) فرس النبي الكبير . *Sphodromantis bioculata* Burm .

(2) فرس النبي الأوربي *Mantis religiosa* .

عائلة الجراد العصوي *Phasmidae* (القشة ام روح)

أهم مميزات حشرات هذه العائلة هي أنها تشبه فروع وأوراق الأشجار لدرجة أن بعضها يسمى الحشرات الورقية leaf-insects . هذه الحشرات لها ميزة التخفي من الأعداء أو التقليد mimicry لدرجة أنها تبدو كجزء من النبات الذي تعيش فيه . هذه الحشرات لها غدد في الصدر تفرز منها رائحة كريهة وتلجأ لذلك في حالة الدفاع عن نفسها . أهميتها الاقتصادية قليلة، ولا تحدث أضراراً إلا إذا وجدت بأعداد كبيرة .

البيض يوضع بشكل مبعثر علي الأرض . يوجد جيل واحد في السنة . معظم الأنواع تكون غير مجنحة — الرسغ مكون من 5 عقل وفي بعض أنواع أخرى يتكون من 3 عقل .

4/رتبة متساوية الأجنحة *Isoptera*:

(متساوية; *Isos* = equal) دابة الأرض (الأرضة) أو النمل الأبيض

.Termites or white ants

(أ) حشرات إجتماعية Social insects صغيرة أو متوسطة الحجم .

(ب) تعيش في طوائف castes في مستعمرات colonies

(ج) يوجد في الطائفة أفراد مجنحة winged forms وأخري غير مجنحة

.wingless forms

- (د) الأفراد المجنحة لها زوجان من الأجنحة الغشائية membranous .
 (هـ) الأجنحة الأمامية والخلفية متساوية في الطول ومن هنا أخذ اسم الرتبة .
 (و) أقرون الإستشعار عقديّة moniliform أو خيطية filiform .
 (ز) يوجد في المستعمرة أو الخلية الطوائف التالية .
 الطائفة التناسلية : reproductive castes، وهما الملكة (الأنثى) والملك (الذكر) وكليةما مجنح - الذكر أصغر حجماً، وفي بعض الأنواع تكون الملكة كبيرة جداً (طولها 3 بوصات أو أكثر) . هذه الأفراد الخصبة تتخلص من الأجنحة بعد التلقيح، ويمكن ملاحظتها بكثرة في السودان أثناء موسم الأمطار، حيث تنجذب للضوء بعد هطول الأمطار مباشرة .

الأفراد التناسلية البديلة (المكملة) (Supplementary (Reproductive)

- (أ) هذه الأفراد لها أجنحة قصيرة .
 (ب) العيون صغيرة مقارنة بالأفراد التناسلية .
 (ج) في بعض الأحيان تقوم بعملية تناسل ضخمة في المستعمرة وقد تساعد الملكة في إنتاج أفراد لبناء الخلية .
 في بعض الأنواع قد توجد مجموعة أخرى من الأفراد التناسلية المكملة Second group of Supplementary reproductives يطلق عليها أحياناً اسم الشكل الثالث للطور الكامل third form adults وهي تشبه الشغالات في الشكل، إلا أنها تتميز عنها بمقدرتها على التناسل أي أنها غير عقيمة not sterile .

الشغالات : workers

- (أ) تتكون من حوريات وأطوار كاملة عقيمة Sterile لونها فاتح ، غير مجنحة - عادة لا تحمل عيون مركبة - الفكوك صغيرة نسبياً .
 (ب) يقع على هذه الأفراد عبء أداء معظم العمل في الخلية (مثل جمع الغذاء - تغذية الصغار - إنشاء مزارع الفطر الذي يعيش معها معيشة تكافلية ، بناء الممرات والإنفاق الخ) .

الجنود Soldiers

(أ) هي أفراد عقيمة — الرأس والفكوك متضخمين ، وقد تتضخم الفكوك بدرجة كبيرة لدرجة تصبح معها الجنود غير قادرة على الحركة للبحث عن الغذاء وفي هذه الحالة تقوم الشغالات بإطعامها .

(ب) الجنود في العادة أكبر حجماً من الشغالات وقد توجد فيها العيون المركبة أو لا توجد .

(ج) وظيفة الجنود هي حماية الخلية في حالة الهجوم عليها .

(د) قد لا توجد الجنود في بعض الأنواع .

بالإضافة الي الأفراد السابقة فقد يوجد أفراد أخرى يطلق عليها اسم *nasuti* . فيها يستطيل الرأس في الناحية الأمامية ويكون منقار *Snaut* يخرج من خلاله سائل لزج يقذف علي الأفراد الغرباء عن الخلية . ال *nasuti* قد يقوم بوظيفة الجندي في الدفاع عن الخلية ، بالرغم من أن فكوكهم أصغر حجماً من الجنود . في بعض الأنواع البدائية من النمل الأبيض توجد مجموعتان من الأفراد التناسلية والجنود، وتقوم الأطوار غير الكاملة بتأدية العمل لهاتين المجموعتين .

أهم أنواع النمل الأبيض الموجودة في السودان هي —

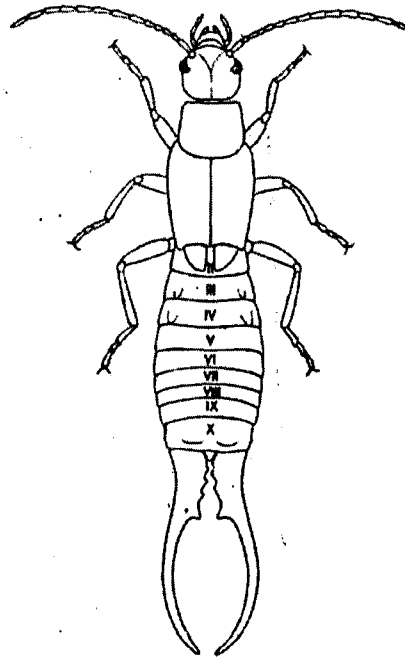
(أ) *Microtermes thoracalis* .

(ب) *Odontotermes Spp.* .

5/رتبة جلدية الأجنحة : (إبرة العجوز)

Order : Dermapter (Earwigs) (*derma* = skin *pteron* = wing)

إن الاسم Earwigs يرجع الي خرافة وتصور قديم بأن هذه الحشرات تدخل في إذن الناس ، ولكن الواقع أن هذه الحشرات غير ضارة للإنسان . حشرات صغيرة أو متوسطة الحجم — الجسم مستطيل *elongate*، أجزاء الفم قارضة — التطور بسيط . تنتهي البطن بتركيب علي شكل ملاقط *forceps-like* هي عبارة عن القرون الشرجية لهذه الحشرة (شكل 29) .



(شكل 29)

الرأس أمامي Prognathous —
قرون الإستشعار خيطية — العيون
المركبة والبسيطة موجودتان — الجناح
الأمامي جلدي قصير لا توجد به
عروق ، أما الجناح الخلفي فهو غشائي
به تعريق Venation متشعب ، توجد
أنواع غير مجنحة — الرسغ مكون من
ثلاثة عقل . هذه الحشرات معظمها
ليلية تظهر ليلاً وتختبئ نهاراً في
الشقوق وتحت قلف الأشجار . بعض
هذه الحشرات نباتية . بعض أنواعها
لها اعدد تقع في الناحية الظهرية

للحلقات البطنية الثانية والثالثة ويخرج من

هذه الغدد روائح كريهة جداً وسائل أصفر تخرجه الحشرة لحماية ووقاية نفسها .

أهم العائلات التي تتبع الرتبة هي :-

1/ Labiduridae : تشمل هذه العائلة ثلاثة أجناس Genera أهمهم الجنس

Labidura ويمثله إبرة العجوز الكبيرة . *Lapidura riparia* Pall.

2/ Labiidae : تشمل هذه العائلة عدة أنواع أكثرها شيوعاً هي إبرة العجوز

الصغيرة *Labia minor*.

6/ رتبة القمل القارض (Chewing lice) Order : Mallophaga

حشرات هذه الرتبة معظمها طفيليات خارجية علي الطيور والثدييات . وهي

حشرات صغيرة ، مفلطحة ، عديمة الأجنحة — أجزاء الفم قارضة chewing ،

وتتغذي هذه الحشرات علي ريش وجلد الطيور — أجزاء الفم سفلية

opisthognathous — العيون المركبة مختزلة ولا توجد عيون بسيطة — قرن

الإستشعار قصير ، شعري Setaceous أو رأسى Capitate به 3-5 عقل — لا توجد قرون شرجية — الأرجل قصيرة — الرسغ مكون من 1-2 عقلة بدون مخالب تستعمل للتعلق بريش العائل . التطور معدوم ametabolous . أشهر العائلات المعروفة التي تتبع الرتبة هي :—

(أ) Meroporidae : قرن الإستشعار غير واضح inconspicuous . عائلة كبيرة تشمل العديد من الأنواع التي تصيب الطيور وأشهرها قمل الدواجن *Menopon gallinae* L.

(ب) Philoptiridae : قرن الإستشعار واضح conspicuous وبه 5 عقل . الزوائد الفككية غير موجودة . تشمل العائلة عدة أجناس أهمها *Lipeurus* . ويشمل هذا الجنس عدة أنواع أهمها القمل الذي يصيب الحمام .

7/ رتبة القمل الماص (أو القمل الحقيقي)

order : Anoplura (sucking or true) lice

حشرات صغيرة غير مجنحة تتطفل خارجيا علي الثدييات بامتصاص دماؤها — تختلف من القمل القارض (Mallophaga) في أن لها أجزاء فم ماصة، بينما في القمل القارض تكون قارضة. والرأس أضيق narrower من الصدر . فالقمل الماص عبارة عن طفيليات علي الثدييات، بينما القمل القارض يتطفل علي الطيور والثدييات .

تشمل هذه الرتبة العديد من الأنواع التي تتطفل علي الحيوانات المنزلية. وتوغلان يصيبان الإنسان. وبعض حشرات الرتبة تعتبر من ناقلات الأمراض الهامة.

أجزاء فم القمل الماص ثاقبة ماصة تتكون من ثلاث إبر ثاقبة Piercing stylets تحمل علي كيس يوجد في الرأس — العيون المركبة مختزلة أو غير موجودة . العيون البسيطة غير موجودة — قرن الإستشعار 3-5 عقل — الصدر ضيق وحلقاته مندمجة في بعضها — الأرجل قصيرة بها رسغ مكون من عقلة

واحدة ومزود بمخالب واحد يستعمل عادة للتعلق بشعر العائل . البطن بيضاوية أو دائرية مكونة من 9 حلقات — لا توجد قرون شرجية . تحتوي هذه الرتبة ثلاث عائلات هي :—

(أ) Phthiriidae : عائلة قمل العانة Crab or pubic louse

تضم هذه العائلة نوع واحد هو قمل العانة الذي يصيب الإنسان *Phthirus pubis*. وهي حشرة بيضاوية عريضة، ومخالب الرجل الوسطى middle legs والخلفية hind legs كبيرة جداً. يوجد هذا النوع فقط في منطقة العانة ، وقد ينتشر في الجسم كله في الأشخاص الذين يغطي الشعر بعض جسمهم حيث يلصق البيض بهذا الشعر .

(ب) Pediculidae : عائلة قمل الجسم والرأس واللذين يصيبان الإنسان . هذا القمل يعتبر سلالتين Varieties لنوع واحد هو *Pediculus humanus L.* هاتين السلالتين أكبر طولاً مقارنة بقمل العانة ، الساق tibia في كل رجل تحمل بروزاً يشبه الإصبع thumb-like projection . لا توجد بروزات جانبية lateral projections في البطن . قمل الرأس *Pediculus humanus capitis* de Geer يحدث بشكل أساسي في الرأس، والبيض الذي يضعه يلصق في شعر الرأس . أما قمل الجسم *Pediculus humanus corporis* de Geer فهو يوجد علي الجسم ، ويوضع البيض في الملابس .

(ج) Haematopinidae : عائلة قمل الجاموس

تشمل هذه العائلة ، الي جانب قمل الجاموس ، مجموعة كبيرة من القمل الماص الذي يصيب الأحصنة والبقر . أشهر الأنواع هو قمل الجاموس *Haematopinus luberculatus* _Burm .

يصيب هذا النوع الجاموس ، وهو نوع كبير الحجم، يعلق بشعر الحيوان ويتغذي علي دمه .

8/ رتبة هديبة الأجنحة (الثريس Thrips) Order : Thysanoptera

حشرات صغيرة ، منضغطة Compressed الي حد ما في الناحية الظهرية . الطول من 0.5 – 5 مم . بعض الأنواع غير مجنحة والبعض الآخر مجنح . عند وجود الأجنحة ، نجد زوجين ، الأمامي منها طويل ورفيع ويوجد بها قليل من العروق veins ، أو قد لا توجد العروق . وفي أطراف الأجنحة نجد أهداب hairs (أو شعيرات) طويلة ، ووجود هذه الأهداب في الجناح اشتق منه إسم الرتبة . أجزاء الفم ماصة Sucking أو خادشه ماصة Rasping sucking الخرطوم proboscis مخروطي conical يقع في الناحية الخلفية البطنية للرأس . قرون الإستشعار عادة قصيرة ومكون من 6-10 عقل . الرسغ مكون من 1-2 عقلة ويحمل مخلب واحد أو مخلبين ويكون أشبه بالمثلثة bladder-like في نهايته . آلة وضع البيض توجد في بعض أنواع الثريس ولكن في البعض الآخر نجد أن نهاية البطن أنبوبية tubular ، ولا توجد آلة وضع البيض . التحول الطوري في الثريس وسطاً بين التحول الطوري البسيط والتحول الطوري الكامل .

الذكر يشابه الأنثى في المظهر ، إلا أن الذكور تكون أصغر حجماً . بعض الأنواع تتكاثر بكرياً Parthenogenetically وهذه تنعدم فيها الذكور . تنقسم هذه الرتبة الي تحت الرتب التالية :-

(أ) تحت رتبة Sub-order .Terebrantia :

الإناث في تحت الرتبة هذه لها آلة وضع بيض تشبه المنشار Saw-like . الأجنحة الأمامية اذا وجدت تحتوي علي 1-2 عرق طولي ، وغشاء الجناح به شعيرات دقيقة microsetae . قرن الإستشعار مكون من 6 - 10 عقل .

(ب) تحت رتبة Sub-order: Tubulifera :

في الإناث والذكور نجد أن نهاية البطن أنبوبية tubular ولا توجد آلة وضع البيض . الأجنحة إما أنه لا يوجد بها تعريق ، أو لها عرق وسطي قصير .

ينتهي في منتصف الجناح ولا يصل الي طرفه — غشاء الجناح لا يوجد به شعيرات دقيقة — قرن الإستشعار مكون من 7-8 عقل. تشمل كل رتبة عدد من العائلات :—

(أ) عائلات تحت رتبة *Terebrantia* :

1/ عائلة *Thripidae* : تعتبر هذه العائلة من أكبر عائلات الرتبة وتشمل عدد كبير من الترس ذو الأهمية الإقتصادية ، إذ أن بها العديد من الأجناس التي تصيب المحاصيل مثل :—

(i) ترس البصل *Thrips tabaci* Lind

(ii) ترس القطن *Caliothrips impurus* Pr.

Caliothrips sudanensis Bang and Cam.

(ب) عائلات تحت رتبة *Tubulifera* :

(1) عائلة *Phloeothripidae* :

تشمل الترس الذي يصيب أشجار الفيكس (*Ficus nitida*) من النوع *Gynaikothrips ficorum* Marshall ، وإيضاً الترس الذي يصيب القرنفل *Haplothrips cottei* (Vall).

9/ رتبة نصفية الأجنحة *Order : Hemiptera* :

حشرات رتبة نصفية الأجنحة يطلق عليها أحياناً اسم البق الحقيقي True bugs لتمييزهم عن الحشرات التي تتبع لرتب أخرى ويطلق عليها نفس الاسم ، مثل البق الدقيقى mealybugs وبق البرق lightning bugs وهكذا.

أهم مظاهر الرتبة هو تركيب الجناح حيث أنه فى معظم حشرات الرتبة نجد أن الجزء القاعدى للجناح الامامى جلدى Leathery وسميك بينما، الجزء الامامى يكون غشائى membranous. ولذا نجد أن اسم الرتبة قد اشتق من اسم الجناح (أى نصف $1/2$ = Hemi)، أما الجناح الخلفى فهو غشائى كلية وأقصر

من الجناح الامامى . فى حالة الراحة (عدم الطيران) تكون الاجنحة فوق البطن، وتتطابق Overlap الاطراف الغشائية للجناح الامامى . أجزاء فم الحشرات التى تتبع هذه الرتبة هى نافذة ماصة Piercing-Sucking وتكون على شكل منقار Peak رفيع مقسم الى عقل ، وينشأ هذا المنقار من مقدم الرأس ويمتد الى الخلف على طول الناحية البطنية للجسم ، وفى بعض الاحيان يصل الى قاعدة الرجل الخلفية . الجزء الحلقى Segmented للمنقار هو الشفة السفلى Labium والتى تعمل كغمد Sheath للأبر الأربعة التى تستعمل فى احداث الثقوب عند التغذية (هما الفكين العلويين two mandibles والفكين السفليين two maxillae) . الفكين السفليين يكونان قناتين هما: قناة الطعام food channel وقناة اللعاب Salivary channel . لا توجد ملاس . قرن الاستشعار مكون من 4 - 5 عقل أو يكون صغيراً ومختفياً Concealed تحت الرأس داخل تجويف Cavity . العيون المركبة ظاهرة ولكن العيون البسيطة (وعددها اثنان) قد تكون موجودة أو غير موجودة . الرسغ يتكون من ثلاثة عقل . بعض حشرات الرتبة تعيش فى الارض terrestrial ، والبعض الآخر يعيش فى الماء aquatic - بعض حشرات الرتبة تتغذى على النبات plant-feeders بينما البعض الآخر مفترس predaceous وأنواع اخرى تعيش كطفيليات خارجية Exoparasites تتغذى على دم الانسان وتتغذى له بعض الامراض . معظم حشرات الرتبة لها غدد glands وتفتح جانبياً على حلقات الصدر ، وتفرز هذه الغدد روائح كريهة ومميزه لكل نوع . التطور بسيط.

تقسيم رتبة نصفية الاجنحة : Classification Of Order Hemiptera

كارل لينيا س كان أول من إستعمل لفظ Hemiptera وكان ذلك فى عام 1758 م . تلاه بعد ذلك Latreilli ، والذى قسم هذه الرتبة فى عام 1810 م الى تحت ربتين هما

1/ تحت رتبة مختلفة الاجنحة Sub-Order : Heteroptera

2/ تحت رتبة متشابهة الاجنحة Sub-Order : Homoptera

وهذا التقسيم لا يزال يستعمل حتى يومنا هذا.

لقد أمكن لبعض علماء الحشرات الحصول على بعض الأدلة التي تثبت وتؤيد وجود بعض الاختلافات بين المجموعتين أعلاه، وذلك من خلال دراسات الحفريات والدراسات التشريحية والبيولوجية لهاتين المجموعتين. كل هذا جعل معظم علماء الحشرات يؤيدون ويقبلون ما ذهب اليه العالم Latreilli في تقسيم هذه الرتبة. من هؤلاء العلماء Buttler 1925 - Parshley in 1925 - Tilliard 1923 - Van Duzee 1917 - Hampt 1935 - Hedick 1935 - Imm. 1934 - Riley 1931 - وآخرون.

في عام 1921 م قام العالم Macleay ولأول مرة برفع تحت رتبة متشابهة الاجنحة Sub-order Homopter الى مستوى الرتبة، وقد لاقى ذلك ايضاً قبولا من علماء التصنيف ومؤلفى كتب الحشرات. وحسب ما ذكر Comostck عام 1971 م، فإن رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera تشمل فقط تحت رتبة واحدة وهى تحت رتبة مختلفة الاجنحة Sub-order Heteroptera، أما رتبة متشابهة الاجنحة Homoptera الحالية فقد كانت فى الماضى واحدة من تحت الرتبتين التابعتين لرتبة نصفية الاجنحة Hemiptera. بعض علماء التصنيف أيدوا عزل تحت رتبة متشابهة الاجنحة عن رتبة نصفية الاجنحة ووضعها فى رتبة مستقلة كما كانت، من هؤلاء العلماء : Brue and Melander(1932)-Comostock(1924).

هنالك أيضاً بعض من علماء التصنيف من إعتبر Homoptera و Heteroptera على أنهما رتبتين منفصلتين. من هؤلاء العلماء Folson and Lutz (1935) - Schroder (1925) - Weber (1933) - Wardle (1934). ذكر العالمان Borror و DeLong عام (1963) أن الحشرات التابعة لرتبة نصفية الاجنحة Hemiptera وتلك التابعة لرتبة متشابهة الاجنحة يوجد

بينهما تشابه كبير لدرجة جعلت بعض العلماء يضعانها في رتبة واحدة هي رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera، ثم تلا ذلك تقسيم هذه الرتبة الى تحت رتبتين هما :

1/ تحت رتبة البق الحقيقي (True bugs) : Sub-order: Heteroptera.

2/ تحت رتبة متشابهة الاجنحة . Sub-order: Homoptera.

(Ptera = Wing , Homo = uniform)

كما أورد هذان العالمان تقسيماً آخر لرتبة نصفية الاجنحة الى تحت رتبتين وذلك حسب الاختلاف في تركيب قرون الاستشعار، هاتين التحت رتبتين هما :-

1/ تحت رتبة Cryptocerata : حشرات تحت الرتبة المائية aquatic بعضها

يعيش داخل الماء والبعض الآخر على حواف الماء . قرون الاستشعار قصيرة جداً ومختلفة داخل ميزاب يوجد في الناحية البطنية - الرسغ توجد به وسادة arolium

2/ تحت رتبة Gymnocerata : حشرات مائية وأرضية، قرن الاستشعار

طويل وظاهر - الرسغ لا يحمل وسادة . العائلات التي تتبع لتحت الرتبة رفعت الى فوق عائلات Super families.

الصفات Characters المستعملة لتعريف حشرات رتبة نصفية الاجنحة :

Characters used in Identifying Hemiptera

الصفات الاساسية التي استعملت لفصل عائلات هذه الرتبة هي :-

1/ قرون الاستشعار: عدد عقل قرن الاستشعار 4-5. وقد يكون قرن الاستشعار

قصيراً ومختفياً في حفرة تحت الرأس (كما في تحت رتبة Cryptocerata) ، أو

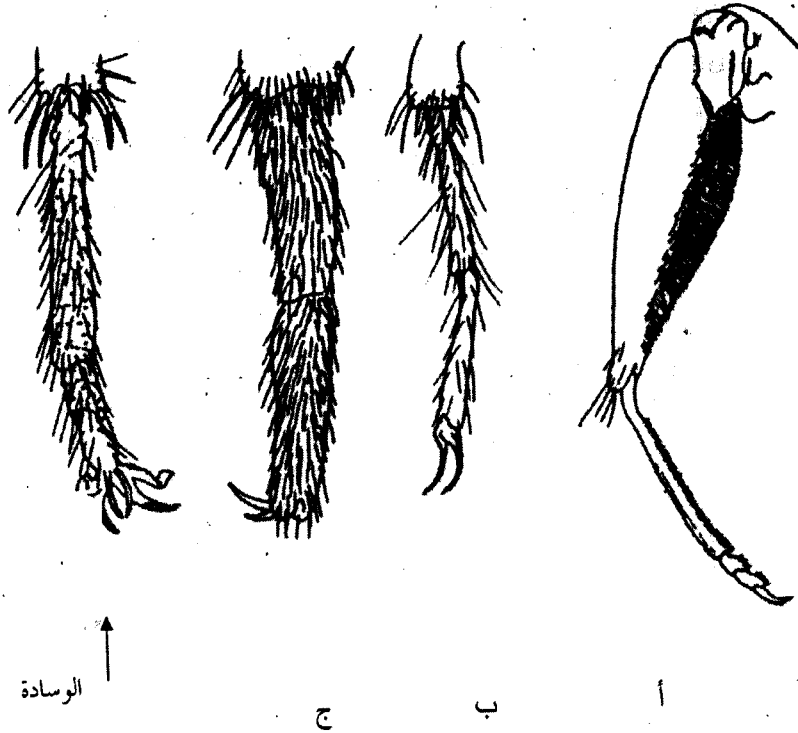
يكون طويلاً وظاهراً (كما في تحت رتبة Gymnocerata) .

2/ المنقار beak : عادة يتكون من 3-4 عقل ، وفي بعض الحشرات يكون

داخل ميزاب groove موجودة في الاسترنة الامامية .

3/ الأرجل legs:

الأرجل الأمامية Fore legs في معظم الحشرات المفترسة التابعة للرتبة تكون متحورة للأمسك بالفريسة raptorial . وفي هذه الأرجل نجد أن الفخذ يكون متضخما enlarged وبه أشواك Spines في الجزء الخلفي البطنى منه ، كما نجد أن الساق تلتصق بفوه بهذا الجزء الذى يحمل الأشواك . توجد أيضا بعض الأشواك فى ساق الرجل (شكل 30) .



شكل 30 رجل قنص أمامية
(رتبة نصفية الأجنحة)

(شكل 31) الرسغ في رتبة نصفية الأجنحة
أ/ المخالب تقع في طرف العقلة الأخيرة من الرسغ
ب/ المخالب تقع بعيدة عن عقلة الرسغ الأخيرة
ج/ الوسادة عند قاعدة مخالب الرسغ

الرسغ مكون من 2-3 عقل وآخر عقل الرسغ تحمل زوجاً من المخالب الطويّيه (قميه) apical (شكل 31 (أ)) وذلك في معظم حشرات الرتبة ، ولكن في بعض الحشرات المائيّه فإن المخالب تكون بعيدة قليلاً من عقلة الرسغ الاقويّة (شكل 31 (ب)) . معظم حشرات الرتبة لها وسادة arolium أو مليثيه الوسادة عند قاعدة كل مخالب (شكل 31-ج)

4/ الاجنحة Wings:

الجنّاح النصفى له عدة تحورات في مجاميع اليق (شكل 32) ، كما أن أسماء خصيّة تطلق على الاجزاء المختلفة لمثل هذا النوع من الاجنحة.

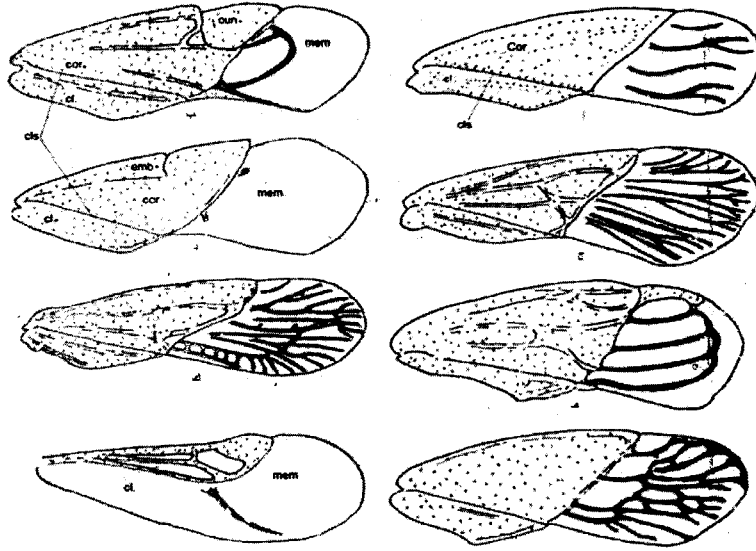
في عائلة *Lygaeidae* : نجد أن الجزء القاعدي المتضخم للجنّاح يتكون من قسمين أحدهما أمامي ويسمى جلد *Corium* والآخر خلفي ويسمى *Clavus* مضربية (شكل 32 (أ)). ويفصل هذين القسمين درز يعرف باسم *Claval* (*cls*) suture. الجزء الطرفي الرفيع من الجنّاح هو الغشاء .

وفي عائلة *Anthocoridae* نجد أن منطقة الجلد *Corium* يقسمها درز طولى وتتكون نتيجة لذلك الحافة الحاقطة (*embolium emb*) ، وهو الجزء القريب من الحافة الامامية للجنّاح (شكل 32 (د)) .

في عائلتي *Anthocoridae* ، *Miridae* نجد أن منطقة الجلد *Corium* (*eor*) يحدها من الناحية الامامية درز آخر ويتكون نتيجة لذلك ما يعرف باسم المنطقة الحادة *Cuneus* (*cun*) (شكل 32 (د) و (ب)) على التوالي . عادة يكون بالغشاء بعض العروق *Veins* ، وعدد هذه العروق وموقعها في الجنّاح يستعملان في فصل العائلات المختلفة عن بعضها البعض .

شكل (32)

تحويزات الاجنحة في حشرة البق (رتبة نصفية الاجنحة)



أ- عائلة Lygaeidae

ب- عائلة Miridae

ج- عائلة Corizidae

د- عائلة Anthocoridae

هـ- عائلة Saldidae

و- عائلة Nabidae

ز- عائلة Pyrrhocoridae

cl.=clavus

م- عائلة Mesoveliidae

cor.=corium

cun.=cuneus

cls.=clavl sutur

emb.=embolium

mem.=membrane

الصفات العامة المميزه لبعض عائلات رتبة نصفية الاجنحة:

أولاً: عائلات رتبة نصفية الاجنحة (البق الحقيقي) Order : Hemiptera

تحت رتبة Cryptocerata

يتبع لها العائلات التالية :-

(1) عائلة Corixidae:

الحشرات التى تتبع لهذه العائلة حشرات مائية .

- الرجل الخلفيه طويلة تشبه المجداف Oar-like (شكل 1-33).

- الجسم بيضاوى مفلطح.

- اللون رمادى غامق.

- الخرطوم قصير ويتكون من 1-2 عقله.

- قرن الاستشعار يتكون من 4 عقل.

- الرسغ مكون من عقلتين والرسغ الامامى

من عقلة واحدة وشكله ملعقى Spatulate

- الرأس يتداخل مع صفيحة الحلقة الصدر

الاماميه . يطلق على هذه الحشرات

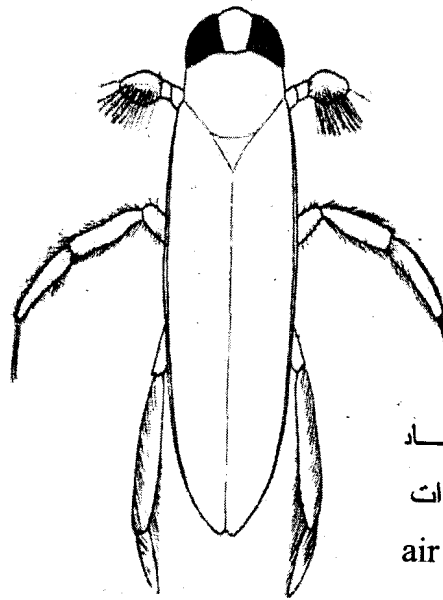
اسم المراكبى Water boatman . هذه

الحشرات تعيش فى المياه العذبه والمستنقعات

والبرك او على السواحل تنفس هذه الحشرات

تحت الماء من فقاعات الهواء air-bubbles

التي تحملها تحت الاجنحة .



شكل 1-33

- تستطيع هذه الحشرات أن تسبح بسرعة فى الماء .

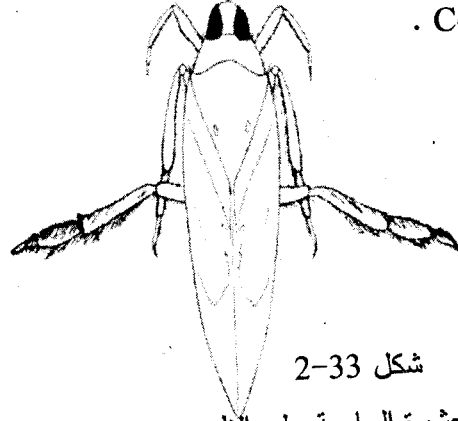
حشرة المراكبى

- تتغذى على الطحالب والكائنات المائيه الاخرى .

- بعضها يفترس بعض الكائنات التى تعيش فى الماء مثل يرقات الباعوض .

2/ عائلة السباحات على الظهر Notonectidae:

حشرات مائية تسبح في الماء وظهرها الى أسفل، ولذا أطلق عليها اسم السباحات على ظهرها Back-swimmer. (شكل 2 - 33).



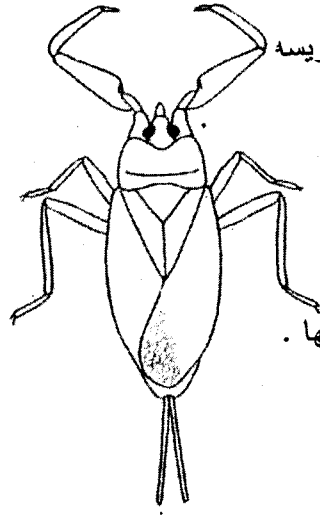
شكل 2-33

حشرة السباحة على الظهر

- الجسم بيضاوي
- الناحية الظهرية للجسم محدبة Concave .
- الأرجل الخلفية تستعمل للعوام
- حشرات مفترسه تتغذى على سواكل
- جسم الحشرات التي تقترب منها .
- يمكن أن تعض الانسان وتسبب له ألماً
- يشابه لسع النحل .

3/ عائلة عقارب الماء Nepidae:

الحشرات التابعة لهذه العائلة يطلق عليها عقارب الماء Water Scorpions وهي حشرات مائية مفترسه .



- فخذ الرجل الامامية متضخمة تستعمل للأمسك بالفريسة
- رسع الرجل الخلفية يتكون من عقلة واحدة .
- القرون الشرجية تتحور وتكون أنبويه تنفسيه
- breathing tube يماثل طولها طول الجسم
- والتي تخرجها الخنافس فوق سطح الماء أثناء
- سياحتها تحت الماء بحثاً عن الكائنات التي تتغذى عليها .
- الأرجل الخلفية تستعمل للعوام .
- الاجنحة موجودة ولكن الحشرة نادراً ما تطير .
- يتبع لهذه العائلة ثلاثة أجناس و12 نوع .

شكل 3-33 حشرة عقرب الماء

الاجناس الثلاثة هي :

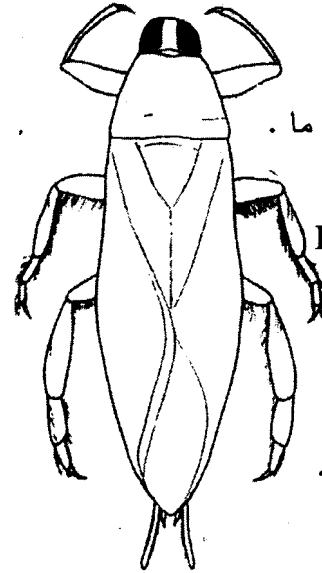
أ/ جنس *Ranatra* : الحشرات التي تتبع الجنس عضويه وجسمها مستطيل Slender and elongate ولها أرجل طويلة وتشابه حشرة الجراد العصوى Walk-stick في الشكل .

ب/ الجنس *Nepa* : الحشرات التي تتبع لهذا الجنس جسمها بيضاوي Oval ومفلطح flatlened الى حد ما (شكل 3-33) .

ج/ جنس *Curicta* : تركيب جسم الحشرات التي تتبع لهذا الجنس هو وسط بين الحشرات التي تتبع للجنس *Ranatra* وتلك التي تتبع للجنس *Nepa* أي تجمع بين الجسم العصوى والبيضاوي .

4/ عائلة (Gainl water- bugs) Belostomatidae بقعة الماء العملاقة:

يطلق عليها البعض بقعة الضوء الكهربائي لأنها تتجذب الى الضوء .
- تشمل هذه العائلة اكبر أنواع البق التي تتبع الرتبة وقد يصل طول بعض البق حوالى بوصتين ، بينما هنالك بعض الانواع فى أمريكا الجنوبية قد يصل طولها الى 4 بوصات .



لونها بنى .

- جسمها بيضاوي Oval ومفلطح flattened الى حد ما .

- الأرجل الامامية لمسك الفريسه raptorial .

- يعيش هذا البق فى البرك ponds والبحيرات Lakes

- تتغذى على الحشرات ، القواقع

والضفادع الصغيرة وحتى الاسماك الصغيرة التي

توجد فى هذه البرك والبحيرات .

- قد تترك المياه أحياناً وتطير الى المناطق المجاورة .

- عضتها مؤلمة جداً للإنسان .

شكل 3-34 بقعة الماء العملاقة

- فى بعض الانواع التى تتبع الاجناس *Belostoma* و *Abedus* تضع اناثها البيض على ظهر الذكور،
والتي تحمل البيض حتى يفقس.

- فى أنواع اخرى يوضع البيض فى قاع البركة أو يلصق فى الحشائش التى تنمو
فى القاع

أهم الاجناس التى تتبع لهذه العائلة هي :

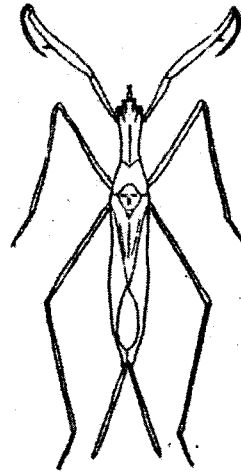
أ/ جنس *Lethocerus* : بعض الانواع التى تتبع لهذا الجنس يصل طولها الى 5
بوصات او اكثر (شكل 33 - 4) .

ب/ جنس *Belostoma* (بقة الارز) : الانواع التى تتبع لهذا الجنس اصغر
حجماً من تلك التى تتبع للجنس السابق .

II تحت رتبة *Gymnocerata*: الماشيات على سطح الماء

يتبع لها العائلات التالية:-

1. / عائلة *Gerridae* : ويتبع لها حشرة *Water Striders* أى التى تمشى
بخطوات واسعة أى كبيرة (شكل 33 - 5)



- تعيش على سطح المياه

- تجرى أو تنزحلق *Skate* على سطح الماء،

- تتغذى على الحشرات التى تسقط على سطح الماء .

- الارجل الوسطى والخلفية طويلتان ويستعملان فى الحركة .

- الارجل الامامية قصيرة وتستخدم لمسك وتناول الطعام .

- اللون فى معظم الانواع أسود أو أسود قاتم .

- الجسم طويل Long وضيق narrow

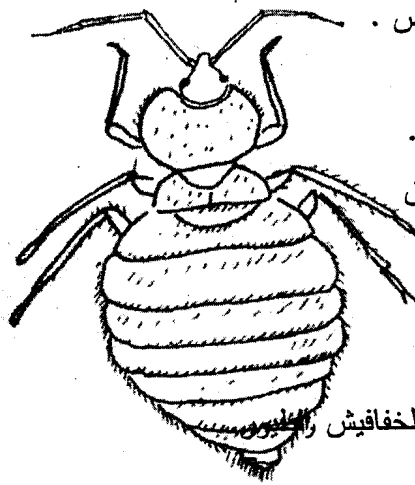
شكل 33-5 لحشرة ذات الخطوات الواسعة

(Hemiptera: Gerridae)

- الرسغ تكسوه شعيرات ناعمة وهذا يجعل الحشرة قادره على التزحلق فى الماء .
- تعيش فى المياه الهادئه فى الاماكن المحميـه Protected
- عندما تجف المياه تخفر وتعيش تحت الطين والاحجار
- وتبقى ساكنه dormant حتى تعود المياه مرة اخرى .

2/ عائلة Cimicidae : بق الفراش (المارقوت) Bed bugs:

Cimex lectularius (شكل 33-6)



- حشرات جسمها مفلطح flat بيضاوى عريض .
- غيوـ مجنحة طولها 0.5 بوصة .
- يتغذى على دم الطيور والانسـان والثديـات .
- يعتبر من الآفات الضارة فى المنازل، الفنادق ومعسكرات الجيوش .
- هنالك نوع آخر يتغذى على دم الانسان هو *C. hemipterus* F.
- كما أن هنالك أنواع أخرى تتغذى على دم الخفافيش والطيور.

شكل 33-6

بق الفراش (Cimicidae : Hemiptera)

3/ عائلة Anthocoridae بق الازهار flower bugs:

- الحشرات التى تتبع لهذه العائلة صغيرة الحجم طولها 3-5 مم . وهى حشرات مفترسه تتغذى على الحشرات الصغيرة وبيض الحشرات .
- تختلف عن بقية حشرات الرتبة فى أن جناحها يوجد به الحافه الحافظة embolium (شكل 32 - ب) .

الأنواع المعروفة توجد عادة في الأزهار ، وبعضها يوجد تحت قلف الأشجار والأوراق المتساقطة والفطريات المتحللة decaying fungi .
 اللون السائد في معظم حشرات العائلة هو اللون الأسود مع وجود علامات بيضاء.
 العيون البسيطة موجودة وفي بعض الأحيان لا يمكن تمييزها .
 الخرطوم مكون من ثلاثة عقل ، قرن الاستشعار مكون من 4 عقل والرسغ من ثلاثة عقل .

4/ عائلة Miridae بق الأوراق أو النبات Leaf or plant bugs :
 تعتبر هذه العائلة من أكبر عائلات الرتبة . حشرات هذه العائلة هي الوحيدة التي يوجد في جناحها الحافة الحادة Cuneus (شكل 2-32 أ)) ويمكن تمييزهم بسهولة بهذه الصفة .

قرون الاستشعار والخرطوم ، كل منها مكون من 4 عقل .
 لا توجد عيون بسيطة .
 معظم حشرات البق صغيرة الحجم (من النادر أن يزيد طولها على 10 مم) ،
 وعادة طويلة elongate وجسمهم رخو Soft .
 حشرات العائلة ذات ألوان مختلفة وبعض الأنواع يميزها علامات حمراء ، برتقالية خضراء أو بيضاء .
 العديد من حشرات العائلة تتغذى على النباتات وأكثر حشرات العائلة ضرراً هو بق tarnished . Lygus vosseleri Popp .

5/ عائلة Lygaeidae :
 عائلة كبيرة نسبياً . معظم حشرات العائلة تتغذى على النباتات ومنها نوع واحد هو الـ chinch (Say) Blissus locoperus يعتبر من الحشرات الضارة التي تصيب نباتات القمح ، الشعير والذرة الشامية . كل من الخرطوم وقرون الاستشعار مكون من 4 عقل .

العيون البسيطة موجودة .

الجزء الغشائي من الجناح الامامي به 4-5 عروق ، الجناح الامامي لا يوجد به الحافة الحادة Cuneus (شكل 32-1 (أ)) .

من الحشرات التي تتبع لهذه العائلة هي بقعة بذرة القطن cotton seedbug

Oxycarinus hyalinipennis (Costa)

6/ عائلة Tingidae (Lace- bugs)

الحشرات التي تتبع لهذه العائلة صغيره الحجم طولها حوالي 5-6 مم . الطور الكامل للحشرة عادة أبيض اللون الا أن الحوريات يكون لونها أسود . تتغذى على أوراق النبات، وكنتيجه للتغذية يحدث اولا "تبقع الاوراق باللون الاصفر. ولكن باستمرار التغذية فان لون الاوراق يتحول كلية الى اللون البني وتسقط .

الجناح الامامي شبكي - لا توجد عيون بسيطة - كل من الخرطوم وقرني الاستشعار يتكون من 4 عقل . الرسغ مكون من عقليتين .

من الحشرات التي تتبع لهذه العائلة بق التجد (*Urentius echinus* Dist) . Tingid - bugs

7/ عائلة Pentatomidae (Stink bugs) : البق ذو الرائحة الكريهة

حشرات هذه العائلة تتكون من مجموعة كبيرة يمكن التعرف عليها بسهولة بواسطة الشكل العام للحشرة والذي يشبه الدرع Sheild-like shap. قرن الاستشعار ذو الخمسة عقل والدرع Scutellum المثلث الشكل .

حشرات هذه العائلة من اكثر انواع البق التي تصدر منها رائحة كريهة، ولكن يتفوق عليهم البق من عائلة Coriscidae في أن الرائحة التي يفرزها أشد قوة.

بعض حشرات العائلة نباتية التغذية، والبعض الآخر يكون مفترسا " طالما كانت هنالك حشرات يتغذى عليها، وبخلاف ذلك يتحول الى التغذية النباتية .

تقسم هذه العائلة الى تحت العائلات التالية :-

1/ Acanthosominae:

حشرات مفترسة ، الرسغ فيها مكون من عقليتين .

2/ Pentatominae:

حشرات نباتية التغذية - الرسغ فيها يتكون من ثلاثة عقل ، والحلقه الاولى من المنقار beak تكون رفيعة .

3/ Asopinae:

حشرات مفترسة . الرسغ مكون من ثلاثة عقل . الحلقه الاولى من الخرطوم قصيرة ومدببة Stout.

أهم الانواع التى تتبع للعائلة :-

(أ) البق المهرج (*Bagrada hillaris* Burm.) ، وهى من

الحشرات التى تصيب الكرنب والجرجير .

(ب) عندت الذره (*Agonoscellis pubescens* (dura andat)

(ج) بق البطيخ (*Asponogopus viduatus*

(د) البقه الخضراء *Nezara viridula* L

8/ عائلة Pyrrhocoridae البق الصباغ Stainer-bugs أو البق الاحمر Red bugs

الجسم طويل وبيضاوى عليه علامات حمراء وسوداء .

العيون البسيطة غير موجودة .

الجزء الغشائى من الجناح به عروق متفرقه .

أهم الانواع التى تحدث الضرر هى البق الاحمر الذى يصيب لوز القطن (صابغة

القطن) وتتبع للجنس *Dysdercus* . أربعة أنواع - توجد فى جبال النوبه فى

السودان .

10- حشرات رتبة متشابهة الاجنحة Order : Homoptera

هذه الرتبة تشمل مجموعة كبيرة مختلفة من الحشرات التي تشابه الى حد كبير حشرات رتبة نصفية الاجنحة Hemiptera . حشرات هذه الرتبة بينها اختلافات واضحة فى شكل الجسم . دورة حياة الحشرات التي تتبع لهذه الرتبة معقدة، وتشمل أجيال ثنائية الجنس bisexual واخرى بكرية parthenogenetic، وأفراد واجيال مجنحة وغير مجنحة .

حشرات هذه الرتبة جميعهم يتغذى على النبات plant feeders، والعديد من هذه الحشرات تعتبر آفات ضارة على النباتات المزروعة، وبعضهم يقوم بنقل بعض الامراض النباتية - وقليل من أفراد الرتبة عبارة عن حشرات نافعه تفرز بعض المواد مثل الشيلاك (وهو صمغ نباتي) Shellac والاصباغ dyes ومواد أخرى .

أجزاء الفم ثاقية ماصه - الخرطوم beak يخرج من مؤخرة الرأس، وفى بعض الاطوار الكاملة لهذه الحشرات تكون اجزاء الفم أثرية Vestigial أو معدومة .Lacking

الحشرات المجنحة التابعة للرتبة يكون لها عادة زوجان من الاجنحة : الجناح الامامى له تركيب متشابه uniform ، فأما أن يكون غشائي membranous أو سميك قليلاً Slightly thickened . اما الجناح الخلفى فهو غشائي - عند الراحه تكون الاجنحة فوق الجسم على شكل جملون .Roof-like

فى بعض المجموعات فان جنس Sex واحد أو الجنسين قد يكونان غير مجنحين، أو أن الجنسين كليهما يكونان مجنحين، والافراد غير المجنحة قد تحدث فى نفس الجنس ، فذكور الحشرات القشرية scale insects لها زوج واحد من الاجنحة .

فى أفراد هذه الرتبة التحول الطورى بسيط . أما التحول للطورى فى حشرات النجباب الابيض Whiteflies، وأيضا فى ذكور الحشرات القشرية فانبه يشبه التحول الطورى الكامل Complete metamorphosis حيث أن طور الحوريه الاخير كامن quiescent ويشبه طور العذراء pupa-like .

قرون الاستشعار قصيرة تشبه الشعرة في بعض أفراد الرتبة، أو طويل وخطي في حشرات أخرى - العيون البسيطة اما 2-3 أو تكون معدومة - العيون المركبة موجودة وظاهرة .

تقسم رتبة متشابهة الاجنحة الى تحت ربتين:

أ/ تحت رتبة Sub-order : Auchenorrhyncha

في الحشرات التي تتبع لتحت الرتبة نجد أن قرن الاستشعار يشبه الشعرة bristle-like الرسغ مكون من 3 عقل - الخرطوم يخرج من مؤخرة الرأس . معظم الحشرات التي تتبع تحت الرتبة (فيما عدا الـ Cicada) حشرات قافزة Jumping.

تقسم تحت الرتبة الى فوق عائلات Superfamilies وعائلات families يمكن فصلها باستعمال الصفات التالية : العيون البسيطة ، وضع Postion قرون الاستشعار، شكل form الناحية الظهرية للحلقه الصدرية الاولى pronotum والاشواك bristles الموجودة على الارجل .

ب/ تحت رتبة Sub-order : Sternorrhyncha

في الحشرات التي تتبع تحت الرتبة نجد أن قرون الاستشعار طويلة وخطية - filiform - الرسغ مكون إما من عقلة واحدة أو عقلتين - المنقار beak يخرج من بين حرقفتي Coxae الارجل الاماميه . معظم الحشرات التي تتبع تحت الرتبة غير نشطة inactive أو ثابتة لا تتحرك Sedentary . فوق العائلات التي تتبع تحت الرتبة يمكن فصلها على أساس عدد عقل الرسغ وعدد عقل قرون الاستشعار ، تركيب وتعريق الاجنحة وصفات أخرى . عائلات الحشرات القشرية Scale insects يمكن فصلها على أساس صفات الاناث.

أهم عائلات تحت رتبة Auchenorrhyncha:

1/ عائلة الجاسيد (نطاطات الاوراق) Family : Cicadellidae

الحشرات التى تتبع للعائلة يطلق عليها اسم نطاطات الاوراق Leafhoppers - وهي مجموعة كبيرة لها العديد من الاشكال forms والالوان والاحجام Sizes. هذه الحشرات توجد على كل انواع types النباتات بما فيها أشجار الغابات ، وأشجار الظل والبساتين ، الشجيرات ، الحشائش ، الازهار الخ .

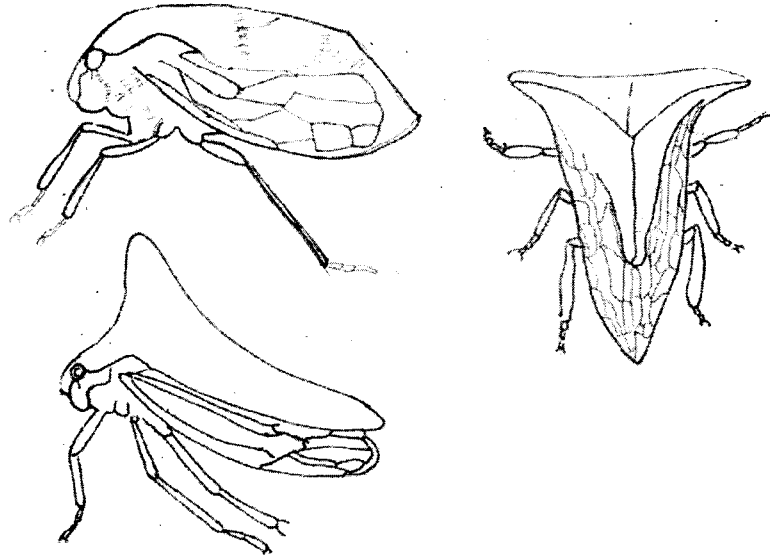
2/ عائلة Cicadidae Family :

تتميز حشرات العائلة بشكلها المميز واحجامها الكبيرة ، وقد يصل طول أكبر حشرة الى حوالى بوصتين واصغر حشرة الى أقل من بوصة واحدة . أهم ما يميز هذه العائلة هو الصوت الذى تحدثه الذكور وكل نوع له أصوات مميزة . احداث الصوت يتم بواسطة زوج من الاعضاء التى توجد فى الناحية الباطنية القاعدية basal .

دورة حياة بعض المجاميع التى تتبع العائلة تأخذ من 2-5 سنوات (كما فى Day cicadas to -day cicadas و 13-17 سنة (كما فى periodical cicada's). الضور الاساسى الذى تحدثه حشرات العائلة ينتج من وضع البيض . فعند زيادة عدد الاناث (كما يحدث فى حالة خروج السيكاذا الموسمية Periodicol cicadas) فأنها تؤدى الى اضرار كثيرة عند بلوغها أطور الكامل .

3/ عائلة Membracidae Family: Treehoppers

يميز حشرات هذه العائلة كبر حجم الناحية الظهرية للحلقة الصدرية الاولى pronotum والتى تغطى الرأس وتمتد الى الخلف فوق البطن ، وفى العادة فإن الناحية الظهرية لها أشكال Shapes عديدة (شكل 34-1) ، والاجنحة تغطيها هذه الحلقة الصدرية الاولى .



(شكل 34-ا) حشرة نطاط أوراق الأشجار Tree Hopper (رتبة نصفية

الأجنحة عائلة Mempracididae)

طول هذه الحشرات لا يزيد عن 10-12 مم .

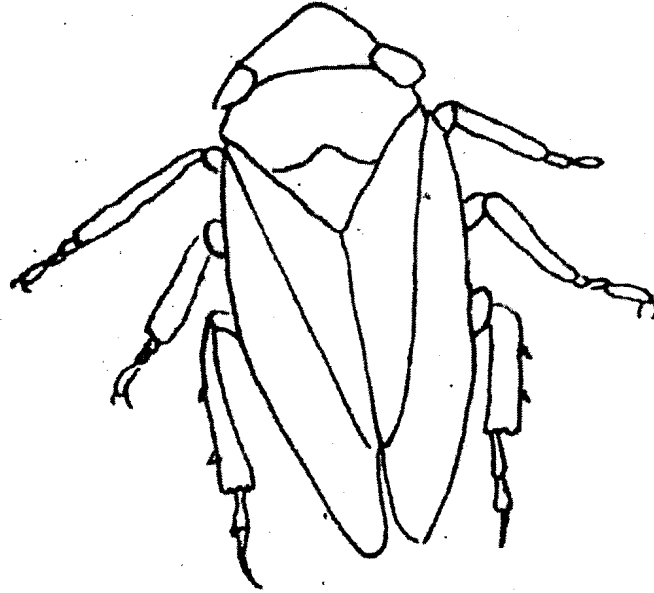
تتغذى هذه الحشرات على الاشجار والشجيرات Shrubs - بينما نجد بعضها متخصص في تغذيته على انواع نباتيه معينة .

الانواع ذات الاهمية الاقتصادية قليلة جدا" ومعظم الاضرار التي تسببها هذه الانواع ناتجة من وضع البيض في انسجة النباتات حيث يوضع البيض في شق تحدثه الحشرة بآلة وضع البيض في القلف، ونتيجة لذلك تجف النهايات الطرفيه للفرع .

4/ عائلة النطاطات الضفدعية Cercopidae Froghoppers

الحشرات التي تتبع هذه العائلة لايزيد طولها عن 0.5 بوصة ، وبعض أنواع هذه الحشرات تشبه الضفادع الصغيرة في الشكل . وهي تشبه كثيرا" نطاطات الاوراق ولكن يميزها وجود الاشواك في سيقان أرجلها الخلفية .

تتغذى الأنواع المختلفة لهذه الحشرات على أنواع مختلفة من النباتات. الحوريات تحيط نفسها بكتلة من سائل أشبه باللعاب أو البصاق Spittle-like mass والحشرة عادة تسمى Spittlebug (شكل 34-2).



(شكل 34-2)

حشرة بنطاط الأوراق
Frog hopper أو البق
المفرز للبصاق
bug ptera :Cercopidae)

البصاق Spittle والمادة المخاطية التي توجد في الحلقات البطنية السابعة والثامنة هما عبارة عن سوائل تتخلص منها الحشرة عن طريق الشرج . فقاقيع الهواء تدخل الى كتلة البصاق بواسطة الزوائد الخلفية Caudal appendages التي توجد في الحشرة. والغرض من إفراز هذا اللعاب هو توفير الرطوبة الملائمة للحوريات ، لهذا فإن الاطوار الكاملة للحشرة لا تفرز هذا البصاق . معظم أنواع الحشرة تهاجم الحشائش وبعض النباتات والقليل منها يهاجم الاشجار .

أهم الأجناس فى هذه العائلة هو *Philaenus*.

فوق عائلة **Fulgoroidae** :

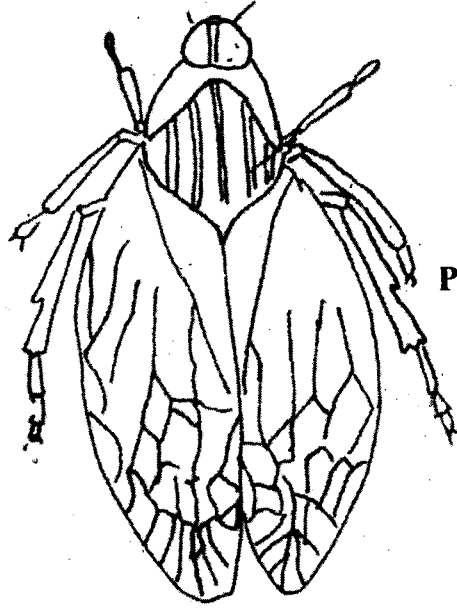
تشمل العديد من العائلات.

/5 عائلة نطاطات النبات (Family: Fulgoridae (Planthoppers)

الانواع التى تتبع لهذه العائلة يصل طول جناحها عند فردة الى حوالى 6 بوصات. ويمكن تميز هذه المجموعة بواسطة الجناح الخلفى الذى تكون فيه المنطقة الخلفية شبكية reticulate.

/6 عائلة **Cixiidae** :

تعتبر من أكبر العائلات . حوريات بعض الانواع تتغذى على جذور النبات تحت التربة . الاجنحة شفافة ويوجد بها بقع على طول العروق (شكل 34 -3).



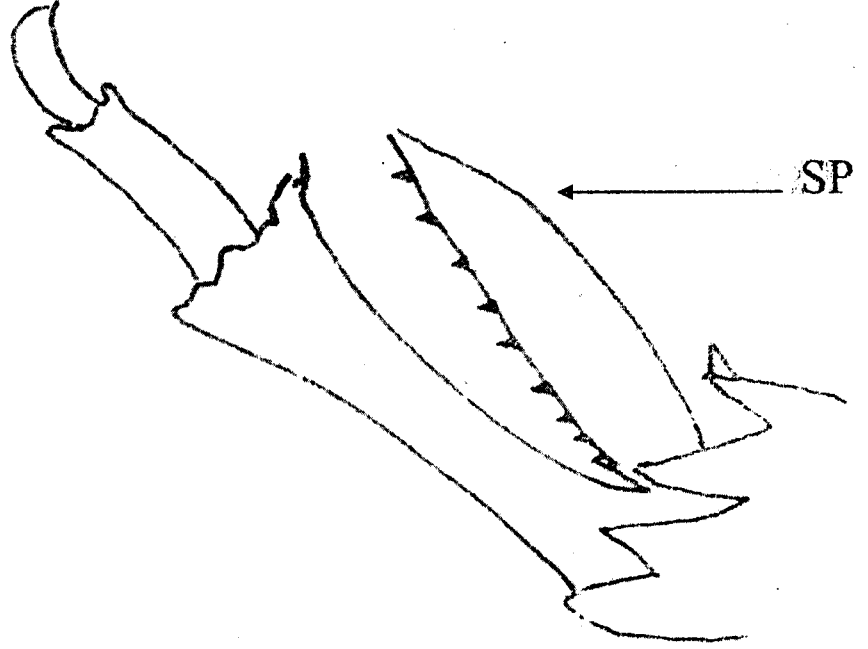
(شكل 3-34)

حشرة نطاطا النباتات Plant-Hopper

(Hemiptra :Cixidae)

77 عائلة : Delphacidae :Family

تعتبر أيضا من أكبر العائلات ويمكن تمييزها بالصفحة (SP) Spur
المفرطة flattened التي توجد في قمة ساق الرجل الخلفية (شكل 35) .



(شكل 35) ساق الرجل الخلفية لحشرة من عائلة Delphacidae
Sp = الصفحة المفطدة : الموجودة في قمة ساق الرجل الخلفية

الحشرات التي تتبع العائلة صغيرة الحجم وبعضها تكون فيه الاجنحة مختزلة
reduced
أهم حشرات هذه العائلة هي نطاطات الأوراق التي تصيب قصب السكر
(Perkinsiella saccharida Kirkardly).

أهم فوق عائلات تحت رتبة Sternorrhyncha :Suborder :

(أ) فوق عائلة الذباب الأبيض Aleyrodoidea Super family :

عائلة الذبابة البيضاء (white fly) Aleyrodidae Family :

حشرات صغيرة طولها 2-3 مم. الاجنحة موجودة في الذكور والاناث، وتكون مغطاة بالشمع الأبيض. التحول الطوري يختلف عن بقية حشرات الرتبة، فنجد الطور الاول من حشرات هذه العائلة زاحف Crawler، أما بقية الاطوار فتكون غير متحركة (جالسة) Sessile أو مغطاة بقتور من الشمع Wax scales ذات شكل مميز. الاطوار الاولى يطلق عليها عادة اسم يرقات Larvae وليست حوريات nymphs، والطور قبل الاخير يطلق عليه اسم عذراء pupa.

(ب) فوق عائلة المن Super Family: Aphdoidea:

عائلة المن (Aphids) Apidae or Aphidae family. المن، أو كما يسمى قمل النبات Plant lice، تشمل مجموعة كبيرة من الحشرات ذات الاجسام الرخوة. توجد الحشرة باعداد كبيرة، و تتغذى على عصارة النبات. حشرات هذه العائلة لها شكل كمثرى مميز. ولها زائدتان انبوبيتان يخرجان من الناحية الظهرية للحلقة البطنية الخامسة أو السادسة. هذه الزوائد تعرف باسم الـ Cornicles. ووظيفة هاتين الزائدتين هي إفراز الشمع. قرن الاستشعار طويل. الافراد المجنحة تصنف حسب الحجم النسبي للأجنحة الامامية والخلفية، وأيضاً حسب التعريق الذي يوجد على هذه الاجنحة.

هذه العائلة تشمل أنواعاً عديدة تسبب أضراراً للنبات حيث تنقل اليه بعض الامراض الفيروسية. أهم الانواع التي تشملها هذه العائلة:

1/ من القطن *Aphis gossypii* Glov.

2/ من الذره *Aphis sorghi*.

Schizaphis graminum Rond

3/ من القمح *Rhopalosiphum maidis* (Fistsh.)

(ج) فوق عائلته الحشرات القشرية Coccoidea Super family:

تشمل مجموعة من الحشرات الدقيقة الحجم minute. الاناث غير مجنحة، أما الذكور فلها زوج واحد من الاجنحة ، وفي حالات نادرة تكون الذكور غير مجنحة. الذكور ليس لديها أجزاء فم، وهى بالتالى لا تتغذى. بطن الذكر تنتهى بما يشبه المجس الطويل Long style-like process. الاناث قد لا يوجد بها قرن إستشعار، وإذا وجد فإنه يكون طويلاً ومكوناً من 11 عقلة . قرن الاستشعار فى الذكر يتكون من 10-25 عقلة . التحول الطورى معقد ، فنجد حوريات العمر الاول لها أرجل وقرون إستشعار - وهى قادرة على الحركة ولكن بعد الإنسلاخ فانها تفقد الأرجل وقرون الاستشعار ، وتفرز حول نفسها غطاءً شمعيًا تختبئ تحته. وتبقى الانثى تحت الغطاء أو القشرة الشمعية حتى تصل الطور الكامل، وتضع بيضها ويفقس البيض تحت الغطاء . الذكور تتطور بنفس طريقة الاناث، إلا أن الطور الاخير يكون ساكنًا ويعرف باسم العذراء .

أهم العائلات التى تتبع لفوق العائلة هى :-

(أ) عائلة الحشرات القشرية الحقيقية Diaspididae Family :

تعتبر هذه العائلة من أكبر العائلات وتشمل أنواعاً عديدة من الآفات . الاناث صغيرة وتختبئ تحت قشرة من الشمع، و شكل هذه القشور يختلف باختلاف النوع، فأمّا أن تكون القشرة دائرية circular أو مستطيلة elongate ، ناعمة أو خشنة ، ملونه بالوان مختلفة . القشور التى تغطى الذكور عادة تكون صغيرة الحجم وأكثر استطالة من قشور الاناث . الاناث ليس لها عيون وأرجل ، وقرن الاستشعار أترى أو غير موجود . الذكور تكون مجنحة ولها أرجل وقرون إستشعار .

أهم الانواع التى تتبع لهذه العائلة هى :-

1/ حشرة الموالح القشرية السوداء *Chrysomophalus ficus* (Riley).

2/ حشرة النخيل القشريه *Parlatoria blanchardi* Targ.

Family : Pseudococcidae البق الدقيقى (ب)

أجسام هذه الحشرات يغطيها إفراز شمعى Waxy secretions يشبه الدقيق، ومن هنا جاءت تسمية هذه الحشرة بإسم البق الدقيقى .
جسم الانثى بيضاوى ومستطيل مقسم الى حلقات ولها أرجل .
بعض الانواع تضع بيضا " وأنواع واخرى تلد أحياء give birth .
توجد الحشرة على جميع أجزاء العائل النباتى .
معظم الانواع الهامة تتبع الجنس *Pseudococcus* وهى :-
بق الموالح الدقيقى: *Pseudococcus citri* Risso .
بق القصب الدقيقى *P. sacchari* (Kill)
وهناك أنواع تتبع الجنس *Phenacoccus* وهى :
بق الهبسكس الدقيقى *Pheracoccus hirsutus* Green

Family : Margarodidae البق الدقيقى الاسترالى (ج)

ويتبع لها الجنس *Icerya* وأهم الانواع التى تتبع لهذا الجنس هى
Icerya purchasi. Mask.

ثانياً: قسم الحشرات التى تنمو فيها الاجنحة داخليا

Division : Endopterygota

يتبع لهذا القسم الرتب التالية :-

Order : Neuroptera رتبة شبكية الاجنحة (I)
(Nerve-winged insects)

الحشرة الكاملة لها زوجان من الاجنحة الغشائية يكثر فيهما عروق عرضيه
Cross-veirs وتفرعات كثيرة للعروق الطولية Longitudinal veins . عموماً
العروق العرضية تكون على طول الحافه الاماميه Costal border للجناح بين
العرق الضلعى Costa والعرق تحت الضلعى Sub-costa . الجناح الامامى
والخلفى فى معظم حشرات الرتبة يتشابهان فى الشكل، Shape والتعريق
Venation، وعند الراحة يكون الجناح فى وضع كالجملون roof-like . أجزاء

النم قارضة ، قرع الاستشعار طويل ويتكون من عدة عقل . الزسغ مكون من 5 عقل والقرون الشرجية غير موجودة . التحول الطوري كامل Complete metamorhosis .

معظم حشرات الرتبة مفترسات فى طورى اليرقه والحشرة الكاملة، الحشرات الكاملة من عائلتي *Sialidae* و *Corydalidae* قد تتغذى قليلا" ، أو لا تتغذى ، أما حشرات عائلة *Mantispidae* فهي تتطفل على اكياس بيض egg sacs العناكب ، وفى اليوقات التى لها فكوك تشبه المنجل Sickle-like (مثل أسد النمل-ant) lion فان اليرقات تتغذى بامتصاص سوائل جسم الفريسه خلال قناة ضيقة تتكون بين الفكوك العليا والفكوك السفلى .

قسم بعض العلماء الحشرات التى تتبع لرتبة شبكية الأجنحة إلى ثلاثة رتب. هي *Raphidioidea* , *Megaloptera* وشبكية الاجنحة *Neuroptera* . وعلماء آخرون قاموا بتقسيم الرتبة الى ثلاث تحت رتب هي:

1/ تحت رتبة *Megaloptera* Sub-order (أو *Sialodea*) .

2/ تحت رتبة *Raphidioidea* Sub- Order (*Raphidioidea*) .

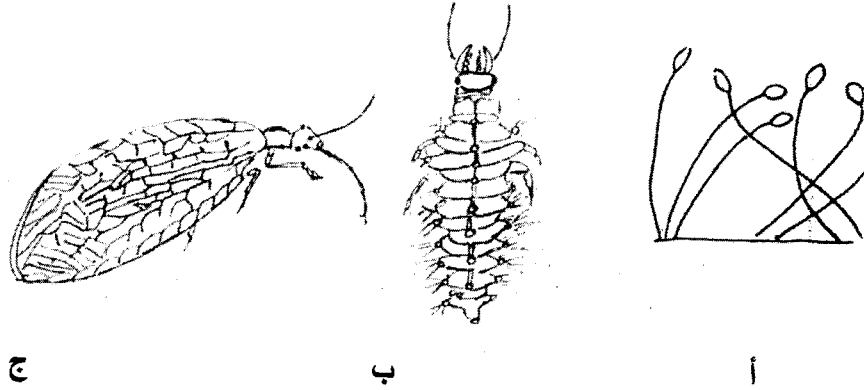
3/ تحت رتبة *Planipennia* Sub-Order : (*Neuroptera*) .

أهم عائلات الرتبة هي :-

(أ) عائلة اسد المن *Chrysopidae* family (Common Lace Wings):

حشرات خضراء اللون توجد فى الاعشاب والحشائش. الطورين اليرقى والكامل كليهما مفترس على المن. واليرقه يطلق عليها عادة اسم اسد المن aphid lion (شكل 36 (ب)).

البيض يوضع فى النبات ويكون مثبت فى نهاية اعناق Stalks (شكل 36 - (أ)). معظم أنواع حشرات هذه العائلة تتبع الجنس *Chrysoperla* (= *Chrysopa*) مثل *Chrysoperla vulgari*. حشرة أسد المن.



ج

ب

أ

(شكل 36) أطوار حشرة أسد المن Aphid - lion

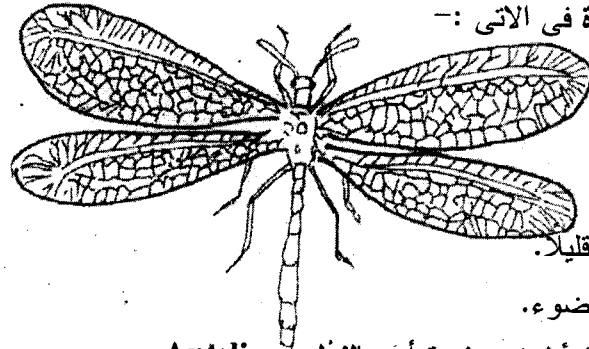
(رتبة شبكية الأجنحة Neuroptera . عائلة Chrysopidae)

أ - البيض ب - اليرقة ج - طور الكامل لأسد المن

(ب) عائلة أسد النمل (Ant lion) :Family: Myrmeleontidae

الحشرات الكاملة التابعة لهذه العائلة جسمها رفيع Slender وتشبه في الشكل العام حشرات الرعاشات الصغيرة damselfies - أجنحتها ضيقة narrow وبها عروق veins عديدة والبطن طويلة ورفيعه slender (شكل 37 (أ)) ولكنها

تختلف من الرعاشات الصغيرة في الآتي :-



- أجسامها رخوة Soft جدا

- قرون الاستشعار فيها

صولجانية Clubbed.

- تعريق الجناح فيها مختلف قليلا.

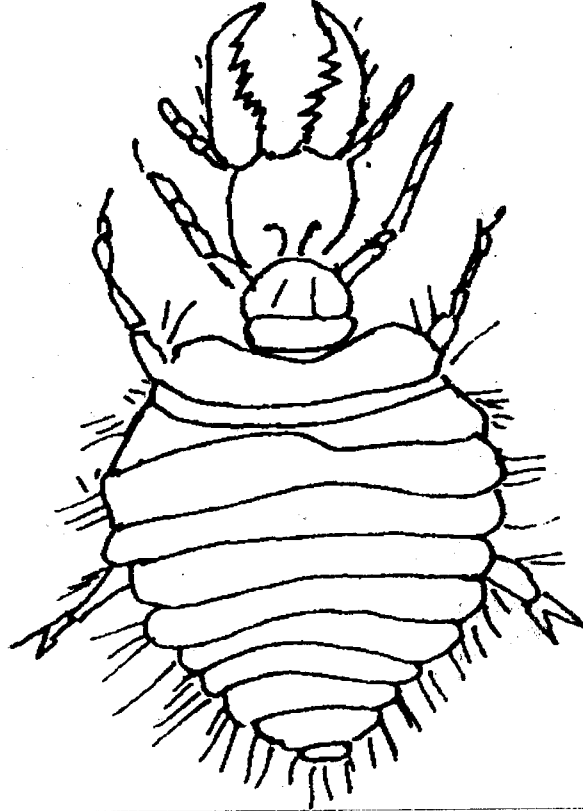
- ضعيفه الطيران وتتجذب للضوء.

(شكل 37-أ) أطوار حشرة أسد النمل Ant-lion

(رتبة شبكية الأجنحة Neuropter عائلة Myrmeleontidae)

الطور الكامل لأسد النمل

يرقات أسد النمل (شكل 37 - (ب)) لها فكوك طويلة تشبه المنجل-Sickle-like. تقوم اليرقات بعمل حفر مخروطية الشكل Conical pits قطر كل منها 1.5-2 بوصة والعمق حوالي 1-2 بوصة ، تقوم بحفرها في التراب أو الرمل وتختبئ في قاع هذه الحفر وتتغذى على النمل والحشرات الأخرى التي تسقط في هذه الحفر .



(شكل 37- ب) الطور اليرقي لأسد النمل

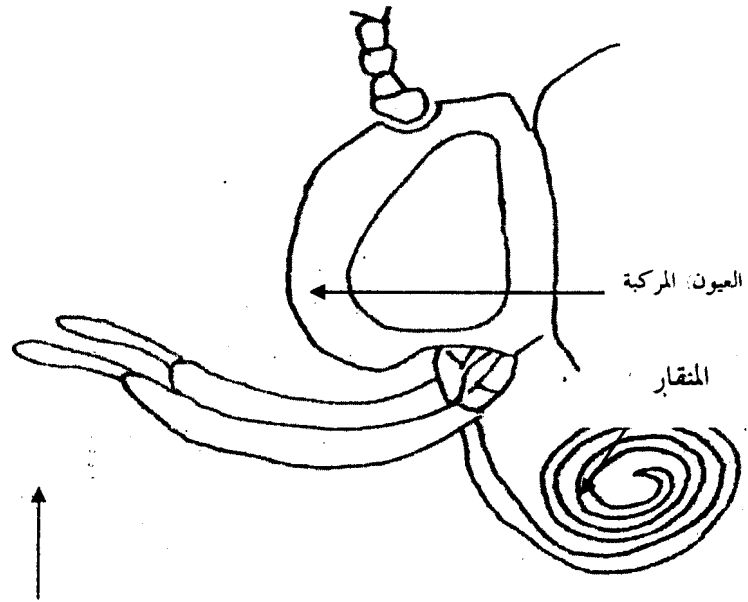
(II) رتبة حرشفية الاجنحة Order: Lepidoptera:

تشمل هذه الرتبة الفراشات Moths و ابي الدقيق butterflies . تتميز حشرات هذه الرتبة بوجود الحراشيف في أجنحتها وبقية أجزاء جسمها .

تشمل هذه الرتبة أكثر من أحد عشر ألف نوع . وحرشفية الاجنحة لها أهمية إقتصادية كبيرة، حيث نجد أن اليرقات التي تتبع لمعظم الانواع تتغذى على النباتات ويعتبر معظمها ضار لكثير من المحاصيل ، كذلك نجد أن نسبة بسيطة من هذه الانواع تتغذى على المواد المخزونة والدقيق . بعض حشرات الرتبة حشرات نافعة مثل ديدان الحرير .

أجزاء فم الحشرات الكاملة من النوع الماص Sucking وفي بعض الانواع تكون أجزاء الفم أثرية Vestigial وفي هذه الحالة لا تتغذى الحشرة . في عائلة واحدة نجد أن أجزاء فم الطور الكامل تكون من النوع القارض chewing كما في عائلة Micropterygidae .

الملاص الفكاه تكون صغيرة أو معدومة ولكن الملاص الشفوية تكون مكتملة وتمتد إلى المنطقة الامامية للوجه (شكل 38) .



(شكل 38) أجزاء الفم في فراشة من رتبة حرشفية | الملاص الشفوية

العيون المركبة في الفراشات و أبو الدقيق كبيرة نسبياً . معظم الفراشات لها زوج من العيون البسيطة ، تقع كل منها جانبياً بالقرب من العين المركبة .

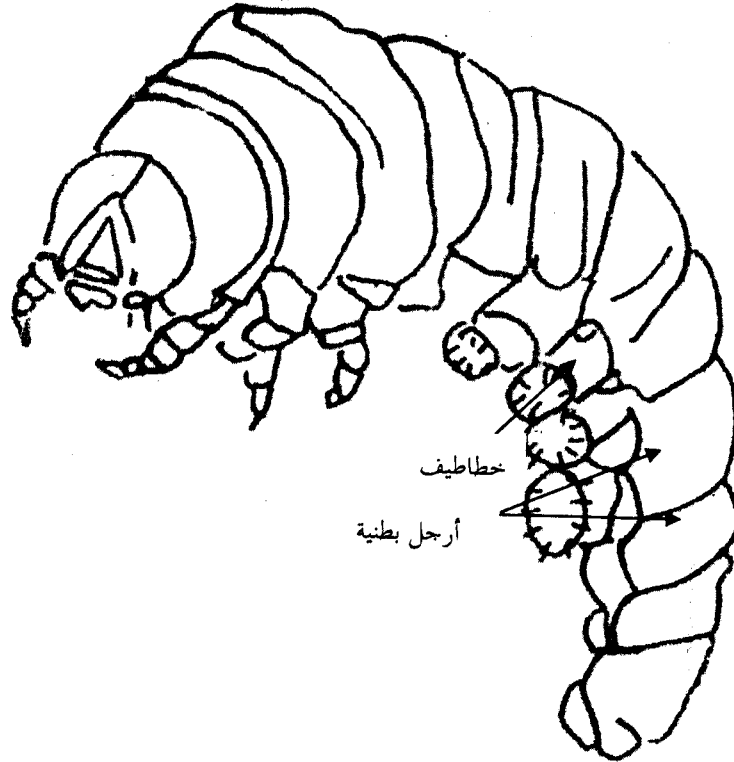
التحول الطوري كامل Complete .

اليرقة تأخذ أشكال متعددة، وفي معظم الأحيان يكون لليرقات أرجل بطنية كاذبة .

Prolegs، وفي مقدمة هذه الرجل توجد خطاطيف دقيقة تعرف بأسم الاشواك .

الخطافية Gorchets (شكل 39) .

تستعمل في التصنيف



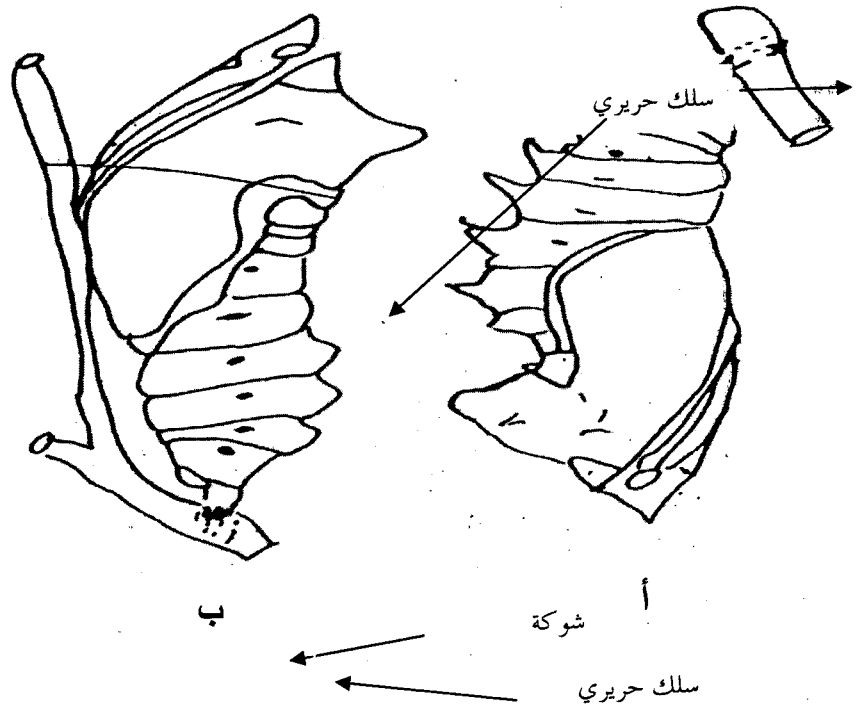
(شكل 39) يرقة لحشرة من رتبة حرشفية الأجنحة Lepidoptera

فى يرقات حشرية الاجنحة تتحول الغدد اللعابية لتكون غدد لنسج الحرير Silk glands, ويستعمل هذا الحرير لنسج الشرنقة Cocoon.

التعذر Pupa عادة يكون فى اماكن محمية Protected. عذارى أبو الدقيق لا تنسج شرائق لتعذر بداخلها ، وعادة يطلق على هذه العذارى اسم

Chrysalids (الجمع Chrysalis) كما فى عائلتى Nymphalidae , Danaidae (شكل 40 (أ)).

وهذه العذارى ترتبط مع ورقة النبات بشوكة تعرف باسم Cremaster والتي توجد فى النهاية الخلفية لجسم العذارى، فنجد أن الرأس يكون الى أسفل ، وفى حالات أخرى كما فى عائلتى Papilionide و Pieridae (شكل 40 (ب)) فان هذا النوع من العذارى يتعلق بواسطة الـ cremaster ، ولكن رأسها يكون الى اعلى ، وذلك بواسطة خيط حريرى يلف العذراء فى منتصف جسمها .



(شكل 40) أنواع العذاري

أ - في عائلتي *Danaidae* و *Nymphalidae*

ب - في عائلتي *Pieridae* و *Papilionidae*

تقسيم رتبة حرشفية الاجنحة :-

قسم علماء التصنيف رتبة حرشفية الاجنحة الى عدد من تحت الرتب .

وقد استخدم في هذا التقسيم عدة طرق هي :

الطريقة الاولى : قسمت الرتبة على أساس بعض الصفات الى تحت رتبتين هما :

(1) تحت رتبة أبى الدقيق *Rhopalocera* Sub-order :

حشرات تحت الرتبة تظهر نهارا" وتختفى ليلا" .

قرون الاستشعار فيها صولجانية .

وضع الاجنحة عمودى على الجسم فى حالة الراحة .

(2) تحت رتبة الفراشات *Heterocera* Sub-order :

حشرات تحت الرتبة تظهر ليلا" وتختفى نهارا" .

قرون الاستشعار خيطية مشطية أو شعرية .

الاجنحة لا تكون عمودية على الجسم أثناء الراحة .

الطريقة الثانية : قسمت الرتبة على أساس حجم الحشرة الى تحت رتبتين هما :

(أ) تحت رتبة الحشرات كبيرة الحجم *Macrolepidoptera* Sub-order :

(ب) تحت رتبة الحشرات صغيرة الحجم *Microlepidoptera* Sub-order :

الطريقة الثالثة : قسمت الرتبة على أساس نظام تعريق الاجنحة venation

وطريقة شبك الاجنحة wing coupling الى تحت رتبتين هما :

(1) تحت رتبة *Frenatae* Sub-order :

نجد فى الحشرات التى تتبع تحت الرتبة الاتى :-

الجناح الخلفى أصغر من الامامى ويختلف عنه فى التعريق .

تشبك الاجنحة الخلفية مع الامامية في كل جانب بواسطة آلة شبك من النوع الخصى أو الشوكى Frenate (شكل 1-23 (أ) و (ب)) أو بامتداد زاوية العضد humeral angle للجناح الامامى لتشبك مع الجناح الخلفى (شكل 1-23 (د)) .

(2) تحت رتبة Jugatae : Sub-order

فى الحشرات التى تتبع تحت الرتبة نجد الآتى :-
التعريق متماثل فى الجناحين الامامى والخلفى .
يشبك الجناح الامامى مع الخلفى بواسطة آلة من النوع الأصبعى Jugate (شكل 1-23 (د)) والتى توجد فى قاعدة الجناح الامامى .

الطريقة الرابعة :-

قسمت الرتبة على أساس نوع العذارى type of papae الى تحت رتبتين هما :-

1/ رتبة العذارى المكبلة Sub-order : Obtecta

فى الحشرات التى تتبع تحت الرتبة نجد الآتى :-
الارجل والاجنحة ملتصقة بالجسم كما فى عذارى الفراشات moths .
العذارى توجد دائما داخل غشاء شيتينى خفيف .

2/ تحت رتبة Incompleta : Sub-order

فى الحشرات التى تتبع تحت الرتبة نجد الآتى :-
الاجنحة والارجل لا تلتصق بجسم العذارى .
العذارى لا توجد داخل شرنقه أو غشاء .

الطريقة الخامسة :-

قسمت الرتبة على أساس نظام تعريق الاجنحة الى تحت رتبتين هما :-

1/ تحت رتبة متشابهة العروق Sub-order: Homoneura حيث نجد أن

التعريق متشابه فى الجناحين الامامى والخلفى .

2/ تحت رتبة مختلفة العروق Sub- order: Hetroneura الحشرات التي

تتبع تحت الرتبة يختلف فيها تعريق الجناح الامامى عن الخلفى.

التقسيم الأخير هو الأكثر شيوعا والأكثر إستعمالا" والشخص الذى يقوم بالتعريف مستعملا" هذه الطريقة لابد أن يكون متخصصا" وله إلمام بتحضير الأجنحة ومعاملاتها لتكون جاهزة للتعريف . والطريقة المستعملة لترويق Clearing وتحميل mounting الأجنحة يمكن إيجازها فيما يلى :

1/ إتزال الأجنحة من جانب واحد من الحشرة بحيث يراعى عدم تشويهها أو تمزيقها أو كسر أى جزء من أجهزة شبك الأجنحة والتي تستعمل كصفه تصنيفية.

2/ غمر الأجنحة لعدة ثوانى فى كحول 95% حتى تبتل .

3/ غمس الأجنحة لعدة ثوانى فى حمض الايدروكلوريك hydrochlic .

4/ اوضع الأجنحة لعدة دقائق فى محلول خليط من كلوريد الصوديوم وهيبو كلوريت الصوديوم (او الكلوركس) وذلك حتى يزول اللون .

5/ غمر الأجنحة فى ماء مقطر لازالة المادة المزيله للألوان bleach .

6/ اتوضع الأجنحة على شريحة مع مراعاة وضع قاعدة الجناح فى الناحية اليسرى للشريحة .

7/ اترك الشريحة والأجنحة حتى تجفان ، واذا تلاحظ وجود مزيل اللون فى الشريحة ، ضع الشريحة مرة أخرى فى الماء ، وذلك بأخذ الجناح بحرص شديد ، ثم غسل الشريحة وإعادة الجناح مرة أخرى الى وضعه فى الشريحة .

8/ ضع نقطة أو إثنين من المادة المستعملة فى عمل الشرائح (مثل بلسم كندا Canada Balsam) وغطى الشريحة بغطاء شفاف ثم ضعها فى فرن على درجة حرارة 30 - 40 °م حتى تجف .

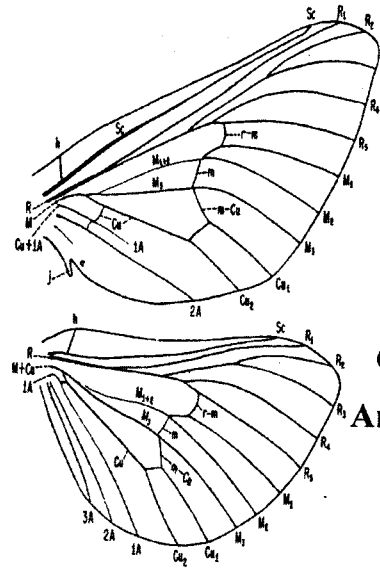
تعريق Venation الجناح فى الحشرات التابعة لرتبة حرشفية الأجنحة :

تعريق الجناح فى هذه الرتبة يعتبر بسيط نسبيا" لأنه يوجد عدد قليل من العروق العرضية أو العابرة Cross-veins ، ومن النادر أن نجد تفرعا" branching كثيرا" فى العروق الطولية Longitudinal veins . كذلك فإن

التعريق venation يكون مختزلاً في بعض المجموعات . وأشهر أنواع التعريق المتعارف عليها كما يلي :

(أ) في تحت رتبة Jugatae :

- * يكون تعريق الجناح الأمامي والخلفي متماثلًا .
- * العرق تحت الضلعي Sub-costa يكون بسيطاً أو متفرع إلى فرعين .
- * العرق الكعبري radius له خمسة فروع (وأحياناً ستة فروع) .
- * العرق الوسطي media له ثلاثة فروع .
- * العرق الزندي cubitus له فرعين .
- * العروق الخلفية anal veins قد يصل عددها إلى ثلاثة (شكل 41) .



(شكل 41) :

تعريق الجناحين في تحت رتبة Jugatae

Sc = (العرق تحت الضلعي : Sub costa)

Radius = فروع العرق الكعبري $R_5 - R_1$

Media = فروع العرق الوسطي $M_3 - M_1$

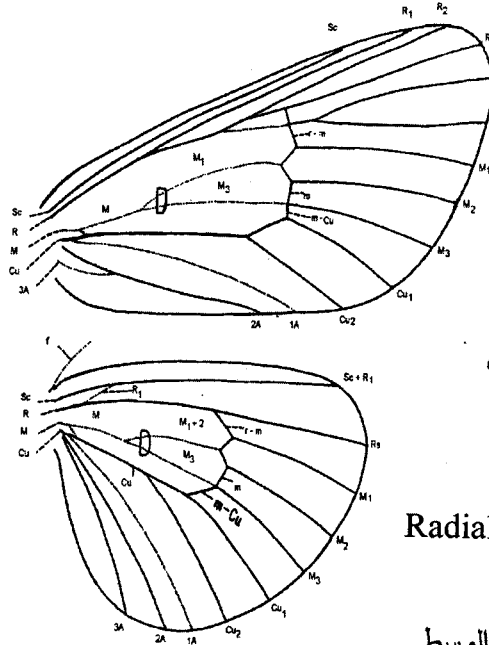
Cubitus = فروع العرق الزندي $Cu_2 - Cu_1$

Anal vein = فروع العرق الخلفي $A_3 - A_1$

(ب) في تحت رتبة Frenatae :- نجد أن:

- * تعريق الأجنحة الخلفية يكون مختزلاً .
- * العرق الكعبري للجناح الأمامي له خمسة فروع (وربما أقل)
- * عرق القطاع الكعبري radial sector للجناح الخلفي غير متفرع .
- * العرق الأول الكعبري (R1) للجناح الخلفي يتحد مع العرق تحت الضلعي Sub-costa

- * الجزء القاعدي من العرق الوسطي Media يكون مختزلاً في معظم أفراد تحت هذه الرتبة وكنتبجة لذلك تتكون خلية كبيرة في الجزء الأوسط من الجناح ، وتعرف بأسم الخلية القرصية discal cell .
 - * العرق الخلفي الأول للجناح الامامي يكون مختزلاً .
- (الشكل العام لتعريق الجناح لأفراد تحت الرتبة موضح في شكل 42) .



(شكل 42) :

تعريق الجناحين في

تحت رتبة Frenatae

* $R_5 \cdot R_1$ = فروع العرق

الكعبري للجناح الأمامي

* $Sc - R_1$ = العرق الأول الكعبري

للجناح الخلفي متحد مع العرق

تحت الضلعي (Sc)

* Rs = العرق المقطعي Radial sector

للجناح الخلفي (غير متفرع)

* M = الجزء القاعدي من العرق الوسطي

مختزل ويكون خلية قرصية Discal cell

* D = الجزء الأوسط من الجناح

قد تلتحم العروق في تحت هذه الرتبة بطرق متعددة ويستفاد من هذا

الالتحام في عمل المفتاح . وعلى سبيل المثال نجد أن :-

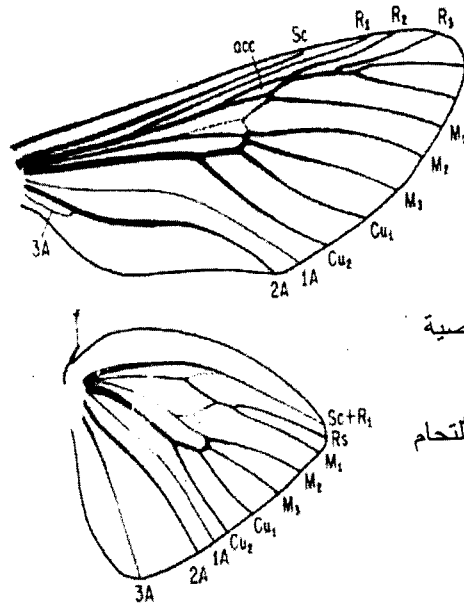
* العرق تحت الضلعي Sub-costa في الجناح الامامي يكون دائماً غير متصل

بالخلية القرصية ويقع هذا العرق في الوسط بين الخلية الوسطية والعرق الضلعي

. Costa

- * فروع العرق الكعبرى radius تنشأ من الجانب الامامى للخلية القرصية أو من الزاوية الرأسية الامامية للخلية القرصية .
- * فرعين أو أكثر من فروع العرق الكعبرى التحما عند المسافه التى تقع بعد القمه الطرفيه للخلية القرصية .
- * فروع معينة للعرق الكعبرى أحيانا" تلتحم مرة أخرى بعد نقطة إفتراقهم وبذا تكون خلايا إضافية accessory cells (شكل 43)
- * الفروع الثلاثة للعرق الوسطى عادة تنشأ من قمة الخلية القرصية لكلا الجناحين، بالرغم من أن العرق الوسطى الاول (M1) قد يلتحم مع فرع من فروع العرق الكعبرى عند مسافة بعد قمة الخلية القرصية كما فى شكل (43)

(شكل 43) :



التحام عروق الأجنحة في تحت

رتبة Frenatae

Sc = العرق تحت الضلعي

غير متصل بالخلية القرصية

R5 - R1 = فروع العرق الكعبرى

تنشأ من الجانب الامامى للخلية القرصية

أو من الزاوية الرأسية الامامية لها

acc = خلية اضافية تكونت نتيجة لألتحام

بعض فروع العرق الكعبرى

M3 - M1 = فروع العرق الوسطي

نشأت من قمة الخلية القرصية في

الجناحين

منشأ العرق الوسطى الثانى (M_2) من قمة الخلية القرصية يعتبر من الصفات الهامة التى تستعمل فى فصل المجموعات المختلفة والتى عندما تنبأ من منتصف قمة الخلية القرصية أو أمام المقدمة فإن العرق الزندى (cu) والذى يكون الناحية الخلفية لهذه الخلية يبدو به ثلاثة فروع (شكل 43).

* عندما يكون منشأ العرق M_2 أقرب الى M_3 عنه الى M_1 فإن العرق الزندى يبدو كأنه مكوناً من أربعة فروع (شكل 43) .

كذلك توجد بعض الاختلافات فى تعريق الجناح الخلفى لتحت عائلة Frenatae والتى تشمل بشكل أساسى اندماج العرق $R_1 + Sc$ و Rs وكذلك عدد العروق الخلفية anal veins .

الصفات الاخرى التى تستعمل فى تعريف رتبة حرشفية الاجنحة هي :

1/ طبيعة شبك الاجنحة فى كل جانب من الحشرة : فمثلاً

* فى تحت رتبة ذات الجناح المترابك Jugatae يوجد فى قاعدة الجناح الامامى فص صغير يعرف باسم Jugum (J) وهذا يتطابق Overalp مع الحافة الامامية للجناح الخلفى (شكل 23-1 (د) وشكل 41) .

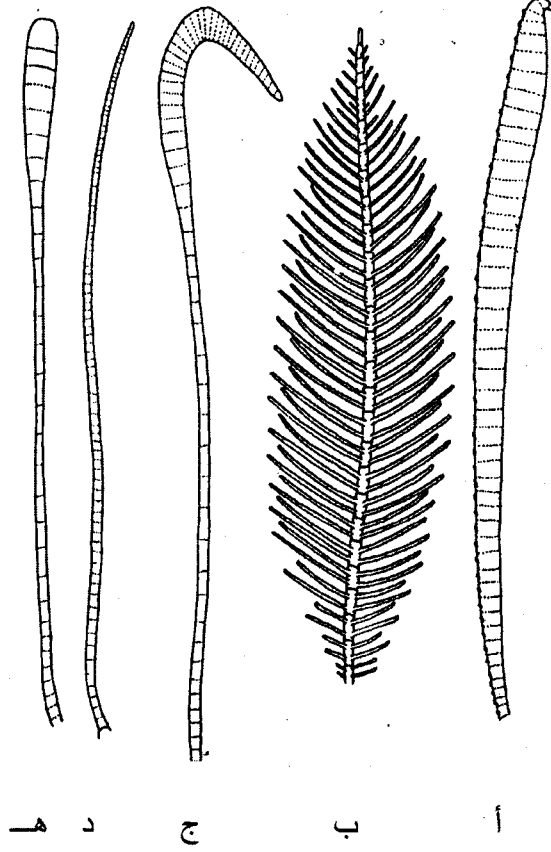
* أما فى تحت رتبة Frenatae فنجد أن أجنحة معظم الفراشات التى تتبع لها تتشابه بواسطة شوكة كبيرة أو مجموعة من الاشواك Frenulum تخرج من الزاوية القاعدية humeral angle للجناح الخلفى وتدخل تحت مجموعة من الجراشيف Scales توجد بالقرب من حافة العرق الكعبرى (من الناحية السفلى) للجناح الامامى (شكل 23-1 (أ) و (ب)) ولا توجد شوكة frenulum فى أبو الدقيق butterflies وبعض الفراشات moths حيث أن الزاوية القاعدية للجناح الخلفى عادة تمتد وتدخل تحت الحافة الخلفية للجناح الامامى.

2/ صفات الرأس : Head characters

صفات الرأس التى تستعمل فى التعريف تشمل بشكل أساسى قرون الاستشعار، العيون البسيطة واجزاء الفم . فعلى سبيل المثال نجد أن قرون إستشعار

ابني الدقيق تكون رفيعة Slender لها رأس Knob في طرفها (شكل 44 ج) و (هـ) .

أما قرون الاستشعار في الفراشات فتكون عادة خيطية filiform ، plumose أو شعرية Setaceous (شكل 44 أ) و (ب) و (د) على التوالي .



(شكل 44) :

قرون الاستشعار في

رتبة حرشفية الأجنحة

1 - في الفراشات :

أ - خيطي Fili form

(عائلة Sphingidae)

ب - Plumose (عائلة

(Saturinidae

د - شعري Setaceus

(عائلة Noctuidae)

2 - في أبو الدقيق :

ج - رأسي Knobbed

(عائلة Hesperidae)

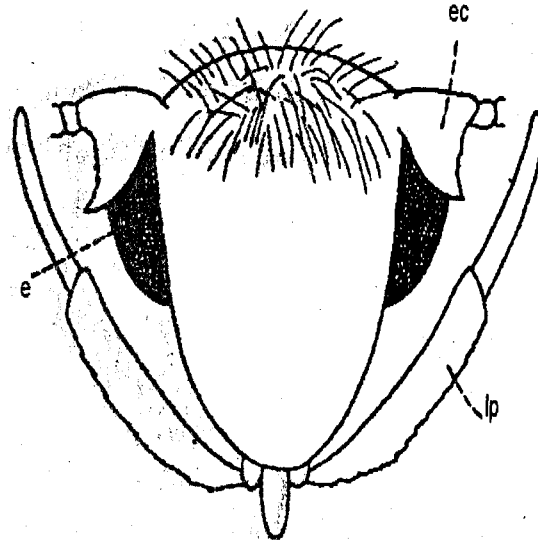
هـ - رأسي (عائلة Pieridae)

في حرشفيات الأجنحة الدقيقة Microlepidoptera نجد أن العقلة القاعدية

basal segment لقرن الاستشعار متضخمة وعندما ينثنى قرن الاستشعار الى

أسفل والى الخلف فإن هذه العقلة تكون فوق العين . هذه العقلة المتضخمة أطلق

عليها اسم غطاء العين eye-cap (شكل 45)



(شكل 45) :

تركيب العقلة القاعدية

لقرن الاستشعار في

الفراشات التابعة لرتبة

حشرقيات الأجنحة الدقيقة

- (lp) ملامس شفوية

labial palps

- (ec) الحافة القاعدية لقرون

الاستشعار وتسمى غطاء

العين eye cap

- (e) عين مركبة compound eye

كذلك فإن معظم الفراشات لها زوج من العيون البسيطة تقع في السطح العلوي للرأس بالقرب من حواف العيون المركبة ولا يمكن رؤيتهم إلا إذا أزيل الشعر والقشور في هذه المنطقة .

شكل الملامس الفكّية أو الملامس الشفوية يستعملان لفصل عائلات

حشرقيات الأجنحة الدقيقة Microlepidoptera .

(3) صفات الرجل ذات الأهمية في التعريف :

تشمل شكل مخالب الرسغ ، وجود أو غياب الأشواك على الأرجل

الخ ، الرجل الامامية مختزلة جدا" في بعض حشرات أبو الدقيق بالذات تلك التابعة

لعائلة Nymphalidae .

أهم العائلات التى تتبع لرتبة حرشفية الاجنحة:

1/ عائلة Family : Noctuidae (الفراشات الليلية Noctuid moths)

تعتبر هذه العائلة من أكبر عائلات الرتبة وتشمل عدة آلاف من الأنواع. هذه الفراشات معظمها ليلية وغالبية الفراشات التى تتجذب للضوء بالليل تنتمى الى هذه المجموعة.

الحشرات التى تتبع لهذه العائلة تختلف كثيرا فى أطوالها ولوانها . الجناح الامامى فيها أضيق ، والخلفى أوسع وأعرض منه - الملامس الشفوية عادة طويلة وقرؤن الاستشعار خيطية . وفى بعض الأنواع توجد خصل tufts من القشور scales فى الناحية الظهرية للصدر

تعريق الاجنحة مميز كثيرا" فنجد أن العرق M_2 فى الجناح الامامى ينشا قريبا" من العرق M_3 عنه من العرق M_1 والعرق الزندى cubitus له أربعة فروع - العرق تحت الضلعى Sub-costa والعرق الكعبرى radius فى الجناح الخلفى يكونان منفصلان فى قاعدة الجناح ولكنهما يلتحمان لمسافة قصيرة عند قاعدة الخلية القرصية discal cell للجناح . العرق M_2 فى الجناح الخلفى قد يوجد أو لا يوجد .

يرقات عائلة Noctuidae عادة ملساء smooth ولها ألوان قاتمة dull ومعظم اليرقات لها خمسة أزواج من الأرجل الكاذبة prolegs . معظم الأنواع فى هذه المجموعة تعتبر من الآفات الضارة لعدد من المحاصيل الحقلية .

من أمثلة الحشرات التى تتبع لهذه العائلة هى دودة اللوز الافريقية *Heliothis armigera* Hb. ، دودة اللوز الشوكية *Earias insulana* (Boisd.) والديدان القارضة cut worms وتافيه ساق الذرة *Sesamia cretica* .

2/ Family : Bombycidae (فراش دودة الحرير Silk worm)

تشمل هذه العائلة نوع واحد هو دودة الحرير (*Bombyx mori* (L.))

3/ Family Geometridae (الديدان القياسه Measuring worms)

هذه العائلة تعتبر ثانی أكبر عائلات الرتبة . يرقات الحشرات التى تتبع لهذه العائلة أغلبها صغيرة الحجم وذات أجسام رفيعة ، الأجنحة عادة عريضة ، الجنسين يختلفان فى اللون وفى بعض الانواع تكون الانثى غير مجنحة ، أو تكون أجنحتها مختزلة rudimentary . حشرات هذه العائلة معظمها ليلية تنجذب الى الضوء ليلاً . يرقات هذه العائلة تعرف باسم الديدان القياسه Measuring worms ولهم إثنين أو ثلاثة أزواج من الأرجل الكاذبة فى النهاية الخلفية للجسم ولا توجد الأرجل الكاذبة فى منتصف الجسم . وتتم الحركة بوضع النهاية الخلفية للجسم بالقرب من الأرجل الصدرية ثم بعد ذلك تحرك اليرقة . النهاية الأمامية للجسم ، وبذا فانها تتقدم عن طريق قفزات looping مميزه . معظم هذه الديدان عند لمسها فانها تقف منتصبه erect على الأرجل الكاذبة الخلفية وتبقى بدون حركة motionless وتكون أشبه بالفرع الصغير Small twing .

4/ عائلة Pyralidae

تعتبر هذه العائلة ثالث أكبر عائلات الرتبة - الفراشات صغيرة الحجم ، الأجنحة الأمامية طويلة أو مثلثة الشكل والعرق الذندى Cubitus يبدو مكوناً من أربعة فروع والأجنحة الخلفية عادة عريضة broad . العرق تحت الضلعى (SC) والكعبرى (R) فى الجناح الخلفى عادة يكونان قريبان من بعضهما البعض ومتوازيان ، عكس الخلية القرصية (قاعدة العرق R تكون عادة مختزلة atrophied) ويندمجان ويكونان متوازيين لمسافة قصيرة بعد الخلية القرصية .

تقسم هذه العائلة الى تحت العائلات التالية :-

1/ تحت عائلة Pyraustinae : Sub family

تمثل مجموعة كبيرة ومعظم أفرادها أحجامهم كبيرة نسبيا . وأهم الاجناس التى تتبع تحت العائلة هى ثاقبة ساق الذرة الأوربية (*Pyrausta nubilalis* (Hbn.)

2/ تحت عائلة Galleriinae : Sub-family

من الحشرات التى تتبع لتحت العائلة فراشة شمع نحل العسل wax moth . اليرقات توجد فى خلايا النحل وتتغذى على الشمع . *Galleria mellonella*

3/ تحت عائلة Phycitinae : Subfamily

مجموعة كبيرة ، معظم أفرادها لها أجنحة أمامية طويلة Long وضيقة narrow ، أجنحتها الخلفية عريضة broad أهم الأنواع التى تتبع لتحت العائلة تهاجم الحبوب المخزونة مثل فراش دقيق البحر الأبيض المتوسط *Ephestia kuehniella* (Zeller) يتبع لتحت العائلة أيضا "فراش الصبار Cactus moth ، *Cactoblastis cactorium* (Berg.)

4/ عائلة Gelechiidae : Family

تعتبر من أكبر عائلات حرشفية الأجنحة الدقيقة Microlepidoptera . الفراشات التابعة للعائلة صغيرة الحجم . اليرقات تختلف فى عاداتها فبعضها يحدث أنفاقا فى أوراق النباتات (Leafminers) ، وأنواعا قليلة تحدث أوراما فى ثيابات . يوجد نوع يصيب الحبوب المخزونة وهو *Silotroga cerealella* وتهاجم يرقات هذا النوع الذرة الشاممية والقمح وحبوب اخرى . يتبع لهذه العائلة أيضا "دودة اللوز القرنفلية *Pectinophora gossypiella* (Pink bollworm (Saund) وهى من الديدان التى تصيب لوز القطن فى السودان ومناطق أخرى من العالم .

وهناك عائلات كثيرة يتبع لها حشرات ذات أهمية اقتصادية مثل :

- (أ) عائلة **Gracilaridae**: ويتبع لها نفاقات الأوراق **Leafminers**.
- (ب) عائلة **Saturnidae**: ويتبع لها فراشات الحرير العملاقة **Giant silk** moths والتي يبلغ طول الجناح عند فرده 6 بوصات .. وتشمل هذه العائلة بعض الأنواع التي تتبع للجنس **Attacus**. والحشرات التي تتبع لهذا الجنس لها أهمية كبرى في صناعة الحرير حيث تنسج هذه اليرقات شرايق من الحرير تحتوى على العذارى بداخلها.
- (ج) عائلة **Papilionidae**: يضم الجنس **Papilio** واليرقات التابعة لهذا الجنس تهاجم أوراق أشجار الموالح.
- (د) عائلة **Pieridae**: ويتبع لهذه العائلة ابو دقيق الكرنب **the cabbage** butterfly ، **Pieris rapae**.

III رتبة غمدية الاجنحة Order Coleoptera

تعتبر هذه الرتبة من أكبر رتب الحشرات وتشمل أكثر من 40% من الأنواع المعروفة في صف الحشرات . وقد بلغ عدد الأنواع المعروفة التي تتبع لهذه الرتبة أكثر من ربع مليون نوع في جميع أنحاء العالم ، وتختلف هذه الأنواع فيما بينها في الحجم . فالأنواع التي تعيش في المناطق الحارة يصل حجمها الى 4-5 بوصات.

أهم ما يميز حشرات هذه الرتبة:

- * أن لها زوجان من الأجنحة ، الزوج الأول سميك ، غمدى (Elytron) أو صلب ويمكن كسره بسهولة ويتقابل الجناحان الأماميان في خط مستقيم في منتصف الخط الظهري، وهما يغطيان الجناحان الخلفيان الغشائيان . وعادة ما يكون الجناحين الخلفيين أطول من الأماميين، وفي حالة الراحة يطويان تحت الجناحين الأماميين . الجناحان الأماميان للخنافس يطلق عليهما اسم الغمد **elytra** ويعملان كغطاء واقى.

* أجزاء فم الحشرات التابعة لهذه الرتبة هي من النوع القارض (Biting) وقد تمتد إلى الأمام وتكون تركيباً أشبه بالمنقار beak كما في بعض أنواع السوس weevils التابع لعائلة Curculionidae .

* التحول الطوري كامل Complete metamorphosis .

* وتختلف اليرقات التابعة للرتبة في الشكل ، بعضها يكون مقوساً

Scarabaeiform أو أسطوانى eruciform أو منبسط Campodiform أو

نودى Vermiform أو سلكى elateriform أو مفلطح Platyform ..

* العيون البسيطة غير موجودة .

* قران الاستشعار يتكون من 5-11 عقله .

* الحلقة الصدرية الأولى أكبر من الحلقات الثانية والثالثة والأخيرتين قد يلتصقان

مع بعضهما أو تلتصم الحلقة الصدرية الثالثة مع الحلقة البطنية الأولى .

* الرأس مكون من 3-5 عقل ونادراً ما يتكون من ثلاثة عقل .

* حرقف الأرجل الخلفية قد تنغمس داخل الاسترنة.

معظم حشرات هذه الرتبة تتغذى تغذية نباتية Phytophagous بينما

البعض مفترس وبعض آخر متطفل ، بعضها يعيش في اليابسة Terrestrial

وبعضها يعيش في الماء aquatic . الأنواع نباتية التغذية تتغذى على الأوراق أو

تحفر في الأخشاب Wood borers أو الثمار fruit borers ، هناك أنواع أخرى

تصيب الجذور وأنواع أخرى عديدة تتغذى على المواد المخزونة النباتية

والحيوانية.

تقسيم رتبة غمدية الاجنحة :

ورد في بعض المراجع تقسيمات عديدة لهذه الرتبة والتقسيم المتبع في هذا

الكتاب هو الذى أورده المؤلفان (Borror, DeLong 1964) حيث قاما بتقسيم هذه

الرتبة الى ثلاث تحت رتب أهمها :

Sub- order : Adephaga: تحت رتبة (أ)

Sub - order Polyphaga تحت رتبة (ب)

يمكن تمييز الاختلافات بين تحت الرتبتين كما يلي :

تحت رتبة Polyphaga

- حشرات تختلف في عاداتها
- الرسغ مكون من 2-5 عقل
- حرقفة الرجل الخلفية لا تقسم

الاسترنة البطنية الاولى كما في

(شكل 50 (ب))

تحت رتبة Adephaga

- حشرات مفترسه
- الرسغ مكون من 5 عقل
- حرقفة الرجل الخلفية تقسم استرنة
- الحلقة البطنية الاولى الى ثلاثة اجزاء:-

جزء يقع بين الحرقفتين والجزئين الباقيين

يكونان على الجانبين كما في (شكل 50 (أ))

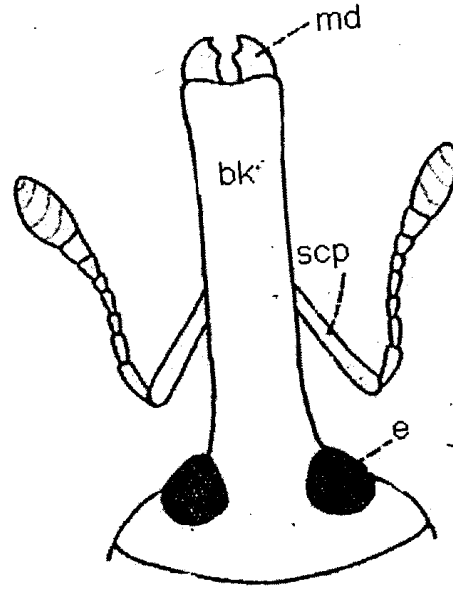
الصفات التي تستعمل في تعريف الخنافس:

Characters used in the identification of beetles

الصفات الاساسيه المستعملة في تعريف الخنافس هي : صفات الرأس ، قرون الاستشعار ، الصفائح الصدرية ، الارجل ، الاجنحة الغمدية والبطن ، الى جانب صفات أخرى مثل اللون والشكل والحجم . وفيما يلي وصف تفصيلي لهذه الصفات :

(أ) صفات الرأس: Head

في بعض الافراد يمتد الرأس الى الامام ويكون منقار Snout ، ويكون طول المنقار مساويا لطول الجسم أو أطول منه وقرن الاستشعار عادة ينشأ على جانبي المنقار (شكل 46)



(شكل 46) الرأس في حشرة السوس
(عائلة Curculionidae) Weevils
mandibles = md الفكوك العليا
beak (snout) = bk المنقار
scape = scp الأصل في قرن الاستشعار
comound eye = e العين المركبة

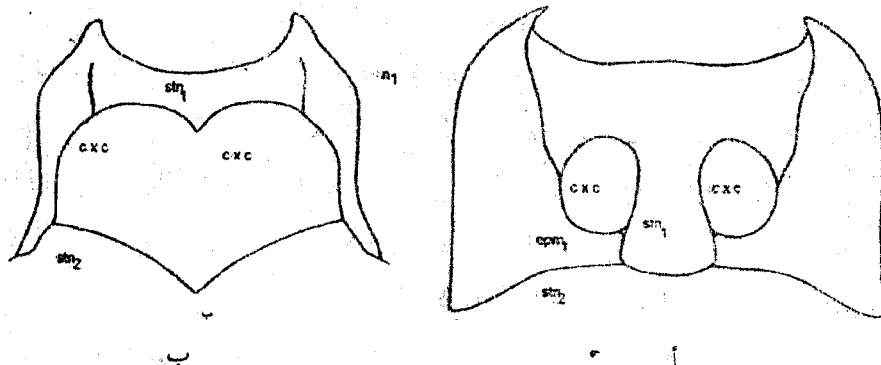
وفي حالات أخرى كما في عائلة Scolytidae يكون المنقار قصيراً جداً .

ب) قرون الاستشعار : Antennae

توجد أشكال مختلفة لقرون الاستشعار بين أفراد حشرات الرتبة وهذه الاختلافات تستعمل في التصنيف . فعندما ما تكون العقلة الأخيرة الطرفية من قرن الاستشعار أضخم من العقلة السابقة يسمى قرن الاستشعار صولجاني Clavate (شكل 1-19 ب) أو رأسى capitate (شكل 2-19 أ) أو ورقى Lamellate (شكل 2-19 ج) .

ج) صفات الصدر : Thorax

صفات الصدر ذات الأهمية هي : حجم أو شكل ترجة الحلقة الصدرية الأولى pronotum ، حجم وشكل الصفائح المختلفة التي تقع في الناحية البطنية للصدر ، فعندما تمتد صفيحة الصدر الأول حول حرقفة coxal الرجل الامامية فان فراغ الحرقفة coxal cavity يكون مقفولاً closed (شكل 1-47 أ) ،



(شكل 47 - 1) الصفيفة البطنية في حلقة الصدر الأولي لحشرة

غمدية الأجنحة يوضح الفراغ المقفول للحرققة (أ) والفراغ المفتوح للحرققة (ب)

cxc فراق الحرققة ، epm الأبيميرون أمامي ، stn1 الأستيرنة الأمامية و stn2 الأستيرنة الوسطي

عندما تكون الصفيفة التي تقع خلف الحرققة الأمامية مباشرة هي صفيفة

الصدر الأوسط فإن فراغات الحرققة هذه يقال عنها أنها مفتوحة، open (شكل 47

1 - (ب)) ؛ عندما تكون حرققات الأرجل الوسطى محاطة بالاستيرنة ولا تلامسهم

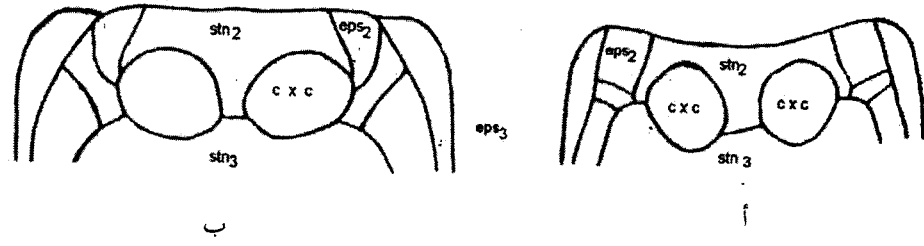
صفائح البلورا pleural sclerites (شكل 47-2 (أ)) فإن للحرققة توصف

بأنها مقفولة closed وعندما يصل على الأقل ، بعض صفائح البلورا الحرققة

الوسطى فإن هذه الحرققات يقال عنها أنها مفتوحة open (شكل 47 - 2 (ب)).

وجود أو غياب شوكة الأستيرنة الأمامية prosternal spine يعتبر هاما جدا في

التصنيف .

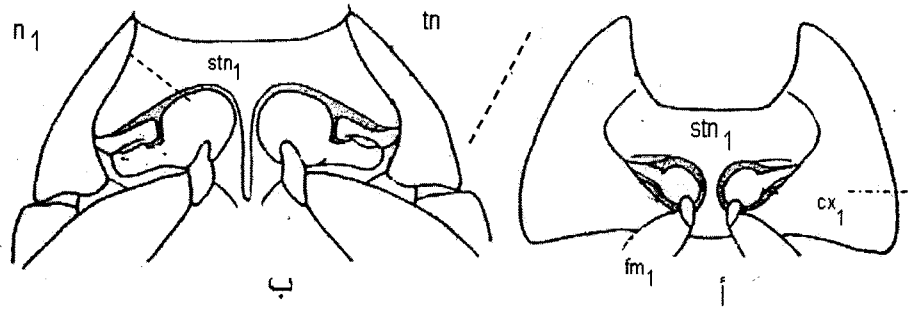


(شكل 2-47)

الصفحة البطنية لحلقة الصدر الثانية في حشرات رتبة غمدية الأجنحة
 أ- الحرقفة للرجل الوسطي محاطة بالأسستيرنة (الحرقفة مقفولة صفائح
 البلورة لا تلامس الحرقفة) ب- صفائح البلورة تتصل بالحرقفة ولذا تكون
 الحرقفة مفتوحة c x c فراغ الحرقفة ؛ stn₂ الأسستيرنة الوسطي ؛ 3
 stn الأسستيرنة الخلفية

(د) صفات الأرجل Legs :-

حرقفة رجل الخنافس تختلف كثيرا في الشكل والحجم، ففي بعض الحالات
 تكون الحرقفة كروية globose وتبرز قليلا ، وعندما تكون طويلة
 جانبياً Laterally elongate الى حد ما ولا تكون بارزة كثيرا" فانه يطلق عليها
 اسم مستعرضة transverse (شكل 3-47 (أ)). في بعض الاحيان تكون
 الحرقفات مخروطية وتبرز بشكل واضح في الناحية البطنية. قليل من الخنافس لها
 صفيحة صغيرة تعرف بأسم المدور Trochantor تقع في الجزء الامامي الجانبي
 للتخويف الحرقفي (شكل 3- 47 (ب)) .



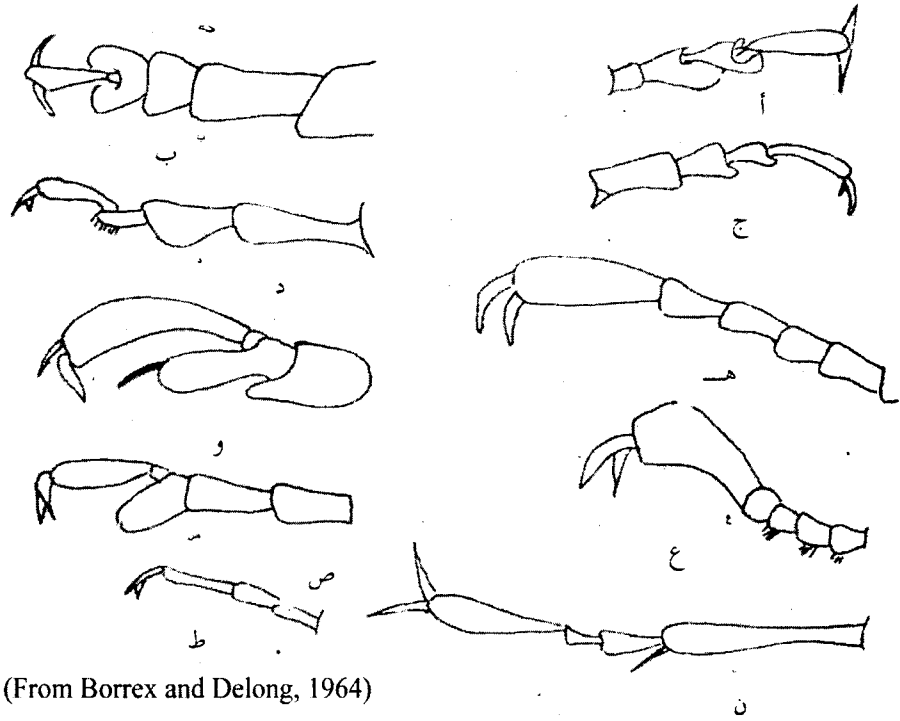
(شكل 47-3) :

تركيب الرجل والحرقة في حشرات رتبة *Coleoptera*

Stn1 الأستيرنة الأمامية *tn* المدور *fm1* الفخذ

الحرقات في بعض الخنافس وبالذات حرقات الأرجل الوسطية أو حرقات الأرجل الخلفية يكون بكل منها ميزاب *Groove* وعندما تنتشى الرجل لأعلى فإن كل فخذ يدخل في هذا الميزاب . المدور *trochanter* في معظم الخنافس لا يقع مباشرة بين الحرقة والفخذ ولكن يكون إلى حد ما في وضع جانبي وتكون الصفحة التي تقع بين المدور والفخذ في وضع مائل ولا تقع عمودياً على المحور الطولي *long axis* للرجل . في بعض الحالات النادرة فإن المدور يكون جانبياً ويظهر كأنه يدور مع الحرقة . أحياناً فإن اتحاد المدور والفخذ يكون عمودياً على المحور الطولي للرجل . مثل هذا المدور يطلق عليه اسم *interstitial* .

إن العدد والحجم النسبي والشكل *shape* لعقل الرسغ يعتبرون جميعاً من الصفات الهامة في تقسيم الخنافس ومن الضروري فحص الرسغ لأي خنفساء يراد تعريفها باستعمال المفتاح . إن عقل الرسغ في معظم الخنافس يتراوح عددها بين 3-5 عقل وعدد العقل عادة متساوي في معظم رسغ الأرجل ، ولكن في بعض المجموعات تنقص رسغ الرجل الخلفيه عقلة واحدة عن رسغ الرجل الوسطى أو الامامية . بينما في حشرات أخرى يكون عقل رسغ الرجل الامامية أقل ما يمكن (شكل 48-أ) .



(From Borrex and Delong, 1964)

* (شكل 48-أ): الرسغ في حشرات رتبة غمدية الأجنحة coleoptera

أ - عائلة Cleridae (حشرة Necrobia)

ب - عائلة Cerambycidae (رسغ به 5 عقل يبدو كأن به 4 عقل)

ج - عائلة Cleridae حشرة Trichodes (العقلة القاعدية للرسغ صغيرة جداً)

هـ - عائلة Psephenidae

د - عائلة Oedemeridae

ع - عائلة Cerambycidae في حشرة

و - عائلة Coccinellidae

Parandra

ن - عائلة Platypodidae

ص - عائلة Scolytidae

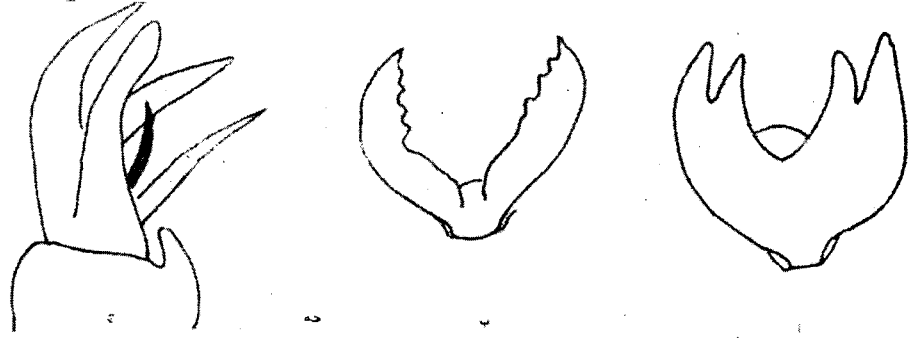
ط - عائلة Lathrididae

* From Borror and Delong (1964)

المعادلة الرسغية tarsal formula هي جزء هام لوصف أى مجموعة. وهى كما يلى : 5-5-5 ، 5-5-4 ، 4-4-4 ، 3-3-3 وذلك لعدد العقل فى الرسغ الامامى، الاوسط والخلفى على التتالى . معظم الخنافس لهم معادلة رسغية 5-5-5-5- ولكن فى مجموعات أخرى قليلة ، فأن عقلة الرسغ الثانية وحتى الأخيرة تكون صغيرة جداً وغير ظاهرة ، وفى هذه الحالة فان هذه العقلة لا يمكن رؤيتها وتمييزها إلا باستعمال قوة تكبير عالية . مثل هذا الرسغ يبدو وكأن عدد العقل فيه تنقص واحدة عن العدد الحقيقى وقد وصفت هكذا فى المفتاح . فعلى سبيل المثال الرسغ المكون من 5 عقل كما هو موضح فى (شكل 48 ب) قد وصف فى المفتاح على انه ظاهرياً مكون من 4 عقل.

مجموعات قليلة تكون فيهم عقله الرسغ القاعدية صغيرة جداً (شكل 48 - ج) وتكون ظاهرة فقط عندما يكون الرسغ فى وضع مناسب. إذا كان رسغ الخنفساء يبدو وكأنه مكون من 4 عقل والعقله الثالثه كبيرة نسبياً وتأخذ شكل الحرف U (شكل 48 ب) فان الرسغ عموماً يكون مكوناً من 5 عقل وفيه تكون العقلة الرابعة صغيرة جداً . وإذا كانت عقل الرسغ جميعها تبدو مكونة من 4 عقل والعقله الثالثه كانت رفيعة Slender ولا تختلف كثيراً عن العقلة الطرفيه terminal فان عدد العقل إما أن يكون 4 عقل أو 5 عقل وفى هذه الحالة تكون العقلة القاعدية صغيرة جداً .

مخالب رسغ الخنافس يوجد بينها بعض الاختلافات . ففى معظم الحالات تكون بسيطة (أى انها ليست متفرعه branched أو مسننه toothed) ولكن فى حالات تكون مسننه toothed (شكل 49 أ) أو مشطيه pectinate (شكل 49 ب) أو مشقوقه cleft (شكل 49 ج) .



(شكل 49): مخالب الرسغ في حشرات رتبة غمدية الأجنحة .

أ- رسغ مسنن (عائلة Coccinellidae)

ب- رسغ مشطي (عائلة Pectinate)

ج- رسغ مشقوق cleft (عائلة Meloidae)

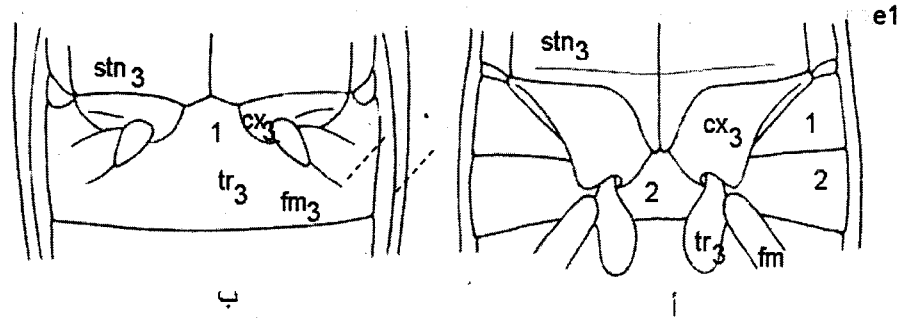
هـ) أعماد الأجنحة Elytra:

تختلف الأعماد أساساً في الطول length والملمس texture وعموماً فإنها في معظم الخنافس تغطي كل الحلقات البطنية وفي بعض الحالات تبقى حلقة أو اثنتين من حلقات البطن لا يغطيها الغمد . والحلقات التي لا يغطيها الغمد تستخدم في التصنيف . قد يكون في غمد بعض المجاميع أشكال زخرفية sculptures ، بها خطوط ridges ، مياذيب grooves ، ثقوب punctures أو شعيرات tuberscents ، وفي حالات أخرى يكون الغمد أملساً smooth . فإذا كان الغمد مكسواً بالشعيرات عند رؤيته تحت قوة تكبير متوسطة فإنه يقال أن الغمد زغبى pubescent . فالغمد في بعض الخنافس قد يكون صلباً ومقوساً curved حول جانبي بطن الحشرة وفي حالات أخرى يكون طرياً soft ويكون في اعلى البطن من غير أن يحتويها أو يلتف حولها .

(و) صفات البطن : Abdomen

تركيب الحلقة البطنية الاولى يستخدم في فصل وتمييز تحت الرتبتين الاساسيتين التابعتين لرتبة غمدية الاجنحة .

* ففي تحت رتبة Adephaga فان حرقفات الارجل الخلفية تمتد الى الخلف وتنصف bisect استرته الحلقة البطنية الاولى لدرجة انه بدلا من أن تمتد كلية عبر الجسم فان هذه الاسترته تنقسم وتكون قطعتين جانبيتين تفصلها حرقفات الرجل الخلفية (شكل 50 (أ)) .



(شكل 50) قاعدة البطن

أ - في تحت رتبة Adephaga

ب - في تحت رتبة Polyphaga

1 و 2 أسترناط بطنية

الجنح الأمامي (الغمد)

stn3 الأستيرنة الخلفية

tr3 مدور الرجل الخلفية

الأستيرنة البطنية

cx3 حرقفة الرجل الخلفية

fm الفخذ الخلفي

* أما في تحت رتبة polyphaga فإننا نجد أن حرقفة الرجل الخلفية تمتد الى الخلف الى مسافة تختلف باختلاف النوع ، ولكن استرته الحلقة البطنية الاولى فلا تنقسم بشكل كامل ، وطرفها الخلفي يمتد كلية عبر الجسم (شكل 50 (ب)) ، عدد الاسترناط البطنية الظاهر يختلف باختلاف النوع ويستعمل باستمرار في المفتاح . في حالات نادرة (كما في عائلة Buprestidae نجد أن الاسترناط الاول والثانية

الظاهرتين تندمجان معاً والصفحة التي بينهم ليست أكثر وضوحاً من الصفائح البطنية الأخرى . فإذا كانت الصفائح التي بين الاسترنات البطنية كلها ظاهرة بشكل متساوى ففي هذه الحالة لا يحدث أى نوع من الاندماج بين الحلقات . إن الترجمة الظهرية للحلقة الظهرية الأخير غالباً ما تسمى *pygidium* وفي بعض الحالات تمتد الى ما بعد نهاية الغمد .

فوق العائلات والعائلات التي تتبع رتبة *Adephaga* .

فوق عائلة *Super family Caraboidae* .

1- عائلة *Family Carabidae*

الخنافس الأرضية *Ground beetles*

- عائلة كبيرة وتشمل مئات الأنواع التي تتميز بأشكال واللوان وأحجام مختلفة .
- ولكن اللون الاسود اللامع يميز معظم الأنواع
- تعيش هذه الخنافس فى أماكن متعددة فنجد بعض منها يعيش تحت الاحجار ، او غلف الاشجار أو أوراق الاشجار المتساقطة
- تختفى هذه الخنافس نهاراً وتظهر ليلاً
- معظم هذه الخنافس يعتبر من الحشرات النافعة حيث تفترس اليرقات والطور الكامل لهذه الخنافس بعض الحشرات من رتب أخرى ، وأكثر الأنواع المفترسة المعروفة هي التي تتبع الجنس *Calosoma* والتي تفترس اليرقات التي تصيب الاشجار ولهذا اطلق عليها اسم صائدة اليرقات *Caterpillar hunter* .
- تنجذب هذه الخنافس للضوء ليلاً

2/ عائلة *Family Dytiscidae* (الخنافس الغاطسة *Diving beetles*)

- تشمل هذه العائلة مجموعة من الخنافس المفترسة التي تعيش فى المستنقعات والمجارى المائية .
- الجسم بيضاوى

- الأرجل الخلفية مفلطحة ، يغطيها شعر طويل تستعمل للعويم تنتنفس الخنافس تحت الماء بواسطة فقاعات الهواء التي تحملها في غرف خاصة تحت الجناح .
- تتجذب الخنافس ليلاً للضوء
- اليرقات والطور الكامل يتغذيان باقتراس العديد من الحيوانات التي تعيش في الماء مثل الأسماك الصغيرة . وتعرف هذه اليرقات باسم نمور الماء water tigers
- الخنافس الكاملة يتراوح طولها بين 3-35 مم
- ألوان الخنافس إما بنى ، اسود أو أخضر
- معظم الحشرات التي تتبع لهذه العائلة تشابه إلى حد كبير الحشرات التي تتبع لعائلة Hydrophilidae إلا أنه يمكن التفريق بين الأطوار الكاملة للحشرات التي تتبع للعائلتين السابقتين ببعض الصفات المظهرية مثل تركيب قرون الاستشعار ، الملامس الفكاه وتركيب الصفائح البطنية metasternum وذلك كما هو موضح أدناه :

الصفة	عائلة Dytiscidae	عائلة Hydrophilidae
قرن الاستشعار	خيطة طويل	رأسى Clubbed وقصير
اللامس الفكاه	قصيرة	أطول من قرن الاستشعار
الاسترنه البطنية الوسطى	لا تمتد إلى الخلف	تمتد إلى الخلف وتكون شوكة طويلة
طريقة السباحة	تحرك الحشرة الأرجل	تحرك الحشرة
الأرجل	الخلفية بطريقه تلقائيه	الخلفية بالتناوب
	(واحدة بعد الأخرى)	

3. عائلة (Tiger beetles) family Cicindelidae عقلة

- حشرات ممتوسطة الطول ، الجسم طويل ورفيع
- اهم ما يميزها هو حركتها السريعة
- اجزاء الفم قارضة - الفكوك العليا طويلة ومسننة dentate ومقرسة
- curved، الدرقه تمتد جانبيا" فوق قاعدة قرون الاستشعار.
- الخنافس لها عدة الوان فمنها الاخضر المعدنى metallic green لزرقة blue احمر ، اصفر .
- قرون الاستشعار 11 عقلة ، خيطى ومنغمس فوق قاعدة الفكوك العليا
- الرأس من النوع الامامى prognathous
- الارجل طويلة ورفيعه - الرسغ مكون من 5 عقل ويوجد بها زوج من المخالب .
- اليرقات تعيش فى انفاق تحت التربة فى رمال شواطئ الأنهار ، أو المستنقعات - وبعضها يعيش فى انفاق فى كتل الاشجار والفروع وتفترس يرقات الحشرات
- الطور الكامل ينشط فى الايام المشمسه ، ولكنه فى بعض الاوقات لا يظهر إلا ليلا

فوق العائلات والعائلات التى تتبع تحت رتبة Polyphaga :

I- فوق عائلة Hydrophiloida

عائلة Hydrophilidae

- أ/ حشرات بيضاوية طويلة - محدبة ومفرطحة بعض الشيء .
- ب/ بعضها يعيش فى الماء aquatic وبعضها يعيش فى اليابسه
- ج/ اللون عموما" أسود، اخضر قائم ، بنى أو اصفر .
- د/ الرأس قصير وينغمس فى الحلقة الصدرية الاولى .
- هـ/ قرون الاستشعار قصيرة توجد تحت الرأس وبها 6-9 عقل .

- و/ الفوك العليا قوية ومسنة.
- ز/ الأرجل طويلة ، الأرجل الوسطى والخلفية للأنواع المائية بها شعيرات طويلة لتلائم العوم، الرسغ مكون من 5 عقل .
- ح/ الجناح الامامى يغطي البطن بشكل كامل .
- ط/ اليرقات والطور الكامل يحفرون فى النبات وأنواع قليلة مفترسه تتغذى على القواقع المائية وبعض الحيوانات المائية .
- س/ الأنواع الارضية تعيش بالقرب من السواحل الرطبة وتحت غلف الأشجار والمواد المتعفنه .
- ل/ الأنواع المائية تعيش فى كل أنواع المياه العذبة والمالحة .

II- فوق عائلة Staphylinoidae

عائلة Staphylinidae

- أ/ تشمل أكثر من 20 الف نوع من الخنافس ، وهى خنافس متوسطة الحجم .
- ب/ الاجتحة الاماميه قصيره لا تغطي معظم حلقات البطن .
- ج/ قرن الاستشعار خيطى filiform أو رأسى clavate به 10 - 11 عقل .
- د/ يوجد 1-2 عيون بسيطة .
- هـ/ الأرجل قصيرة ، الرسغ مختلف ومعدله إما 5-5-5 ، 5-5-4 أو 5-5-3 .
- ك/ الخنافس بعضها مفترس وبعضها يتغذى على النباتات .
- و/ الطور الكامل يوجد فى المواد العضوية المتحلله ، والروث dung .
- ز/ يوجد حوالى أكثر من 300 نوع تعيش مصاحبة للنمل ants .
- ح/ تفرز روائح وسوائل للدفاع عن نفسها .
- ط/ اليرقات تشابه الطور الكامل وتختلف عنه فقط فى كونها غير مجتحة .

III- فوق عائلة Elateroidae :

تضم أكثر من 9 عائلات أهمها :

1- عائلة Elateridae (Click-beefles)

أ/ خنافس متوسطة الحجم - جسمها مفلطح تكسوه شعيرات أو حراشيف

. Scales

ب/ الخنافس لها عدة ألوان : اسود ، رمادى ، وبني :

ج/ الرأس صغير ومنغمس جزئيا" فى الصدر الامامى.

د/ قرن الاستشعار به 11 عقلة وقد يكون مشطى pectinate او منشارى

serrate

هـ/ الصدر الامامى كبير، والزوايا الخلفية للصدر بارزة وممتدة الى الخلف.

و/ الارجل قصيرة - الرسغ 5 عقل ، المخالب بسيطة .

ز/ الطور الكامل يوجد فى الاخشاب المتحللة وبعض النباتات والازهار .

ح/ اليرقات فى معظم الانواع تعيش داخل الاخشاب المتحللة كما انها تتغذى

على بذور النباتات . يرقات بعض الانواع تعيش فى اعشاش النمل

الابيض termites . وتعتبر اليرقات من أخطر آفات المحاصيل الحقلية .

2/ عائلة Buprestidae (Metalic wood -Boring Beetles)

أ) معظم الحشرات الكاملة لهذه العائلة ذات ألوان معدنية زاهية ، والالوان

إما تكون نحاسية coppery أو خضراء green أو سوداء black بالذات

فى الناحية البطنية والناحية الظهرية للبطن dorsal surface of

. abdomen

ب) قرون الاستشعار منشارية ومكونة من 11 عقلة .

ج) تتجذب الاطوار الكاملة للأشجار الميتة وكتل الاشجار المقطوعة بينما

توجد انواع على فروع الاشجار والشتول الصغيرة لهذه الاشجار .

د) الحشرات الكاملة تطير بسرعه خلال النهار .

هـ) اليرقات عديمة الارجل تتميز بتضخم الصدر ، والرأس مبطط flattened

ولهذا أطلق عليها اسم الثاقبات ذات الرأس المبسط flat-headed . تعيش هذه الحشرات في غابات المناطق الحارة ، حيث تضع الاناث بيضها في شقوق الغلف ، وتحفر اليرقات في الخشب تحت الغلف وتكمل الحشرة دورة حياتها والتي قد تستغرق عاما كاملا في داخل الانفاق التي حفرتها في الخشب، بعض الانواع تسبب أورااما في الخشب .

IV- فوق عائلة **Dascilloidae** : تشمل ثمانى عائلات أهمها :

عائلة **Dermentidae** (خنافس الجلود Skin or hide beetles)

- (1) تشمل هذه العائلة العديد من الانواع الضارة .
- (2) اليرقات والطور الكامل تتغذى على الحيوانات النافقة وجلودها وشعرها وكل ما يحفظ في المخازن ، كما تتغذى على مواد نباتية كالحبوب ومنتجاتها .
- (3) العائلة صغيرة نسبيا تشمل حوالى 34 جنسا وحوالى 550 نوعا .
- (4) الطور الكامل بيضلوى الشكل - قرن الانتشعار قصير رأسى به 11 عقلة - ويكون هذا الطور مغطى بالشعر أو القشور .
- (5) اليرقات لونها بنى ومغطاة بشعيرات طويلة .

بعض الانواع من هذه العائلة تعيش في المنازل وتتلف السجاد والملابس أهم حشرات هذه العائلة هي خنفساء الكابرا *Trogoderma Khapra beetle* (Eveprt)-*granarium*.

V- فوق عائلة **Cucujoidae**: تضم اكثر من 23 عائلة أهمها :

I/ عائلة **Cucujidae** (cucujid beetles)

- (1) الحشرات التابعة للعائلة صغيرة مفرطحة .
- (2) تعيش كثيرا من حشرات العائلة على الاخشاب المتعفن بين الغلف والخشب .
- (3) الحشرة الكاملة لها ألوان مختلفة فمنها البنى ، الاحمر ، والاصفر .

(4) قرن الاستشعار طويل ، من النوع الخيطي أو العقدى moniliform أو الرأسى وبه 11 عقله .

(5) الرسغ مكون من 4-5 عقل .

(6) اليرقات اسطوانية cylindrical أو مفلطحة flat .

(7) معظم حشرات الرتبة تعيش تحت غلف الاشجار وبعضها يتلف الحبوب ومنتجاتها والفواكه المجففة .

(8) تشمل هذه العائلة حوالى 920 نوعاً أهمها خنفساء سورينام Surinam saw-toothed grain beetle *Oryzaephilus surinamensis* (L.)

وهى حشرة صغيرة الحجم يبلغ طولها حوالى 3 مم ، يوجد على كل حافة من حافتي الصدر الامامى ستة اسنان بارزه ، لون الحشرة بنى مائل الى السواد تتلف الحشرة الغلال - الفواكه الجافه ومواد غذائية اخرى .

2/ عائلة (Ladybird beetle) Coccinellidae

حشرات صغيرة ببيضاوية سطحها العلوى محدب، اللون ذهبى وفيما عدا نوعين من جنس *Henosepilachna* فان الخنافس التابعة لهذه العائلة تعتبر حشرات مفيدة جداً .

الطور اليرقى والطور الكامل لمعظم الحشرات المفيدة يكون مفترساً على حشرة المن Aphids والبق الدقيقى mealybug والحشرات القشرية scale insects . بقية الانواع تعتبر ضارة وتتغذى على بعض النباتات ، وبعض آخر يتغذى على الرحيق وندوات النباتات .

(1) قرن الاستشعار قصيرة من النوع الرأسى به 11 عقله .

(2) الارجل قصيرة، الرسغ مكون من 4 عقل ، العقل الاولى والثانية فى الرسغ منتفخة dialated وتكسوهما شعيرات من أسفل ، اما العقله الثالثه فهى صغيرة يوجد زوج واحد من المخالب ويكون فى الغالب مسنن .

(3) هذه العائلة تشمل حوالى 247 جنساً وحوالى 3 الف نوعاً .

(4) اليرقات أو الطور الكامل عند لمسها تطلق مادة يعتقد انها تستعمل كوسيلة دفاعية .

(5) أهم الانواع التابعة للعائلة والتي تتغذى على النبات وتعتبر من الآفات الضارة تتبع الجنس *Henosepilachna* وأشهرهم خنفساء الغطاء *Henosepilachna chrysomelina* (F.) وهى حشرة لونها احمر فاتح وتوجد 12 بقعة سوداء على الغمدين للجناح الامامى ، اليرقات غليظه الجسم مدببة الطرفين لونها اصفر داكن أو أصفر ، اليرقات يكسوها شعر كثيف متفرع .
(6) أهم الانواع المفترسة والتي تتغذى على بعض الحشرات الضاره هى :

(1) ابو العيد ذو الاحدى عشر نقطة *Coccinella undecimpunctata* (L) وفيه نجد أن لون الغمدين اصفر برتقالى وعليهما 11 نقطة سوداء وباقي الجسم لونه اسود .

(2) ابو العيد ذو السبع نقطة *Coccinella septempunctata* (L) يوجد على الغمدين سبعة نقط ، الرأس والصدر لونهما أسود وتوجد على الصدر بقعتان لونهما أصفر (بقعة واحدة على كل جانب) .

(3) انواع متعددة من ابو العيد تتبع الجنس *Cydonia*
(4) انواع متعددة من ابو العيد تتبع الجنس *Scymnus* واخرى تتبع الجنس *Exochomus* وغيرها .

VI- فوق عائلة *Mordelloidae* : يتبع لها اكثر من 13 عائلة اهمهم :

عائلة *Meloidae* (الخنافس الحراقه *Blister beetles*)

1/ حشرات ذات ألوان متعددة منها الاسود ، الرمادى grey والبنى وفى بعض الانواع يكون الغمد مخطط بخطوط طوليه صفراء اللون ، الجسم ضيق *narrow* ومستطيل *elongate* .

2/ سميت الخنافس باسم الخنافس الحراقه *Blister beetles* لان سوائل جسم بعض الانواع تحتوى على مادة الكانثردين *canthardin* وهى مادة تسبب حروق

- إذا لامست الجسم . وهذه المادة تستخلص من جسم الحشرة وتستعمل في بعض العقاقير الطبية مثل العقاقير المدرة للبول diuretic .
- 3/ الطور الكامل في معظم الأنواع يتغذى تغذية نباتية على أنواع مختلفة من محاصيل الخضر كالبطاطس والطماطم والقرعيات . جنس *Epicuta* وحده يشمل حوالي 20 نوعاً ضاراً
- 4/ اليرقات في بعض أنواع الخنافس تعتبر نافعة لأنها تتغذى على بيض الجراد في التربة .
- 5/ دورة الحياة في هذه الخنافس معقدة وهي ما يسمى بفرط التطور hypermetamorphosis حيث تأخذ اليرقات عدة أشكال أثناء التطور (حوالي 7 أعمار instars يوقية) .
- 6/ قرن الاستشعار شعري setiform ومكون من 11 عقلة .
- 7/ الأرجل طويلة ، الوسغ 5 عقل .

VII- فوق عائلة Tenebrionidae

1/ عائلة Tenebrionidae:

- تشمل هذه العائلة خنافس لها العديد من الأشكال والأطوال فقد يكون بعضها مطاول elongate ، بعض الشيء مفلطح flattened أو اسطوانى cylindrical
- 1/ الخنافس قد تكون ناعمة smooth ، خشنة rugose ، متقبة أو منقطه punctate وتكسوها شعيرات .
- 2/ الخنافس لها عدة ألوان فمعظمها لونه اسود أو بني محمر بينما نجد بعض الأنواع لها ألوان خفيفة ، أما الأنواع التي توجد في المناطق الحارة فتكون ألوانها قاتمة .
- 3/ قرون الاستشعار تختلف حسب النوع : فقد تكون من النوع الراسى clavate أو العقدى moniliform ، ويتكون قرن الاستشعار من 11 عقلة .

4/ الأرجل غالباً ما تكون طويلة، و سطح الأرجل إما أملس ، أو به أشواك spined أو مسنن dentate . معادلة الرسغ 4-5-5 والمخالب بسيطة simple 5/ الأجنحة لا تستعمل للطيران الا فى انواع بسيطة نسبياً وقد تكون الأجنحة غير موجودة أو اثرية vestigial . الغمد عادة يغطى البطن وملتحماً فى الخط الوسطى فى انواع عديدة .

6/ اليرقات اسطوانية الشكل جسمها صلب chitinous أو جلدى leathery لونها ابيض أو بنى، نهاية البطن فى اليرقات بها خطافين hooks وعضو منكمش قصير ويطلق على اليرقات اسم الديدان السلكية الكاذبة false wireworms لانها تشبه الديدان السلكية.

7/ تتميز هذه الخنافس بأنها تطير ليلاً كما يميزها الروائح الكريهة التى تطلقها كما أن بعض الانواع الكبيرة لها عادة مميزه وهى انها تقف وبطنها مرفوعة الى اعلى فى الهواء .

8/ معظم حشرات العائلة تتغذى على مواد نباتيه متحلله او على الروث dung أو الحبوب والغلل ومنتجاتها كالدقيق ، الردة ، بينما يتغذى بعضها على النباتات الخضراء والفطريات .

أهم الانواع المعروفه هى :-

1/خنفساء الدقيق المشابهة (confused flour beetles)

Tribolium confusum Duval

2/ خنفساء الدقيق الصدئية The red flour beetle

Tribolium castaneum Hbst.

VIII- فوق عائلة Ptinoidae : تشمل 4 عائلات فقط أهمها:

عائلة Bostrichidae :

1/ الخنافس التى تتبع لهذه العائلة طويلة ، واسطوانية الى حد ما .

2/ ينحني الراس الى اسفل ولا يمكن رؤيته عند النظر الى الحشرة من أعلى .

3/ أقرون الاستشعار قصيرة وتخرج في مقدم العيون يحمل كل قرن 11 عتلة الثلاث الطرفيه منه متشابهة .

4/ الصدر الاول يشبه العطاء (أو القبة).

5/ الأرجل قصيرة والوسخ مكون من 5 عقل ، الاولى منه صغيرة والثانية والخامسة طويلتان .

6/ الغمدين اما ألمسيين أو خشنين .

7/ اليرقات تتغذى على خشب الأشجار الميتة والاثاثات الخشبية .

8/ أهم الحشرات التى تتبع لهذه العائلة هى ثاقبة الحبوب الصغرى

Rhizopertha dominica (F) الحشرة طولها حوالى 2.5 مم اسطوانية الشكل سطح الجسم خشن، تنتشر هذه الحشرة فى المناطق الحارة وهى من الآفات الثانوية التى تتغذى على الحبوب والغلل مثل الذره والقمح بعد إصابتها بالآفات الاوليه .

IX- فوق عائلة Scarabaeidae :

تشمل فوق العائلة أكثر من ثلاث وعشرون عائلة أهم العائلات هى :

عائلة الجعارين Scarabaeidae:

1/ هذه العائلة تعتبر من العائلات الكبيرة وقد شجع هذا بعض العلماء مثل "Westwood" و Horn Sharp الى اعتبار هذه العائلة فوق عائلة وترفع تحت العائلات الى عائلات وقد نتج عن التقسيم الذى اتبعه هؤلاء العلماء قيام أكثر من 19 عائلة .

2/ الأطوار الكاملة يختلف حجمها من حشرات صغيرة الى حشرات كبيرة وعلاقة .

3/ أقرون الاستشعار ورقية .

4/ الأرجل فوق الوسخ مكون من 5 عقل وينتهى بزوج من المخالب .

5/ الاجنحة قد تكون موجودة أو مختزلة ، الغمد يغطى البطن .

6/ أفراد العائلة تعيش بشكل أساسي على روث dung الحيوانات النديسة حيث يقوم الطور الكامل بعمل كرات (أشكال كروية) balls من الروث يقوم بدفنها بعد ذلك في غرف تحت الأرض ويستعملها فيما بعد كغذاء له ولطور اليرقات .

7/ أشهر حشرات هذه العائلة الجمل المصري *sacarabaeus* Egyptian Scarab (L) *sace* (L)

ب/ عائلة Dynastidae :

بعض حشرات العائلة متوسطة الحجم والبعض الآخر كبير الحجم بعض حشرات العائلة سجلت في الأمريكتين ، استراليا ، وأفريقيا وتوجد بقلة في أوروبا . أشهر حشرات العائلة هم خنافس الهركليس *Dynastes hercules* (L)

- الذكر لونه أسود لامع ، وله قرن horn طوله 40 مم في الرأس ، الصدر الأمامي يمتد إلى الامام في شكل قرن محني إلى اسفل downcurved وبه سنتان ومبطن بشعيرات ملوته . القرن والصدر الامامى سوياً يبلغ طولهما حوالى 95مم بينما طول بقية الجسم 45مم .

X- فوق عائلة (الجمل) Cerambycidae

تشمل العائلات التالية :-

أ/ عائلة Cerambycidae :

- 1/ حشرات ذات احجام مختلفة - الجسم مفلطح أو اسطوانى .
- 2/ أهم ما يميز غالبية الانواع في العائلة هو قرون الاستشعار الطويلة .
- 3/ العيون كبيرة وتحيط بقواعد قرون الاستشعار .
- 4/ قرون الاستشعار قد تكون بسيطة متشاربه او خيطية .
- 5/ اجزاء الفم قوية - والفكوك العليا كبيرة ومسنة .
- 6/ قد تغيب الاجنحة في بعض الانواع .
- 7/ الارجل طويلة بها اشواك أو شعيرات - الرسغ مكون من 5 عقل وينتهى بمخالب قوية .

8/ الرأس امامى Prognathous

9/ الحشرات الكاملة تطير ليلاً أو نهاراً .

10/ تتغذى حشرات العائلة على الأخشاب حيث تحفر اليرقات فيها كما تسبب

أضراراً عظيمة للأشجار ، الطور الكامل قد يتغذى على المجموع الخضري .

11/ دورة الحياة قد تكون أقل من عام إلا أنه وفي بعض الأنواع قد تصل إلى 2-

4 سنوات .

12/ تشمل العائلة حوالي 20 ألف نوع تنتشر في جميع أنحاء العالم .

13/ من أشهر الحشرات التي تتبع لهذه الرتبة حفار ساق شجر السنط .

Macrotom Palmata

ب/ عائلة Chrysomelidae :

1/ حشرات صغيرة - الجسم قد يكون أملس ، جلدي ، به قشور Scaly أو به

ثقوب punctures

2/ الرأس من النوع hypognathous وبعض الأنواع لها رأس امامى

prognathous .

3/ اقرن الاستشعار قصير ومن النادر أن يكون بطول الجسم ، به 11 عقله وهو

من النوع الرأسي clavate .

4/ الأرجل قصيرة والرسغ مكون من 5 عقل حيث تكون العقلة الرابعة صغيرة

وغير ظاهرة

5/ الغمد يغطي كل البطن .

6/ كل حشرات العائلة تتغذى على النبات .

7/ اليرقات بعضها يتغذى على النبات فوق سطح الأرض على السيقان ،

والأوراق أو تحت سطح الأرض على الجذور .

8/ العائلة تعتبر إحدى أكبر عائلات الرتبة حيث تشمل 24 ألف نوع .

9/ من الأنواع الهامة التي تتبع لهذه الرتبة خنفساء القرعيات الحمراء

(Aulacophora (Raphidopalpa) foevicollis Lucas

عائلة حشرات البقوليات Bruchidae اصناف البقوليات :

هذه العائلة حدث خلاف في تسميتها فقد أطلق اسم عائلتين اخريين ليصبح للعائلة ثلاثة أسماء تشير الى نفس الانواع الحشرية والثلاثة أسماء التي كانت تستخدم وما زالت هي:

1/ عائلة Bruchidae : هو الاسم الذي كان يستخدم اولاً بواسطة Leach عام 1819 وقد اشتق هذه الاسم من اسم الجنس Bruchus بواسطة Linnaeus عام 1767.

2/ عائلة Lariidae اشتق اسم العائلة من اسم الجنس Laria بواسطة Scopoli عام 1973 ويشير الى نفس الحشرة .

3/ عائلة Mylabridae اشتق من اسم الجنس Mylabris بواسطة Muller عام 1764 ويشير ايضاً الى نفس الحشرة . وباجراء المراجعات العديدة إتضح الاتي :-

(أ) اسم العائلة Mylabridae : لم يستعمل لان اسم الجنس Mylabris الذي اشتق من اسم هذه العائلة لم ينشر أى اسم للأنواع التي تقع تحته .

(ب) اسم العائلة Bruchidae : كان قد استعمل منذ القدم ليشير الى الخنافس التي تتبع لعائلة Cerambycidae .

(ج) اسم العائلة Lariidae : والذي اشتق من اسم الجنس Laria وجد أن له اسبقية في النشر على الجنسين الاخرين ولذا فإن هذا الجنس قد اعتمد باسم جنس type genus لهذه العائلة .

تجدر الاشارة الى انه توجد ثلاث عائلات في علم الحيوان تشترك في اللفظ وتختلف قليلاً في الهجاء ومن المحتمل أن يحدث خلط في هذه العائلات هي :

1/ عائلة Lariidae : أنشأها Bedel عام 1891 وهي تتبع لرتبة غمدية

الأجنحة Coleoptera وإشتق اسم هذه العائلة من اسم الجنس Laria بواسطة Scopoli عام 1763.

2/ عائلة *Lariidae* : (اسم هذه العائلة يشابه لاسم عائلة تضم بعض انواع الطيور Aves) وقد اشتق اسم العائلة من اسم الجنس *Larius* بواسطة Linnaeus 1758 .

3/ عائلة *Lariidae* : أنشأها Leach عام 1815 و Stephenson عام 1829 وتتبع لرتبة غشائية الاجنحة Hymenoptera وقد اشتق اسم العائلة من اسم الجنس *Larra* بواسطة Fabricious عام 1758 وبالرغم مما سبق فان اسم العائلة Bruchidae هو الشائع فى الاستعمال ولذا فانه سيستعمل فى هذا الكتاب . الحشرات التى تتبع لعائلة Bruchidae هى خنافس صغيرة اجسامها

مغطاة بحراشيف scales وشعيرات hairs .

- لون الخنافس أما بنى ، رمادى ، او اسود .

- قرن الاستشعار منشارى أو مشطى Pectinate وعادة رأسى Clavate ويخرج من مقدمة العيون

- الارجل قصيرة ، الرسغ مكون من 5 عقل ، العقلة الاولى طويلة والرابعة صغيرة جدا" والمخالب بها خطاف قاعدى basal hook .

- الغمد ناعم أو مخطط ومغطى بشعيرات وخطاطيف وعادة اقصر من البطن .

- فوط التطور hypermetamorphosis يحدث فى معظم الانواع .

- معظم الانواع تتغذى على حبوب البقوليات ، ومعظم الاصابات تحدث فى المحصول قبل الحصاد وتنقل الإصابة الى المخزن .

- يتبع لهذه العائلة اكثر من 900 نوع معظمها يعتبر آفات على البقوليات مثل الفاصوليا والبسلة وانواع عديدة من اصناف اللوبيا العدسى ، اللوبيا البيضاء وغيرها مثل الكيكى cowpea - هنالك عدة اجناس فى العائلة أهمها :-

1/ الجنس *Bruchus* : الانواع التى تتبع للجنس تعتبر من اخطر الآفات بسبب تغذيتها المستمرة على الحبوب أهم الانواع التى تتبع لهذا الجنس هى :-

(أ) *Bruchus rufimanus* Boh. خنفساء الفول .

(ب) خنفساء البسلة *Bruchus Pisorium* l

2/ الجنس *Callosobruchus* : يشمل عدة أنواع أهمها :-

1/ *Callosobruchus chinensis* .

2/ *C. maculata* .

3/ *C. sudanensis* .

الانواع الثلاثة توجد في السودان كافة على حبوب البقوليات مثل الكيكبي cowpea واللوبيبا بانواعها والبقول وغيره . بالإضافة الى تحت رتبتي Adephaga ، Polyphaga فهناك تحت رتبة ثالثة ذكرت في بعض المراجع هي تحت رتبة Rhynchophora ويتبع لتحت الرتبة فوق عائلتين أهمها :-

XI فوق عائلة Curculionidae

ويتبع لها سبع عائلات أهمهم

1/ عائلة Curculioridae (السوس Weevils)

1/ حشرات صغيرة الى كبيرة الحجم تتميز بأن رأسها يمتد الى الامام على شكل خرطوم snout يختلف في الطول والعرض والحجم .

2/ الجسم بيضاوى elongated أو اسطوانى cylindrical .

3/ الرأس امامى prognathous واجزاء الفم توجد في نهاية الخرطوم .

4/ العيون واضحة .

5/ قرون الاستشعار مستقيمة straight من النوع المرفقى Geniculate أو عقدي moniliform أو رأسى clavate بها 10-12 عقله الثلاث عقل الطرفية منها راسية .

6/ الرسغ مكون من 5 عقل ، بسيط أو يشبه الوسادة pad-like العقلة الرابعة من الرسغ صغيرة جدا" ، يوجد عادة زوج من المخالب أو قد لا توجد .

7/ الغمد يغطي البطن كلية .

8/ اليرقات مقوسة curved - الرأس فيها واضح وليس لها أرجل .

9/ اليرقات والطور الكامل يتغذيان تغذية نباتية على الجذور تحت التربة أو على الاوراق ، الثمار والبذور .

10/ تعتبر هذه العائلة من أكبر عائلات الحشرات ، حيث تشمل حوالى 40 نوعاً .
تضمهم أكثر من 20 تحت عائلة .

أهم الحشرات التابعة لهذه العائلة هى :

(أ) سوسة الحبوب *Calandra granaria* L.

الحشرة الكاملة طولها 3-4 مم - جسمها مطاول . الاجنحة الخلفية للحشرة غير موجودة والغمدان ملتحمان لهذا فإن هذه الحشرة لا تطير .

(ب) سوسة الارز *Calandra oryzae* L.

تشبه الحشرة السابقة إلا أنها تتميز عنها بالآتى :-

1/ هذه الحشرة لا يلتحم فيها الغمدان كما أن الاجنحة الخلفية موجودة ولذا فإن هذه الحشرة لها المقدرة على الطيران .

2/ الحلقة الصدرية الامامية لهذه الحشرة بها نقر مستديرة .

3/ يوجد بقعتين لونها برتقالى على كل من الغمدين .

4/ اللون إما أحمر أو أسود .

IV- رتبة ثنائية الاجنحة order Diptera :

تعتبر هذه الرتبة من أكبر رتب الحشرات وتوجد أفراد الرتبة وأنواع الحشرات التى تتبع لها فى جميع أنحاء العالم تقريباً . ويطلق على حشرات الرتبة اسم ذباب flies تميزاً لها على الحشرات التى تتبع للرتب الأخرى . ويطلق اسم ذباب على أنواع عديدة من حشرات هذه الرتبة مثل stoneflies k houseflies وهكذا . واسم الرتبة (ثنائية الاجنحة) يرجع الى أن الحشرات التابعة لها بها زوج واحد من الاجنحة هو الزوج الامامى ولا توجد أجنحة خلفية ولكن يوجد بدلاً عنها جسمان يسميان دبوساً التوازن (balancers (halters . وهناك بعض الحشرات التى لها زوج واحد من الاجنحة ولكنها لا تتبع لرتبة ثنائية الاجنحة وإنما تتبع لرتب أخرى مثل ذبابة مايو التى تتبع لرتبة Ephemeroptera وذكور الحشرات القشرية والتى تتبع لرتبة متشابهة الاجنحة Homoptera وفى هذه الأنواع لا يتحول الجناح الخلفى الى دبوس للتوازن .

ولكى نميز حشرات رتبة Diptera فإنه يطلق عليها اسم حشرات ذات الجناحين تميزاً لهم من الذباب fly الذي يتبع لرتب أخرى.

في الأسماء العامة لرتبة Diptera فإن كلمة "Fly" تكتب منفصلة عن الكلمة السابقة لها كالإسم العامي للذبابة المنزلية House fly وذبابة اللحم Flesh fly بينما في الأسماء العامة للذباب من رتب أخرى ندمج كلمة "Fly" مع الإسم الآخر كما في sawfly, dragonfly, stonefly أعلاه والامثلة على ذلك كثيرة .

معظم حشرات هذه الرتبة لهم أهمية صحية تتمثل في نقلهم لبعض الأمراض من هذه الحشرات ما يتغذى على دم الانسان وينقل هذه الامراض مثل الباعوض الذى ينقل طفيل الملاريا والحمى الصفراء ومرض داء الفيل ، أو ذبابة التسيلى التى تنقل مرض النوم هذا الى جانب بعض حشرات الرتبة مثل الذبابة المنزلية التى تقوم بنقل بعض أمراض الجهاز الهضمى كالدسنتاريا والكوليرا ، وأمراض أخرى كثيرة مثل الرمد والغرنمينا . كذلك فإن هناك أنواعاً من حشرات هذه الرتبة تتغذى على دم الحيوانات وتنقل لها بعض الامراض .

من ناحية أخرى نجد أن أنواعاً كثيرة من الذباب تعتبر من الحشرات المفيدة وهى الانواع التى تطفل على غيرها من الحشرات الضارة ، أو المفترسه التى تفترس بعض الحشرات الضارة الى جانب انواع اخرى تتغذى على رحيق أزهار بعض النباتات الحقلية وتساعد فى عملية تلقيح هذه الازهار . كذلك فإن هنالك بعض الانواع التى تتغذى على بعض الحشائش الضارة والتى تستعمل فى المكافحة الاحيائية لبعض الحشائش الضارة . من مميزات حشرات هذه الرتبة:

- أجزاء الفم من النوع الماخى sucking وتختلف اجزاء الفم كثيراً فى التركيب فقد تكون أجزاء العديد من حشرات الرتبة ثاقبة piercing وفى بعض آخر لاعقه lapping بينما فى بعض آخر تكون أجزاء الفم غير مكتملة أى لا تستخدم فى التغذية .
- التحور الطورى كامل ، اليرقات تسمى Moggots وهى عديمة الأرجل Apodoust or legless أو دورية الشكل Wormlike .

وتوجد اليرقات فى بيئات متعددة إلا أن الغالبية العظمى لليرقات تعيش فى الماء كالمستنقعات والبرك . فاليرقات المتطفلة إما أن تعيش فى الماء أو التربة تحت الغلف تحت الاحجار . وتتغذى بعض اليرقات على النبات ، أو النباتات المتحللة .

- الاطوار الكاملة بعضها يتغذى على النبات والبعض الآخر يتغذى على دم الحيوانات .

- يوجد زوج واحد من الاجنحة هو الزوج الامامى - بينما يتحور الزوج الخلفى الى دبوس توازن Balancers .

- العيون المركبة كبيرة - الملامس الشفوية labialpalps غير موجودة فى معظم الانواع .

- الصدر الامامى والخلفى متحدان مع الصدر الاوسط .

- الرسغ عادة 5 عقل

تقسيم رتبة ثنائية الاجنحة:

تتقسم الرتبة الى ثلاث تحت رتبة حسب التقسيم المتبع بواسطة دكتور Alan Stone فى كتاب كتالوج رتبة ثنائية الاجنحة لامريكا الشمالية شمال المكسيك وهي:

1/ تحت رتبة Nematocera : قرن الاستشعار فيها مقسم الى عدة عقل .

2/ تحت رتبة Brachycera : قرن الاستشعار 5 عقل أو أقل .

3/ تحت رتبة cyclomhapha : قرن الاستشعار 5 عقل أو أقل .

الى جانب هذا التقسيم فهناك تقسيم آخر اتبعه العالم Essig (1958) حيث

قسم الرتبة الى ثلاث مجموعات أهمهم:

(أ) مجموعة Group Orthorrhapha Brauer 1863 أنواع الذباب الذى يخرج

من من جلد العذراى خلال فتحة على شكل ويتبع لهذه المجموعة تحت الرتب

التالية:

1/ تحت رتبة Nematocera (Latrielli 1825) Brauer 1880

2/ تحت رتبة Brauer 1880 Brachycera

3/ تحت رتبة Enderlin 1936 Proschomortha

4/ تحت رتبة Enderlein 1936 Gephyroneura

مجموعة Brauer 1880 Group Cyclorrhapha انواع الذباب التى تخرج من جلد العذارى خلال فتحة دائرية عند احد طرفى وتتبع لها تحت الرتب التالية :-

1/ تحت رتبة Becker 1882 Aschiza

2/ تحت رتبة Becker 1882 Schizophora

التقسيم الذى سيتبع فى هذا الكتاب هو التقسيم الاول والذى قسمت فيه

الرتبة الى تحت الرتب التالية :-

1/ تحت رتبة Sub - order : Nematocera

الحشرات الكاملة التى تتبع لتحت الرتبة تتميز بالصفات التالية :

أ/ قرن الاستشعار يتكون من عدة عقل ويكون أطول من الرأس والصدر مجتمعين - كذلك فإن عقل قرن الاستشعار تكون متشابهة فى الشكل - الملمس الفكى يتكون من 4 - 5 عقل .

ب/ اليرقات لها رأس واضحة - الفك العلويان فى اليرقة يتحركان أفقياً

ج/ العذارى من النوع الحر Exarate ما عدا فى عائلة واحدة هى عائلة Cecidomyidae

2/ تحت رتبة Sub-order : Brachycera

الحشرات الكاملة التابعة لتحت الرتبة نجد أن فيها:

أ/ قرن الاستشعار يتكون من 3 عقل وتستطيل فيه العقلة الاخيرة إلى شكل يشبه القلم Style .

ب/ الملمس الفكى Maxillary palp يتكون من 1-2 عقلة .

ج/ فى الطور اليرقى تكون الرأس مختزلة - الفك العلويان لفم اليرقة يتحركان أفقياً .

د/ العذارى فى كل العائلات ، عدا عائلة Stratiomyidae تكون حرة .

تحت رتبة Cylorrhapha : Sub-order

فى الحشرات الكاملة نجد أن:

أ/ قرون الاستشعار أريستي يتكون من 3 عقل .

ب/ الملمس الفكى يتكون من عقلة واحدة .

ج/ اليرقات عديمة الرأس .

د/ العذراء حرة وتوجد داخل جلد انسلاخ الطور اليرقى الاخير .

الصفات التى تستعمل فى تصنيف رتبة ذات الجناحين

Characters used in the identification of Diptera

أهم الصفات التى تستعمل فى تصنيف وتعريف هذه الرتبة هى :-

أ) صفات أساسيه : Principal characters

وهى عدة صفات أهمها صفات الاجزاء التالية :

قرون الاستشعار - الارجل - نظام توزيع الشعيرات chaetotaxy

(بالذات فى الرأس والصدر) وتعريف الاجنحة wing venation .

ب) صفات ثانوية : وتستعمل أحيانا الصفات التالية :

وجود أو غياب بعض الدروز Sutures - شكل الرأس أو البطن shape of head

or abdomen شكل form أجزاء الفم - وجود أو عدم وجود العيون البسيطة

وفيما يلى نبذة موجزة عن كل صفة من هذه الصفات :

1/ قرون الاستشعار Antennae

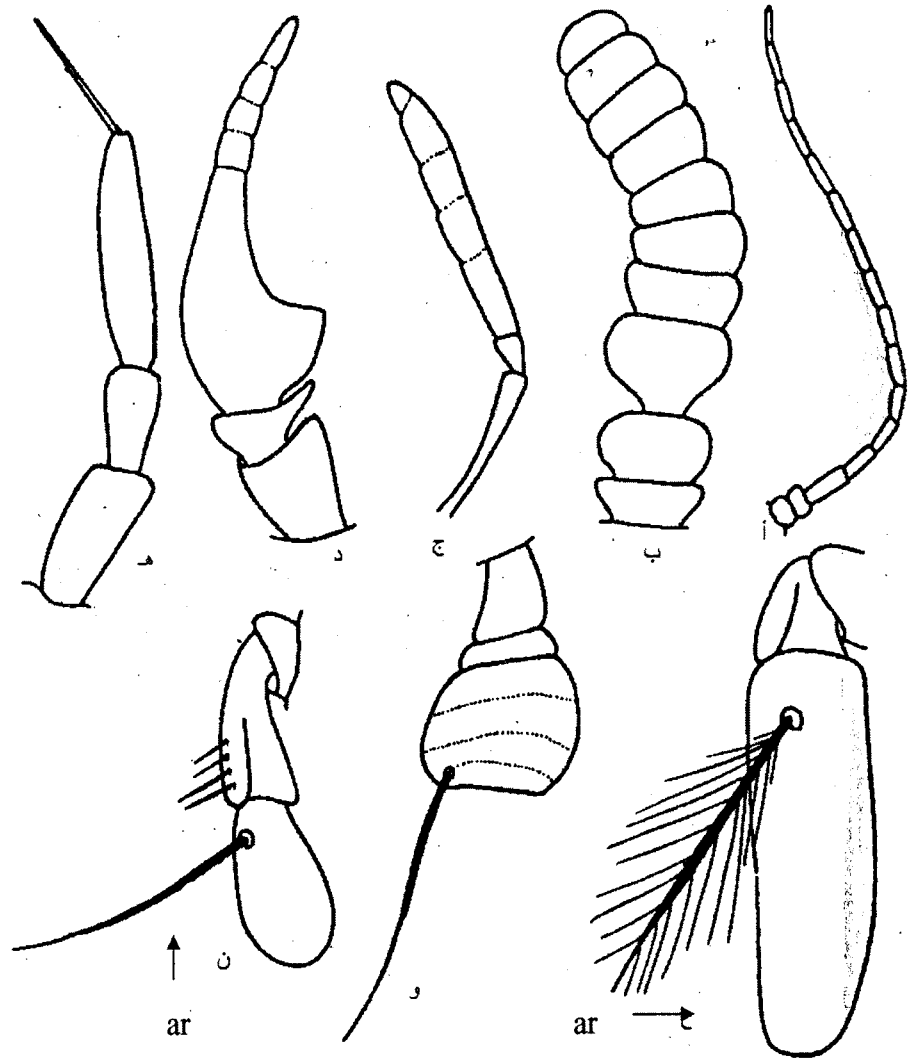
تختلف قرون الاستشعار فى العائلات المختلفة للرتبة كما تختلف أيضا

حتى بين أفراد العائلة الواحدة وهذا يتضح من الاتى :

أ/ فى تحت رتبة Nematocera : يتكون قرن الاستشعار من عدة عقل (شكل

51 أ) و (ب) وفيما عدا العقليتين القاعديتين basalsegments فإن بقية العقل

تكون متماثلة .



(شكل 51) : قرون الأستشعار في رتبة ثنائية الجنحة
 (أ) و (ب) قرون الأستشعار في رتبة *Nematocera*
 (ج) الي (ن) قرون الأستشعار في رتبة *Barchycera*
 arista = شعرة ar

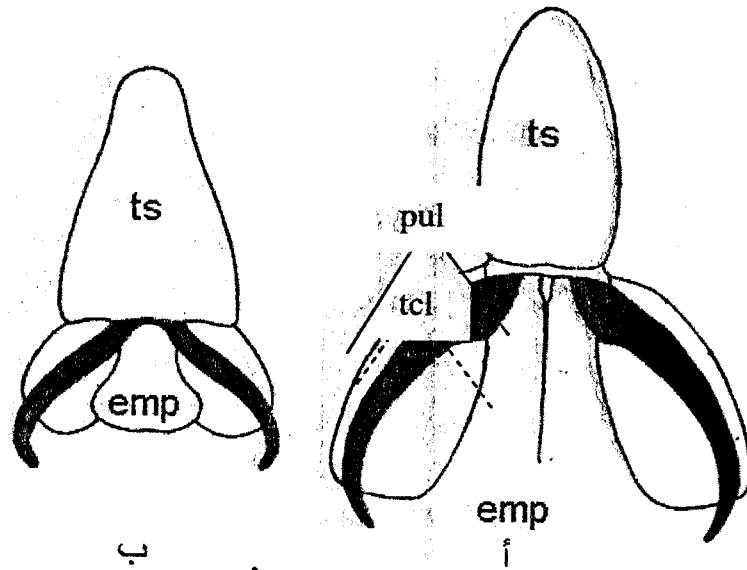
ب/ في تحت رتبة **Brachycera** : يتكون قرن الاستشعار من 3 عقل (شكل 51 ج إلى ن) حيث تكون العقلتان القاعديتان صغيرتان والعقل الثالث أكبر قليلاً. في بعض حشرات تحت الرتبة تكون العقلة الثالثة لقرن الاستشعار محلقة annulated أى تكون مقسمة الى حلقات فرعية subsegments (شكل 51 ج)) وهذا التحليق لا يمكن تمييزه إلا اذا وضع قرن الاستشعار تحت اضاءة كافية ويكون من الصعب احياناً الحكم بأن قرن الاستشعار مكون من ثلاث عقل أو أكثر ولكن أقسام الحلقة الثالثة في مثل هذا الذباب لا تكون بالوضوح الذى يميز التقسيم الموجود فى الحلقات الثلاث الاساسيه . قرن استشعار معظم أفراد تحت الرتبة يحمل زائدة تعرف بأسم القلم style وتوجد فى نهاية قرن الاستشعار (شكل 51 هـ)) كذلك فإن قرون الاستشعار فى بعض الافراد قد تحمل شوكة Bristle كبيرة تتسمى الأريستا arista تكون محمولة على العقلة الثالثة (شكل 51 ع) و ((ن)) والأريستا قد تكون شعرة بسيطة simple أو قد تكون ريشية plumose .

ج) وفي تحت رتبة **Cyclomahapha** : يتكون قرن الاستشعار من ثلاث عقل وايضاً نجد أن العقلتين القاعديتين صغيرتان والثالثة أكبر قليلاً كما فى تحت الرتبة السابقة - . إلا أن شكل form العقلتين الثانية والثالثة يمكن أن يساعد فى فصل المجموعات المختلفة وعلى سبيل المثال نجد أن مجاميع الذباب المقنع calypterate تختلف فى شكل العقلة الثانية لقرن الاستشعار عن مجاميع الذباب غير المقنع acalypterate

2/ الأرجل Legs :

الصفات الاساسيه للأرجل والتي تستخدم فى فصل عائلات الذباب هى :-
أ/ تركيب struefine الشوكة epodium والتي توجد بين المخلبين claws فى العقلة الاخيرة للرسغ هذه الشوكة قد لا توجد فى معظم العائلات ولكن فى عائلات أخرى تكون هذه الشوكة كبيرة وغشائية وتشبه وسادة القدم pulvilus .
ووسادة القدم هى وسادة pad توجد فى طرف عقلة الرسغ الاخيرة ، حيث توجد واحدة فى قاعدة كل مخلب (شكل 52)

وبذا فإن الذبابة قد يوجد بها وسادتين (هما الـ pulvilli) أو ثلاث وسادات وهم الـ pulvili والوسادة التي تشبه الشوكة وقد لا توجد وسادة بالمرة في عقلة الرسغ الأخيرة .



(شكل 52) : نهاية الرسغ في رتبة ثنائية الأجنحة Diptera

أ- في أحد أنواع الذباب (الذائكة بين المخالب تشبه الشوكة)

ب- في ذبابة الخيل (الذائكة بين المخالب تشبه الوسادة)

Empodium = emp الشوكة

ts = عقلة الرسغ الأخيرة

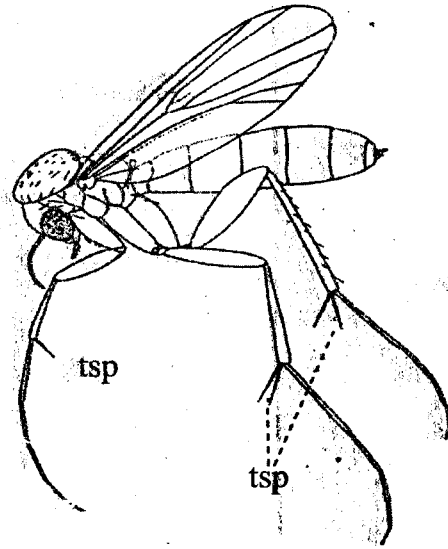
Pulvillus = pul الوسادة

Tarsal claw = tcl مخالب الرسغ

ب/ وجود أو عدم وجود مهامين في الساق Tibial spurs والمهاميز هي

تراكيب structures تشبه الشوكة spinelike عادة توجد في النهاية البعيدة لساق

الرجل (شكل 53) .



(شكل 53) : المهامير Tipial Spurs
في ساق الرجل لبعض أنواع الذباب
(رتبة ثنائية الأجنحة (Diptera)).

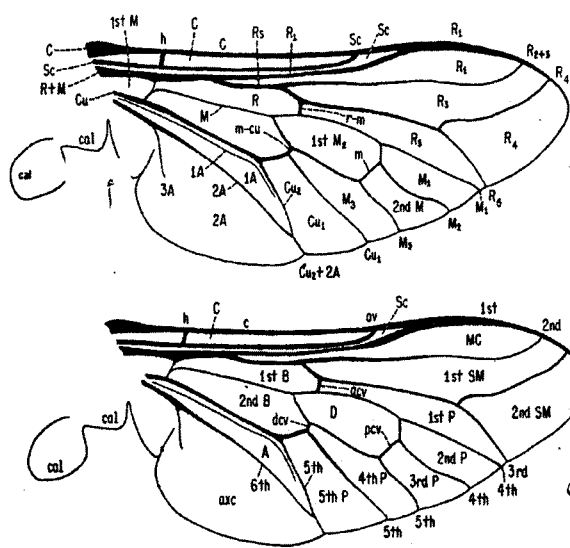
في بعض أنواع الذباب توجد أشواك على السطح الخارجي للساق (شكل 54)
وتسمى أشواك الساق قبل الطرفية tibial bristles



(شكل 54) : الشعيرات قبل الطرفية
Preapical Tibial Bristles = ptbr
Tarsus = ts

3/ تعريف الاجنحة Wing veration :

استعمل نظام تعريف الاجنحة في تعريف كثير من الذباب حتى رتبة العائلة والى ما بعد العائلة وتعريف الاجنحة في هذه الرتبة بسيط نسبيا" .
يوجد مصطلحين مختلفين لتعريف الاجنحة يستعملان في العادة لهذه الرتبة. ورغم أن معظم العلماء يستعملون نظام comstock-Needham لتسمية العروق والخلايا (شكل 55)



(شكل 55): جناح يوضح
نظام تعريق الأجنحة (ذبابة
الأصطبلات)
أ - نظام Comostock

Needhan ,

3rd
ب - النظام القديم (العروق الطولية عبارة عن أرقام فقط
calypters = cal (الفصوص)
(الأقنعة)

إلا أن هنالك عدم إتفاق مع هذا النظام في الآتي :

- العرق الوسطى media ذكر بأن له ثلاثة فروع بينما في مراجع أخرى ذكر Tilliard وآخرون أن هذا العرق له أربعة فروع .

١٠. العرق الزندى cu الذى سمى حسب نظام Nedham,comstock اطلق عليه اسم العرق الوسطى الرابع M4 وحسب ما أورد العالم Tillard فان نظام comstock-Nedham أطلق على العرق الزندى $cu2$ بينما هذا العرق هو $cu1$ والعرق الخلفى 1A هو فى الواقع $cu2$ ، والعروق الخلفيه الثانى 2A والثالث 3A هى فى واقع الخلفى الأول 1A والخلفى الثانى 2A على التتالى .

كذلك فإن كل المراجع لا تتفق على تسميه فروع العرق الكعبرى radius حيث أن معظمهم يستعمل مصطلحات الانظمة القديمة بالذات فيما يختص بموضوع الخلايا cells التى توجد بين العروق فى الاجنحة . .

فى بعض أنواع الذباب يلاحظ عند قاعدة الجناح من الناحية الخلفية وجود واحد أو إثنين من الفصوص lobes تعرف باسم الاقنعة calypters (شكل 55) وهذه الاقنعة تنتشى تحت قاعدة الجناح عند ينثنى الجناح الى الخلف فوق البطن . وتستعمل هذه الفصوص فى كثير من الاحيان لفصل عائلات الذباب بعضها عن بعض .

فى انواع كثيرة من الذباب نجد أن عرق الضلع costa به نقطة أو نقطتين بهما قليل من الكابتين أو قد لا يوجد بهما كابتين ويبدو الجناح وكأنه مكسور فى هذا المكان . وتسمى هاتين النقطتين الكسر العرقى costal break .

4/ نظام توزيع الشعيرات chaetataxy :

الشعيرات التى توجد على رأس وصدر أنواع معينة من الذباب تستعمل فى التقسيم حيث أن عددها ، حجمها ، موضعها وترتيبها من أهم المميزات التى يعتمد عليها فى التقسيم . كذلك فإن هنالك بعض الصفات التى تستعمل فى تعريف عائلات الذباب هى الدروز (وتوجد على الرأس والصدر Head and thoracic) والحجم size .

أهم العائلات التى تتبع لتحت الرتب السابقة هى :

1/ العائلات التى تتبع لتحت رتبة Nematocera

1/ عائلة Simuliidae (الذباب الاسود Blackflies)

- حشرات صغيرة لونها داكن - الارجل قصيرة ، الاجنحة عريضة .
- تتغذى الاناث على دم الحيوان وتسبب عضتها آلاماً شديدة للحيوان . تهاجم الماشية وكنتيجة لذلك يتورم جسم الحيوان فى مكان البعس ويؤدى ذلك الى بعض حالات النزيف وقد تحدث الوفاة فى الاصابات الشديدة .

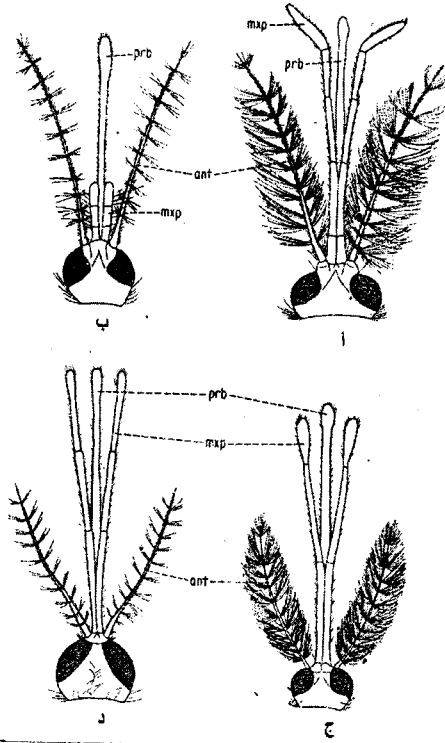
- اليرقات توجد في المياه الراكدة والمستنقعات
- الذباب الأزرق يعمل كناقل لبعض الأمراض للإنسان في أفريقيا مثل مرض onchocerciasis والذي تسببه ديدان الفلاريا - ويحدث هذا المرض بعض الأورام تحت الجلد . وفي بعض الحالات تصل اليرقات الى العيون وتسبب العمى التام .
- 2/ عائلة Chironomidae (Midges) حشرات صغيرة تشبه الباعوض ؛ قرن الامتسعار في الذكر كثيف جدا "plumose" توجد هذه الحشرات بأعداد كبيرة حول مناطق المستنقعات المائية ويمكن سماع طنينها من مسافات بعيدة اليرقات ؛ تعيش في المياه المراكدة او في التربة الرطبة

3/ عائلة Culicidae (الباعوض Mosquitoes)

- تعتبر من أهم وأكبر عائلات الرتبة المعروفة .
- التطور اليرقي وطور العذراء يعيشان في الماء .
- أهم صفة تميز الاطوار الكاملة هي تعريف الاجنحة ، الحراشيف الموجودة على طول العروق ، واجزاء الفم ذات الخرطوم الطويل .
- الاثاث تتغذى على دم الانسان .
- تعتبر العائلة هامة جدا" من الناحية الصحية حيث أن معظم الانواع تقوم بدور الناقل لمعظم الامراض الهامة .
- طريقة وضع البيض في الماء تختلف حسب النوع
- ففي بعوضة الكيوليكس culex يوضع البيض في كتل قاربية الشكل
- وفي بعوضة الانوفليس Aopheles يوضع البيض فرادى
- أما في بعوضة الايديس Aedes فيوضع البيض بالقرب من الماء ولا ينفس البيض الا إذا غمرته المياه
- معظم اليرقات تتنفس الهواء الجوى من خلال انبوبة تنفس Breathing tube توجد في النهاية الخلفية لجسم اليرقة يستنسى من ذلك يرقات باعوضة الانوفليس

التي ليس لها مثل هذه الانبوبة وبدلاً عن ذلك فإنها تتنفس خلال زوج من الثغور التنفسيه spiracles فى النهايه الخلفيه لليرقة ١

- العذارى أيضاً تعيش فى الماء .
- الاطوار الكاملة تتواجد بالقرب من المياه ولا ابتعد عنها كثيراً .
- الجنسين فى معظم أنواع الباعوض يمكن فصلهما بواسطة صفات قرن الاستشعار حيث يكسوها شعير كثيفه فى الذكور (شكل 56 أ) بينما فى الاناث نجد أن هذه الشعيرات تكون أقصر من الذكر (شكل 56 ب) وفى معظم الاجناس (ما عدا جنس الأنوفليس) نجد أن الملامس الفكيه Maxillary palpi فى الاناث تكون قصيرة (شكل 56 ب) وأطول من ذلك فى الذكور (شكل 56 أ) أما فى جنس الأنوفليس فإن الملامس الفكيه تكون طويلة فى الجنسين إلا أن هذه الملامس تكون صولجانية clubbed فى الذكر (شكل 56 ج) وخلاف ذلك فى الانثى (شكل 56 د)



(شكل 56) : الصفات
التميزة لجنسين من البعوض
(الأيديس و الأنوفليس)
أ - رأس ذكر الأيديس
ب - رأس أنثى الأيديس
ج - رأس ذكر الأنوفليس
د - رأس أنثى الأنوفليس

antenna = ant
maxillary palpus = mxp
propodeum = prp

أهم اجناس الباعوض (الضارة بالصحة العامة للإنسان) هي الانوفيليس والكوليكس والايديس ويمكن التعرف على الاجناس الثلاثة بالاتي :-
في جنس الانوفيليس Anopheles يمكن التعرف على الطور الكامل لباعوض الانوفيليس بالاتي :

- الملامس الفكيه تكون طويلة في الجنسين ، وتكون صولجانية في الذكور
- الدرع scutellum مستدير round والاجنحة عادة مبقعه spotted ويعزى هذا التبقع الى وجود مجموعات مختلفة من الحراشيف scales في الجناح
- عندما تكون بعوضة الانوفيليس في حالة الراحة فأننا نجد خرطومها probosis وجسمها يفعان في خط مستقيم مكونان زاوية مع السطح الذي تقف عليه وهناك بعض الاجناس تبدو وكأنها تقف معتمدة على رأسها .
- أما في جنس الكيوليكس culex والايديس Aedes فإن الصفات السابقة تكون على عكس ما هو في الانوفيليس.

- الملامس الفكيه تكون قصيرة في الذكور والاناث ولا تكون صولجانية في الذكور

- الدرع مكون من ثلاث فصوص trilobed
- الاجنحة لا توجد بها البقع التي توجد في جنس الانوفيليس
- في حالة الراحة يكون الجسم في موضع موازى للسطح الذي تقف عليه الباعوضة ويكون الخرطوم منحنيًا الى اسفل

من الصعب فصل الاطوار الكاملة للجنسين السابقين ، ولكن أهم الصفات المستعملة لفصل الجنسين عن بعضهما البعض هي :

- في الايديس " توجد شوكلات bristles خلف فتحة التنفس
- نهاية البطن في الانثى حادة pointed والقرون الشرجية بارزة كما يوجد في الصدر علامات ذات لون فضي silvery أو أبيض ؛ نهاية البطن في الانثى تكون مدببة blunt والقرون الشرجية منكشحة retracted والصدر لونه معتم .
- ويمكن التعرف على يرقات الاجناس الثلاثة السابقة كما يلي

- فى يرقات باعوضة الاتوفليس:
- لا توجد بها انبوبة تنفس breathing tube
- عندما تكون اليرقة فى حالة الراحة فانها تأخذ وضعاً موازى للسطح الماء
- وفى يرقات الليوكس والايديس فإن اليرقات لها أنبوبة تنفس.
- عندما تكون اليرقات فى حالة الراحة فإن الحسم يكون زاوية مع سطح الماء
- ويمكن الفصل والتعرف على اليرقات من جنس الكيوليس والايديس بالآتى:
- يرقة الايديس لها زوج واحد فقط من خصل الشعر hair tufts والتي توجد فى أنبوبة التنفس وتكون أنبوبة التنفس قصيرة وغلظة stout:
- يرقة الكيوليكس لها أكثر من زوج من الشعيرات فى أنبوبة التنفس وتكون أنبوبة التنفس طويلة نسبياً ورفيعه slender.

4 عائلة الديدان المسببة للأورام النباتية Family : Cecidomyiidae (Gallmidges)

يطلق عليه اسم عامى هو الماسح وهى حشرات صغيرة لها قرون استشعار وأرجل طويلين ؛ تعريق الجناح مختزل تتغذى معظم يرقات هذه العائلة على النباتات وتحدث فيها أوراماً galls بينما نجد انواع نباتية التغذية ولكنها لا تكون اورام فى النبات ؛ بعض الانواع تعيش تحت علف الاشجار وأنواع أخرى مقترسة تقترس الحشرات القشرية ؛ اليرقات صغيرة ودودية الشكل ، رأسها صغير والفكوك أثرية . فى بعض الانواع نجد يرقات الطور الاخير تركيب متصلب يعرف بأسم عظمة القص breastbone يوجد فى الناحية البطنية لحلقة الصدر الاولى .

الاورام الناتجة عن الاصابات تحدث فى جميع اجزاء النبات وقد توجد يرقة واحدة أو اكثر داخل كل من الاورام .

أهم الأنواع المعروفة تصيب نبات القمح والذرة وأنواع أخرى تصيب نبات البرسيم وبعض زهور الزينة . النوع الذي يصيب الذرة فى السودان هو *contarinia sorgichola*

(ب) أهم العائلات التى تتبع لتحت رتبة *Brachycera* هى عائلة *Tabanidae* (Horseflies)

- 1/ الحشرات التى تتبع لهذه العائلة عبارة عن مجموعة كبيرة من الذباب .
 - 2/ حشرات طويلة إلى متوسطة الحجم .
 - 3/ تتغذى الإناث على دم المواشى والانتان بينما الذكور تتغذى أساسياً على الرقيق وحبوب اللقاح .
 - 4/ يميز الجنسين حسب وضع العيون حيث تكون متلاصقة *contiguous* فى الذكور ومتباعدة *separated* فى الإناث .
 - 5/ البرقات فى معظم الأنواع تكون مائية ومفترسة والذكور تتواجد بالقرب من المستنقعات .
 - 6/ الحشرات الكاملة سريعة الطيران وقد يبلغ مدى طيرانها لمسافة عدة أميال .
- أهم الاجناس التى تتبع لهذه العائلة هما :-

(أ) الجنس *Tabanus* : يتميز هذا الجنس بالآتسى :

- 1/ سقان الرجل لا يوجد بها مهاميز طرفية *Apical spurs*
- 2/ الرأس نصف كروي *Hemispherical* (وعادة يكون مقعراً *concave* فى الناحية الخلفية فى الإناث .
- 3/ يوجد نتوء يشبه السن بالقرب من قاعدة عقلة قرن الاستشعار الثالث . هذا الجنس يشمل عدداً كبيراً من الأنواع قد يصل الى عدة مئات معظمهم آفات ضارة .

- الأطوار الكاملة تتردد على الأزهار ، الحشائش - وبعضها يتطفل على نطاطات الأوراق Leafhoppers وقد عرف منها عدة أنواع كلها تتطفل على نطاطات الأوراق .

- تشمل العائلة أكثر من ستة أجناس أهمهم الجنس Piparculus ويشمل هذا الجنس الأنواع المعروفة في أوروبا ، وأمريكا ، أستراليا .

3/ عائلة Trypanecidae, Tephritidae, Trupaneidae Trypetidae (Euribiidae) ذبابة الفاكهة (Fruit flies)

أهم ما يميز الذباب الذي ينتمي لهذا العائلة ما يأتي :-

- الأجنحة في كل الجنسين مبطنة بطويقة معقدة وذات ألوان مختلفة .
- عرق الصليح subcosta ينحني طرفه الى الامام بزاوية قائمة تقريباً ثم يختفي .
- الأطوار الكاملة توجد على الأزهار والنباتات ، اما اليرقات فأنها تتغذى على النباتات وبعض الأنواع تعتبر آفات خطيرة . أهم هذه الأنواع ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط .

Mediterranean fruit fly *ceratitis capitata* (Weidemann) والتي تتلف الموالح والفواكه الأخرى . حيث تضع الإناث بيضها داخل الثمار بواسطة آلة وضع البيض .

4/ عائلة Drosophilidae :

الحشرات التي تتبع لهذه العائلة يطلق عليها اسم ذبابة الفاكهة وتوجد هذه الحشرات عادة حول النباتات والفواكه المتحللة والمتخمرة أهم الأنواع التي تتبع لهذه العائلة وأكثرهم شهرة هي حشرة ذبابة الدروسوفلا *Drosophila melanogaster* Meiger والتي استعملت بكثرة بواسطة علماء الوراثة في دراساتهم .

5/ عائلة Glossinidae :

الحشرات التى تتبع للعائلة لونها بنى متوسطة الحجم وأكبر قليلاً من الذبابة المنزلية ، بها شعيرات طويلة فى الوجه - الخرطوم proboscis يشبه الابوة، needle-like ، الملامس رفيعه . قرن الاستشعار مكون من 3 عقل الاولى منهم صغيرة ، الثانية قصيرة بها شعيرات والسطح العلوى للأريستا به شعيرات ريشية . تعتبر هذه من العائلات الصغيرة وتشمل جنس واحد فقط هو الجنس (*Glossina* Wiedmann) والذى ينبع نه 21 نوعاً وتحت نوعين إثنين ومعظمهم يحدث فى أفريقيا الاستوائية . أهم الانواع التى تتبع لهذا الجنس هى: (Robin-Drv) *G. palpalis* و *G. moristors* Westwood وهى أنواع الذباب الذى ينقل المصاب المرضي لمرض *Trypanosoma* الذى يسبب مرض النوم sleeping sickness .

6/ عائلة Muscidae (الذبابة المنزلية) :

يتبع لهذه العائلة الذبابة المنزلية *Musca domestica* والتى توجد بكثرة فى أماكن عديدة بالذات الاماكن القذرة التى تصلح كبيئة للتوالد مثل المراحيض وغيرها . تعرف هذه الحشرة بنقلها لأمراض خطيرة متعددة مثل مرض الكوليرا - التيفويد - الدسنتاريا وغيرها .

7/ عائلة Stomoxidae :

ذبابة الاسطبلات Stable fly الحشرة الكاملة تشبه الذبابة المنزلية وفى بعض الاحيان يطلق عليها اسم الذبابة المنزلية الواخذه Biting housefly ، ويتبع لها النوع *stomoxys calcitrans* ، طول الحشرة 6.5 مم . تتغذى هذه الحشرة على إمتصاص دم الانسان والحيوان . تتكاثر الحشرة فى البثات التى توجد بها الحشائش المتحللة والمتعفنه .

8/ عائلة Gastrophilidae ذباب نقف الخيل Horse bot flies :

الحشرة الكاملة تشبه نحلة العسل . اليرقات تعتبر طفيليات داخلية حيث توجد في القناة الهضمية للحيوانات كالحصين والبغال الى جانب حيوانات أخرى كالخمير . في بعض الاحيان توجد في امعاء الكلاب والارانب والانسان . كل الانواع وضعت تحت جنس واحد هو *Gastrophilus* إلا انه وفي بعض المراجع نجد من 2-3 أجناس . يتبع لهذا الجنس حوالي 20 نوعاً أهمهم *G. intestinalis* *De Geer* طول الحشرة 18 مم لونها بني ، تشبه نحلة العسل إلا أن لون الوجه يكون ابيض ، الاجنحة مبقعة كما يوجد بها ثلاثة صفوف من النقط في الناحية الظهرية للبطن .

9/ عائلة Caliphoridae :

(الذباب الازرق Blow flies)

يوجد هذا الذباب منتشراً في أماكن كثيرة ومعظم الانواع لها أهمية إقتصادية كبيرة . الحشرة الكاملة تماثل الذبابة المنزلية في الحجم وقد تكون أكبر منها قليلاً ، لونها أخضر أو ازرق معدني *metallic blue* . ومن ناحية أخرى فانها تشبه ذبابة اللحم *flesh fly* التي تتبع لعائلة *Sarcophagidae* إلا أن هنالك بعض الاختلافات في اللون ، والاريسنا الموجودة في قرن الاستشعار . يرقات هذه الذبابة تعيش مترمة في المواد البرازية *excrement* حيث تضع الاناث البيض على أجسام الحيوانات الميتة وتتغذى اليرقات على الانسجة المتحللة للحيوان وبذا تحلل هذه النفايات . هذا الذباب الى جانب نقله للأمراض فإنه يضع بيضه على الجروح المكشوفة في الانسلن والحيوان وتؤدي الى التويد *myiasis* . بالرقم من أن العائلة تضم عدداً قليلاً من الاجناس والانواع فانها من ناحية أخرى تشمل عدد كبير من الافراد ينتشرون في أماكن ومساحات واسعة . أهم جنس هو *Lucilia*

10/ عائلة Sarcophagidae :

(نباب اللحم flesh flies)

تعيش وتتوالد بعض أنواع هذه الذبابة فى جثث الحيوانات الميتة وبعض الأنواع تلد أحياء . الذبابة تشابه الى حد كبير الذباب الأزرق Blowflies فى الشكل والعادات . ويمكن فصل الحشرتين عن بعضهما البعض بالصفات التالية:-

- فى ذبابة اللحم يكون لون الحشرة أسود وتوجد خطوط بيضاء فى الصدر والأريستا فى قرن الاستشعار ليست بها شعيرات وإذا وجدت الشعيرات تكون فى النصف القاعدى لها (الذباب الأزرق لونه معدنى والأريستا فى قرن الاستشعار بها شعيرات كثيفة Plumose الى جانب صفات أخرى . معظم الأنواع رمية وأنواع قليلة متطفلة على الحشرات أو القواقع وبعضها يتطفل على الثدييات بما فيها الإنسان مما يسبب لهما التذويد .

معظم الاجناس والأنواع التى تتبع لهذه الاجناس تتطفل على الإنسان والحيوان وأهم الاجناس هو *sarcophaga* .

11/ عائلة Hippoboscidae الذباب القملى louse flies) :

ذباب خارجى التطفل بعضه مجنح والبعض الآخر عديم الاجنحة . الأجنحة فى الحشرات المجنحة توجد فى الجنسين . يتغذى الطور الكامل بامتصاص دم الطيور ، بعض الحيوانات البرية وأحياناً الإنسان . تعتبر هذه العائلة من العائلات الصغيرة وتضم 20 جنساً و400 نوعاً .

أهم الاجناس هو *Hippobosca* ، وفيه تكون الاجنحة مكتملة ويتبع لهذا الجنس 9 أنواع تتطفل خارجياً على الحصين والحمير والبغال والجمال والمواشى .

12/ عائلة Tachinidae :

(ذباب التاكينا Tachinidflies)

معظم حشرات العائلة مفترسة على حشرات أخرى ولهذا فإنها تعتبر من أهم حشرات رنية ثنائيه الاجنحة .

- معظم حشرات العائلة تظهر نهاراً وقليل منها يظهر ليلاً .
- معظم حشرات العائلة تشابه الذبابة المنزلية وذبابة اللحم .
- الاناث تضع بيضها في اجسام عوائلها وعند فقس البيض تتغذى اليرقات داخلياً على محتويات العائل . إلا أن بعض الانواع تضع بيضها على الحشرات ويقفس البيض وتعلق اليرقات بعائلها الملائم . بعض الانواع تتطفل على يرقات وعناري حشرية الاجنحة وبصفة أقل علي يرقات رتب غمدية الاجنحة ومستقيمة الاجنحة ونصفية الاجنحة . تشمل العائلة حوالي 300 جنس وحوالي 5000 نوع .

رتبة الببراغيث (Fleas) order : Siphunculata

اولاً الصفات العامة

- 1/ الطور الكامل للببراغيث عديم الاجنحة ، منضبط من الجانبين ، وتعتبر من الحشرات الزاحفة crawling والقافزة jumping لذا نجد الافخاذ متضخمة .
- 2/ التحول الطوري معقد complex .
- 3/ أجزاء الفم ثاقبه ماصة .
- 4/ العيون البسيطة غير موجودة .
- 5/ قرون الاستشعار قصيرة ، رأسية capitata وجزء كبير منها يستقر داخل مياديب .
- 6/ الارجل طويلة وحرقة الرجل كبيرة - الرسغ 5 عقل وينتهي بزوج من المخالب .
- 7/ لا توجد قرون شرجية
- 8/ أفراد الرتبة طفيليات خارجية على الطيور والانسان

9/ اليرقات دورية wormlike عديمة الارجل ، أجزاء فمها خارجية الفكوك مسننة وقرن استشعار اليرقة به عقله واحدة .

10/ تعيش الحشرات الكاملة متطفلة خارجياً تتغذى على دم الانسان والطيور ويمكنها أن تعيش لفترات طويلة بدون غذاء فى حالة غياب العائل .

11/ تشمل العائله حوالى 140 جنس و 900 نوع

12/ أهم الانواع تتبع لعائلة pulicidae وهى عائلة كبيرة وافراد العائله تصيب أنواع كثيرة من الثدييات .

13/ أهم الاجناس التى تتبع لهذه العائلة هى :-

أ/ الجنس *pulex* ويتبع له برغوث الانسان *pulex irritans* L. يصيب هذا البرغوث الإنسان ، الكلاب ، الفيران والدواجن .

ب/ الجنس *Xenopsylla* ويتبع له البرغوث *X. cheopis* (Rothschild) وتأتى أهمية هذا النوع من أنه ينقل المسبب الممرضى لمرض الطاعون plague بين الفيران بعضها البعض ومن الفيران الى الانسان وثدييات أخرى .

ج/ *Ctenrocephalides* : ويتبع له النوع *C. felis* (Bouche) وهو برغوث القطط والحيوانات المستأنسه التى تعيش فى المنازل مثل الكلاب كما يصيب الفيران أيضاً وايضاً النوع *C. canis* (Curtis) وهو برغوث الكلاب والذى يكثر فى البيئه التى تعيش فيها الانسان ويزداد أثره بالذات فى المنازل التى توجد بها مثل هذه الحيوانات .

رتبة غشائية الاجنحة Order : Hymenoptera

الصفات العامة :

تشمل هذه الرتبة العديد من الحشرات النافعة فمن ناحية يتبع للرتبة معظم الطفيليات parasites والمفترسات predators والتى تكافح بعض الحشرات الضارة فى الطبيعة ومن ناحية أخرى نجد أن الرتبة تضم بعض الحشرات النافعه

ذات الأهمية الاقتصادية مثل نحل العسل Horey bees والذي إلى جانب إنتاجية العسل والشمع فإنه يلعب دوراً كبيراً في تلقيح الأزهار .

1/ الحشرات المجنحة لها زوجين من الأجنحة ، الزوج الخلفي أصغر من الزوج الأمامي .

2/ أجزاء الفم قارضة لاعتقه .

3/ قرن الاستشعار به 10 عقل الرسغ مكون من 5 عقل .

4/ آلة وضع البيض متحركة إلى آلة سع sting

5/ اللبؤقات في بعض حشرات الرتبة اسطوانية eruciform وتختلف عن يرقات

حشرية الأجنحة في أن لهم 5 أزواج من الأرجل الكاذبة التي لا تحمل خطاطيف crochets

6/ العذارى من النوع الحر exarate

7/ يتحدد النوع في هذه الرتبة بواسطة إخصاب البيض ، فالبيض المخصب يعطى

إناثاً وبغير المخصب يعطى ذكور .

تقسيم رتبة غشائية الأجنحة Classification of order Hyenoptera

تقسم هذه الرتبة إلى تحت ربتين sub-orders هما :

1/ تحت رتبة sub-order : Symphyta (Chalastogastra)

2/ تحت رتبة sub-order : Apocrita (Clistogastra, petiolata)

ويمكن تميز تحت الرتبتين بالآتي :-

	S.O. Symphyta	S. or. Apocrita
1/ البطن		الحشرات لها خضر pectiole حيث أن الحلقة القاعدية للبطن تلتحم مع الصدر ويفصلها عن بقية البطن اختناق constriction . جزء البطن الملتحم مع الصدر يسمى propodeum
2/ المدور	يتكون من عقليتين	المدور يتكون من 1-2 عقلة
3/ الخلايا على الجناح الخلفي	توجد ثلاثة خلايا مقفولة على الجناح الخلفي	لا يوجد أكثر من خليتين مقفولتين على قاعدة الجناح الخلفي

تقسم كل تحت رتبة الى فوق عائلات وكل من فوق العائلات الى عدة عائلات .

الصفات المستعملة في تعريف أفراد رتبة غشائية الاجنحة

Characters used in the Identification of Hymenoptera

1/ تعريق الاجنحة wing venation :

لا توجد عروق كثيرة أو خلايا cells في الاجنحة . نظام التعريف المتبع في هذا الكتاب هو النظام القديم .

2/ صفات الرجل leg characters :

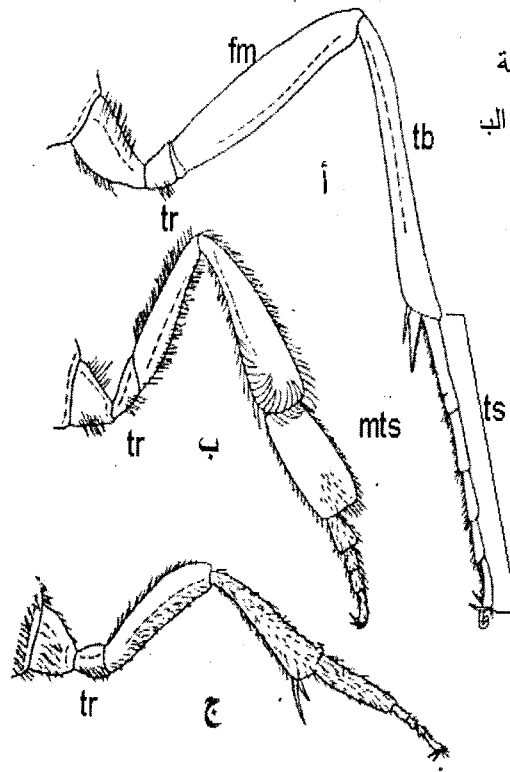
الصفات المستعملة بصفة أساسية هي عدد عقل المدور Trochanter ، عدد وشكل مهامير الساق Tibial spurs وشكل عقل الرسغ .

في تحت رتبة Symphyta وبعض فوق عائلات Apocrita نجد الآتي :

1/ المدور يتكون من عقليتين (شكل 57 أ.)

2/ عدد وشكل المهاميز الطرفية Apical spurs الموجودة على ساق الرجل تستخدم لفصل العائلات التي تتبع لفوق العائلات (شكل 57 - أ و ج).

3/ الحلقة الأولى للرسغ الخلفية لفوق عائلة النحل Apoidae تكون متضخمة ومقلضحة وفي بعض الحالات تظهر وكأنها تماثل الساق في الطول (شكل 57 (ب)).



4/ حجم وشكل حرقفة الرجل الخلفية

تستخدم لفصل العائلات عن بعضها البعض

شكل (57) الأرجل في

رتبة غشائية الأجنحة

Order : Hymenoptera

(أ) تحت رتبة Symphyta

و فوق عائلات تحت

رتبة Apocrita

(ب) فوق عائلة Apoidae

(ج) حجم الحرقفة وعدد

حلقات الرسغ لفصل العائلات

وتحت عائلات الرتبة

Femur = fm الفخذ

Tibia = tb الساق

Trochanter = tr مدور

Tarsus = ts الرسغ

First Tarsal Segment = mts

3/ صفات قرون الاستشعار Antennal segments:

تختلف قرون استشعار ورتبة غشائية الاجنحة في الشكل ، عدد العقل
 ووضع قرن الاستشعار بالنسبة للوجه
 ففي الحشرات الراقية في الرتبة فإن عدد عقل قرن الاستشعار وشكلها
 يختلف في الذكور عنه في الاناث ، فعلى سبيل المثال نجد في نحل العسل وكثيراً
 من الدبابير أن قرن استشعار الذكر يتكون من 13 عقلة بينما في الانثى به 12
 عقلة
 وفي النمل نجد أن قرن استشعار الملكة والشغالات واضح أنه مرفقي من
 ذلك للذكور.

4/ صفات الصدر Thoracic characters:

صفات الصدر الأساسية تشمل :

- شكل الحلقة الصدرية الاولى pronotum وايضاً شكل صفائح ودرون
- الحلقة الصدرية الثانية mesothoracic sclerites and sutures
- الحلقة الصدرية الاولى تكون مثلثة الشكل عند النظر اليها من الناحية الجانبية
 (كما في بعض فوق عائلات Ichneumonidae, Bethyloidae, Vespidae)
 وتمتد قمتها الى الخلف حتى قاعدة الجناح الامامي .
- الناحية الظهرية للحلقة الصدرية الاولى تكون دائرية تشبه الياقة collarlike
 وتحمل على كل جانب فص lobe دائري في كل جانب ولا تصل الى قاعدة الجناح
 الامامي (كما في فوق عائلة النحل Apidae)
- الناحية الظهرية للحلقة الصدرية الاولى تكون أشبه بالياقة ولا تمتد الى قاعدة
 الجناح الامامي (كما في فوق عائلة Chalcidoidea) ولا يوجد بها القصوص
 المستديرة الجانبية :

صفات البطن : Abdominal characters

- تختلف أماكن خروج آلة وضع البيض في فوق العائلات المختلفة.
- في فوق عائلات Ichneumonidae و chalcididae تخرج آلة وضع البيض من مقدم البطن في الناحية البطنية ولا تتدخل في الجسم في حالة عدم الاستعمال بل تظل خارجية .
- في بقية حشرات تحت رتبة Apocrita تخرج آلة وضع البيض من مقدمة البطن وتسحب الى داخل الجسم في حالة عدم الاستعمال .
- شكل البطن أو الخصر قد يستعمل لفصل بعض مجاميع فوق العائلات ذات الصلة .

6/ صفات اخرى other characters :

- أ/ حجم العيون المركبة والبسيطة : يختلفان في العائلات المختلفة.
- ب/ تركيب اجزاء الفم بالذات شكل الفكوك وتركيب اللسان *tongue* ويعتبران صفتان أساسيتان للتعريف في نحل العسل ولكن عادة يتجنب استعمال صفة اللسان في المفاتيح التصنيفية بسبب الانتشاءات التي تحدث فيها مما يصعب التعامل معه ودراسته .

ج/ صفات صفائح الرأس والصدر : يمكن رؤيتها بوضوح وفي حالة استحالة ذلك بسبب وجود الشعيرات فيمكن إزالة الشعيرات للوصول الى الصفائح .

د/ شكل ، حجم ولون الحشرة .

تقسم كل من تحت الرتبتين السابقتين الى عدة عائلات .

تحت رتبة Symphyta

الصفات المميزة لتحت الرتبة

- 1/ الحشرات التي تتبع لكل العائلات فيما عدا عائلة Orussidae تتغذى تغذية نباتية خارجية على الاوراق .

2/ اليرقات التي تتغذى خارجياً أسطوانية وتختلف عن يرقات حرشفية الاجنحة في أن لهم أكثر من 5 أزواج من الأرجل الكاذبة Prolegs التي لا تعتمد فيها الخطاطيف .

3/ يوجد زوج واحد من العيون البسيطة .

4/ يرقات بعض الانواع تحفر في الثمار والسوق والخشب والاوراق في حالة نفاق الاوراق (leafminers)

5/ آلة وضع البيض مكتملة وتستعمل في غرز البيض في انسجة النبات وفي تحت عائلة Tenthredinoidae تكون آلة وضع البيض مثل المنشار Sawlike. ومن هنا جاء اسم Swaflyes للحشرات التابعة لتحت هذه العائلة .

6/ معظم الحشرات التابعة لتحت الرتبة لها جيل واحد في العام وتقضي الشتاء في حالة سكون في طور اليرقة أو العذراء وذلك في شرنقة Cocoon أو في أماكن محمية .

7/ معظم الحشرات التي تتغذى خارجياً تقضي فترة الشتاء في شرنقة أو داخل خلية في التربة بينما الحشرات التي تعمل أنفاقاً تقضي الشتاء في أنفاق tunnels تحفرها في النبات العائل .

8/ الانواع الكبيرة تحتاج لأكثر من عام لتكمل دورة حياتها .

أهم العائلات التي تتبع لتحت رتبة Symphyta هي التي تقه تحتها التي يتبع لها معظم الزنابير المتشاربه sawflies والتي تختلف أساسياً فيما بينها في بعض صفات قرون الاستشعار . وأهم هذه العائلات Argidae , Pergidae, Xyelidae وأهم هذه العائلات على الاطلاق هي عائلة Cephidae وهي تشمل ذبابير السوق المتشبهة stem sawflies حيث تحفر هذه الحشرات في سوق النباتات والأشجار .

تحت رتبة Apocrita :

الصفات المميزة لتحت الرتبة :

الى جانب الصفات التي تميز تحت هذه الرتبة عن تحت symphyta والتي

تعرضنا اليها فيما سبق نلاحظ أن :

- 1/ الصدر يبدو وكأنه مقسم الى 4 حلقات.
- 2/ الطور اليرقي يشبه الدود ويختلف في عادات التغذية ، بينما نجد يرقات بعض الانواع متطفلة أو مفترسة وبعض آخر يتغذى على النباتات .
- 3/ الطور الكامل يتغذى على الازهار والعصارة النباتية وبعض المواد النباتية الأخرى أما الانواع المتطفلة فإنها تتغذى على سوائل جسم العائل .
- 4/ عدد كبير من الانواع التابعة لتحت الرتبة تكون متطفلة في طورها اليرقي على الحشرات أو بعض الحيوانات اللافقارية
- 5/ معظم الطفيليات تصنع بيضها على أو في داخل جسم العائل كما أن في بعض من الطفيليات تكون آلة وضع البيض طويلة بحيث يمكنها أن تضع بيضها في الاماكن المحمية أو الانفاق التي يعيش فيها العائل .
- 6/ قد توضع بيضة واحدة في العائل ، بينما في حالات أخرى قد يوضع أكثر من بيضة في نفس العائل .
- 7/ التعذير قد يكون داخل العائل وفي حالات أخرى يكون في الخارج بالقرب من العائل أو بعيداً عنه
- 8/ التكاثر في بعض الانواع بكرياً Parthenogenetic ، وفي انواع أخرى يكون التكاثر بتعدد الاجنحة Polyembryony اي بانقسام الجنين الى عدة اجنة
- 9/ ظاهرة فرط التطفل Hyerparasitism تحدث في بعض الانواع حيث يتطفل الطفيل على غيره من الطفيليات الأخرى.
- 10/ في كل الاناث التابعة لتحت الرتبة تكون آلة وضع البيض من النوع الثاقب Piercing ولكن الاناث التي تتبع لفوق العائلات Bethyloidae , Chalcidae ,

Ichneumonidae وغيرها لا تلسع الانسان بينما فوق عائلات اخرى من نفس تحت الرتبة تقوم بلسع الانسان كما فى *Vespidae*, *Apidae*.
11/ يطلق احم زنبور (دبور) wasp لكل حشرات تحت الرتبة ماعدا النمل ants والنحل bees .

فوق العائلات التابعة لتحت رتبة *Apocrita*:

اولاً : فوق عائلة *Superfamily : Ichneumonoidea*

الحشرات التى تتبع فوق العائلة كلها متطفلة على الحشرات والحيوانات اللافقارية وهذه الطفيليات تشبه الزنابير *wasplike* فى الشكل إلا أنها لا تلسع أهم العائلات التى تتبع فوق العائلة هى :

1/ عائلة *Family : Braconidae*

أ/ تعتبر من العائلات التى تضم العديد من الحشرات المتطفلة.
ب/ الطور الكامل صغير نسبياً لا يزيد عن 15 مم فى الطول . تنحصر أهمية هذه الطفيليات فى مكافحة بعض الآفات الضارة . الطفيليات التابعة لهذه العائلة لها عادات مشابهة الى حد كبير للطفيليات التى تتبع لعائلة *Ichneumonidae* ولكنها تختلف عنها فى طريقة التعذير . تضم هذه العائلة حوالى 20 تحت عائلة أهمهم تحت عائلات :

(i) *Cheloniinae* ويتبع لها الطفيل *Chelonus texanus* Cresson وهو

طفيل على معظم يرقات من عائلة *Noctuidae* التابعة لرتبة حرشفية الاجنحة .

(ii) *Microgasterinae* ويتبع لها الجنس *Apanteles* وهو طفيل على يرقات تافيات الذرة corn borer وآفات اخرى مشابهة .

(iii) *Ichneutinae* ويتبع لها الطفيليات التى تتطفل على *Sawflies* .

(iv) *Alysiinae* و *Opiinae* وهى طفيليات على بعض حشرات رتبة ثنائية

الاجنحة *Diptera*.

2. عائلة Ichneumonidae:

تعتبر من أكبر العائلات التابعة لصف الحشرات حيث بلغ عدد الانواع فيها 5-4 آلاف نوع.

الحشرات الكاملة تختلف فى الحجم ، الشكل والتكوين إلا أن أغليبيتها من الزنابير الرفيعة slender wasps وتختلف هذه الزنابير من تلك الأسعة (Vespoidae, Scoliopdae) فى الآتى :

الصفة	In Ichneu monidae	In stinging wasp
قرون الإستشعار	طويلة وبها أكثر من 16 عقلة	أقل طولاً وبها 12 - 15 عقلة
المدور Trochanter	به عقلتين	المدور به عقلة واحدة
خلايا الجناح	لا يوجد بها خلايا فى عرق Costa	توجد بها خلايا فى عرق الـ Costa
آلة وضع البيض	أطول من الجسم وتخرج من مقدمة البطن وهي بإستمرار ممدودة خارج الجسم	آلة وضع البيض تخرج من البطن وتسحب إلي داخل البطن عندما تكون غير مستعملة

الحشرات التابعة لهذه العائلة لها عدة عوائل إلا أن هناك نوعاً واحداً منها يتطفل فقط على عوائل قليلة .

معظم الطفيليات التابعة لهذه العائلة تعتبر طفيليات داخلية على الاطوار غير الكاملة لعوائلهم ويكمل الطفيل دورة حياته فى طور العائل الذى وضع فيه بيضه أو فى أطوار لاحقه لهذا الطور .

تقسم هذه العائلة الى أكثر من 12 تحت عائلة ، يتبع لهم العديد من الطفيليات التى تتطفل على حشرات الرتب المختلفة مثل رتب غمدية الاجنحة ، حرشفية الاجنحة وثنائية الاجنحة .

ثانياً : فوق عائلة Chalcidoidea Superfamily

- الحشرات التابعة لفوق العائلة تعتبر أهم وأكبر مجاميع الحشرات.
- الحشرات معظمها صغير وبعضها دقيق Minute وعلي سبيل المثال فإن قبعض الحشرات التي تتبع لعائلة Mymaridae يصل طولها إلى أقل من 0.5 مم ، اما في بقيه الافراد التابعة لفوق العائلة فيكون طولها من 2-3 مم وقد يصل في بعضها من 10-15 مم.

- توجد الحشرات أساساً على أوراق النباتات والازهار.
- اجنحتها تحمل في وضع افقي flat عند الراحة وتقفز عندما تبدأ في الطيران.
- أهم ما يميز الحشرات التابعة لفوق الرتبة مايلى :

1/ تعريف الاجنحة

- 2/ قرون الاستشعار مكونه من 13 عقله وهى من النوع المرفقى Elobowed
- 3/ حلقة الصدر الاولى تشبه الياقه collarlike
- 4/ لون الطور الكامل عادة يكون غامق ، أو ازرق - أو اخضر
- 5/ معظمهم متطفلات على بيض أو يرقات العائل وأكثر العوائل تعرضاً للتطفل هى يرقات حرشفية الاجنحة ، ثنائية الاجنحة ، غمدية الاجنحة ومتشابهة الاجنحة .

تنقسم فوق العائلة الى عدة عائلات أهمها

1/ عائلة Mymaridae :

- الحشرات التي تتبع لهذه العائلة حشرات صغيرة طولها أقل من واحد ملليمتر والجناح الخلفى فيها يمتد فى خط مستقيم Linear.
- جميع حشرات العائلة طفيليات بيض Egg parasites تضع بيضها علي بيض بعض الحشرات وعند القفس تتطفل يرقات الطفيل على بيض العائل كما في بعض أنواع الطفيل من الجنس Palynema .

تشتمل العائلة على 15 جنس وحوالي 200 نوع ، أهم الاجناس هو *Ploynema* كذلك فهناك أجناس أخرى تتطفل على بيض حشرات رتبة متشابهة الاجنحة .

2/ عائلة Trichogrammatidae

- الحشرات التي تتبع العائلة حشرات غلية في الصغر وطولها ما بين 0.3 - 1.0 مم - لونها أسود ، أو بني فاتح أو اصفر
- قرن الاستشعار مكون من 3 ، 5 أو 8 عقل الرسغ مكون من 3 عقل
- الاجنحة عريضة تحفها شعيرات تكون في الجناح الخلفي وهي أطول من الشعيرات التي في الجناح الامامي
- آلة وضع البيض قصيرة وتقع في نهاية البطن
- يوجد أكثر من 200 نوع يتطفل على بيض الحشرات
- أهم الاجناس هو جنس *Trichogramma* والذي يتبع له النواع *T. evanescens* Westwood

3/ عائلة Aphelinidae :

- حشرات صغيرة طولها 0.5 - 1.5 مم معظمها لونه أصفر أو اسود أو بني عليه علامات صفراء - قرن الاستشعار به 8 عقل الرسغ مكون من 4 - 5 عقل
- تتطفل الحشرات التابعة لهذه العائلة على المن والحشرات القشرية والذباب الابيض
- أهم الاجناس هي *Aphelinus* والذي يتطفل على الحشرات القشرية والجنس *Encarsia* الذي يتطفل على الذباب الابيض ويعتبر الطفيل *A. mali* من الانواع الواسعة الانتشار عالمياً والذي يتطفل على المن الزغبي .

ثلاثة فوق عائلة : Super family : Bethyloidae

- حشرات صغيرة طولها ما بين 1-3 مم ولا يزيد عن 15 مم

أهم العائلات التي تتبع لفوق العائلة هي :

1/ عائلة Family Drynidae

حشرات صغيرة تشبه النحل

- توجد أنواع مجنحة وأنواع غير مجنحة

- الرأس كبير ، وقرون الاستشعار تخرج من منطقة بالقرب من اجزاء الفم

- الصدر طويل ورفيع

- الأرجل الامامية طويلة - والرسغ في الاناث ينتهى بخطافين.

تستخدم المسك الفريسه - الأرجل الوسطية والخلفية صغيرة

- البزقات طفيلية داخلية فى أجسام عوائلها وتكون موجودة داخل كيس أسود.

يبرز من بين حلقات العائل.

- الطور الكامل من الطفيل يتطفل على نطاطات الاوراق Leafhoppers

- تشمل العائلة حوالى 400 نوع.

- أهم الاجناس هي:

Gonatopus - *Duryinus* - *Dycondylus* - *Chelbognus* - *Anteon* -

Pseudogonatopus وأجناس أخرى كثيرة .

2/ عائلة Family : Bethylidae

- تتفاوت أحجامها بين الصغير والمتوسط - أحد الجنسين أو كليهما للنوع الواحد

قد يكونان مجنحين أو أحدهما مجنح والآخر غير مجنح (ظاهرة Sexual

dimorphism).

- قرون الاستشعار بها 12-13 أو 14-15 عقلة

- حواف الاجنحة الداخلية متوازية والاجنحة الامامية بها العديد من الخلايا المفتوحة
- اليرقات قد تكون طفيليات داخلية أو خارجية على أجسام اليرقات الميتة
- أهم الأجناس التابعة للعائلة هي Goniozus - Bethylus

رابعاً: فوق عائلة Superfamily Formicidae

تضم حشرة النمل (Ants) وهي مألوفة جداً ومنتشرة في كل انحاء العالم :
في الصحاري ، الغابات ، المناطق الاستوائية ، في الحقل ، الجبال ، تفوق كل
الكائنات الحيوانية الحية في العدد - أحجامها ما بين 0.5 - 25.0 مم - معظمها
يعيش معيشة إجتماعية .

أهم العائلات التي تتبع فوق العائلة Formicidae ويتبع لها العديد من
تحت العائلات أهمهم تحت عائلة Formicinae ويقع تحتها العديد من أنواع النمل .

الباب التاسع

الباب التاسع

طريقة إعداد البحوث والأوراق التصنيفية

أولاً: أنواع النشرات التي تقدم فيها البحوث أو الأوراق التصنيفية :

تقدم البحوث عموماً في أنواع مختلفة من النشرات وهي :

1 - الخلاصات والعروض Synopsis and Reviews :

في هذه الأنواع تجمع المعلومات التي نشرت من قبل عن حشرة معينة أو مجموعات من الحشرات، والتي غالباً ما تكون قد نشرت في مراجع مختلفة، فيقوم الباحث بتجميع هذه المعلومات في ورقة واحدة شاملة لكل المعلومات الخاصة بهذه المجموعة، ولا تحتوي هذه النشرة معلومات جديدة .

2 - المراجعات Revisions:

في هذه المراجعات يقدم الباحث معلومات جديدة أو إضافية تضمن مع معلومات سبق نشرها، فإذا سبق أن نشرت مجموعة معينة وإتضح فيما بعد أن هنالك أنواعاً جديدة تتبع لهذه المجموعة، فإن ما يتم من مراجعة هو أن يضاف النوع الجديد وينشر ضمن الأنواع القديمة . ومعظم المراجعات عادة تحدث في الأجناس . وبذا فإن عنوان البحث الخاص بهذه المراجعة يتضمن الآتي :

(أ) اسم الشخص الذي أجرى المراجعة .

(ب) اسم الجنس أو النوع الذي حدثت فيه المراجعة كأن يكتب : مراجعة

الجنس (أو النوع) Revision of the genus (or species) .

(ج) اسم المدينة أو الولاية التي حدثت فيها المراجعة .

(د) عنوان المجلة العلمية التي نشر فيها المراجعة ..

3- المقالات الجامعة Monographs :

هى نشرات تحتوى على دراسات بيولوجية ، تطبيقية ، تشريحية أو دراسة دورة الحياة، توزيع النوع ، أو تحت النوع وإنتشاره . يقوم الباحث بهذه الدراسة للتدليل على صفات فى العينة تحت الدراسة. وعندما يتوصل الى النتائج يقوم بإعداد المقالة الجامعة التى تحتوى على هذا الوصف .

4- الأعمال الفونية Faunal work :

كلمة Fauna معناها حيوان ويقصد بها الحيوانات التى توجد فى قطر معين أو فى منطقة جغرافية معينة .

5 - الأطالس Atlases :

وهى بحوث منشوره فى مجلات أو فى كتيب وتشمل رسومات توضيحية لبعض الأنواع الحشرية الموجوده فى منطقة معينة بحيث تظهر هذه الرسومات الأجزاء المختلفة لنوع أو جنس حشرى معين لتمييزه على أنواع أخرى مشابهة . فقد يوجد أطلس لأنواع أبو دقيق الموالح ، وآخر للحشرات القشرية وثالث لأنواع النطاظات وذلك فى منطقة جغرافية معينة .

6- الكتب الصغيرة Hand books and manuals :

وهى كتيبات صغيرة تحتوى على معلومات عن بعض الانواع وتشمل الصفات التصنيفية لهذه الأنواع، وربما إشتملت أيضاً على بعض المفاتيح التصنيفية .

7- الكتالوجات وكشوفات المراجعة Catalogues and check lists :

الكتالوج هو عبارته عن فهرس يعمل بطريقة معينة ومنظمة حسب تواريخ معينة ويشتمل إما على الأوراق التصنيفية التى نشرت عن نوع حشرى معين بتسلسل زمنى يقع بين فترتين رئيسيتين، أو سجل record لنوع معين من الحشرات بحيث يشمل اسم النوع ، اسم الشخص الذى قام بجمع النوع ، ومكان وتاريخ الجمع ،العائل الذى وجد فيه النوع ..الخ .

أما كشوفات المراجعة Check lists فهي عبارته عن قائمة بالأسماء التي نشرت لنوع معين من الحشرات والأنواع الشبيهة أو الأسماء المرادفة التي نشرت بعد ذلك لهذا النوع كما يسجل فيها أيضاً المنطقة الجغرافية التي يوجد فيها النوع .

محتويات ورقة التصنيف :

البحوث أو الأوراق الخاصة بالتصنيف والتي يراد نشرها لها طريقة معينة في تبويبها. وهذه الطريقة، وإن اختلفت قليلاً، إلا أن إعدادها وتبويبها يكون موحداً عالمياً من حيث المضمون، وإن اختلف قليلاً من مجلة علمية إلى أخرى. فيما يلي النظام المتبع لإعداد هذه الأوراق العلمية :

أولاً: العنوان Title :

وهو عنوان البحث ويكتب بشكل كامل بحيث يوضح نوع الدراسة التي اشتمل عليها البحث، الاسم العلمي للحشرة والمنطقة الجغرافية للمكان الذي توجد فيه الحشرة. وفيما يلي مثال لعنوان بحث نشر في إحدى المجلات العلمية :

Ecological studies of *Helicoverpa armigera* (Hbn.) (Lepidoptera : Noctuidae) in the eastern bank of The Blue Nile .

ثانياً: اسم المؤلف Name of the author :

المؤلف هو الشخص أو الأشخاص الذين قاموا بإجراء البحث. وكتابة اسم المؤلف عادة تكون بطريقة مختصرة بحيث يذكر الحرف الأول من اسم الباحث والحرف الأول من اسم والده (أو ما يعرف في الغرب بالاسم الأوسط) ثم الاسم الثالث وهو اسم الشهرة أو اسم العائلة Surname، ويتبع ذلك وظيفة وعنوان المؤلف كأن يكتب :

R . M. Khafagi , Prof. of Entom., Faculty of Agric. Sciences , Univ. of Gezira, Wad Medani, P.O.Box 20, Sudan.

وإذا كان هنالك أكثر من مؤلف فتكتب أسماءهم حسب الحروف الأبجدية إذا تساوا في حجم العمل. أما إذا كان هنالك عطاء أكبر لأحدهم فإنه يعتبر المؤلف الأول :

senior author والذين بعده مؤلفين ثانويين Junior authors .

ثالثاً: المقدمة Introduction:

وهي عبارة عن نبذة مختصرة عن موضوع البحث بحيث تشمل الغرض من إجراء البحث ، أو أن تحوى سرد تاريخي للأبحاث السابقة التي تمت في هذا الموضوع ، وكل هذا يعطى فكرة موجزة وينبه ذهن القارئ الى الموضوع الذى هدفت إليه الدراسة .

رابعاً: الشكر Acknowledgements:

هي عبارات شكر يكتبها الباحث يخص فيها بالشكر الذين قدموا له المساعدة خلال فترة إجراء البحث.

خامساً : الأعمال السابقة Reviews:

هي سرد زمنى متسلسل لما كتب عن الموضوع في السابق ابتداءً من فترة زمنية معينة وحتى تاريخ إجراء الدراسة.

سادساً : المواد والطرق المستعملة Materials and Methods:

ويقصد بها الطرق التي استعملها الباحث أثناء الدراسة والمواد التي استخدمت في الدراسة. كأن يصف الطرق التي جهز بها العينات للدراسة كالتهيزات الميكروسكوبية ، وطريقة جفظ العينات والمحاليل المستخدمة للحفظ والطرق الحسابية والإحصائية التي استخدمت في عرض وتحليل البيانات ، وعلى الباحث أن يقدم وصفاً تفصيلياً لهذه الطرق خصوصاً إذا كانت طرق جديدة تستعمل لأول مرة .

سابعاً : النتائج The Results:

حيث يقوم الباحث بكتابة النتائج والملاحظات التي توصل اليها فعلى سبيل المثال عندما يريد الباحث تقديم نتائج تتعلق بالتصنيف فإنه عليه أن :

- 1- يحدد المرتبة التصنيفية للحشرات التي تحت الدراسة، كأن يذكر اسم العائلة وتحت العائلة إن وجدت والقبيلة .

- 2 - أن يقوم بعمل مفتاح تقسيمي لجنس ونوع الحشرة تحت الدراسة .
- 3 - أن يذكر الأسماء العلمية المرادفة للحشرة تحت الدراسة .
- 4 - أن يقوم بتحديد نموذج الجنس ومقارنة الأجناس بعضها ببعض .
- 5 - تحديد منطقة إنتشار كل نوع وعائلته .
- 6 - مقارنة الأنواع التي تحت الدراسة .

ثامناً : المناقشة العامة General Discussion

مناقشة النتائج التي توصل اليها الباحث ومقارنتها بنتائج الأبحاث التي توصل اليها الباحثين من قبل بحيث يذكر اذا كان هناك اتفاق أو اختلاف لأبحاثه مقارنة بالبحوث التي قدمت من قبل مع ذكر العوامل التي أدت الى الاختلاف .

تاسعاً : الملخص Summary

وهو وصف مختصر للموضوع والنتائج التي أمكن التوصل اليها .

عاشراً : المراجع Referernces (Bibiliography)

وتشمل المراجع التي إستعان بها الباحث أثناء الدراسة والتي نشرها بعض الباحثين في المراجع المختلفة . وهناك عدة طرق لكتابة المراجع : فهي إما أن تكتب في ذيل الصفحة او في نهاية كل فصل من فصول البحث او تكتب في قائمة بترتيب هجائي لأسماء الباحثين وذلك حسب الترتيب التالي :
كتابة إسم المؤلف والسنة التي نشر فيها البحث ، ثم عنوان الموضوع ، يليه إختصار لإسم المجلة التي نشر فيها الموضوع ورقم الصفحات الخ كما هو موضح في المثال

Khafagi,R.M. (1997). Taxonomic studies on *H. armigera* (Lepid.: Noctuidae). J. of Agric. Res . 3: 48-52 .

الباب العاشر

الباب العاشر

المفاتيح التقسيمية

TAXONOMIC KEYS

مقدمة:

يعرف المفتاح التقسيمي على أنه أداة تستعمل لتعريف الكائنات سواء كانت كائنات نباتية أو حيوانية . كما أن هنالك أنواع أخرى من المفاتيح تستعمل لتعريف أشياء أخرى كالمعادن مثلاً . وتستعمل في المفتاح بعض الصفات التصنيفية لتعريف بعض المراتب التقسيمية للحشرات مثل الرتب ، العائلات ، الاجناس والانواع . والصفات التي تستعمل يجب أن تكون كبيرة الأهمية والأكثر وضوحاً ونسبة لاعتماد إنشاء المفتاح على هذه الصفات فإن بعض علماء التصنيف يعرفون المفتاح التقسيمي بأنه سجل للصفات التصنيفية.

بعض علماء التصنيف واجهوا صعوبات في عمل المفاتيح ويمكن مواجهة صعوبات أكثر إذا كان المفتاح لتعريف مجموعة غير مألوفة من الحيوانات . وإنشاء المفتاح يجب إلا يقوم به إلا الشخص الذي له دراية تامة بتصنيف المجموعة . فالشخص المتمرس يعرف الكثير عن خصائص المجموعة مما يجعل عمل المفتاح سهلاً على مستوى مرتبة الجنس والنوع وكلما تدرج القوائم بعمل المفتاح الى المراتب العليا كلما كان عمل المفتاح صعباً لان الاختلافات ستزداد فهناك مفصليات لا تحمل أرجل متمفصلة ، أو هيكل خارجي أو قصبات هوائية ولهذا فإن معظم المفصليات يمكن عمل مفتاح لها بسهولة إلا أن بعضها لا يمكن أن ينطبق عليها صفات المفتاح البسيطة . فالمفاتيح التي تعمل للقبائل Phyla تستعمل بقلّة بالذات إذا عملت لكائنات ذات أشكال واضحة ومعروفة والتي يمكن وصفها بدون الحاجة لتعريفها بواسطة المفتاح .

إن عملية التقسيم على أحسن تقدير هي عمل خادع وفي العديد من المجموعات تكون المفاتيح ملائمة فقط للاستعمال بواسطة المختصين. في مرحلة مبكرة من مراحل التقسيم اشترط أن توظف الصفات البيولوجية الهامة وهذا بالطبع ليس مهماً ولكن المهم هو تتبع الصفة يمكن بسهولة وهي عادة تكون ظاهرة خارجياً على الحشرة وتميز المجموعات التي يعرفها عالم التصنيف

متطلبات عمل المفتاح التقسيمي :-

- 1/ أن يكون سهل الاستعمال
- 2/ أن تكون الصفات المستعملة في المفتاح بسيطة وظاهرة خارجياً بحيث يمكن رؤيتها بسهولة .
- 3/ الصفات المتضادتان يجب أن تكونا واضحتين ومتميزتين ومكتوبتين باختصار ، وأن تكون إحداها موجبة وهذه تكتب أولاً والآخرى سالبة وتكتب ثانياً كان نقول : الاجنحة موجودة ومكتملة ثم الصفة التي ضد ذلك: غير مجنحة .
- 4/ أن يشتمل المفتاح على بعض الرسومات التوضيحية إذا لزم الأمر .
- 5/ الصفات المستعملة في المفتاح يجب أن تشمل الجنسين ولكن بدون الإشارة إلى أي منهما والا يشمل المفتاح وصفاً للأطوار غير الكاملة كاليرقات والعذارى لأن لهما مفاتيح خاصة بهما.
- 6/ عند إنشاء مفتاح يشتمل على أنواع جديدة يجب أن يصمم المفتاح بطريقة خاصة بحيث توضع الأنواع المتماثلة قريبة من بعضها البعض وذلك ليسهل تمييز الأنواع الجديدة
- 7/ اللغة المستعملة في المفتاح يجب أن تكون سهلة ومختصرة خالية من ألفاظ وصن الجمل ويفضل استعمال الفاصلة (،) والفاصلة المنقوطة .

أنواع المفاتيح التقسيمية :-

توجد أنواع عديدة من المفاتيح التقسيمية ، معظمها متشابهة أهم هذه

المفاتيح هي :-

Indented key	1/ المفتاح المتعرج
Bracket key	2/ المفتاح ذو الأقواس
Serial key	3/ المفتاح المتسلسل
Branched key	4/ المفتاح المتفرع
Circular key	5/ المفتاح الدائري
Pictorial key	6/ المفتاح المصور
Box-type key	7/ المفتاح الصندوقي

طريقة عمل المفاتيح التصنيفية

يمكن عمل كل نوع من المفاتيح بطريقة مختلفة ولكن هنالك أشياء أساسية توجد في كل المفاتيح بدون استثناء . وأول خطوة لعمل المفتاح هي حصر الصفات التصنيفية للحشرة تحت الدراسة والتي يراد تعريفها ثم بعد ذلك ترتب هذه الصفات في جدول وتستعمل في المفتاح بوضعها بطريقة معينة حسب نوع المفتاح مع مراعاة المتطلبات الأساسية السابقة عند انشاء المفتاح .

في الجدول التالي تم حصر بعض الصفات لثمانية أنواع لجنس الطفيل *Apanteles* من رتبة غشائية الأجنحة :

النوع	الأجنحة	قرون الاستشعار	لون قرون الاستشعار	العيون	عقل الرسغ	لون الأرجل
Smithi	شفافة	خطي	سوداء	كاملة الاستدارة	مستقيمة	سوداء
Completa	معتمة	منشاري	سوداء	كاملة الاستدارة	مستقيمة	سوداء
Emarginata	معتمة	منشاري	سوداء	غير كاملة الاستدارة	مستقيمة	سوداء
Rufipes	معتمة	خطي	سوداء	كاملة الاستدارة	مستقيمة	حمراء
Nigripes	معتمة	خطي	سوداء	كاملة الاستدارة	مستقيمة	سوداء
Flavicornis	شفافة	خطي	صفراء	كاملة الاستدارة	ذات فصين	سوداء
Ruficornis	شفافة	خطي	حمراء	كاملة الاستدارة	مستقيمة	سوداء
Californica	شفافة	خطي	سوداء	كاملة الاستدارة	ذات فصين	سوداء

باستعمال الصفات الموضحة في الجدول أعلاه يمكن إنشاء كل أنواع المفاتيح التصنيفية التي سبق ذكرها

المفتاح المتعرج

أ/ الأجنحة معتمة

ب/ قرون الاستشعار منشارية

ج/ الأعين كاملة الاستدارة *Completa*

ج ج/ الأعين غير كاملة الاستدارة *emarginata*

ب ب/ قرون الاستشعار خطية

ج/ الأرجل حمراء *rufipes*

ج ج/ الأرجل سوداء *nigripes*

أ أ/ الأجنحة شفافة

ب/ عقل الرسغ مستقيمة

ج/ قرون الاستشعار سوداء *smithi*

ج ج/ قرون الاستشعار حمراء *ruficornis*

ب ب / عقل الرسغ ذات فصين

ج / قرون الاستشعار سوداء *californica*

ج ج / قرون الاستشعار صفراء *flavicornis*

المفتاح ذو الأقواس

في هذا النوع ترتب نفس الصفات السابقة في المفتاح بحيث تكون الصفات المتضادة متقاربة

- 1 / الأجنحة معتمة (2)
- 1' / الأجنحة شفافة (5)
- (1) 2 / قرون الاستشعار منشارية (3)
- 2' / قرون الاستشعار خيطية (4)
- (2) 3 / الأعين كاملة الاستدارة *completa*
- 3' / الأعين غير كاملة الاستدارة *emarginata*
- (2) 4 / الأرجل حمراء *rufipes*
- 4' / الأرجل سوداء *nigripes*
- (1) 5 / عقل الرسغ مستقيمة (6)
- 5' / عقل الرسغ ذات فصين (7)
- (5) 6 - قرون الاستشعار سوداء *Smithi*
- 6' قرون الاستشعار حمراء *ruficornis*
- (5) 7 قرون الاستشعار سوداء *californica*
- 7' قرون الاستشعار صفراء *flavicornis*

المفتاحين السابقين هم الأكثر تفضيلاً والأكثر استعمالاً في المراجع وبرغم ذلك فلكل ميزاته وعيوبه :

1/ فبالنسبة للمفتاح المتعرج نجد أن الصفات المتضادة فيه تقع بعيدة عن بعضها البعض مما يجعل المفتاح يأخذ مساحة أكبر، ولهذا السبب يستعمل فى إنشاء مفاتيح صغيرة للمراتب العليا كالعائلات مثلاً، وليس المراتب الأقل كالأنواع وتحت الأنواع.

2/ العيوب السابقة في المفتاح المتعرج تمت معالجتها في المفتاح ذي الأقواس مما اكسبه بعض الميزات التي جعلته أكثر تفضيلاً فعلى سبيل المثال :

(أ) الصفات المتضادة فيه تقع متجاورة أي قريبة من بعضها، مما يسهل معه مقارنة الأنواع وذلك لسهولة تتبع الصفات فيه .

(ب) يشغل مساحة صغيرة مما يجعله صالحاً لعمل المفاتيح الكبيرة .

(ج) بتتبع الأرقام التي بين الأقواس يمكن استعمال المفتاح بشكل عكسي، أي من أسفل إلى أعلى، وذلك في الحالات التي يصعب فيها تتبع الصفات عند استعمال المفتاح من أعلى إلى أسفل.

المفتاح المتسلسل : هو المفتاح الذي تكون فيه الأرقام متسلسلة:

(8) 1- الأجنحة معتمة

(5) 2- قرون الاستشعار منشاريه

(4) 3- العيون كاملة الاستدارة *completa*

(3) 4- العيون غير كاملة الاستدارة *emarginata*

(2) 5- قرون الاستشعار خيطيه

(7) 6- الأرجل حمراء *rufipes*

(6) 7- الأرجل سوداء *nigripes*

(1) 8- الأجنحة شفافة

(12) 9 عقل الرسغ مستقيمة

(11) 10- قرون الاستشعار سوداء *Smithi*

(10) 11- قرون الاستشعار حمراء *ruficornis*

(9) 12- عقل الرسغ ذات فصين

(14) 13- قرون الاستشعار سوداء *californica*

(13) 14- قرون الاستشعار صفراء *flavicornis*

المفتاح المتسلسل هو أقل استعمالاً من المفتاحين السابقين فنجد أنه جمع بين ميزاتها فهو يشابه المفتاح المتعرج في ترتيبه للصفات في أقسام واضحة ويشابه المفتاح ذي الأقواس في صغر المساحة التي يشغلها ولهذا فإنه أيضاً يفضل لإنشاء المفاتيح الطويلة إلا أنه يعيب عليه تباعد الصفات المتضادة عن بعضها البعض تماماً كما في المفتاح المتعرج .

أما بقيه أنواع المفاتيح الأخرى فإنها لا تستعمل في الأغراض العلمية البحتة وقد وضعت لتستعمل بواسطة أشخاص غير متخصصين أى من غير الحشريين .

فالمفتاح المصور تم انشاؤه بطريقة مختلفة عن بقية المفاتيح الأخرى . فالصفات التصنيفية الظاهرة خارجياً على الحشرة، مثل أجزاء الفم والرسغ، قد ترسم بشكل يطابق الوصف المكتوب .

في نوع آخر للمفتاح المصور نجد صورة الحشرة المراد تعريفها، وأجزاء الحشرة المستعملة في التعريف (كأجزاء الفم - قرون الاستشعار) مرسومة وظاهرة وبجانبيها الوصف لهذه الصفات .

أما بقية المفاتيح فقد وضعت بطريقة يدل عليها اسم المفتاح فمثلاً:

(أ) في المفتاح الدائري وضعت الصفات داخل دائرة مقسمة .

(ب) في المفتاح الصندوقي وضعت الصفات داخل مربعات لها شكل الصندوق .

(ج) وفي المفتاح المتفرع وضعت الصفات بشكل متفرع كفروع الشجرة . ويلاحظ في هذا النوع أن الصفات المتضادة قريبة من بعضها البعض .

مفتاح تصنيف رتب الحشرات

صمم المفتاح لتصنيف الطير الكامل ويصلح أيضاً لتصنيف الحوريات

- 1- الأجنحة موجودة 2
- 1'. الأجنحة غير موجودة أو تكون أثرية 30
- 2(1). الأجنحة الأمامية قرنية أو جلدية والخلفية إذا وجدت تكون غشائية.... 3
- 2'. الأجنحة كلها غشائية 8
- 3(2). الأجنحة الأمامية صغيرة والخلفية مروحية ، قرن الإستشعار من حلقة واحدة تحمل شعرة جانبية ، حشرات صغيرة الحجم 2
- رتبة ملتوية الأجنحة Strepsiptera
- 3'. الحشرة لا ينطبق عليها الوصف السابق 4
- 4(3). أجزاء الفم ماصة ، المنقار طويل ومقسم إلي حلقات 5
- 4'. أجزاء الفم قارضة 6
- 5(4). المنقار يخرج من الجزء الأمامي للرأس ، الأجنحة الأمامية عادة جلدية في قاعدة الجناح وغشائية في مقدمته ، الأجنحة تتطابق فوق بعضها عند الراحة (البق) Hemiptera
- 5'. المنقار يخرج من منطقة خلف الرأس ويبدو وكأنه يخرج من بين الأرجل الأمامية ، الجناح الأمامي كله متجانس الملمس والتطابق غير كامل أو بسيط في حالة الراحة (النطاطات) Hemoptera
- 6(4). البطن تحمل ما يشبه القرون الشرجية الملقاطية ، الجناح الأمامي قصير ولا يغطي معظم البطن ، الرسغ مكون من 3 حلقات
- رتبة جلدية الأجنحة Dermaptera

- 6'. البطن لا تحمل قرون شرجية وإذا وجدت القرون الشرجية تكون
مقاطعية، والأجنحة تغطي معظم البطن ، عدد حلقات الرسغ غير ثابت
7.....
- 7('6). الأجنحة الأمامية تقوم لا يوجد بها عروق وعادة يتقابل الجناحان
الأماميان في خط مستقيم في منتصف المنطقة الظهرية ، الرسغ مكون
من 11 حلقة أو أقل ، الأجنحة الخلفية ضيقة وتكون أطول من الأمامية
عندما تكون مفردة وبها عدد قليل من العروق (الخنافس)
..... رتبة غمدية الأجنحة **Coleoptera**
- 7'. الأجنحة الأمامية بها عروق وتكون ما يشبه الجمالون فوق البطن ، أو
تتطابق فوق البطن عند الراحة ؛ قرن الإستشعار مكون من 12 حلقة
أو أكثر ؛ الأجنحة الخلفية عريضة وأقصر من الأمامية وبها عدد كبير
من العروق (الجراد / الصراصير / فرس النبي)
..... رتبة مستقيمة الأجنحة **Orthoptera**
- 8('2). الحشرة تحمل زوج واحد من الأجنحة 9.....
- 8'. تحمل زوجين من الأجنحة 13.....
- 9(8). الجسم يشبه جسم الجراد النطاط ، الجزء الأعلى من الصدر الأول يمتد
للخلف فوق البطن ويكون حاداً في مقدمته ، الأرجل الخلفية متضخمة
(عائلة **Tetrigidae**) رتبة مستقيمة الأجنحة **Orthoptera**
- 9'. الجسم لا يشبه جسم الجراد ، الجزء الظهري للحلقة الصدرية الأولى لا
ينطبق عليه الوصف أعلاه ، الأرجل الخلفية غير متضخمة 10.....
- 10('9). قرن الإستشعار مكون من عقلة واحدة بها شعرة جانبية ، الجناح
الأمامي صغير والخلفي مروحي (ذكور الطفيليات) من رتبة ملتوية
الأجنحة **Strepsiptera**.....
- 10'. الحشرة لا ينطبق عليها الوصف أعلاه 11.....

- البطن بها ذيل يشبه الخيط ؛ أجزاء الفم أثربة ، دبوس التوازن موجود أو غير موجود 12..... 11(10).
- البطن لا تحمل الذيل الخيطي ؛ أجزاء الفم علي شكل خرطوم ماص ؛ دبـابـيس التـوازـن مـوجـودة (الذباب الحقيقـي) رتبة ثنائية الأجنحة **Diptera** 11'.
- قرن الإستشعار طويل ؛ البطن تنتهي بشعرة خطافية طويلة ؛ حشرات صغيرة طولها أقل من واحد ملليمتر (ذكور الحشرات القشرية) رتبة متشابهة الأجنحة **Homoptera** 12(11).
- قرن الإستشعار قصير ، يشبه الشوكة وقد يكون غير ظاهر ، البطن تنتهي بإثنين أو ثلاثة ذيول خيطية ؛ الأجنحة بها عدد كبير من العروق الطولية والعرضية ، دبوس التوازن غير موجود ، طول الحشرة أكثر من 5 مم (ذبابة مايو) رتبة **Ephemeroptera** 12'.
- الجناح كله أو جزء منه مغطي بحراشيف ، أجزاء الفم خرطومية وملتفة ؛ قرن الإستشعار مقسم إلي حلقات عديدة (الفراشات وأبو الدقيق) رتبة حرشفية الأجنحة **Lepidoptera** 13(8).
- لا توجد حراشيف علي الأجنحة ، وقد يغطيها شعيرات دقيقة ؛ أجزاء الفم علي شكل خرطوم 14..... 13'.
- الأجنحة طويلة وضيقة لا يوجد بها عروق أو قد يوجد بها 1 - 2 عرق ، حواف الأجنحة بها شعيرات طويلة ؛ الرسغ مكون من حلقة واحدة أو إثنين وتكون الحلقة الأخيرة فيه متضخمة ، حشرات صغيرة الحجم وطولها أقل من 5 مم (الثربس) رتبة هديبة الأجنحة **Thysanoptera** 14(13).
- الأجنحة لا ينطبق عليها الوصف أعلاه ، إذا كانت الأجنحة مستقيمة إلي حد ما فإن الرسغ يتكون من 1 - 2 حلقة 15..... 14'.

- (14)'15. الجناح الخلفي أقصر من الأمامي ، يوجد بالأجنحة عدد قليل من العروق 16
- '15. الأجنحة الخلفية إما تماثل الأمامية في الطول أو تكون أطول منها وبها عدد مماثل أو أكثر من العروق 25
- (15)'16. الجناح الأمامي يوجد به عدد كبير من العروق العرضية والخلايا ؛ قرن الإستشعار غير ظاهر أو يكون قصير ويشبه الشوكة ، البطن تحمل 2 - 3 ذبيل خيطية ، الحشرات رخوة وجسمها طري (ذبابة مايو) رتبة **Ephemeroptera**
- '16. الأجنحة الأمامية بها عدد قليل من العروق العرضية والخلايا ؛ قرن الإستشعار طويل أما إذا كان قصير يشبه الشوكة فتختفي الذبيل الخيطية من البطن 17
- (16)'17. الرسغ مكون من 2 - 3 حلقات 18
- '17. الرسغ مكون من 4 - 5 حلقات 23
- (17)'18. أجزاء الفم ماصة والخرطوم يخرج من مؤخرة الرأس (حشرة السيكاذا ، المن والنطاطات) رتبة متشابهة الأجنحة **Homoptera**
- '18. أجزاء الفم قارضة 19
- (18)'19. حشرات صغيرة ؛ الأجنحة بها عدد قليل من العروق ؛ الشعيرات الموجودة علي الأجنحة تكون في صفوف ؛ يوجد إختناق عند قاعدة البطن رتبة غشائية الأجنحة **Hymenoptera**
- '19. حشرات متعددة الأحجام ، لا يوجد إختناق عند قاعدة البطن 20
- (19)'20. الرسغ مكون من 2 - 3 حلقة وتكون الحلقة القاعدية متضخمة رتبة غازلات الأنفاق **Embioptera**
- '20. الرسغ مكون من 2-3 حلقة ولكن الحلقة القاعدية غير متضخمة 12

- 20('21). الجزء القاعدي للجناح الخلفي متضخم ، وتكون الأجنحة في شكل مروحة عند الراحة ؛ القرون الشرجية طويلة ويصل طولها من 15 - 20 مم رتبة ذبابة الأحجار **Plecoptera**
- 21'. الأجنحة الأمامية والخلفية متشابهة في الشكل ، الجناح الخلفي غير متضخم عند قاعدته ويصل طوله إلى 15 مم 22
- 21('22). القرون الشرجية موجودة ، الرسغ مكون من حلقتين ، عدد العروق في الأجنحة قليل رتبة **Zoraptera**
- 22'. القرون الشرجية غير موجودة ، الرسغ مكون من 2 - 3 حلقة . عدد عروق الأجنحة أكثر من المذكور أعلاه رتبة قمل الفلف والكتب **Poscoptera**
- 17('23). الأجنحة تحمل شعيرات ظاهرة ؛ أجزاء الفم باستثناء الملامس تكون مختزلة ؛ قرن الإستشعار مساوي لطول الجسم أو قد يكون أطول منه؛ التعريق في الجناحين متماثل ؛ لا يوجد إختناق عند قاعدة البطن ، حشرات ذات أجسام رخوة ولا تشبه الدبابير..... رتبة شعرية الأجنحة **Trichoptera**
- 23'. لا توجد شعيرات علي الأجنحة وإذا وجدت فإنها تكون دقيقة جداً ؛ الفكوك العليا قوية ؛ قرن الإستشعار أقصر من طول الجسم ؛ عدد العروق والخلايا في الجناح الخلفي أقل من ذاك في الأمامي ، يوجد إختناق عند قاعدة البطن 24
- 23('24). حشرات تشبه الدبابير ، جسمها صلب ، المنطقة الأمامية للجناح الأمامي بها عروق قليلة أو قد ينعدم بها التعريق ، الجناح الخلفي به 20 خلية أو أقل (النمل والدبابير) رتبة غشائية الأجنحة **Hymenoptera**

- 24'. الحشرات لا تشبه الدبابير ، جسمها رخو ، الناحية الأمامية للجناح الأمامي يوجد بها عدد كبير من العروق العرضية ، الجناح الأمامي به أكثر من 20 خلية (أسد المن) .. رتبة شبكية الأجنحة **Neuroptera**
- 25('15). الرسغ مكون من 3 - 4 حلقات 26.
- 25'. الرسغ مكن من 5 حلقات 29.
- 26(25). قرن الإستشعار قصير وغير واضح ويشبه الشوكة ؛ الأجنحة بها عدد كبير من العروق العرضية ؛ الأجنحة لا تكون منبسطة فوق البطن عند الراحة ؛ الرسغ مكون من 3 حلقات ، الجسم طويل ورفيع ويكون طوله من $\frac{3}{4}$ - $3\frac{1}{2}$ بوصة رتبة الرعاشات **Odonata**
- 26'. قرن الإستشعار طويل ، يصل طوله إلى $1\frac{1}{2}$ بوصة ، التعريق مختلف ، الأجنحة غير منبسطة علي البطن عند الراحة 27.
- 27('26). الجزء القاعدي للجناح الخلفي متضخم وتكون الأجنحة مطبقة مثل المروحة عند الراحة ، القرون الشرجية طويلة وقد يصل طولها من 15 - 20 مم (ذباب الأحجار) رتبة **Plecoptera**
- 27'. المنطقة القاعدية للجناح الخلفي غير متضخمة ؛ القرون الشرجية صغيرة ، طول الجسم 10 مم أو أقل 28.
- 28('27). الرسغ مكون من 3 حلقات ، وتكون حلقاته القاعدية متضخمة رتبة غازلات الأنفاق **Embrioptera**
- 28'. الرسغ مكون من 4 حلقات والحلقة القاعدية له غير متضخمة رتبة متساوية الأجنحة **Isoptera**
- 29('25). يوجد عدد كبير من العروق العرضية في المنطقة الأمامية للجناح الأمامي ؛ أجزاء الفم قصيرة ولا تشبه الخرطوم (أسد المن) رتبة شبكية الأجنحة **Neuroptera**

- يوجد 1 - 2 من العروق العرضية في المنطقة الأمامية للجناح
الأمامي ؛ أجزاء الفم تمتد من الناحية البطنية وتكون ما يشبه المنقار
..... رتبة الذباب العقربي **Meceoptera** 29.
- 30(1) الجسم يشبه جسم الحشرات ، الرأس والأرجل موجودين 31
30. الجسم لا يشبه جسم الحشرات ، الرأس والأرجل غير موجودين وعادة
الحشرات غير قادرة علي الحركة 54
31(30) الحشرات عادة تتطفل خارجياً علي الطيور والثدييات ، الجسم إلي حد
ما جلدي ، ومفلطح من الناحية الظهرية البطنية أو جانبياً 32
31. الحشرة ليست طفيليات خارجية ؛ الجسم غير مفلطح وليس جلدي
..... 36
32(31) الجسم مفلطح جانبياً ، حشرات قافزة ، الرسغ مكون من 5 حلقات
..... رتبة القمل الماص **Siphonaptera**
32. الجسم مفلطح من الناحية الظهرية البطنية ، حشرات غير قافزة ؛
الرسغ مختلف 33
33(32) أجزاء الفم قارضة ، الرسغ مكون من حلقة واحدة (كما في طفيليات
الثدييات) أو من حلقتين (كما في طفيليات الطيور)
..... رتبة القمل القارص **Mallophaga**
33. أجزاء الفم ماصة ، أحياناً يدخل الرمح في تجويف الرأس وبذا لا
يكون ظاهراً ، الرسغ يحمل مخليين 34
34(33) قرن الإستشعار يوجد داخل ميزاب تحت الرأس وبذا لا يكون ظاهراً ،
الرسغ مكون من 5 حلقات رتبة ثنائية الأجنحة **Diptera**
34. قرن الإستشعار واضح ؛ الرسغ يتكون من 1 - 3 حلقة 35
35(34) الخرطوم أو المنقار طويل ، به 4 حلقات ويمتد إلي الخلف تحت
الجسم ؛ الرسغ يحمل مخليين صغيرين (البق غير المجنح)
..... رتبة نصفية الأجنحة **Hemiptera**

- 35'. يحمل الرأس عند مقدمته منقار قصير ، الرسغ يسحب إلي داخل الرأس عند عدم الإستعمال ، الرسغ يحمل مخلبين أحدهما أكبر من الآخر (القمل الماص) رتبة **Anoplura**
- 36('31). يوجد إختناق ظاهر عند قاعدة البطن ؛ قرن الإستشعار عادة مرفقي ، حشرات ذات أجسام صلبة تشبه النمل (النمل والدبابير غير المجنحة) رتبة غشائية الأجنحة **Hymenoptera**
- 36'. لا يوجد إختناق عند قاعدة البطن ؛ قرن الإستشعار ليس مرفقي .. 37
- 37('36). الجسم مغطي بحراشيف 38
- 37'. الجسم غير مغطي بحراشيف 39
- 38(37). البطن تحمل 3 ذيول تشبه الخيط ، وبها زوائد تشبه الرمح في بعض حلقات البطن ؛ أجزاء الفم قارضة رتبة ذات الذنب الشعري **Thysanura**
- 38'. البطن ليس بها الذيول أو الزوائد الرمحية المذكورة أعلاه ؛ أجزاء الفم ماصة ، وعادة تكون في شكل خرطوم ملتف (الفراشات غير المجنحة) رتبة حرشفية الأجنحة **Lepidoptera**
- 39('37). أجزاء الفم تسحب إلي داخل الرأس وتكون مخفية ؛ البطن تحمل ما يشبه الزوائد الرمحية في بعض حلقاتها أو تحمل زائدة متفرعة طولها أقل من 7 مم قرب نهاية البطن 40
- 39'. الحجم مختلف ؛ أجزاء الفم قارضية أو ماصة 42
- 40(39). قرون الإستشعار موجودة ، طول الحشرة حوالي 7 مم 41
- 40'. قرون الإستشعار غير موجودة ؛ طول الحشرة 1.5 مم أو أقل رتبة ذات العجز **Protura**

- 41(40). قرن الإستشعار طويل وبه عدد كبير من الحلقات ؛ البطن مكونة من 9 حلقات علي الأقل ، وتحمل بعض حلقات البطن زوائد شبه رمحية ؛ لا توجد زائدة متفرعة قرب نهاية البطن بل توجد قرون شرجية
رتبة ذات الذنب الشعري **Thysanura**
- 41'. قرن الإستشعار قصير ويتكون من 6 حلقات ؛ البطن مكونة من 6 حلقات أو أقل ، وتحمل زائدة متفرعة قرب نهايتها
رتبة ذات الذنب القافر **Collembola**
- 42('39). أجزاء الفم تشبه المنقار وتمتد نحو الناحية البطنية ، الرسغ مكون من 5 حلقات وطوله أقل من 8 مم ..رتبة الذباب العقربي غير المجنح **Mecoptera**.....
- 42'. أجزاء الفم ليس كما ذكر أعلاه ؛ الرسغ والحجم متنوعان
43.....
- 43('42). القرون الشرجية ملقاطية الشكل ، الرسغ مكون من 3 حلقات
43'. القرون الشرجية غير موجودة وإذا وجدت يكون شكلها ملقاطي ، الرسغ له عدة أشكال
45.....
- 44(43). طول قرن الإستشعار أكثر من $\frac{1}{2}$ طول الجسم (الجراد العصوي)
رتبة مستقيمة الأجنحة **Orthoptera**.....
- 44'. طول قرن الإستشعار أقل من $\frac{1}{2}$ طول الجسم ؛ الحشرات ذات إنتشار واسع
رتبة إبرة العجور **Dermaptera**
- 45('43). أجزاء الفم ماصة ؛ المنقار طويل ويمتد خلف الرأس أو يكون شكله مخروطي ويمتد نحو البطن
46.....
- 45'. أجزاء الفم قارضة
48.....
- 46(45). الجسم طويل وضيق ؛ الرسغ مكون من حلقة واحدة إلي حلقتين ولا توجد مخالب ؛ المنقار مخروطي ؛ حشرات صغيرة جداً طولها أقل من 3 مم
رتبة هديبة الأجنحة **Thysanoptera**

- 46'. الجسم بيضاوي ؛ الرسغ مكون من 3 حلقات ويحمل مخالب ؛ الحجم مختلف 47.
- 47('46) المنقار ينشأ من الجزء الأمامي للرأس ؛ البطن لا تحمل زائد إفرازية (البق غير المجنح) رتبة نصفية الأجنحة **Hemiptera**
- 47'. المنقار ينشأ من الناحية الخلفية للرأس ؛ البطن عادة تحمل زوج من الزوائد الإفرازية (المن) رتبة متشابهة الأجنحة **Homoptera**
- 48('45) الرسغ مكون من 5 حلقات ؛ الجسم دودي الشكل (بعض الخنافس) ... رتبة غمدية الأجنحة **Coleoptera**
- 48'. الرسغ يتكون من 4 حلقات أو أقل ، وإذا كان الرسغ 5 حلقات فإن الشكل يكون غير دودي 49.
- 49('48) الرسغ يتكون من 3 حلقات ؛ الجزء القاعدة لحلقة الرسغ الأمامي متضخم (الغازلات) رتبة **Embioptera**
- 49'. الرسغ مكون من 3 - 5 حلقات ، الحلقة القاعدية للرسغ الأمامي غير متضخمة 50.
- 50('49) حشرات صغيرة ، تشبه القمل إلي حد ما ، طولها أقل من 5 مم ، الرسغ مكون من 2 - 3 حلقة ، الصدر الأمامي صغير 51.
- 50'. الحشرات لا تشبه القمل ، طولها يزيد عن 5 مم ؛ الرسغ متنوع ، الصدر الأمامي كبير 53.
- 51(50) الرسغ مكون من 4 حلقات ، حشرات بيضاء اللون جسمها رخو ، تعيش في التربة أو داخل الأخشاب طولها 8 مم أو أقل (النمل الأبيض) رتبة متساوية الأجنحة **Isoptera**
- 51'. الرسغ مكون من 2 - 3 حلقة ؛ اللون ، العادات والحجم يختلف 52.

52('51). القرون الشرجية مكونة من حلقة واحدة ؛ قرن الإستشعار عقدي

ويتكون من 9 حلقات ؛ لا توجد عيون مركبة أو بسيطة ؛ الرسغ

مكون من حلقتين رتبة **Zoraptera**

52'. القرون الشرجية غير موجودة ؛ قرن الإستشعار خيطي ويتكون من

13 حلقة أو أكثر ؛ توجد عين مركبة و 3 عيون بسيطة ؛ الرسغ

مكون من 2 - 3 حلقات رتبة قمل الغلف والكنب

Poscoptera.....

53('50). الرسغ مكون من 3 - 5 حلقات ، إما إذا كان عدد حلقاته 3 فإن

الأرجل الخلفية تكون طويلة ومحورة للقفز

..... رتبة مستقيمة الأجنحة **Orthoptera**

53'. الرسغ مكون من 3 حلقات ؛ الأرجل الخلفية قصيرة وغير محورة

للقفز (ذباب الأحجار غير المجنح) رتبة **Poscoptera**

54('30). حشرات نباتية التغذية ؛ الجسم مغطى بحراشيف أو مادة شمعية ؛

أجزاء الفم ماصة وتكون طويلة وخيطية ، الحشرات القشرية

..... رتبة متشابهة الأجنحة **Homoptera**

54'. الحشرات طفيليات داخلية علي بعض الحشرات ، الجسم غير مغطى

بحراشيف أو مادة شمعية ، أجزاء الفم ليس كما وصف أعلاه

..... رتبة ملتوية الأجنحة **Stresiptera**

* KEY TO THE ORDERS OF INSECTS

The key is based on adults, but will work with some nymphs.

1. With well – developed wings2
- 1'. Wingless, or with vestigial or rudimentary wings30
- 2(1). Front wings horny, leathery, or parchment like, at least at base; hind wings, if present, membranous3
- 2'. Wings entirely membranous8
- 3(2). Front wings minute and club-shaped, hind wings fanlike; antennae with at least one segment bearing a long lateral process; minute insects (male twisted-winged-parasites) **Strepsiptera**
- 3'. Not exactly fitting the above description4
- 4(3). Mouth parts sucking, the beak elongate and usually segmented5
- 4'. Mouth parts chewing6
- 5(4). Beak arising from front of head; front wings usually leathery at base and membranous at tip, the tips generally overlapping when at rest (bugs)..... **Hemíptera**
- 5'. Beak arising from hind part of head, often appearing to arise at base of front legs; front wings of uniform texture throughout, the tips not or but slightly overlapping when at rest (hoppers) **Homóptera**
- 6(4'). Abdomen with forceps like cerci; elytra short, leaving most of abdomen exposed; tarsi 3-segmented (earwigs) **Dermáptera**
- 6'. Abdomen without forceps like cerci, or if cerci appear forcepslike, then wings cover most of abdomen; tarsi, variable7

* From Borror and Delong.

- 7(6'). Front wings without veins, and usually meeting in a straight line down middle of back; antennae usually with 11 or fewer segments; hind wings narrow, usually longer than front wings when unfolded, and with few veins (beetles) **Coleoptera**
- 7'. Front wings with veins, and either held rooflike over abdomen or overlapping over abdomen when at rest; antennae usually with more than 12 segments; hind wings broad, usually shorter than front wings, and with many veins (grasshoppers, crickets, cockroaches, and mantids).....**Orthoptera**
- 8(2'). With 2 wings9
- 8'. With 4 wings13
- 9(8). Body grasshopperlike; pronotum extending back over abdomen, and pointed apically; hind legs enlarged (green or gygmy grasshoppers, family Tetrigidae) ... **Orthoptera**
- 9'. Body not grasshopperlike; pronotum not as above; hind legs not so enlarged10
- 10(9'). Antennae with at least one segment bearing a long lateral process; front wings minute, the hind wings fanlike; minute insects (male twisted-winged parasites)..**Strepsiptera**
- 10'. Not exactly fitting the above description11
- 11(10'). Abdomen with threadlike or stylelike tails; mouth parts vestigial; halteres present or absent12
- 11'. Abdomen without threadlike or stylelike tails; mouth parts usually well developed and forming a sucking proboscis; halteres present **Diptera**
- 12(11). Antennae long and conspicuous; abdomen terminating in a long style; wings with only a single forked vein; halteres present and hooklike; minute insects, usually less than 5 mm in length (male scale insects) **Homoptera**

- 12'. Antennae short, bristlelike, and inconspicuous; abdomen terminating in 2 or 3 threadlike tails; wings with numerous veins and cross veins; halteres absent; usually over 5 mm in length (mayflies) **Ephemeroptera**
- 13(8'). Wings largely or entirely covered with scales; mouth parts usually in the form of a coiled proboscis; antennae many-segmented (butterflies and moths)..... **Lepidoptera**
- 13'. Wings not covered with scales, though they may be hairy; mouth parts not in the form of a coiled proboscis; antennae variable14
- 14(13'). Wings long and narrow, veinless or with only 1 or 2 veins, and fringed with long hairs; tarsi with only 1 or 2 segments, the last segment swollen; minute insects, usually less than 5 mm in length (thrips) ... **Thysanoptera**
- 14'. Wings not as above; if wings are somewhat linear, then the tarsi have more than 2 segments15
- 15(14'). Hind wings shorter than front wings, and usually with fewer veins16
- 15'. Hind wings as long as or longer than front wings, and with as many or more veins25
- 16(15). Front wings with many cross veins and cells; antennae short, bristle like, and inconspicuous; abdomen with 2 or 3 long threadlike tails; delicate, soft-bodied insects (mayflies) **Ephemeroptera**
- 16'. Front wings variable, but usually with few cross veins and cells; antennae fairly long and conspicuous, or if short and bristlelike, then there are no threadlike tails17
- 17(16'). Tarsi 2- or 3 - segmented18
- 17'. Tarsi 4- or 5 - segmented (usually 5- segmented).....23
- 18(17). Mouth parts sucking, the beak arising at rear of head (cicadas, aphids, and hoppers) **Homoptera**

- 18'. Mouth parts chewing19
- 19(18'). Minute insects, with venation greatly reduced, the hairs of the wings often arranged in rows; abdomen constricted at base (family Trichogrammatidae) **Hymenoptera**
- 19'. Size variable; abdomen not constricted at base20
- 20(19'). Basal segment of front tarsi swollen; tarsi 3-segmented; southern United States (webspinners) **Embiopoda**
- 20'. Basal segment of front tarsi not swollen; tarsi 2- or 3-segmented21
- 21(20'). Hind wings with anal area enlarged and folded fanwise at rest; cerci present and usually elongate; mostly 15 to 20 mm in length (stoneflies) **Plecoptera**
- 21'. Front and hind wings similar in shape, the hind wings without an enlarged and lobe; usually less than 15 mm in length22
- 22(21'). Cerci present; tarsi 2-segmented; wing venation greatly reduced (zorapterans) **Zoraptera**
- 22'. Cerci absent; tarsi 2-or 3-segmented; wing venation not greatly reduced (psocids) **Psocoptera**
- 23(17'). Wings noticeably hairy; mouth parts usually much reduced except for the palpi; antennae usually as long as body or longer; venation in front and hind wings similar; abdomen not constricted at base; rather soft-bodied insects, not wasplike (caddisflies) **Trichoptera**
- 23'. Wings not hairy, or with only microscopic hairs; mandibles well developed; antennae shorter than body; usually fewer veins and cells in hind wing than in front wing; abdomen often constricted at base24

- 24(23'). Rather hard-bodied, wasplike insects; costal area of front wings with few or no cross-veins; front wings with 20 or fewer cells (sawflies, ichneumonids, chalcids, ants, wasps, and bees) **Hymenoptera**
- 24'. Soft-bodied insects, not wasplike; costal area of front wings usually with numerous cross-veins; front wings usually with more than 20 cells (fish flies, dobsonflies, lacewings, and antlions) **Neuroptera**
- 25(15'). Tarsi 3- or 4-segmented26
- 25'. Tarsi 5-segmented29
- 26(25). Antennae short, bristlelike, and inconspicuous; wings with many cross-veins, and never held flat over abdomen when at rest; tarsi 3-segmented; body long and slender, $\frac{3}{4}$ to $3\frac{1}{2}$ in. in length (dragonflies and damselflies) **Odonata**
- 26'. Antennae long and conspicuous; venation variable; wings usually held flat over abdomen when at rest; $1\frac{1}{2}$ in. in length or less27
- 27(26'). Hind wings with the anal area enlarged and folded fanwise when at rest; cerci present and usually elongate; mostly 15 to 20 mm in length (stoneflies) **Plecoptera**
- 27'. Hind wings without an enlarged anal area; cerci usually present but small; body 10 mm in length or less28
- 28(27'). Tarsi 3-segmented, the basal segment of front tarsi enlarged (webspinners) **Embiopoda**
- 28'. Tarsi apparently 4-segmented, the basal segment of front tarsi not enlarged (termites) **Isoptera**
- 29(25'). Costal area of front wings with numerous cross-veins; mouth parts not prolonged into a beak (fishflies, dobsonflies, lacewings, and antlions) **Neuroptera**

- 29'. Costal area of front wings with not more than 1 or 2 cross-veins mouth parts prolonged ventrally to form a beaklike structure (scorpionflies) **Mecoptera**
- 30(1'). Body insectlike, with a more or less distinct head and segmented legs31
- 30'. Body not insectlike; without a distinct head or legs, and usually incapable of locomotion54
- 31(30). Usually ectoparasites of birds or mammals; body more or less leathery and flattened dorsoventrally or laterally ...32
- 31'. Free-living, not ectoparasites; body usually not flattened or leathery36
- 32(31). Body flattened laterally; jumping insects; tarsi 5-segmented **Siphonaptera**
- 32'. Body flattened dorsoventrally; not jumping insects; tarsi variable33
- 33(32'). Mouth parts chewing; tarsi with 1 (parasites of mammals) or 2 (parasites of birds) claws (chewing lice) **Mallophaga**
- 33'. Mouth parts sucking (sometimes the stylets are withdrawn into the head and are not visible); usually 2 tarsal claws34
- 34(33'). Antennae concealed in grooves beneath head; tarsi 5-segmented (louse flies) **Diptera**
- 34'. Antennae not concealed, usually conspicuous; tarsi 1 – to 3-segmented35
- 35(34'). Beak elongate, 4-segmented, and extending back below body; tarsi with 2 small claws (wingless bugs) **Hemiptera**

- 35'. Head with only a short snout anteriorly, the stylets withdrawn into head when not in use; tarsi with 1 very large claw (sucking lice) **Anoplura**
- 36(31'). Abdomen distinctly constricted at base; antennae usually elbowed; hard-bodied, antlike insects (ants and wingless wasps) **Hymenoptera**
- 36'. Abdomen not particularly constricted at base; antennae not elbowed 37
- 37(36'). Body covered with scales 38
- 37'. Body not covered with scales 39
- 38(37). Abdomen with 3 long threadlike tails, and with stylelike appendages on some abdominal segment; mouth parts chewing (bristletails) **Thysanura**
- 38'. Abdomen without such tails or stylelike appendages; mouth parts sucking, and usually in the form of a coiled proboscis (wingless moths) **Lepidoptera**
- 39(37'). Mouth parts usually drawn into head and not apparent; abdomen with stylelike appendages on some segments, or with a forked appendage near end of abdomen; usually less than 7 mm in length 40
- 39'. Mouth parts distinctly chewing or sucking; size variable 42
- 40(39). Antennae present; size variable, up to about 7 mm in length 41
- 40'. Antennae absent; length 15 mm or less (proturans) **Protura**
- 41(40). Antennae long and many-segmented; abdomen with at least 9 segments and with stylelike appendages on some segments; without a forked appendage near end of abdomen but with well-developed cerci (bristletails) **Thysanura**

- 41'. Antennae short, with 6 or fewer segments; abdomen with 6 or fewer segments, usually with a ventral forked appendage near end of abdomen (springtails) **Collembola**
- 42(39'). Mouth parts in the form of a ventrally directed beak; tarsi 5-segmented; usually less than 8 mm in length (wingless scorpionflies) **Mecoptera**
- 42'. Mouth parts not as above; tarsi and size variable43
- 43(42'). Cerci forcepslike; tarsi 3-segmented44
- 43'. Cerci absent, or if present, not forcepslike, tarsi variable45
- 44(43). Antennae more than half as long as body; western United States (*Timema*, family Phasmidae) **Orthoptera**
- 44'. Antennae usually less than half as long as body; widely distributed (earwigs) **Dermaptera**
- 45(43'). Mouth parts sucking, with beak elongate and extending backward from head, or cone-shaped and directed ventrad46
- 45'. Mouth parts chewing48
- 46(45). Body long and narrow; tarsi with 1 or 2 segments and often without claws; beak cone-shaped; minute insects, usually less than 5 mm in length (thrips) .. **Thysanoptera**
- 46'. Body usually more or less oval; tarsi usually 3-segmented, and with well-developed claws; size variable47
- 47(46'). Beak arising from front part of head; abdomen without cornicles (wingless bugs) **Hemiptera**
- 47'. Beak arising from hind part of head; abdomen often with a pair of cornicles (aphids and others) **Homoptera**

- 48(45'). Tarsi 5-segmented; body larviform (some beetles) **Coleoptera**
- 48'. Tarsi with 4 or fewer segments, or if tarsi are 5-segmented, then body is not larviform49
- 49(48'). Tarsi 3-segmented, the basal segment of front tarsi enlarged (web spinners) **Embiopoda**
- 49'. Tarsi with 2 to 5 segments, the basal segment of front tarsi not enlarged..... 50
- 50(49'). Small, more or less louselike insects, less than 5 mm in length; tarsi 2-or 3-segmented; prothorax small51
- 50'. Not louselike, and usually over 5 mm. in length; tarsi variable; prothorax large53
- 51(50). Tarsi 4-segmented; whitish, soft-bodied, wood-or ground-inhabiting insects, 8 mm in length or less (termites) **Isoptera**
- 51'. Tarsi 2- or 3-segmented; color, habits, and size variable52
- 52(51'). Cerci present, 1-segmented; antennae 9-segmented and moniliform; compound eyes and coelli absent; tarsi 2-segmented (zorapterans) **Zoraptera**
- 52'. Cerci absent; antennae with 13 or more segments, and usually filiform; compound eyes and 3 ocelli usually present; tarsi 2- or 3-segmented (psocids) ... **Psocoptera**
- 53(50'). Tarsi 3- to 5-segmented, if 3-segmented, the hind legs are enlarged and fitted for jumping **Orthoptera**
- 53'. Tarsi 3-segmented; hind legs not enlarged or modified for jumping (wingless stoneflies) **Plecoptera**
- 54(30'). Sessile, plant-feeding; body covered by a scale or waxy material; mouth parts sucking, long and thread like (scale insects) **Homoptera**

- 54'. Endoparasites of other insects; body not covered by a scale or waxy material; mouth parts not as above (twisted – winged parasites) **Strepsiptera**

المراجع REFERENCES

المراجع العربية :

- 1 - أحمد سالم حسن (1956): الحشرات الإقتصادية و الإفات الزراعية الأخرى، الطبعة الخامسة. مطبعة الاعتماد - مصر.
- 2 - أحمد كامل عزب : علم الحشرات العام (1960)
- 3 - شاكر محمد حماد (1960): التشريح العملى والتصنيف . مطبعة م.ك. الاسكندرية - مصر.
- 4 - عبد العزيز المنشاوى . مذكرة علم التصنيف، قسم الحشرات - كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية - ج.م.ع.
- 5 - عمار أحمد محمود وحسام الدين عبد الله (1988) : تصنيف وتقسيم الحشرات . مطبعة التعليم العالى - بغداد، العراق.
- 6 - نبيل حامد حسن بشير (1996) مقدمة لعلوم الحشرات. دار الاصاله - الخرطوم - السودان.
- 7 - علي عبد الله الشويح ومحمد عبد الغنى مشرف (2001) . علم الأرض - وزارة المعارف - المملكة العربية السعودية.

المراجع الاجنبية:

- 1- Blackwelder , R . E . (1967) Taxonomy : A text and-Reference book .
1st ed., John Wily & Sons Inc., London, PP 663.
2. Borrer.D.J. and De Long, D.M.(1964). An Introduction to the Study of
Insects, 2nd ed.,Holt, Rinehart and Winston Inc., New York, PP820.
- 3 - Comstock. J. H. (1962) An Intrduction to Entomology, 9th ed..
Cornell University Press, PP 1064.
- 4- Danks, H.V. (1988) Systematics Support of Enomology.
Ann.Rev.Entomol. 33:271-296.
- 5- Essig,E.O. (1958). College Entomology, McMillan Co., New York, P
900.
- 6 - Harold Oldroyd (1961) Collecting , preserving and studying insect.
- 7 - Imm. A. D.(1957) . A Gernerl Textbook of Entomology.
- 8 - Jeffrey ,C. (1976) . Biological Nomenclature .
- 9 - Jaques, H. E. (1947) How to Know the Insect, 2nd ed., WM,.Brown
Co., Iowa, PP 305.
- 10- Matheson, (1951). Entomology for Introductory Courses.
Composition Pub. Co., Itaca, New York.
- 10 - Metcalf, C. L. and Flint , W. P.(1962)Destructive and useful Insects,
2nd ed.,McGroe-Hill, New York, PP981.
- 11-Schuh, R.F.(1986). The influence of cladistic on heteoptera
classification. Ann.Rev.Entomol., 31: 67-93.
- 12- Snodgrass, R. E. (1935). Principles of Insect Morphology,McGrow-
Hill, New York, PP667.
- 13-Tullochi,G.S.(1962). A Glossary of Entomlgy, Brooklyn
Entomological Society, New York.
- 14- Turre- Bueno,Fress (1962). A Glossary of Entomology, 3rd ed,

فهرست المكتبة الوطنية - السودان
595-7 رضوان محمد توفيق خفاجي . 1939.

ر. أ

أساسيات تصنيف الحشرات / رضوان محمد توفيق خفاجي
الخرطوم : مطبعة الجزيرة، 2010 م

360 ص : إيض . 24 سم

ردمك : 6-0-966 - 99942 - 978

١- الحشرات - تصنيف

أ. العنوان

رقم الايداع - ٣٥٠ / ٢٠١٠

سيرة ذاتية



الاسم: رضوان محمد توفيق خفاجي

الجنسية: سوداني

الديانة: مسلم

تاريخ الميلاد: ١٩٣٢ ودمدني

المراحل الدراسية: خلوة السناهير / مدني

مدني الاهلية الاولى ١٩٤٧ - ١٩٥٠

مدني الاهلية المتوسطة ١٩٥١ - ١٩٥٤

المؤتمر الثانوية امدرمان ١٩٥٥ - ١٩٥٨

كلية الدراسات الزراعية شمبات ١٩٥٩ - ١٩٦١

بكالوريوس العلوم الزراعية (تخصص حشرات اقتصادية)

جامعة الاسكندرية ١٩٧١ - ١٩٧٣

درجة الماجستير اقتصادية ١٩٧٤ - ١٩٧٦

درجة الدكتوراه جامعة نيوكاسل المملكة المتحدة ١٩٨٢ - ١٩٨٦ (حشرات اقتصادية) (مكافحة حيائية)

شهادة في الحجر الزراعي الولايات المتحدة الامريكية ١٩٦٥

شهادة مكافحة الآفات الولايات المتحدة الامريكية

حشرات

بروفيسير / رضوان محمد توفيق خفاجي

ردمك ISBN 978-99942-966-0-6