الباب الأول

اهمية الحشرات

تكون الحشرات بمختلف أنواعها ركناً أساسياً كبيراً من أركان المجتمع البشرى . وقد أصبح وجودها فى هذا المجتمع عنصراً هاماً لا يمكن تجاهله ، فأينما وجد الانسان والحيوان والنبات وجدت الحشرات ، بل إنها قد غزت كثيراً من المناطق والبيئات التى لا يمكن للانسان أن يعيش فيها .

وتنتشر الحشرات فى جميع أجزاء الكرة الأرضية (ماعدا الأماكن المتجمدة فى القطبين الشمالى والجنوبى) ، فمنها ما يعيش فى المناطق الاستوائية الشديدة الحرارة والمناطق المعتدلة والمناطق الباردة ، ومنها ما يوجد فى الصحارى وفى المحيطات وفى الأنهار وفى البحيرات وعلى سطح الأرض وفى باطنها ، ومنها ما يوجد على النباتات أو الحيوانات وفى داخلها . ويمكن أن يقال بصفة عامة أن منتجات الانسان بأجمعها سواء كانت حيوانية أو نباتية تعيش عليها أنواع متباينة من الحشرات .

وقد نتج عن انتشار الحشرات فى مختلف البيئات وجود علاقة هامة بينها وبين الانسان ، وهذه العلاقة قد تكون مفيدة فتؤدى الحشرات خدمات كثيرة للانسان الذى يحاول بمختلف قدراته وعلومه استغلال هذه الفائدة وتنميتها ، وقد تكون علاقة ضارة وهى الأكثر شيوعا وانتشارا على الأخص فى ميدان الانتاج الزراعى حيث أدى اتساع الرقعة الزراعية وتنوع المحاصيل المختلفة وتركيز مساحات الكثير منها إلى تعقد المشاكل الحشرية واقتضى ذلك الحد من انتشار الحشرات عن طريق مكافحتها بمختلف الطرق والأساليب .

على أن الحشرات كانت تعيش قديماً فى البيئات الطبيعية التى لم يتدخل الانسان فى تغيير معالمها فى انسجام تام بينها وبين مختلف مكونات هذه البيئات من نبات وحيوان . ولازالت حياتها فى أحراش أواسط أفريقيا والمناطق البدائية الأخرى تسير على هذا النمط . إلا أن الانسان عندما تدخل بأساليبه العلمية المختلفة وغير معالم تلك البيئات بتحويلها مثلا الى أراض زراعية اختل التوازن الطبيعى بين مجموعات الكائنات الحية وزادت أعداد الحشرات إلى الحد الذى نتج عنه أضرار كبيرة للانسان ومنتجاته ومقتنياته .

أعداد الحشرات وتوزيعها :

إن تقدير ومعرفة أعداد الحشرات الموجودة فى هذا العالم أمر يصعب تحديده ، إذ أن تقدير أعداد الحشرات يشمل نوعين مختلفين من الإحصاء أولهما أعداد أنواع الحشرات (Species) الموجودة فى هذا العالم ، وثانيهما أعداد الحشرات داخل النوع الواحد، ولا يمكن لأى باحث أن يقدر هذه الأعداد ولو على وجه التقريب . ويبلغ عدد أنواع الحشرات المعروفة حوالى ٩٠٠,٠٠٠ نوعاً بينما يقدر عدد أنواع حيوانات المملكة الحيوانية بأسرها بحوالى ١,١١٥,٠٠٠ نوع . وهذا يوضح بجلاء أن عدد أنواع الحشرات قد وصل إلى أكثر من ٨٠٪ من المجموع الكلى لعدد جميع الحيوانات . وبالاضافة إلى هذا العدد الهائل من الأنواع المعروفة فى الوقت الحاضر فما تزال هناك أنواع أخرى غائبة عن بصر الانسان ولا يمر عام من الأعوام إلا ويكتشف الكثير من الأنواع الجديدة . كما لا يخفى أيضاً أن ذلك التفوق العددى ليس وقفاً على أنواع الحشرات بل يتعداها إلى أن النوع الحشرى الواحد يضم عدداً هائلا من الأفراد فمثلا قد يصل السرب الواحد من الجراد الصحراوى الرحال إلى ثلاثة أميال فى الطول وميل واحد فى العرض وإلى

بضعة أمتار فى السمك وبهذه الصورة يحتوى السرب على عدة بلايين من الأفـــراد .

والواقع أن الحشرات لم تترك مكانا إلا واستوطنته سواء كان حاراً أم بارداً يابسة أم ماء ولم تدع كائنا حيا نباتا كان أم حيوانا إلا واتخذته كمادة غذائية أو كمأوى لنوع أو أكثر من أنواعها .

مكانة الحشرات فى المملكة الحيوانية والامتيازات التى ساعدتها على الانتشار :

تنتسب جميع الحشرات إلى طائفة واحدة تسمى طائفة إنسيكتا أى الحشرات (Class Insecta) أو ذوات الستة أرجل أى هيكسابودا (Hexapoda) وهى إحدى الطوائف الهامة فى شعبة أرثروبودا أى مفصليات الأرجل (Phylum Arthropoda) .

والحشرات بلا ريب تحتل من المملكة الحيوانية مركزا ممتازا ومكانة سامية بفضل ما اختصها به الخالق من امتيازات قفزت بها إلى المرتبة الأولى من الأهمية وجعلتها تتفوق على سائر الحيوانات ، وهى لم ترتفع إلى ذلك المركز المرموق بمحض الصدفة بل وصلت إليه نتيجة لاتصافها بصفات معينة ليست متوافرة بأجمعها فى حيوانات أخرى . ويمكن تلخيص تلك الصفات والامتيازات فيما يلى :

١ — وجود الهيكل الخارجى (Exoskeleton) :

للحشرات هيكل خارجى ساعدها بواسطة ما يتميز به من صفات على أن تسكن الأرض بنجاح منقطع النظير بين سائر الحيوانات الأرضية وذلك بالنسبة لخصائصه الآتية :

(ا) يتكون بنيان الهيكل الخارجى للحشرة من سلسلة من الأنابيب

المتمفصلة مع بعضها البعض والمغلفة للجسم وزوائده ، وقد اكسبه هذا البنيان قوة تفوق قوة الهيكل الداخلى المحورى الخاص بالفقاريات ، وأوصله إلى درجة من المتانة توهله لحماية ما بداخله من أعضاء ، كما يترك فى الوقت نفسه مساحة متسعة داخل الجسم لاتصالات العضلات وحركتها .

(ب) لما كان الهيكل الخارجى يتميز فى آن واحد بالمتانة الشديدة والخفية المتناهية فقد أصبح قادرا على حماية الحشرة من كل أخطار خارجية دون أن يعوق حركتها ونشاطها .

(حـ) يتميز الهيكل الخارجى بأنه مقاوم لمختلف المذيبات وغير منفذ للماء مما جعل منه وسيلة فعالة فى وقاية الحشرة من المؤثرات الجوية المحيطة بها فى بيئتها وفى تمكينها من الاحتفاظ بماء جسمها إلى أبعد الحدود فلا يفقد جزافا بالبخر وهو ما يتوق إليه كل حيوان أرضى أثناء حياته .

٢ — وجود الأجنحـــة :

من المعروف أن غالبية الحشرات لم تتقيد بالمعيشة على الأرض أو على النباتات فحسب ، بل سخرت الهواء لمصلحتها بفضل ما لها من أجنحة عاملة (Functional wings) فاستطاعت بذلك أن تحقق لنفسها الامتيازات التالية :

(ا) قدرة الحشرات على الطيران زودت من فرص نجاحها فى البقاء على قيد الحياة وفى الانتشار فوق أرجاء شاسعة مما جعلها فى أمان من شرور الإزدحام والتزاحم ومما يترتب عليهما من أخطار ومساوىء كعدم كفاية الغذاء والتنافس وانخفاض معدل النسل .

(ب) وجود الأجنحة وفر للحشرات وسيلة إضافية فعالة فى البحث عن الغذاء والهرب من الأعداء والسعى إلى الوليف .

(جـ) إمكانية الطيران وسعت من مدى تغذية الحشرة وتكاثرها ، كما أن اتساع مجال التغذية فتح أمام الحشرات سبيلا لكى تتعود على أغذية بذاتها وأن تصل إلى تلك الأغذية مهما طال البعد عنها أو قلت كميتها .

٣ — الحجم الصغير (Small Size) :

صحيح أن من الحشرات ما بلغ أحجاماً كبيرة مثل بعض الأنواع الضخمة من الجعارين والجراد والرعاشات والفراشات ، فالفراشة المسماة Thysania agrippina تبلغ فى العرض عند فرد جناحيها حوالى ٢٨ سم ، وأن منها كذلك ما لم يصل إلا لأحجام فى منتهى الدقة كبعض أنواع الطفيليات الداخلية المنتمية إلى رتبة غشائية الأجنحة (هايمينوبترا Hymenopetra) ، إلا أن هذين النقيضين ليسا إلا أقلية ضئيلة ، إذ أن الغالبية العظمى من الحشرات توصف بأنها صغيرة الحجم فلا هى بالضخمة ولا بالدقيقة . وشيوع صغر الحجم فى الحشرات قد أمدها بامتيازات لا تتوافر لغيرها من الحيوانات ويمكن الإشارة إليها فيما يلى :

(أ) صغر حجم الحشرة قد مكنها من الاستكفاء بكمية ضئيلة من غذاء معين ، وبالتالى أمكن لعدد كبير من الحشرات الصغيرة أن تعيش على مقادير من أغذية قد لا تفى بحاجة كثير من أصغر الحيوانات الأخرى .

(ب) بفضل صغر الحجم أيضاً صارت الأوساط الكافية لإيواء عدد كبير من الحشرات الصغيرة من الضآلة بحيث يتعذر على حيوانات أكبر حجماً أن تغشاها . فمثلا يمكن لأكثر من يرقة واحدة من يرقات الحشرات النافقة لأوراق النباتات أن تعيش وتتغذى داخل النسيج الضيق بين بشرتى الورقة ، كما يمكن لأنواع من السوس والحنافس الصغيرة أن تتم

الفترة الكبرى من دورة حياتها بداخل حبة واحدة صغيرة من حبوب نبات كالقمح أو البرسيم .

(ج) صغر الحجم أتاح للحشرات كذلك مزيدا من الفرص للاختباء من أعدائها .

مما تقدم يتبين أن العثور على المأوى والحصول على الغذاء والاتقاء من الأعداء لم تكن جميعاً بصعوبات أمام الحشرات وذلك بفضل صغر حجمها. وقد يقال هنا أن لصغر الحجم عيباً جوهرياً إذ يزداد السطح الكلى للجسم كثيرا بالنسبة إلى حجمه مما يترتب عليه ارتفاع معدل البخر عالياً إلى الحد الذى قد تصبح معه الحياة الأرضية مستحيلة على حيوان رقيق الجلد مثل الحشرة ، إلا أن امتلاك الحشرة لهيكل خارجى لا ينفذ الماء قد سمح لها بأن تستفيد من فضائل صغر الحجم دون أن تكتوى بمساوئه .

٤ — تجزئة الجسم إلى حلقات (Segmentation of the body) :

من المعروف أن معظم الحيوانات التى تمتلك غطاء خارجياً متينا صلباً كالقواقع والسلاحف تكون بطيئة الحركة . إلا أن ذلك لا يلاحظ فى الحشرات فهى مع اكتسائها بهيكل خارجى متين فإن جسمها يرى منقسماً على الدوام إلى سلسلة من حلقات متتالية تتصل كل واحدة منها بالأخرى بغشاء رقيق مرن قابل للانطواء والانفراد مما يمكن الحلقات من التحرك بحرية عند الضرورة . أو بمعنى آخر فإن تقسم جسم الحشرة إلى حلقات قد جعلها تجمع فى آن واحد بين متانة الغطاء وسهولة الحركة .

٥ — الخصوبة العالية (High Fecundity) :

للحشرات بوجه عام قدرة فائقة على التكاثر والتزايد إذ تنتج أغلبيتها ذرية كبيرة العدد فى فترة قصيرة ، فبعد أن تتلقح الإناث من الذكور تضع

أعداداً وفيرة من البيضات المخصبة التى تفقس بعد مدة معينة إلى صغار قد يموت الكثير منها بفعل عوامل البيئة المضادة ولكن يتبقى منها على قيد الحياة أعداد أكثر لديها القدرة على مواصلة النمو وإكمال دورة الحياة فيستمر النوع مزدهرا وقادرا على مواصلة ظروف الحياة . فمثلا تضع الملكة الواحدة من ملكات النمل الأبيض مئات الألوف من البيضات أثناء فترة حياتها ، كما قد يصل ما تضعه الأنثى الواحدة من بعض أنواع الذباب المتطفل إلى عدة آلاف من البيضات ، وقد تضع الأنثى الواحدة من كثير من أنواع الفراشات والذباب وغيرهما عددا من البيض يقدر بالمئات . ومما ساعد الحشرات على التفوق على باقى الحيوانات أن الكثير منها يلجأ إلى انتهاج طرق غريبة فريدة من التناسل . فى كثير منها تستغنى الإناث عن الذكور وتضع أعدادا كبيرة من بيضات غير مخصبة ولكنها تفقس كالمعتاد وتنتج صغارا تتم دورة الحياة إلى أن تصير حشرات كاملة قادرة على استئناف الدورة من جديد ، ويعرف هذا النوع من طرق التناسل بالتكاثر البكرى (Parthenogenesis) . كما يلاحظ أيضا أن حشرات أخرى قد ذهبت فى تناسلها إلى أبعد من ذلك ، فهى بجانب تناسلها بكرياً لا تضع بيضاً بل يفقس البيض داخل رحم الأنثى وتلد صغارا مباشرة ، وهذا هو ما يعرف بولادة الأحياء بكريا (Parthenogenetic Viviparity) . وفى بعض الحشرات تكون يرقاتها أو عذاريها قادرة على التناسل وتعرف هذه الطريقة من التناسل بتكاثر الأطوار غير البالغة (Paedogenesis) . ومما زاد من مقدرة الحشرات على التفوق فى سرعة التكاثر أن الجيل الواحد فيها لا يستغرق عادة إلا فترة وجيزة قد تبلغ شهراً أو أقل فى كثير من الأحيان وهى بلا شك فترة قصيرة إذا قورنت بمثيلتها فى الحيوانات الأخرى

حيث تطول مدة الجيل عن ذلك بكثير ، فى القوارض مثلا تبلغ مدة الجيل بضعة أشهر ، وفى الانسان تبلغ نحوا من عشرين عاما .

ولعل أبلغ مثل يقدم للتدليل على سرعة التكاثر فى الحشرات ما يحدث فى حشرات المن الصغيرة إذ أن الأنثى فى بعض أنواعه تلد صغارا بالطريقة البكرية بمجرد أن تبلغ أربعة أيام من عمرها وتستمر فى تلك الولادة لمدة ثلاثة أسابيع فتنجب ذرية يتراوح عددها من ٢٠ إلى ١٢٠ أنثى ثم تنجب كل من هذه الإناث الجديدة ذرية بنفس الشكل والمعدل ثم يتكرر الانجاب هكذا خمسين مرة فى العام الواحد لأن لتلك الحشرات خمسين جيلا فى السنة فاذا فرض أنه فى كل مرة سوف لا تلد الأنثى الواحدة إلا متوسط معدلها فقط لكان عدد الذرية الناتجة من الأنثى الأصلية فى الجيل الأول ٧٠ أنثى ، ولصار عدد الخلفة فى الجيل الثانى ٧٠ × ٧٠ = ٤٩٠٠ أنثى ، وفى الجيل الثالث ٤٩٠٠ × ٧٠ = ٣٤٣٠٠٠ أنثى ، وفى الجيل الرابع ٣٤٣٠٠٠ × ٧٠ = ٢٤٠١٠٠٠٠ أنثى ، وهكذا يصبح عدد الذرية فى الجيل الخمسين (٧٠)^٥٠ أنثى ، بمعنى أنه سوف ينتج عن أم واحدة بمفردها فى سنة واحدة فقط عدد من الذرية لا يمكن قراءته من فرط كثرته ، وعلى الرغم من أن العوامل البيئية المضادة من جوية وغذائية تعمل على الحد بشدة من معدل تكاثر الحشرة فتقضى على عدد كبير من ذريتها فإن الأفراد المتبقية تكون من الوفرة بدرجة تفى وزيادة بما ترمى إليه الحشرة من بقاء نوعها بحالة مزدهرة .

٦ — التكيف أو التطبع (Adaptability) :

تعتبر خاصية التكيف أو التطبع من أهم الخواص التى ساعدت الحشرات على البقاء والانتشار فى مختلف البيئات ، إذ مكنتها من التغلب على كثير من

الظروف والعوامل التى لا تلائم معيشتها . فغياب العائل الغذائى الرئيسى لحشرة معينة يجعلها تبحث عن عائل غذائى آخر تأخذ فى التغذية عليه وبمرور الوقت تصل قدرتها فى التطبع عليه إلى أقصاها . والحشرات التى بطبيعتها لا تستطيع تحمل الحرارة العالية إذا وجدت فى بيئات حارة فإنها بعد عدة أجيال تصبح قادرة على تحمل درجات حرارية أعلى من طاقتها الطبيعية . والواقع أنه لا يوجد حيوان حشد نفسه باصرار فى جميع بقاع العالم مثل الحشرات ، ولعل من أهم الخواص التى مكنتها من ذلك قدرتها الفائقة على التطبع على شتى البيئات بمكوناتها المختلفة .

والحشرات يتضح فيها أيضاً تكيف تراكيب الجسم المختلفة (Adaptability of structures) بمعنى أن عضواً معيناً قد يتكيف لكى يؤدى وظائف متنوعة. فمثلا فى فرسة النبى تستعمل الرجلان الأماميتان للقبض على الفريسة وقت التهامها بمعنى أنهما يعملان كأجزاء فمية مساعدة بالإضافة إلى وظيفتهما الأصلية فى الانتقال والمشى . كما يشاهد أيضاً أن الحشرات قد يتكيف فيها نفس العضو لكى يعمل تحت ظروف متباينة ومن أمثلة ذلك تحورات الجهاز التنفسى فى حشرات مختلفة تلاؤماً مع اختلاف أنواع المعيشة سواء الأرضية منها أم المائية .

٧ – التحول أو التبدل الشكلى (Metamorphosis) :

خاصية التحول فى الغالبية العظمى من الحشرات خاصية فريدة فى نوعها ساعدت الحشرات على المعيشة والإنتشار ومكنتها من أن تقسم حياتها فى أطوار متعددة يختلف كل منها عن الآخر فى معيشته واحتياجاته الغذائية . والنوع التام أى الكامل من التحول (Complete metamorphosis) يشاهد شائعاً فى كثير من الرتب الحشرية ، وهو يعتبر فريدا فى المملكة الحيوانية ،

إذ هو نوع من التخصص يكون فيه تاريخ الحياة منقسماً إلى أربعة مراحل متميزة عن بعضها البعض . فالمرحلة الأولى هى مرحلة البيضة (Egg) وفيها يتم التكشف الجنينى . والمرحلة الثانية هى مرحلة اليرقة (Larva) وهى الطور المتغذى ، والمرحلة الثالثة هى مرحلة العذراء (Pupa) وهى طور ساكن ظاهرياً ولكن تتم فيه جميع التحولات اللازمة للوصول بالحشرة من مرحلة اليرقة إلى المرحلة الرابعة الأخيرة وهى مرحلة الحشرة الكاملة (Adult) وهى الطور المتناسل . وفى هذا النوع المعين من دورات الحياة يشاهد أن كل النمو الحقيقى يكون ناتجاً من التغذية فى مرحلة اليرقة فقط . إذ ليس على الحشرة الكاملة إلا أن تحافظ لنفسها على درجة ثابتة من الأيض (الميتابوليزم Metabolism) بحيث تكتنز بداخلها ما يكفى فقط لإنتاج البيضات أو الحيوانات المنوية . ومن الواضح إذن أن هذا النظام قد مكن اليرقة والحشرة الكاملة من أن يعيشا فى أمكنة تامة الاختلاف وتحت ظروف شديدة التباين ، وأنه قد مكن اليرقة من أن تستفيد من الظروف المناسبة للنمو السريع كما سهل للحشرة الكاملة أن تحيا فى ظروف أصلح ما تكون للتزاوج والتناسل ووضع البيض والإنتشار . وكان من فوائد التحول التام أيضاً للحشرات أن أصبحت دورات الحياة فيها فى منتهى القصر غالباً وذلك بسبب ما لمعظم اليرقات من مقدرة فائقة على الأكل والهضم ، حيث يمكن ليرقة واحدة من يرقات ذبابة اللحم مثلا أن تستكمل كل نموها من أول فقسها من البيضة حتى تصبح يرقة كاملة النمو فى ظرف ثلاثة أيام فقط . ويمكن على سبيل الايجاز أن يقال إن التحول قد فتح أمام الحشرات تشكيلة كبيرة من الإمكانيات السكنية والغذائية .

٨ — الحياة الاجتماعية التعاونية (Social life) :

تضم طائفة الحشرات مجموعات تعرف بالحشرات الاجتماعية أنشأت لنفسها جماعات أشبه ما تكون بالجماعات البشرية ، إذ أن مجموعة أفراد من نفس النوع الحشرى تعيش مع بعضها البعض فى مستعمرة أو طائفة واحدة يسود فيها نظام الطبقات وتقسيم العمل . فتتكون المستعمرة أو الطائفة من مجموعات من أفراد متميزة عن بعضها البعض فى الشكل ، وتقوم كل مجموعة بعمل أو جملة أعمال معينة بحيث تتعاون كلها لصالح المجموع . فى طائفة نحل العسل مثلا ثلاثة مجموعات مختلفة من الأفراد ، فهنـــاك الملكة وهى أنثى ذات بطن طويلة وأجنحة لا تتعدى البطن فى الطول ووظيفتها الأساسية الوحيدة وضع البيض . وهناك أيضاً مجموعة الذكور وهى أفراد كبيرة الحجم ذات بطن عريضة وأجنحة يفوق طولها طول البطن وتقوم فقط بتلقيح الملكة فى الوقت المناسب . أما المجموعة الثالثة فى الطائفة فهى الشغالات وهى إناث غير متناسلة ذات حجم أقل من الملكة أو الذكور ولها أجنحة متناسبة مع طول البطن وتقوم هذه الشغالات بجميع ما يلزم للطائفة من أعمال أخرى عدا التناسل مثل النظافة وجمع الغذاء وتغذية الملكة وذريتها ورعايتهما كما تدافع عن الطائفة ضد الدخلاء والأعداء . وفى مستعمرة النمل الأبيض (Termites) يوجد إلى جانب تلك المجموعات الثلاثة المذكورة فى طائفة نحل العسل مجموعة رابعة تعرف أفرادها بالجنود وهى تمتاز بفكوك علوية كبيرة تمكنها من الدفاع عن المستعمرة . وبذلك رفعت عن كاهل الشغالة عبء القيام بهذه الوظيفة .

تلك هى العوامل والامتيازات المختلفة التى عملت بتضافرها جميعاً على رفع الحشرات إلى مرتبة أنجح مجموعة فى المملكة الحيوانية ، وليس بين هذه العوامل ما هو أدهم من غيره . فالواقع أن توليفات مختلفة من تلك

العوامل قد عملت متكاتفه على توصيل الحشرات إلى مكانتها الحالية . وجدير بالذكر أنه ليست كل حشرة قد استنفعت بجميع تلك الامتيازات المذكورة فهناك رتب حشرية بأكملها كرتبتى القمل والبراغيث قد فقدت حشراتها كل أثر للأجنحة تمشياً مع نشاطها المحدود فهى تعيش فوق عائلها باستمرار أو على مقربة منه ، وكذلك من المشاهد أن التحول الكامل لا يوجد فى أكثر من نصف الرتب الحشرية ، ففى هاتين الحالتين الأخيرتين يبدو أن العوامل الأخرى هى التى تقوم بالأثر الفعال . كما تجب الاشارة أيضاً إلى أن هذه التخصصات السابقة ليست إلا قليلا من كثير مما يوجد فى طائفة الحشرات من امتيازات هامة ، فهناك تخصصات أخرى سوف تذكر فى أمكنتها الملائمة من الرتب الحشرية المختلفة .

مضار الحشرات

نتج عن انتشار الحشرات بأنواعها المختلفة وأعدادها الهائلة فى جميع مناطق الكرة الأرضية أضرار بالغة لجميع مكونات المجتمع البشرى ، وازدادت هذه الأضرار بتقدم المدنية والعمران وبتجميع وتوالى زراعة المحاصيل فى مساحات شاسعة ، ويرجع سبب هذه الأضرار غالباً إلى محاولات الحشرات الحصول على غذائها من نفس المنتجات أو المواد التى يحتاج إليها الإنسان . والحشرات قد تضر الإنسان مباشرة فى صحته فتسبب له أمراضاً كثيرة أو تضره بطريقة غير مباشرة فى حيواناته ومحاصيله ومنتجاتهما .

أولا — الضرر للإنسان :

ينقل كثير من الحشرات أمراضاً خطيرة للانسان . فالذباب ينقل أمراض الرمد والتيفويد والكوليرا ، والبعوض ينقل مرض الملاريا والحمى

الصفراء ، كما ينقل القمل مرض التيفوس ، وفى أواسط أفريقيا ينتشر مرض النوم عن طريق ذباب التسيتسى . وهناك بعض أنواع من الحشرات تقلق الإنسان فى راحته وتقض مضجعه سواء بصفاقتها كالذباب أم بوخزها لجسمه بأجزاء فمها الثاقبة الماصة طلباً لوجبات غذائية من دمه كالناموس والبراغيث وبق الفراش والقمل أم بلسعه بآلة لسعها كالنحل والدبابير والنمل.

ثانياً ــ الضرر للحيوان :

بعض الحشرات تضر الإنسان بطريق غير مباشر وذلك بكونها تسبب أضراراً جسيمة للحيوانات التى يستغلها . فمثــلا أنواع الذباب المعروفة بالنبر أو التابانا (Tabanus spp.) عندما تهاجم الحيوانات المزرعية لوضع البيض فيها تحدث طنيناً خاصا يصيب الحيوان بالفزع فيجرى مذعورا على غير هدى وقد يصاب أثناء ذلك بمكروه كالوقوع فى ترعة أو مصرف أو الارتطام بحائط . وكذلك نغف جلد البقر (Hypoderma bovis) نوع من الذباب يصيب الماشية وخصوصاً الأبقار وتعيش يرقاته فى لحم الحيوان تحت جلد الظهر مباشرة ومتى اكتمل نموها فهى تخرج من الجلد لكى تتحول إلى عذارى على الأرض فيكون من نتيجة ذلك أن تحدث بذلك الجلد ثقوباً يترتب عليها انخفاض قيمته التجارية والنقدية والتصنيعية . وكذلك نغف معدة الخيل (Gastrophulus intestinalis) نوع آخر من الذباب تسكن يرقاته فى معدة بعض الحيوانات وخاصة الخيول حيث تتغذى على الغذاء المهضوم فتسبب لها الضعف والهزال وإذا ما تجمعت تلك اليرقات بأعداد كبيرة فى المعدة فإنها قد تسد الفتحة الموصلة للأمعاء وبالتالى يموت الحيوان .

ثالثاً : الضرر للنبات :

تتنوع طرق التغذية كثيرا بين الأنواع المختلفة للحشرات وهى بمختلف هذه الطرق تهاجم النباتات الاقتصادية التى يزرعها الإنسان لسد حاجياته

وتسبب لها أضراراً جسيمة يمكن على سبيل التمثيل لا الحصر تلخيصها فيما يلى:

١ - قرض الأوراق وتقليل المساحة المستعملة للتمثيل الغذائى مما يعوق قدر النبات على النمو ويسبب بالتالى انخفاضاً ملحوظا فى الانتاج . ومن أمثلة الحشرات التى تتغذى بقرض أوراق النباتات دودة ورق القطن والجراد والنطاط وغيرها .

٢ - تحفر بعض الحشرات أو أحد أطوارها فى داخل سوق النباتات مما يؤثر على سير المواد الغذائية وعدم وصولها إلى مناطق النمو الخضرى والزهرى وكثيرا ما تموت النباتات المصابة وينخفض المحصول كما يحدث عند الإصابة بثاقبات الساق فى الذرة والقصب وناخرات السوق فى الفواكه.

٣ - بعض الآفات الحشرية كالنطاط والحشرات المسببة للأورام تتغذى على البراعم الخضرية والزهرية ومناطق النمو فى النباتات مما يؤدى إلى نموات غير منتظمة أو يسبب عدم النمو والتزهير .

٤ - كثير من الحشرات تتغذى على الأزهار نفسها مما يقلل كمية البذور الناتجة منها كما يحدث عند تغذية دودة ورق القطن على أزهار (وسواس) القطن .

٥ - بعض الأنواع تصيب الثمار فتتلفها وتقلل من قيمتها الغذائية والتسويقية ومن أمثلة هذه الأنواع ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط التى تصيب برقاتها ثمار الموالح وغيرها .

٦ - تهاجم بعض الحشرات وعلى الأخص تلك التى تعيش تحت سطح التربة كالحفار ويرقات الدودة القارضة جذور النباتات مما يقلل من قدرة هذه النباتات على التغذية والنمو والإنتاج. وكثيرا ما يموت النبات كله نتيجة

الإصابة . وقد تهاجم هذه الحشرات أيضاً الأجزاء الأرضية من بعض النباتات كدرنات البطاطس فتقلل كثيرا من قيمتها الاقتصادية والغذائية .

٧ – بعض الحشرات مثل المن والتربس والبق الدقيقى تتغذى بامتصاص عصارة النباتات حيث يؤدى ذلك إلى ضعف هذه النباتات أو موتها .

٨ – تتعرض المواد المخزونة كالحبوب والبقول والمنتجات الحيوانية كالأصواف والفراء والجلود والمنتجـــات النباتية كالأخشاب إلى الإصابة بكثير من أنواع الحشرات كالسوس والخنافس والفراشات التى تسبب تلفاً كبيراً لهذه المواد المخزونة ويتبع ذلك خسارة اقتصادية فادحة .

٩ – تساعد الحشرات بتغذيتها على النباتات على وجود أماكن صالحة لانتشار الأمراض الفطرية عن طريق الثقوب والجروح التى تحدثها عند التغذية مثل إنتشار فطر العفن الأسود على لوز القطن عند ثقبه بواسطة يرقات ديدان اللوز القرنفلية .

١٠ – تقوم كثير من الحشرات وعلى الأخص بعض الأنواع الثاقبة الماصة بنقل الكائنات الدقيقة الممرضة من النباتات المصابة إلى السليمة فتسبب نشر الأمراض النباتية الوبيلة . فمثلا يعتبر من الموز هو المسئول عن نقل مرض تورد القمة الفيروسى لأشجار الموز .

١١ – بعض الحشرات الثاقبة الماصة تفرز مواد سامة داخل أنسجة النباتات أثناء تغذيتها ، وهذه المواد تعوق النمو الطبيعى لتلك النباتات وقد تسبب تغيرا فى لونها أو تهيجاً فى أنسجتها .

وقد كان تنوع المحاصيل النباتية المختلفة وتوالى زراعتها على مدار السنة سبباً مباشرا لاجتذاب كثير من الآفات الحشرية ومكنها من الاستقرار عليها والتكاثر باعداد هائلة تخلف ضررا بالغاً للكثير منها . وقد قدر متكاف

وفلنت (١٩٦٢) الخسائر السنوية التى تسببها الحشرات للمحاصيل الزراعية فى الولايات المتحدة الأمريكية بنحو ١٠٪ من قيمتها . وفى جمهورية مصر العربية تقدر الخسارة فى محصول القطن بمفرده بنحو ثلاثين مليونا من الجنيهات سنوياً نتيجة الإصابة بدودة ورق القطن وديدان اللوز .

ولا يقتصر ضرر الحشرات بالنسبة للمجتمع البشرى على الخسائر المباشرة أو غير المباشرة التى تسببها للانسان أو إلى حيواناته التى يربيها أو نباتاته التى يزرعها ، بل ينبغى أن تؤخذ فى الاعتبار أيضاً التكاليف التى تنفق سنوياً لوقاية الإنسان والحيوان ولعلاجهما من الأمراض التى تنقلها الحشرات الضارة ، وكذلك النفقات الباهظة التى تتطلبها صيانة المحاصيل سواء كانت منزرعة أو مخزنة وعلاجها من مختلف الآفات التى تتعرض لها ، بالإضافة إلى الجهد الفائق والوقت اللذين تحتاج إليهما عمليات الوقاية والمكافحة .

منافع الحشرات

ولو أن الغالبية العظمى من الحشرات ضارة بالانسان وحيواناته ونباتاته الاقتصادية فإن بعض منها على النقيض من ذلك نافع ويسدى للبشر خدمات جليلة . غير أنه ينبغى علينا ألا نضع منافع الحشرات على قدم المساواة فى الأهمية مع مضارها التى تنعكس كثيرا على الانسان فى صحته وفى اقتصاده القومى . ونورد فيما يلى بعض أمثلة من منافع الحشرات :

أولا — الحشرات كمنتجات لمواد خاصة :

تنتج بعض الحشرات مواد خاصة تستعمل فى أغراض هامة . وتتضح أهمية الحشرات فى هذا المجال من الأمثلة الآتية :

(ا) من دودة الحرير التوتية (بومبيكس موراى Bombyx mori) يؤخذ الحرير الطبيعى الذى يفرز من الغدد اللعابية للبرقة على هيئة شرنقة تقضى بداخلها طور العذراء . كما أن غدد البرقة اللعابية نفسها تستخرج من البرقة ثم تمطو بواسطة معاملات خاصة تصنع منها الخيوط الحريرية المستعملة لخياطة الأنسجة عقب العمليات الجراحية . ولا يقتصر إفراز الحرير على هذا النوع فقط بل إن بعض الأنواع الأخـــرى من فصيلة ساترنيايدى (Saturniidae) من رتبة حرشفية الأجنحة (لبيدوبترا Lepidoptera) تفرز الحرير كذلك ، إلا أن الحرير الذى تفرزه يرقات بومبيكس موراى يفوق فى نوعه وقيمته الاقتصادية ذلك الذى تفرزه الحشرات الأخرى .

(ب) من نحلة العسل (ايبس ميلليفرا Apis mellifera) يؤخذ العسل والشمع . فتجمع الشغالات رحيق أزهار كثير من النباتات بأجزاء فمها وتخلطه مع لعابها لتغير قليلا من تركيبه ثم تمرره بعد ذلك إلى حوصلتها حيث تخزنه حتى عودتها إلى طائفتها فتخرجه من فمها ثانية وتضعه فى العيون السداسية للإطارات الشمعية ثم تعمل على تركيزه بتبخير الماء منه باحداث تيارات هوائية عليه بواسطة أجنحتها فيتحول الرحيق فى النهاية إلى العسل الشهد . أما الشمع فتفرزه الشغالة من غدد معينة توجد على السطح السفلى لبطنها .

(حـ) هناك أنواع معينة من الحشرات القشرية تفرز من غدد خاصة واقعة على الجهة الظهرية من جسمها إفرازات تستعمل فى صناعة الأصباغ ، فمثلا من الحشرة القشرية تاكارديا لاكا (Tacchardia lacca) تستخرج مادة الشيلاك (Shellac) التى تصنع منها اسطوانات الحاكى والورنيش والمادة العازلة للكهرباء .

(د) من الأورام (العفصات galls) التى تصنعها بعض الحشرات عند إصابتها لبعض النباتات تستخرج بعض المواد النافعة مثل مادة التانين (Tannin) التى تستعمل فى دبغ الجلود ، ومثل الحبر الذى يستخرج من الأورام التى تصنعها بعض الأنواع من فصيلة سايبيبيدى (Cinipidae) من رتبة غشائية الأجنحة (Hymenoptera) .

ثانياً — الحشرات واستعمالاتها فى صناعة بعض المواد :

تدخل أجسام بعض الحشرات فى صنع مواد مفيدة . فمثلا المادة الملونة الحمراء المعروفة بالكوشينيل (Cochineal) هى عبارة عن الأجسام المجففة المطحونة لحشرة الكوشينيل القشرية التى تعيش على بعض أنواع الصبار ، وتدخل تلك المادة فى عمل مواد الزينة وفى تلوين مواد الطعام والمشروبات كما تستعمل كذلك فى بعض الأغراض الطبية . والمواد المعروفة طبياً بالحراريق (Cantharidins) تصنع من أجسام الخنافس المعروفة بالخنافس الحراقة (Blister beetles) .

ثالثاً — الحشرات كلواقح للأزهار :

من أهم منافع الحشرات أن بعض أنواعها تعمل على تلقيح أزهار كثير من النباتات والأشجار ، ففى أثناء مرورها بين الأزهار للتغذى على رحيقها تقوم بنقل حبوب اللقاح من الأزهار المذكرة إلى الأزهار المؤنثة أو من عضو التذكير إلى عضو التأنيث فى نفس الزهرة ، وبذلك تكون تلك الحشرات الملقحة سبباً فى حدوث الإخصاب . وقد أمكن الاستفادة من هذه الحقيقة حيث يلجأ المزارعون إلى وضع بعض طوائف نحلة العسل وهى من أهم الحشرات الملقحة (Pollinators) فى بساتين الموالح أثناء موسم التزهير .

ومن هنا كان لكثرة وجود الحشرات الملقحة ومبلغ نشاطها أثناء مواسم التزهير فى المحاصيل وأشجار الفاكهة أكبر الأثر فى كمية المحصول الناتج . ويبلغ الأمر ببعض النباتات أنها لا تنتج بذوراً فى أزهارها إلا إذا وجدت الحشرة التى تقوم بالتلقيح . فمثلا عندما أدخل البرسيم الأحمر (Red clover) لأول مرة فى نيوزيلنده كان تزهيره غزيراً ولكن لم تتكون بذور فى الأزهار ثم اتضح بعد البحث الدقيق أن عدم تكوين البذور كان يرجع أساساً إلى غياب النحلة الطنانة (Bumble bee) التى لابد من وجودها لكى يحدث الاخصاب فى الأزهار . فلما استحضرت تلك النحلة ونشرت بأعداد كبيرة فى الحقول كونت الأزهار بذورا على الفور . وفى جمهورية مصر العربية منذ أن أدخلت زراعة البرسيم الحجازى فى الأراضى المستصلحة حديثاً فانه فى مواسم التزهير تنقل بعض طوائف النحل إلى تلك الزراعات للمساعدة فى تلقيح الأزهار حتى يحدث الاخصاب وتتكون البذور . وهناك أيضاً ثمار لا يمكن أن تنضج مطلقاً إلا فى وجود نوع بالذات من الحشرات الملقحة كما هو الحال بالنسبة للتين الأزميرلى وحشرة البلاستوفاجا (Blastophaga psenes) .

رابعا ــ الحشرات والمكافحة الحيوية .

تؤدى بعض الحشرات دوراً هاما فى مكافحة حشرات أخرى ضارة ، إذ أن تلك الحشرات النافعة أو طورا معيناً منها تفترس الحشرات الضارة أو تتطفل عليها فتقضى على الكثير منها وتحد من تكاثرها وانتشارها بحيث لا تجعلها ترتفع إلى مرتبة الآفة . ومن أمثلة الحشرات النافعة عن طريق افتراس حشرات أخرى ضارة أنواع خنافس الكالوسوما (Calosoma spp.) إذ أن يرقاتها وحشراتها الكاملة تفترس يرقات كثير من الحشرات الضارة كدودة ورق القطن والدودة القارضة ، وكذلك أنواع خنافس أبى العيد (كوكسينيللا Coccinella spp.) التى تفترس يرقاتها وحشراتها الكاملة

حشرتى المن والبق الدقيقى اللتين تضران بكثير من المحاصيل نتيجة امتصاص عصاراتها. ومن أمثلة الحشرات النافعة عن طريق التطفل على حشرات أخرى ضارة أنواع ذباب التاكاينا (Tachina pp.) حيث تتطفل يرقاتها على يرقات كثير من الحشرات الضارة بالمحاصيل كديدان ورق القطن والديدان القارضة، كما أن بعض صغار الزنابير التابعة لفصيلة براكونيدى (Braconidae) من رتبة غشائية الاجنحة تتطفل يرقاتها على المن فتحد من انتشاره .

وقد بادر الانسان إلى استغلال هذه الظاهرة الطبيعية لصالحه فأخذ يجمع تلك الحشرات النافعة سواء بالافتراس أو التطفل ويربيها بأعداد كبيرة ثم يطلقها فى الحقول فى الأوقات المناسبة لكى تساعد فى القضاء على الحشرات الضارة . وقد أنشئت فى كثير من الأقطار ومنها جمهورية مصر العربية أقسام ومعامل بحثية خاصة بهذا النوع من مكافحة الآفات بأعدائها الطبيعية والذى يعرف بالمكافحة الحيوية (Biological control) .

خامساً — الحشرات وإبادة الحشائش :

بعض الحشرات لا تتطفل إلا على نوع أو أنواع معينة من النباتات أو الحشائش التى تنافس المحاصيل الزراعية وتشاركها فى غذائها وفى بيئتها وينتهى هذ التطفل فى الغالب بموت كثير من تلك النباتات الضارة . ومثل هذه الحشرات تعتبر عوناً كبيراً للانسان فى التخلص من الحشائش وغيرها من النباتات التى تضر بالمحاصيل الزراعية ، وهى بالاضافة إلى هذا تعمل على تحسين حال تلك المحاصيل . وقد استغل الانسان هذه الخاصية أيضاً وأصبح يستجلب تلك الحشرات النافعة من مواطنها الأصلية ويربيها فى المعامل كى يطلقها بعد ذلك فى الحقول بأعداد كبيرة فتقضى على الحشائش

والنباتات الضارة بمحصولاته . وقد نجحت هذه الطريقة من طرق مقاومة الحشائش فى بعض بلاد العالم ، فى استراليا عام ١٩٢١ أخذت نباتات الكاكتوس (Cactus sp.) تنمو نمواً برياً متزايدا لدرجة أنها قضت على كثير من المحاصيل المنزرعة ، وبعد البحث الدقيق تبين أن هناك فى زر الهند الشرقية والولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك والهند وغيرها حشرات معينة اشتهرت بتطفلها على نبات الكاكتوس فى موطنها الأصلى ، فاستوردت استراليا هذه الحشرات النافعة وربيت فى المعامل بأعداد كبيرة ثم أطلقت فى الحقول المراد تطهيرها من شجيرات الكاكتوس وكان أنجحها لهذا الغرض الحشرة المسماة كاكتوبلاستيس كاكتيفورم (Cactoblastis cactivorum) وهى من رتبة حرشفية الأجنحة ، إذ تحفر يرقاتها فى سوق وفروع الكاكتوس وتكون سبباً فى القضاء على شجيراته ، وبعد بضعة أعوام متتالية لم يعد لشجيرات الكاكتوس أية أهمية من ناحية منافسة المحاصيل الزراعية .

وفى ولاية كاليفورنيا فى الولايات المتحدة الأمريكية استخدمت بنجاح بعض الحشرات من فصيلة كرايزوميليدى (Chrysomelidae) فى مكافحة الحشائش الضارة ، وقد استوردت الخنفساء كرايزوميلا جامليلاتا (Chrysomela gemellata) من موطنها الأصلى فى أوروبا وربيت ثم أطلقت فى مناطق انتشار الحشيشة المعروفة بحشيشة كلاماث Klamath grass (Hypericum perforatum) وبعد أعوام قلائل أمكن للحشرة أن توقف انتشار تلك الحشيشة وتجعلها عديمة الأهمية بعد أن كانت تهدد الأفدنة المنزرعة بالمحاصيل الزراعية .

وبالرغم من فوائد الحشرات فى مجال مكافحة الحشائش والنباتات الضارة فانه يجب الحذر عند استعمالها لهذا الغرض ، إذ ينبغى الوثوق من أنها سوف لا تتطبع وتتأقلم وتتحول إلى آفة تهاجم بعض المحاصيل الزراعية المحلية .

سادسا — الحشرات وتحسين بناء التربة الزراعية :

لبعض الحشرات التى تعيش فى الأرض دورهام فى تحسين الخواص الطبيعية للتربة الزراعية حيث تغير من بنائها مما يفيد النبات أثناء نموه . ومثل تلك الحشرات تعمل كمحراث عن طريق تفتيت الحبيبات ورفعها إلى الطبقة السطحية لتتعرض للهواء والماء، كما تعمل على تهوية التربة بواسطة الأنفاق الكثيرة التى تحفرها على أعماق مختلفة بالإضافة إلى سهولة حركة المياه فى هذه الأنفاق . كما أن براز هذه الحشرات وأجسامها المتحللة بعد موتها تعتبر مواد عضوية نافعة للتربة وللنبات نفسه . ومن أهم هذه الحشرات يرقات الذباب والدودة القارضة وصراصير الغيط والكوليمبولا والنمل والخنافس وغيرها .

سابعا — الحشرات كغذاء لبعض الحيوانات النافعة للانسان :

بعض الحيوانات النافعة للانسان تتغذى على أنواع مختلفة من الحشرات . فالطيور الداجنة كالدجاج والبط والأوز تلتقط ما تجده على سطح الأرض أو تحت سطحها بقليل من الحشرات ويرقاتها . كما أن الأسماك تتغذى بالتهام ما تجده فى المياه من يرقات الناموس أو غيرها من الحشرات المائية الصغيرة . ولا يقتصر الأمر على هذا بل إن الانسان نفسه فى بعض البلاد يستعمل أنواعا مختلفة من الحشرات كغذاء له وهى غنية بالمواد الغذائية . ففى الجزيرة العربية وبلاد الخليج العربى يأكل بعض الناس الجراد ، وتؤكل صراصير الغيط فى جامايكا ، وفى بعض الدول الأفريقية يؤكل النمل الأبيض وبعض يرقات رتبة حرشفية الأجنحة .

ثامناً — الحشرات كهواية ومتعة للتسلية :

تتميز الكثير من الحشرات بأشكالها الجميلة وألوانها الزاهية وعلى الأخص مجموعات الفراشات والحشرات غمدية الأجنحة وغيرها ، مما دعا هواة الناس إلى جمعها وتصبيرها وبيعها لعمل مجموعات حشرية خاصة أو لغرض الدراسة ، كما يقوم كثير من الناس بتربية يرقات الحشرات ذات الأجسام الغضة اللحمية ثم يبيعونها لهواة طيور الزينة التى تغذى على هذه اليرقات .

تاسعاً — الحشرات والأبحاث العلمية :

لقد أدت الحشرات خدمات جليلة فى مجال البحث العلمى فى كثير من فروع العلم ، إذ ساهمت بنصيب وافر فى بعض الدراسات التى كشفت عن أسرار الحياة فى النواحى الفسيولوجية والاجتماعية والطبائع والغرائز عند بعض أنواع الحيوانات . وقد استعملت ذبابة الدروسوفيلا (Drosophila me`anogaster) على نطاق واسع فى الدراسات الوراثية وعلم الخلية لمعرفة سلوك الكروموسومات وتفهم كيفية حدوث الانقسام فى الخلايا الحيوانية . وحديثاً تستخدم يرقات بعض الحشرات مثل يرقات دودة ورق القطن وديدان اللوز وغيرها كأدوات اختبار بيولوجية فى التجارب الخاصة بتقدير الأثر الباقى (Residual effect) لكثير من المبيدات الحشرية على أشجار الفاكهة والخضروات ومحاصيل الحقل .

نشأة الحشرات

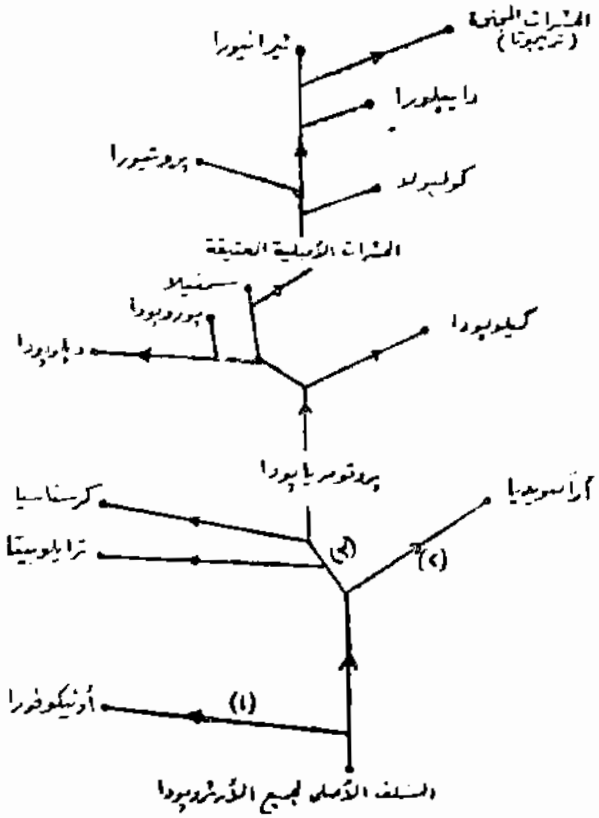
وعلاقاتها بمفصليات الأرجل الاخرى

قبل الدخول فى دراسة الحشرات من الناحيتين المورفولوجية والتشريحية يجب أولا الإلمام بمميزات بعض الحيوانات التى تمت الى الحشرات بصلة القرابة ، وذلك لأن تفهم التراكيب الأساسية لكثير من أعضاء الحشرات يتطلب دراسه الطوائف الأخرى التى تضمها شعبة مفصليات الأرجل ، اذا أن التراكيب المهمة فى مجموعة كالحشرات قد طرأ عليها أثناء نشوئها كثير من التحورات التى يصعب معها تمييز معالمها الأصلية مالم تقارن بما يقابلها من أعضاء فى مفصليات الأرجل الأخرى ، كما أن دراسة الكيفية التى نشأت بها الحشرات وتطورت عمن سبقهـا من حيوانات تقتضى الرجوع الى سواها من مفصليات الأرجل الأخرى خصوصا تلك المخلوقات دودية الشكل المسماة بالأونيكوفورا بل وإلى شعبة الديدان الحلقية المسماة بالأنيليدا .

وباستعراض الأرثروبودا (مفصليات الأرجل) عموما يتبين على الفور أنه يمكن ترتيبها بصفة اجماليـة فى جماعات ثلاث رئيسية ممـا يستنتج منه احتمال وجود مثل ذلك العدد من الخطوط النشوئية التطورية أثناء نشأة شعبة الأرثروبودا من أسلافها القديمة وذلك كالآتى (كما هو موضح فى شكل ١) :

١ — خط النشوء والتطور الخاص بالأونيكوفورا :

لما كانت الأونيكوفورا (حاملات المخالب) أبعد ما يمكن عن بقية الأرثروبودا بدليل أنها لا تمتلك إلا قليلا من الصفات العامة المميزة



شكل (١) : تخطيط يوضح الشكل المقترح لشجرة النسب فى الأرثروبودا بأجمعها .

للشعبة وأنها تشترك مع الأنيليدا (الديدان الحلقية) فى كثير من خصائصها ، فقد بعث ذلك على الاعتقاد بأن الأونيكوفورا طائفة واقعة فى منتصف الطريق بين الأرثروبودا الحقيقية وأسلافها الأصلية الشبيهة بالديدان الحلقية. أو بمعنى آخر فإن الأونيكوفورا يمكن اعتبارها قد نشأت كفسيلة جانبية مستقلة [هى المرقومة فى شكل (١) بالرقم (١)] خارجة من شجرة النسب من عند قاعدة جذعها الرئيسى الذى أتت منه جميع الأرثروبودا .

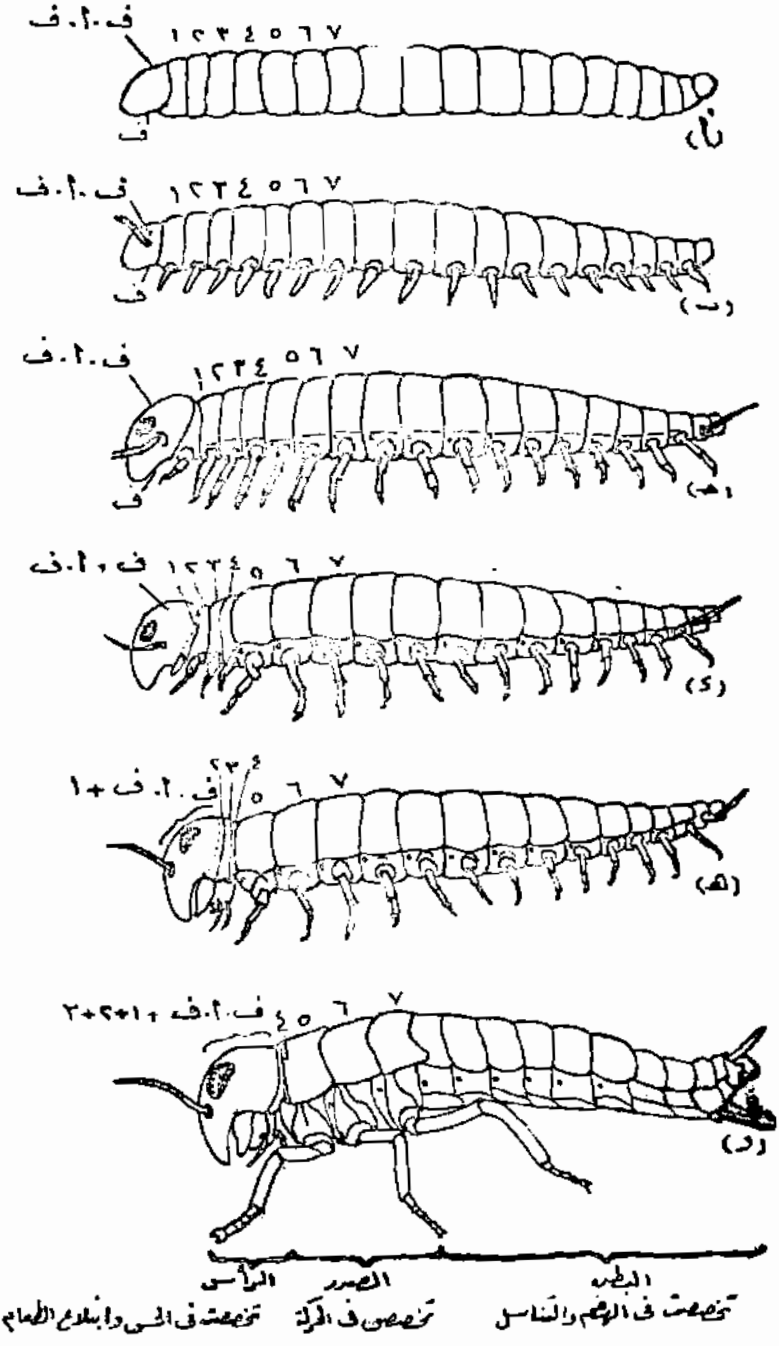
٢ — خط النشوء والتطور الخاص بالأراكنويديا :

لما كانت الأراكنويديا (العنكبيات) ليس لها رأس متميزة ولا فكان علويان ولا فكوك سفلية كما أن قرون استشعارها منعدمة ومستبدلة بكلابتين . فمن البديهى أنها لا تمت بقرابة وثيقة لأى طائفة أخرى من طوائف الأرثروبودا . ومن هذا جاء الاعتقاد بأن الأراكنويديا نشأت كخط تطورى قائم بذاته [وهو المرقوم فى شكل (١) بالرقم (٢)] خارج من قمة الجذع الرئيسى لشجرة النسب فى شعبة الأرثروبودا بأجمعها .

٣ — خط النشوء والتطور الخاص ببقية طوائف الأرثروبودا :

وهى الترايلوبايتا (ثلاثيات الفصوص) والكراستيسيا (القشريات) والميريابودا (عديدات الأرجل) والحشرات ، فالجماعة المكونة من الكراستيسيا والميريابودا والحشرات تتصف جميعها بوجود رأس ذات جملة حلقات وحاملة لقرون استشعار وفكين علويين وزوجين من الفكوك السفلية ولذا فيمكن اعتبار هذه الجماعة قد أتت من أصل واحد مشترك ومن ثم فيمكن تمثيلها بخط تطورى واحد [وهو المرقوم برقم (٣) فى شكل (١)] تخرج من قمته فروع تمثل محتويات الجماعة . بينما الترايلوبايتا فتتفق مع تلك الجماعة المذكورة فى بعض الصفات ولكنها فى الوقت نفسه تفترق عنها فى صفات أخرى ولذلك يجوز اعتبارها فسيلة خارجة من منتصف الخط التطورى الخاص بالجماعة المذكورة مجتمعة [وهو رقم (٣) فى شكل (١)] .

وليس هناك أدنى شك فى أن الأرثروبودا قد نشأت وتطورت فى الأصل من مخلوق دودى الشكل شديد الشبه بالأنيليدا . والمتخيل أن هذا السلف



شكل (٢) : شكل تخطيطي يبين الخطوات التطورية التخيلية (أ — و)
لنمو المناطق والزوائد الجسمية ابتداء من سلف دودي الشكل لغـــاية إحدى الحشرات .
[ف.أ.ف — الفص أمام الفم (البروستوميم) ، ف — الفم ، ١ إلى ٧ — أول سبعة حلقات جسمية] .

الأرثروبودى [شكل (١٢)] كان جذعه مكونا من سلسلة حلقات متتالية متشابهة كما كانت رأسه بسيطة وحاملة لأشواك حسية وفمه واقعاً فى الجهة السفلية بين الرأس وأول حلقة جذعية ولما كانت الرأس واقعة أمام الفتحة الفمية وهى فوهة الاستومودیم (مقدم القناة الهضمية) فقد لقبت تلك الرأس فى هذه المرحلة التطورية المبكرة بالبروستوميم (Prostomium) أى القص أمام الفم .

والمعتقد أن الخطوات التطورية التقدمية التى طرأت ابتداء من هذا المخلوق الدودى البسيط حتى أدت عبر الأرثروبودا جميعها إلى الحشرات كانت كالآتى [شكل (٢) من ب إلى و] :

١ — تكشف زوج من الزوائد الغير مقسمة تعرف بالأرجل على الجهة السفلية من كل حلقة جذعية لكى تساعد على التنقل (شكل ٢ ب) مع بقاء الحلقة الجذعية الأخيرة الحاملة للفتحة الشرجية والمسماة بحلقة حول الشرج (Periproct) بدون أن تحمل أى زوائد . وحدث كذلك تحسين فى أعضاء الحس أدى إلى تشكيل العيون وقرون الاستشعار .

٢ — تكوين مفاصل(joints) لتلك الأرجل وبذلك أصبحت الأرجل أقدر على القيام بوظيفة التنقل (شكل ٣ ج). وفى هذه المرحلة استعملت الرجلان الأماميتان فى دفع الغذاء نحو الفم مع إمكان استعمالهما فى التنقل وأدى هذا إلى التحام الحلقة الجذعية الأولى مع البروستوميم قياساً على ما يرى فى الترايلوبايتا المستحجرة . كما أمكن الاستدلال عن أن العيون وقرون الاستشعار كانت متقدمة التكشف فى تلك المرحلة . كما انفصلت الأرثروبودات متخذة سبيلين مختلفين أدى أولهما إلى جماعة الكليسيراتا (Chelicerata) (الكلابيات) بينما أدى الآخر إلى جماعة المانديبولاتا (Mandibulata) (ذوات الفكوك العلوية) التى منها الميريابودا والحشرات .

٣ — استعمال زائدتى كل من الحلقات الجذعية الثانية والثالثة والرابعة كأعضاء معاونة فى تناول الغذاء (شكل ٢ د) حيث أصبحت مزودة بسطوح طاحنة تمضغ الغذاء وتمزقه فتجعله معداً للابتلاع . أما زائدتا الحلقة الجذعية الأولى فلم يتشكل منهما أجزاء فمية قوية بل قد يرى فيهما الضمور فى كثير من الطوائف . بينما تشكل من زائدتى الحلقة الجذعية الثانية فكان علويان ، ومن زائدتى الحلقة الجذعية الثالثة فكان سفليان أولان ومن زائدتى الحلقة الجذعية الرابعة فكان سفليان ثانيان أو شفة سفلى .

٤ — الدماج الحلقات الفكية السابقة مع البروستوميم (شكل ٢ هـ) وبذلك تشكلت رأس مركبة مماثلة تماما للرأس الموجودة حالياً فى الميريابودا والحشرات .

٥ — كبر أول ثلاثة أزواج من أرجل التنقل بينما ضمرت بقية الأرجل الجذعية وتلاشت أو أصبح بعضها متحورا إلى أعضاء لا شأن لها مطلقاً بالحركة (شكل ٢ و) وترتب على ذلك أن أصبحت وظيفة الحركة متركزة فى الثلاث حلقات الجذعية التالية للرأس واستجدت منطقة جسمية محددة تعرف بالصدر وأصبحت بقية الحلقات مكونة للبطن التى تحورت الزوائد المحمولة على مؤخرتها إلى أعضاء تقوم بعملية السفاد أو بعملية وضع البيض.

تنسيب الحشرات إلى أصولها :

لمعرفة الأصل التى يحتمل أن تكون الحشرات قد نشأت منه يجب الرجوع إلى جميع القرائن والمصادر العلمية المثلة فى علوم الحفريات والأجنة والمورفولوجيا المقارنة التى أمكن منها استخلاص النظريات النسبية الآتية لتفسير منشأ الحشرات :

١ — النظرية السيمفايلية (Symphylan Theory) :

تعتبر هذه النظرية أن حشرات الديبلورا وهى أقدم الحشرات عديمة الأجنحة نشأت فى الأصل من سيمفايلا وأن الحشرات المجنحة أتت بعد ذلك من الحشرات عديمة الأجنحة . والاعتراض على هذه النظرية المنحصر فى اختلاف موضع الفتحة التناسلية فى كل من السيمفايلا والحشرات فسر بأن كليهما قد تطور من سلف مشترك هو البروتو سيمفايلا (Protosymphyla) كانت فيه الفتحة التناسلية خلفية الوضع . وقد نالت هذه النظرية تأييدا شاملا وفضلت على غيرها من النظريات .

٢ — النظرية الكراستيسية (Crustacean Theory) :

تقارن هذه النظرية حشرات رتبة ثايزانيورا بالكراستيسيا الملاكوستراكية على أساس التماثل بينهما فى عدد الحلقات الجسمية والتجانس فى بعض الزوائد. كما تزعم أن بعض قدامى الكراستيسيا المائية قد هاجرت إلى البر حيث تطورت إلى الحشرات عديمة الأجنحة البدائية . ويعارض هذه النظرية الفروق الجوهرية الموجودة بين الثايزانيورا وبين الكراستيسيا الملاكوستراكية خاصة فى الأعضاء الداخلية وأن الحشرات البدائية أصلها أرضى ولم تنشأ من حيوانات عاشت فى الماء .

٣ — النظرية الترايلوبايتية (TrilobiteTheory) :

تزعم هذه النظرية بأن أقدم الحشرات كانت مجنحة ممثلة بالباليوديكتيوبترا (Palaeodictyop era) المنقرضة التى نشأت من ترايلوبايتا وأن أجنحة الحشرات قد تكشفت نتيجة لازدياد حجم النتوءات الصدرية المشاهدة فى الباليوديكتيوبترا المستحجرة . ولم تلق النظرية تأييدا بالنسبة إلى عدم وجود أشكال انتقالية بين الترايلوبايتا والحشرات وأن الحشرات كانت أصلا غير مجنحة ولم تكتسب الأجنحة إلا فى زمن لاحق .

شعبة مفصليات الأرجل وطوائفها ومميزاتها :

تشترك جميع الحيوانات المنتمية إلى شعبة أرثروبودا أى مفصليات الأرجل (Phylum Arthropoda) فى الصفات العامة الآتية :

١ — الجسم جانبى التماثل ومقسم إلى عدد من الحلقات المتتالية ومكسو بهيكل خارجى متين يحوى مادة الكيتين (Chitin) . وكثير من الحلقات الجسمية تحمل كل منها زوجاً من الزوائد المفصلية .

٢ — تتجمع الحلقات الجسمية مع بعضها البعض بنظام يجعل الجسم منقسما إلى مناطق محددة واضحة . وتختلف هذه المناطق فى مختلف طوائف هذه الشعبة حيث يعتبر هذا الاختلاف مميزا هاما لكل طائفة .

٣ — تتركب الزائدة الأرثروبودية المثالية من قاعدة تعرف بالقدمة الحرقفية أى الكوكسوبودايت (Coxopodite) يليها ساق ذات ستة مفاصم تعرف بالقدمة الطرفية أى التيلوبودايت (Telopodite) وغالباً يمتد من مفاصم الزائدة فصوص جانبية بعضها داخلى ويعرف بالإندايتات (Endites) وبعضها خارجى ويعرف بالإكسايتات (Exites) .

٤ — القناة الهضمية تمتد بطول الجسم فى الوسط وتبدأ بفتحة الفم ثم تنتهى بفتحة الأست .

٥ — الجهاز الدموى الوعائى جهاز مفتوح والدم يسبح باستمرار فى تجويف الجسم الذى يعتبر تجويفاً دموياً . والوعاء الدموى الوحيد علوى الوضع بالنسبة للقناة الهضمية .

٦ — الجهاز البولى لا يشتمل على نفريديا (أنابيب بولية) متكررة على الحلقات .

٧ — يتم التنفس إما عن طريق جدار الجسم أو عن طريق انثناءات

منه إما للخارج وتعرف بالخياشيم (gills) وإما للداخل وتعرف بالقصبات الهوائية (Tracheae) .

٨ — الحبل العصبي سفلي الوضع بالنسبة للقناة الهضمية ويتضخم في الرأس مكوناً المخ .

٩ — الأجناس منفصلة ويختلف موضع الفتحة التناسلية باختلاف الطوائف .

وتضم شعبة مفصليات الأرجل الطوائف الآتية :

(١) طائفة الأونيكوفورا أي حاملات المخالب (Class Onychophora) :

تجمع هذه الطائفة صفات مشتركة من الديدان الحلقية ومفصليات الأرجل ولذا فتعتبر حلقة اتصال بين هاتين الشعبتين. وتتميز حيوانات هذه الطائفة بجسمها الاسطواني الدودي الشكل الغير مقسم إلى حلقات وبوجود الزوائد التنقلية غير المفصلية . وتشترك مع الديدان الحلقية في الرأس المختزلة ووجود نفريديا متكررة وجدار الجسم العضلي . وتشترك مع مفصليات الأرجل في وجود مخالب على الأرجل وفي وجود القصبات الهوائية وتجويف الجسم الدموي ، وعلى أساس هذه الصفات يرجح أنها تتبع شعبة مفصليات الأرجل . ولقبت الأونيكوفورا بمفصليات الأرجل البدائية أو العتيقة (Archaic Arthropods) لكي تتميز عن بقية الأرثروبودا التي تستحق لقب مفصليات الأرجل الحقيقية (True Arthropods) .

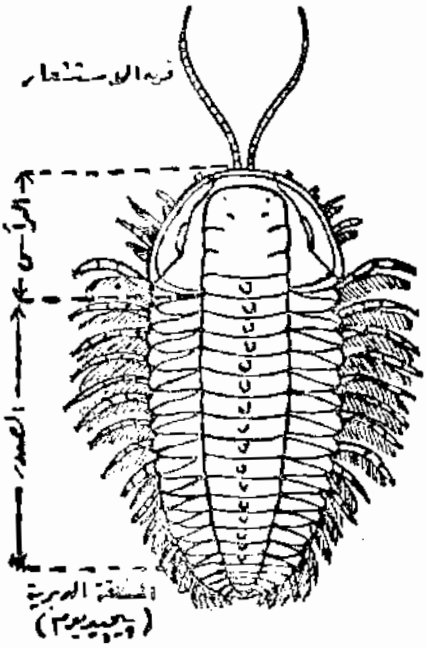
ومن الجائز أن الأونيكوفورا قد تكونت وحدها كفسيلة جانبية مستقلة خارجة من الجذع الرئيسي لشجرة النشوء والتطور الخاصة بشعبة الأرثروبودا كلها . وطائفة الأونيكوفورا ممثلة في الوقت الحاضر بأكثر من خمسين نوعاً واقعة في جنس واحد هو جنس بريباتس (Peripatus) وهو

مبين فى شكل (٣) . ومن الملاحظ أن حيوانات تلك الطائفة موزعة الآن توزيعاً جغرافياً متقطعاً شأنها فى ذلك شأن غيرها من الجماعات الحيوانية الآيلة للانقراض . وتعيش حيوانات هذه الطائفة عموما فى المناطق الدافئة ، وهى تقطن باستمرار فى الأماكن المظلمة الرطبة وعلى الأخص تحت الأحجار وتحت قلف الأشجار وتتغذى على المواد الدبالية .

شكل (٣) : الحيوان بريباتس (Peripatus) من طائفة الأونيكوفورا .

(٢) طائفة الترايلوبايتا أى ثلاثيات الفصوص (Class Trilobita) :

كانت حيوانات هذه الطائفة تعيش فى البحار وكانت مزدهرة فى مستهل الحقب الباليوزوى ولكنها انقرضت منذ أواخر ذلك الوقت الجيولوجى المذكور . والواضح أن حيوانات هذه الطائفة أقل تخصصا من جميع باقى مفصليات الأرجل الحقيقية . وكانت تتميز بجسم بيضى مبطط يحمل على الجهة السفلية سلسلة أزواج من الزوائد المفصلية وينقسم إلى رأس وصدر ومنطقة جسمية خلفية تعرف بالمؤخرة أو البيجيديم (Pygidium) (شكل ٤). وقد اشتق اسم هذه الطائفة من وجود حزين خارجيين جانبيين بطول الجسم يقسمانه من الظاهر إلى ثلاثة فصوص طولية أحدها وسطى مرتفع ويعرف بالمحور (Axis) والاخران جانبيان منخفضان ويعرفان بالباورتين (Pleura) . ويبدو أن الرأس كانت مشتملة على الحلقة الأمامية المعروفة بالبروستوميم مضافاً إليها أولى أربعة مما يتلوها من جسيمات وكانت تحمل



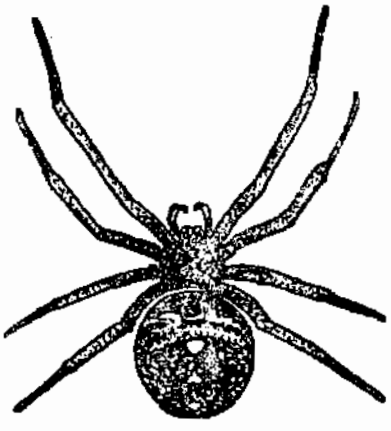
شكل (٤) : رسم تخطيطى لحيوان Triarthrus becki من طائفة ثلاثيات الفصوص .

زوجاً من قرون الاستشعار وعيونا واضحة . وكان الصدر مؤلفاً من عدد مختلف من حلقات غير ملتحمة . بينما كانت المؤخرة تنتظم حلقات عديدة ملتحم بعضها ببعض بكيفية تشكل درعا ذنبياً ما عدا فى بعض الأنواع . وكانت كل حلقة جسمية تحمل من جهتها السفلية زوجا من الزوائد المفصلية وذلك باستثناء الحلقة الأخيرة الملتبة بالتيلسون (telson) والتى لم تكن تحمل زوائد على الاطلاق . وفى بعض الأنواع يبدو أن جميع الزوائد كانت متشابهة فى التركيب وغير متخصصة وربما كانت تقوم بأجمعها بوظيفة أساسية هى الحركة ، بينما فى أنواع أخـــرى كما هو مبين فى شكل (٤) فكانت زوائد حلقات الرأس أقصر من زوائد بقية الحلقات الجسمية وأغلب الظن أن زوائد الرأس لم تكن تؤدى وظيفة التنقل

بل كانت تعمل فى سحب الغذاء نحو الفم . والمعتقد أن حيوانات الترايلوبايتا كانت تتغذى على الكائنات الدقيقة والمتخلفات الحيوانية والنباتية .

(٣) طائفة الأراكنويديا أى العنكبيات (Class Arachnoidea) :

تتميز حيوانات هذه الطائفة بأن حلقات الجسم تتجمع فى أغلب الأحوال بكيفية يتشكل عنها منطقتان هما الجسم الأمامى أو الصدر الرأسى (Cephalothorax) والبطن (Abdomen) (شكل ٥). والجسم الأمامى يتركب من الرأس الأولية بالإضافة إلى أولى ستة من الحسيمات الواقعة خلف الفم وتكون جميع هذه الحسيمات على درجة من الالتحام بعضها مع بعض . أما البطن فتختلف فى الطول وقد تكون حلقاتها واضحة وفى بعض الأنواع لا يتضح تجزئتها إلى حلقات . والجسم الأمامى يحمل ستة أو ثمانية أزواج من الزوائد، الأربعة أزواج الأخيرة منها أرجل مشى وتلك صفة مميزة للعنكبيات .



شكل (٥): العنكبوت الأسود Latrodectus mactans من طائفة العنكبيات .

ومن أوضح الخصائص التى تتمتع بها العنكبيات تحور الزوج الأول من الزوائد (وهو ما يقابل الزوج الأول من قرون الاستشعار فى القشريات) إلى ما يعرف بالكلابتين (Chelicerae) وهما عضوان للتغذية ملقطيا الشكل

وكذلك اختفاء الزوج الثانى من الزوائد (وهو يناظر الزوج الثانى من قرون الاستشعار فى القشريات) . أما البطن فى العنكبيات فلا تحمل زوائد فى المعتاد ، وإذا وجدت الزوائد البطنية فانها تكون متحورة بشدة حيث يكون لها إبيبوداينات (Epipodites) - وهى الأجزاء الخارجيـة للزوائد — حاملة لخياشيم على النحو الموجود فى الترايلوبايتا .

(٤) طائفة الكراستيسيا أى القشريات (Class Crustacea) :

حيوانات هذه الطائفة غالبيتها بحرية ولكن عددا قليلا منها يعيش فى الماء العذب وأنواع قليلة من السرطانات تعيش على الأرض . وينتمى إلى هذه الطائفة تشكيلة كبيرة من حيوانات تختلف عن بعضها البعض كثيرا فى الشكل بحيث يصبح من الصعب أن تحدد لها صفات عامة ثابتة تنطبق عليها جميعاً . إلا أن غالبية الأنواع تشترك فى الصفات العامة التالية الموضحة فى شكل (٦) وهى :

شكل (٦) : جمبرى الماء العذب Palaemonetes exilipes من طائفة القشريات .

(ا) الجسم منقسم إلى رأس وصدر وبطن ، إلا أن كيفية ذلك الانقسام تختلف باختلاف الأنواع . فقد تكون الرأس الأولية صغيرة ولكنها متميزة عن بقية الجسم ، وقد تكون الرأس الأولية متحدة مع عدد من الحسيمات التالية فتشكل رأساً مركبة . أو أن عددا من حلقات المنطقة الصدرية يصبح متحدا مع الرأس المركبة فيتكون من ذلك رأس صدرى متميز عن البطـن .

(ب) تحمل الرأس زوجين من قرون الاستشعار ثم زوجاً من الفكوك العلوية ثم زوجين من الفكوك السفلية . ويلاحظ أن قرنى الاستشعار الأماميين ليس لأحدهما فرعين إطلاقاً ، أما قرنا الاستشعار الثانيان فلكل منهما شعبتان فى الأشكال النموذجية . كما يلاحظ أن الفكين العلويين متقدمان دائماً فى التكوين بينما يكون زوج الفكوك السفلية صغيرين وأثريين أحيانا .

(حـ) الصدر يتكون عادة من عدد من الحلقات يتراوح من ٤ إلى ٢٠ حلقة تحمل كل منها زوجاً من الزوائد المفصلية .

(د) يتراوح عدد الحلقات فى البطن من حلقة واحدة إلى عديد من الحلقات التى تحمل كل منها زوجاً من زوائد قصيرة فيما عدا بعض الحلقات فقد لا تحمل أية زوائد . وزوائد البطن تختلف فى أشكالها عن زوائد الصدر وتعرف بزوائد العـوم .

(هـ) زوائد الحلقات غالباً متخصصة لأداء عدد من الوظائف ، وهى من النوع ذى الفرعين (Biramous) المميز للقشريات عن سواها من طوائف الأرثروبودا .

(و) لكثير من أنواع القشريات درقة جامدة تغطى جزءاً كبيرا من الجسم كما فى الجمبرى ، ولكن فى بعض أنواع أخرى توجد صدفة ذات مصراعين تغلف أغلب الجسم وزوائده . ومن القشريات أنواع متطفلة جالسة واختزل عدد الحلقات الجسمية فيها بدرجة ملحوظة .

(ز) تتفق القشريات مع الحشرات فى أن الفرد يطرأ عليه أثناء دورة حياته تغيرات شكلية متعاقبة ، ولعل أحسن مثل لذلك هو الجمبرى الذى يمر فى أربعة أطوار غير كاملة مختلفة تماماً عن بعضها البعض يصل بعدها إلى طوره الكامل .

(٥) طائفة الكايلوبودا (Class Chilopoda) :

حيوانات هذه الطائفة تعرف عادة باسم ذوات المائة رجل (Centipedes) وهى كما يظهر فى شكل (٧) ذات جسم مطاول عديد الحلقات الجذعية مع عدم اندماج أى حلقة بأخرى بل تبقى كل واحدة منها محددة منفـــردة

شكل (٧) : حيوان نموذجى من طائفة الكايلوبودا (ذوات المائة رجل) .

ولذا يرى على كل حلقة جذعية زوج واحد من الأرجل وزوج واحد من الفتحات التنفسية . وتحمل الرأس قرنى استشعار طويلين كثيرى المفاصم . والفتحة التناسلية تقع فى مؤخرة الجسم على الحلقة الجذعية قبل الأخيرة .

والأجزاء الفمية تتكون من فكين علويين وفكين سفليين أولين وفكين سفليين ثانيين ، والفكان السفليان الأولان يكونان متحدين بحيث يبدوان مشابهين للشفة السفلى فى طائفة الحشرات . أما الفكان السفليان الثانيان فيكونان كالأرجل فى الشكل وقد تكون حرقفتاهما ملتحمتين أحيانا . ومن أهم الصفات المميزة للكايلو بودا أن الزوج الأول من الأرجل الجذعية متحور دائما إلى مخلبين سميين يمتدان تحت الرأس بحيث يبدوان كأنهما من الأجزاء الفمية . والكايلوبودا عموما حيوانات أرضية مفترسة ومعظمها ليلية تخرج فى الليل للبحث عن الفريسة وتختبىء نهارا بين بقايا الأوراق النباتية المتساقطة أو فى الخشب المتحلل أو فى أنفاق بالأرض . ومنها أنواع تقطن المناطق المعتدلة وأخرى تعيش فى المناطق الاستوائية وبعض أنواعها قد يصل فى طوله إلى ٨ — ١٠ بوصات وقد تكون عضاته سامة للانسان .

(٦) طائفة الديبلوبودا (Class Diplopoda) :

تعرف حيوانات هذه الطائفة باسم ذوات الألف رجل (Millipedes) وفيها كما هو مبين فى شكل (٨) يكون كل من قرنى الاستشعار قصيرا ومكونا من سبعة مفاصل فقط . كما يلاحظ أن الحلقات الجذعية قد التحمت

شكل (٨): الحيوان Parjulus impressus من طائفة الديبلوبودا (ذوات الألف رجل).

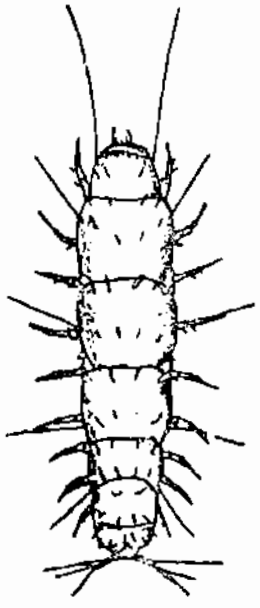
كل اثنتين متتاليتين منها ببعضهما بحيث تبدو كل حلقة ظاهرية وكأنها تحمل زوجين من الأرجل وزوجين من الفتحات التنفسية . والأجزاء

القمية تتكـــون من فكين علويين قريبي الشبه بفكى الحشرات العلويين ثم شفةفكية لوحية الشكل مركبة من التحام زوج من الزوائد ومشابهة فى مظهرها العام للشفة السفلى الموجودة فى الحشرات . وتقع الفتحة التناسلية خلف الزوج الثانى من الأرجل .

وتعيش الديبلوبودا بين بقايا الأوراق المتساقطة وفى جذوع الأشجار وفى غير ذلك من الأماكن الرطبة . وقليل من أنواعها يتغذى على نباتات حية ويكون لها عندئذ أهمية اقتصادية محدودة .

(٧) طائفة البوروبودا (Class Paurepoda) :

يشتمل هذا القسم على حيوانات أرضية دقيقة يتجاوز طول جسمها ملليمترا واحدا . وفيها كما يظهر فى شكل (٩) يتركب الجذع من اثنتى



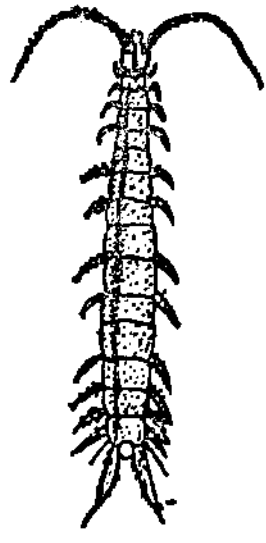
شكل (٩) : الحيوان Pauropus huxleyi من طائفة البوروبودا .

عشر حلقة وكل حلقتين متتاليتين مندمجتان ببعضهما من الناحية الظهرية فقط ، ويلاحظ أن تسعة من تلك الحلقات الجذعية كل واحدة منها تحمل زوجا من الأرجل . ومن الصفات المميزة للبوروبودا أن كل قرن من قرنى الاستشعار ذو فرعين وأن العيون ممثلة فقط ببقع صغيرة . والأجزاء الفمية تتكون من زوجين من الفكوك وشفة سفلى معقدة غريبة المظهر.

وتعيش معظم حيوانات البوروبودا فى الطبقة السطحية من التربة وتتغذى على المواد الدبالية غالباً .

(٨) طائفة السيمفايلا (Class Symphyla):

تضم هذه الطائفة حيوانات أرضية صغيرة لا يزيد طولها عن ٥ — ٦ ملليمترات ولونها يميل إلى البياض وشكلها يشبه ذوات المائة رجل كما يظهر فى شكل (١٠) . ويتركب الجسم من رأس وجذع مكون من نحو خمس عشرة حلقة ليس منها ما هو ملتحم ببعضه ، مع ملاحظة أن



شكل (١٠) : حيوان من جنس Scolopendrella من طائفة السيمفايلا .

١١ أو ١٢ حلقة من تلك الحلقات الجذعية تحمل كل واحدة منها زوجا من الأرجل . كما تحمل كل حلقة جذعية زوجا من الخياشيم وزوجا من الحويصلات القابلة للامتداد أو الارتداد . ورأس السيمفايلا تحاكى رأس الحشرات فى كثير من صفاتها إذ يوجد بها درز جمجمى وسطى وزوج من قرون الاستشعار الطويلة . والأجزاء الفمية فى السيمفايلا تتركب من فكين علويين وفكين سفليين أولين وشفة سفلى ، وكل من هذه الأجزاء الفمية يشبه إلى حد كبير نظيره فى الحشرات . وفى السيمفايلا تقع الفتحة التناسلية أماميا عند الحلقة الجذعية الرابعة .

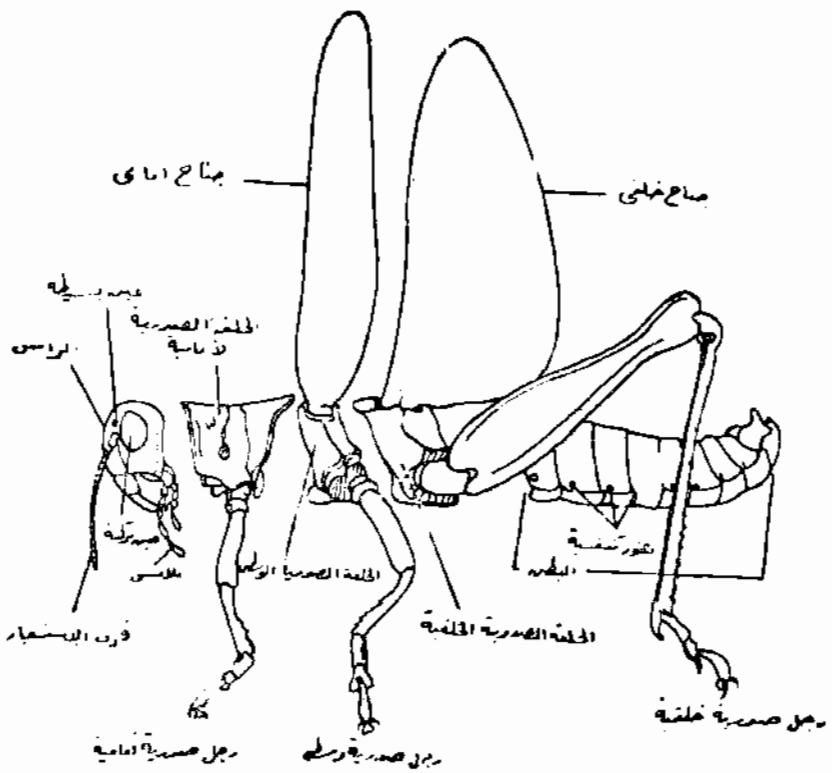
وتوجد حيوانات السيمفايلا فى التربة ولاسيما الطبقة السطحية منها . وقد تصبح تلك الحيوانات آفة أحيانا فى الصوب الزجاجية حيث تأكل جذور النباتات المنزرعة هناك . ومن أمثلتهـا جنس سكولوبندريللا (Scolopendrella) .

هذا وتجمع الطوائف الأربعة الأخيرة وهى كايلوبودا وديبلوبودا وبوروبودا وسيمفايلا فى مجموعة واحدة تدعى مجموعة عديدات الأرجل أى الميريابودا (Myriapoda) حيث تشترك جميعها فى صفات عامة مميزة لهذه المجموعة أهمها أن الجسم منقسم إلى رأس وجذع فقط ، وأنها ذات رأس مركبة من اتحاد البروستوميم مع عدد من الحلقات الجسمية التالية التى أصبحت زوائدها متجمعة حول الفم ومكونة لما يعرف بالأجزاء الفمية (Mouthparts) ، وأن الرأس تحمل زوجا واحدا من قرون الاستشعار ، وأن منطقة الجذع طويلة ومؤلفة من حلقات عديدة متشابهة تحمل كل منها زوجا من زوائد التنقل والمشى ، وذلك بالاضافة إلى صفات تشريحية داخلية مميزة .

(٩) طائفة الحشرات أو الهيكسابودا (Class Insecta or Hexapoda) :

تتميز الحشرات أو الهيكسابودا (ذوات الستة الأرجل) عن باقى الأرثروبودا بالخصائص الآتية :

(ا) الحلقات الجسمية متجمعة مع بعضها البعض بحيث يظهر الجسم منقسما إلى ثلاثة مناطق واضحة الانفصال وهى الرأس والصدر والبطن (شكل ١١) . والرأس فى إحدى المراحل الجنينية تكون مكونة من جملة حلقات (ستة على الأرجح)، إلا أن هذه الحلقات الرأسية تندمج بعد ذلك بحيث تبدو الرأس حتى مرحلة الحشرة الكاملة كتلة واحدة كالعلبة



شكل (١١) : رسم تخطيطى لحشرة مجنحة نموذجية .

دون أن تميز فيها أية حلقات . أما الصدر والبطن فكل منهما يتركب من حلقات تظل واضحة الانفصال عن بعضها البعض .

(ب) الرأس هى مركز الاحساس والتغذية . وفى الحشرة الكاملة تحمل الرأس زوجا من قرون الاستشعار وفكين علويين سفليين أولين ثم فكين سفليين ثانيين مندمجين فكونا عضوا واحدا يعرف بالشفة السفلى ، ويوجد على الرأس أيضاً عينان مركبتان جانبيتان وقد يوجد بينهما ثلاثة عيون بسيطة .

(حـ) الصدر هو مركز الحركة ويتكون من ثلاثة حلقات متتالية تحمل كل منها من الجهة السفلية زوجا من الأرجل . ويعتبر وجود الثلاثة أزواج من الأرجل على الصدر من أهم الخصائص المميزة للحشرات ومنها اشتق اسم الطائفة (هيكسابودا) . وفى معظم الأنواع تحمل كل من الحلقة الثانية والثالثة زوجا من الأجنحة على الجهة الظهرية .

(د) البطن هى مركز عمليات التحويل الغذائى والتناسل ، وحلقاتها لا تزيد مطلقاً فى الحشرة الكاملة عن إحدى عشرة حلقة . ولكن فى الجنين قد يزيد العدد إلى إثنى عشر وتحمل كل منها فى نفس الوقت زوجا من الزوائد الجانبية الصغيرة ، إلا أن هذه الزوائد تضمحل فى مراحل النمو التالية وتتلاشى فى الحشرة الكاملة ولا يبقى إلا زوائد قليلة متحورة تؤدى وظائف معينة غير الحركة ، فقد توجد على الحلقتين البطنيتين الثامنة والتاسعة زوائد تؤدى عملية السفاد أو وضع البيض ، كما قد يوجد على الحلقة البطنية الحادية عشر زوج من الزوائد المتحورة إلى قرنين شرجيين .

(هـ) التنفس يتم غالباً بواسطة قصبات هوائية أنبوبية كثيرة التفرع داخل الجسم وتفتح بفتحات واقعة على السطح الخارجى تعرف بالثغور التنفسية وهى متكررة فى أزواج على بعض الحلقات الصدرية والبطنية .

(و) النمو فى المرحلة التالية للجنين يكون مصحوبا باستمرار بقدر ما من الظاهرة الهـــامة المعروفة بظاهرة التحـــول أو التبدل الشكلى (Metamorphosis)، ويكون النمو على فترات أثناء عمليات مشهورة تقوم بها الحشرة وتعرف بالانسلاخات (Ecdyses) حيث الطور المنسلخ ينزع عن نفسه الكيوتيكل القديم الجامد بعد أن يكون تحته كيوتيكلا جديدا مطاطا يستطيع أن ينمو ويزداد فى الحجم بداخله ، مما يترتب عليه أن يتغير شكل الحشرة مرارا أثناء فترة نموها حتى تصل فى النهاية إلى طورها البالغ المعروف بطور الحشرة الكاملة .