دراسات مقدمة عن الحيوانات الاقتصادية
٥ - مفردات الأرجل

للدكتور أحمد حسنين القفل

مفردات الأرجل Chilopoda ، أو « ذوات المائة رجل Centipedes » كما يشيع تسميتها ، هي حيوانات من مفصليات الأرجل Arthropoda ، ومن عديدات الأرجل Myriapoda . ولا ترجع تسميتها بذات المائة رجل إلى كونها تمتلك مائة من هذه الزوائد ولكن لأن كل حلقة من حلقات البدن فيها تحمل زوجا واحداً من الأرجل ، ولذا فقد آثرنا تسميتها « بمفردات الأرجل single-legged animals » تمييزاً لها عن مزدوجات الأرجل أو « ذوات الألف رجل » التي تحمل الحلقة البدنية لأفرادها زوجين من الأرجل كما ألمحنا في مقال سابق .

مفردات الأرجل من الناحيتين البيولوجية والبيئية

مع أن مفردات الأرجل واسعة الانتشار جداً ، إلا أن الدراسات البيولوجية عنها قليلة ، بعكس الدراسات التصنيفية فهي كثيرة .

تنشط هذه الحيوانات ليلا حين تسعى وراء القوت ، وربما كان مرد ذلك تفادي الحرارة والجفاف ، إذ أن جليدها لا تغطيه طبقة شمعية تقيه من التبخير . ولهذه الحيوانات حركتها الخاصة بها ، كما أن بعضها يستطيع أن يحفر في الأرض كما تفعل الديدان الحلقية . وهي حين تمارس عملية الحفر ، تستخدم أرجلها العديدة كمثبت لها بدلا من الأشواك العديدة في الديدان الحلقية ، ويساعدها على الحفر كذلك نظام عضلات الجسم وترتيبها فيه . والمعروف أن أفراد رتبة Geophilomorpha ليست كلها قادرة على الحفر ، وخاصة تلك الأنواع القصيرة التي كثيرا ما تلجأ إلى الأماكن التي تخفيها كالأحجار ، متخذة منها مأوى مفضلا .

تفضل مفردات الأرجل عموما الأماكن الرطبة المظلمة البعيدة عن الأنظار ، ولذا فإنها كثيراً ما تشاهد تحت الأحجار والأوراق المتساقطة ، وقطع الأخشاب

● الدكتور احمد حسنين القفل : استاذ علم الحيوان الاقتصادي ، كلية الزراعة ، جامعة الازهر .

الملاة على الأرض ، وتحت قلف الأشجار وفى شقوق التربة . وهى وإن كانت تنشط ليلا عادة إلا أن بعضها يشاهد نهاراً جاداً فى تعقب فرائسه .

ويلوح أن أعين مفردات الأرجل تكون محدودة الفائدة كأعضاء للحس بالنسبة لها . ومن أعضاء الحس الأخرى المهمة تلك الشعيرات المنتشرة على الجسم ، والتى تتصل بنهايات الأعصاب . وقد أظهرت التجارب أن هذه الشعيرات لها فائدتها التى لا تنكر فى البحث عن الفريسة باللمس ، كما أنها حساسة أيضاً بالنسبة لرطوبة الوسط الذى يعيش فيه الحيوان ، بحيث يمكنه ان يستخدمها فى التوجه نحو المناطق الرطبة .

وهناك أنواع من مفردات الأرجل تسكن الكهوف cave dwellers كما أن قليلا من أنواع رتبة Geophilomorpha تعيش على شواطىء البحار مثل النوع **Scolioplanes maritimus** والنوع **Hydroschendyla submarina** والنوع **Pectinunius americanus** ومن تجارب على التغريق أمكن استنتاج أن مثل هذه الأنواع السابقة لا تحتاج إلا كمية ضئيلة من الهواء ، إذ أن القصبات الهوائية تخزن كمية تكفيها لمدة يوم كامل ، وأن كمية من الهواء تحتجز أيضاً فى الأجزاء الخلفية من الجسم ، وكذلك فى ممرات بين حرقفات الأرجل الخلفية .

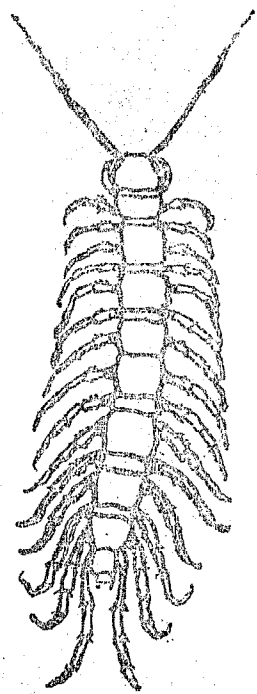
وهناك حالات من التطفل الكاذب Pseudoparasitism ، سجل فيها أن أنواعاً من مفردات الأرجل — وكذلك مزدوجات الأرجل — وجدت حية فى التجويف الأنفى أو القناة الهضمية للإنسان . وليس هناك شك فى أن مثل هذه الأنواع وصلت إلى مثل هذه الأماكن بمحض الصدفة ، وفى كثير من الأحيان نجد أن الحاضن (العائل) يلفظها مدعيا أو معتقدا خطأ أنها كانت مرباة داخل جسمه ، ولكن هذا يخالف الحقيقة ، إذ أن مثل هذه الحيوانات ليس من عاداتها التطفل ، ولا هى قادرة عليه . ومع ذلك فهناك دراسات فى هذا الصدد ، ولكن قيمتها البيولوجية محدودة .

(١) الغذاء وعادات التغذية :

الأساس أن مفردات الأرجل حيوانات مفترسة ، ولكن بعض أنواع رتبة

Geophilomorpha يمكنها أحيانا أن تفتات على أنسجة نباتية ، ومن ثم ، تكون مؤذية للمحاصيل حين توجد بأعداد كبيرة فى منطقة ما . وتتغذى هذه الحيوانات أيضاً على الديدان .

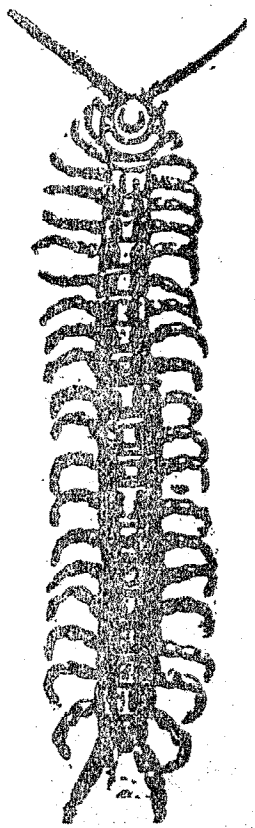
ولا تعمّر أنواع فصيلة Geophilidae طويلا فى الأسر ، وقد تعاف الطعام إذا ما ربيت فى المعامل . وعلى هذا فمعلوماتنا عن عادات تغذية هذه الحيوانات قليلة ، والراجح أنها تلتهم فى الطبيعة حيوانات التربة الصغيرة وخاصة من المنصليات الأخرى . أما حيوانات رتبة Lithobiomorpha فيمكنها أن تفترس ديدان الأرض والرخويات ، إلا أن الحشرات تكون الجزء المهم من وجباتها الرئيسية . وعلى هذا فإن النوع المسمى **Lithobius forficatus** (شكل ١) ليس لديه ما يمنعه من التغذية على الذباب فى حالة الأسر ، كما أنه يقبل على الهدبات (قمل الخشب).



شكل (١) حيوان مفرد الأرجل **Lithobius forficatus**

ويتصيد الفراشات ، وقلما تفلت الفراشات الصغيرة منه ؛ أما الكبيرة فقد يسعدها الحظ فتنجو مخلفة وراءها الجزء الذى أمسك به الحيوان .

وتدل المشاهدات أيضا على أن أنواع رتبة Scutigeromorpha تقتات أساسيا على الحشرات. أما أنواع رتبة Scolopendromorpha (شكل ٢) فغذاؤها متنوع وقد تتغذى الأنواع الكبيرة منها على الفيران مثل النوع **Scolopendra gigas** .

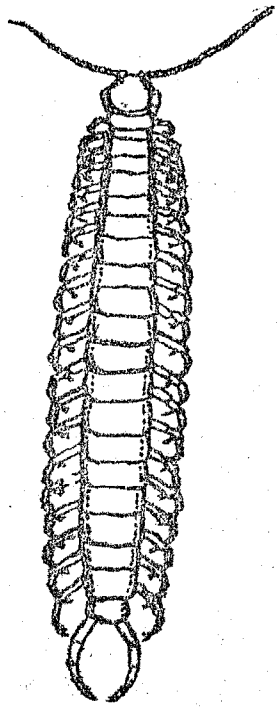


شكل (٢) نوع حيوان مفرد الأرجل من جنس **Scolopendra**

والمعروف فى الهند ن هذا النوع يقتل الطيور الصغيرة ويتغذى عليها . بل وقد شوهد النوع **S. gigantea** يلتهم جانبا من ضفدعة لازالت الحياة تدب فى أوصالها . أوفى تكساس لوحظ أن النوع **S. morsitans** يرفض الضفادع كغذاء . وفى

إحدى منازل ضواحى رانجون شوهد نوع من جنس **Scolopendra** قابضا بفمه على ثعبان صغير يحاول الهرب وقد أكل الحيوان جزءا كبيرا من مؤخرة جسم فريسته .

وتحت ظروف المعمل وجد أن النوع **Scolopendra heros** (شكل ٣) يتغذى على الحشرات المؤذية للمزروعات حين تقدم إليه ، وهو يفضل البقاء تحت سطح التربة فى الأيام الحارة ولكنه يصعد إلى السطح حيث يرى هادئا فى الأيام الغائمة أو حين يكون الجو مشبعا بالرطوبة . أما النوع **S. viridis** فيرفض الغذاء على الهديات وديدان الأرض ، ولكنه يقبل جزئيا على الذباب ، مخلفا وراءه الأجزاء الصلبة من الجسم ويقرر Lawrence (١٩٣٤) أنه شاهد النوع **S. subspinipes** يتغذى على القوقع **Veronicella leydigi** ولكنه يرفض تعاطى اللحم النيء فى الأسر ، وكذلك الديدان والحشرات . كما قرر Remington (١٩٥٠) أنه



شكل (٣) **Scolopendra heros**

شاهد عددا من مزدوجات الأرجل تتغذى على الحشرات المجنحة التى كانت تنجذب تجاه الضوء فى خيمة كان يسكنها ، وأنه شاهدها تقف بثبات على أرجلها الخلفية ، ثم تحرك بقية جسمها بخفة فى اتجاهات مختلفة فى محاولات لاقتناص الفرائس التى تقع فى محيطها .

وقد أمكن الاحتفاظ بالنوع **Scolopendra cingulata** فى طبق زجاجى مغطى لشهور عدة ، وكان الغذاء المقدم إليه هو حوريات بنات وردان (الصراصير) الصغيرة ، وكان متوسط الوجبة حورية واحدة فى الأسبوع صيفا ، أما بنات وردان البالغة فإن الحيوان لا يقبل عليها إلا إذا شلت حركتها ، كما يقبل هذا النوع أيضا على العناكب والذباب والفراشات والحشرات الأخرى والديدان ، بل وفى إمكانه أيضاً أن يتغذى على النحل والزنابير الحية ، إذ يقف الحيوان على عجزه ثم يلتقطها من الجو بمخالبه السامة ، ثم يشلها بالسم سريعا ، وبعدئذ يلقيها جانبا بعض الوقت ليتأكد من فعل السم بها . ويقدم الماء لهذا النوع فى الأسر فى أشهر الصيف يوميا حيث شوهد أنه يقبل على الشرب بل ويستمر يشرب لبضع دقائق .

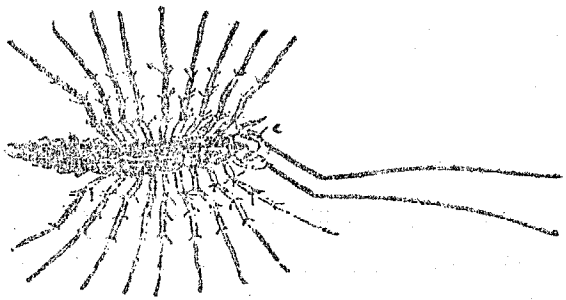
وتتغذى أنواع فصيلة Cryptopidae على الديدان والحشرات الغضة والحيوانات الصغيرة الأخرى التى تتمكن من قتلها .

(٢) الأعداء :

لما كانت مفردات الأرجل مفترسة فإنها لا تعاف أن يأكل بعضها البعض الآخر إذا واتته الفرصة ، ولهذا فينصح الذين درسوا النوع **Lithobius forficatus** شكل ١) أنه يحسن ألا تتزاحم أفراده حين يربى فى المعمل تجريبيا ، خوفا من أن تأكل أفراده بعضها البعض الآخر وخاصة إذا وجدت حيوانات صغيرة وسط أفراد كبيرة أو وجدت أفراد جريحة أو مريضة بين أفراد أخرى . بل وقد قرر البعض أن أنواعا من فصيلة Geophilidae يمكن أن تكون غذاء طبيعيا لأنواع من فصيلة Cryptopidae .

وربما كانت مفردات الأرجل غير مستساغة من ناحية مذاقها ، ولذا فإنها

قلما تقع فريسة للعناكب والمفترسات الأخرى ، إلا إذا شح الغذاء الطبيعى فأجبرها الجوع على تناول ما تصافه كغذاء . أما العقارب فقد تقتل هذه الحيوانات . والملاحظ أن أفراد رتبة Scutigeromorpha (شكل ٤) تبتر أرجلها بترا ذاتيا حين يحدق الخطر بها ، بل إن لبعض أنواع هذه الرتبة القدرة على أن تحدث أرجلها المبتورة صوتا مستمراً بعض الوقت ، وبهذا تستلفت سمع ونظر العدو المهاجم عله يتلهى بها فتتسع الفرصة لهروب الفريسة .



شكل (٤) الحيوان مفرد الأرجل المنزلى **Scutigera variegata**

والحقيقة أن مفردات الأرجل تتفادى غالبا الظهور ، بل وتبالغ فى إخفاء نفسها ، كما أن السم الذى تمتلكه تدافع به عن نفسها . ولقد كتب عن هذا السم كثير من الباحثين ولكن النتائج غير متفقة إزاء تأثيره ، فمن قائل إن سم النوع **Scolopendra cingulata** يحدث فقر دم وقلقا للإنسان ، وإن سم النوع **S. heros** وسم النوع **S. viridis** يحدثان ألما مؤقتا . وقد قرر أن سم النوع **S. subspinipes** الكبير فى البرازيل يحدث ألما لا يحتمل وورما والتهابا موضعيا وبثورا وإدماء تحت الجلد ، وقلما يكون السم قاتلا للإنسان . ولقد قام Bucherl (١٩٤٦) بإجراء تجارب على سم خمسة أنواع من مفردات الأرجل الكبيرة الشائعة فى البرازيل ، حيث استحمله حقنا فى الفيران وخنازير غينا والحمام بتركيزات متفاوته ، واستخلص من تجاربه أن سم هذه الحيوانات ضعيف لا يعرض حياة الإنسان للخطر ، بل وتتحمله حتى الأطفال الصغار .

ومع هذا فإن مفردات الأرجل الكبيرة التى تشيع فى المناطق الاستوائية يرهبها السكان كثيراً نظراً لسمها المؤلم . ومع هذا فإن Cloudsley-Thompson

(١٩٥٥) يقرر أن الأطفال فى الهند يجدون تسلية فى إخراج مفردات الأرجل الكبيرة من التربة وأكلها . وفى سيام تشوى هذه الحيوانات وتعطى للأطفال الذين يشكون من النحافة وانتفاخ البطن ، بل إن مفردات الأرجل المشوية تصحن وتعامل معاملة خاصة لتستخدم فى الوصفات الطبية .

وفى المناطق الحارة توجد أنواع كبيرة من مفردات الأرجل التى قد تهاجم الإنسان أحيانا ، فتثقب جلده بمخالبها السامة ، ولكن هذه الحيوانات لا تميل عموما إلى إيذاء الإنسان ، فهى قلما تحاول الهجوم بقدر ما تحاول عادة الإفلات والهروب .

وهناك أنواع لها القدرة على إفراز محاليل مضيئة (مشعة) Phosphorescent عند انزعاجها ، ومثالها النوع Geophilus electricus والنوع G. carpophagus . ويمكن إثارة هذه الاستجابة فى الحيوان فى أى وقت من السنة بعوامل آلية كالغمر فى الماء ، بل إن هذه الظاهرة تشاهد أيضاً عندما يهاجم النمل هذه الحيوانات أو تهاجمها أعداؤها الأخرى .

وفى فصل الخريف ، وعند حدوث البلوغ الجنسى ، تميل مفردات الأرجل إلى مغادرة جحورها . وفى مثل هذه الظروف يوجد كثير من الأنواع المشعة ، وتعتبر هذه الظاهرة عامل وقاية ، ولا رابط بينها وبين السلوك الجنسى ، كما كان يظن قديما ، لأن مثل هذه الحيوانات قد تنعدم فيها العيون .

وفى جنوب كاليفورنيا يرهب السكان كثيرا مفردات الأرجل الخضراء المعروفة باسم **Scolopendra heros** (شكل ٣) لا من عضاتها المسمومة فحسب ، ولكن لأنها تخلف شريطا ملتهبا فى المكان الذى تمر فيه على الجلد . وفى المناطق الحارة تحدث أنواع Scolopendromorpha شريطا كالسابق ، كما تحدث خدوشا بأرجلها العديدة ، وإن كانت هذه الخدوش فى ذاتها لا تؤثر كثيرا ، غير أن الحيوان إذا ما أزعج أثناء طرده بعيدا عن جسم الإنسان ، فإنه يصب فى الخدوش محلولا مسموما يجعلها تلتهب وتنتفخ . وما من شك فى أن المحاليل السامة هذه وكذلك المحاليل المشعة التى تفرز قرب حرقفات الأرجل ، تعتبر سلاحا واقيا إضافيا

يلقى فى قلوب أعداء هذه الحيوانات الخوف والرهبة ، كما يجعلها غير مستساغة المذاق لها .

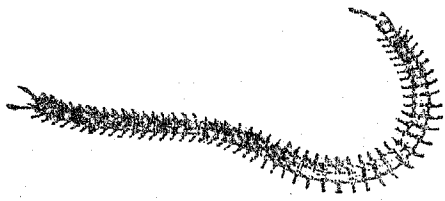
أما بالنسبة للطفيليات ، فالمعروف أن مفردات الأرجل حيوانات مفترسة وليست عشبية ، ولذا فإن الطفيليات المسجلة عليها ضئيلة العدد ، ومنها أنواع من النيماتودا والفطر والبكتريا والأوالى وكذلك أنواع من مجموعة Nematomorpha وجدت متدلية من جسم النوع **Lithobius forficatus** .

(٣) التكاثر وتاريخ الحياة :

التفاصيل الكاملة عن تكاثر مفردات الأرجل ليست مستطاعة ، ويلوح أن كثيرا من أنواع هذه الحيوانات تظهر مبلغا كبيراً من الحدب والرعاية لصغارها . وفى المناطق الحارة يوضع البيض إبان الربيع والصيف ، رغم أن التلقيح قد يتم قبل ذلك بوقت طويل ، كأن يتم إبان الخريف السابق مثلا . وفى معظم الأنواع التى تقطن المناطق الاستوائية لاتنتظم مواسم التربية والتكاثر .

والذكر والأنثى للنوع الواحد متشابهان إلى حد كبير ، ولا يمكن التمييز بينهما إلا بالفحص المجهرى ، وأعضاء الجماع فى أنواع رتبة Lithobiomorpha وأنواع رتبة Scutigeromorpha توجد فى النهاية الخلفية لجسم الحيوان . وتتميز جنسيا ، فهى فى الأنثى تكون مهيأة لاستقبال البيض ، وتكون مهيأة فى الذكر للقبض على أنثاه . ولقد أشار Demange (١٩٥٦) إلى أن ذكر النوع **Lithobius piceus** يضع ما يعرف بالحامل المنوى Spermatophore على عش صغير ، لتأخذه الأنثى بعد وقت قصير . وعند تمام الفقس تخرج الصغار من القشرة مستكملة عدد أرجلها باستثناء أنواع رتبة Lithobiomorpha وأنواع رتبة Scutigeromorpha التى يكون لها عند الفقس سبعة أزواج من الأرجل بما فيها مخالب السم .

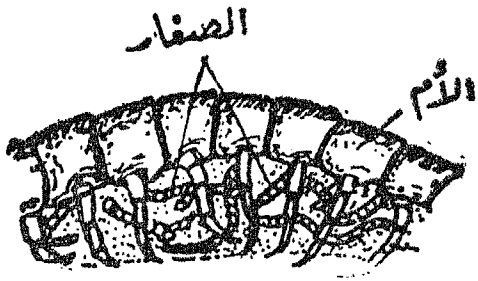
تضع عادة أنواع رتبة Geophilomorpha (شكل ٥) وكذلك أنواع فصيلة Cryptopidae من ١٥ — ٣٥ بيضة فى مجموعة مفككة تترك مهملة فى التربة . وفى النوع **Pachymarium ferrugineum** الواسع الانتشار فى أوربة



شكل (٥) حيوان من جنس Geophilus

وآسيا وأفريقيا يتم الإخصاب ربيعا كما وضح ذلك كل من Rolmén و Rantala (١٩٥٤) فى جنوب فنلندة حيث يتم الإخصاب قبل البيات ، ويمتد موسم وضع البيض الأساسى من أواخر مايو حتى وسط يولية . ويختلف عدد البيض من فرد لآخر متراوحا بين ٢٠ — ٥٥ بيضة، وتضع الغالبية عدداً يتراوح بين ٢٥ — ٤٥ بيضة. وإذا أزعج الحيوان خلال موسم التربية ، فإن الأنثى قد تلجأ إلى أكل البيض أو أكل الصغار وقلما تهجرهما . أما إذا بلغت الصغار حداً معقولا من النمو فإنها تنجو عندئذ من التهام الأم لها . وإذا انخفضت الرطوبة النسبية بمقدار ١ — ٣ ٪ من حد التشبع فإن البيض يبدأ فى التشقق من جراء الجفاف. وإذا أجبرت الأنثى على هجر البيض فإن الفطر غالباً ما يهاجمه بعد بضعة أيام . ومن المحتمل أن الأنثى تغطى بيضها بإفرازات قاتلة لجراثيم الفطر . وأقصى حجم يصل إليه الصغار فى نهاية الصيف الأول هو ١٦ مم وتبلغ بعض الصغار جنسياً أثناء الصيف التالى والأخرى أثناء الصيف الثالث . ولما كان حجم الإناث يختلف اختلافا شاسعا فإن الأفراد الكبيرة الحجم قد تبلغ من العمر أربع سنوات .

وفى أفراد رتبة Lithobiomorpha (شكل ١) يوضع البيض فرديا فى التربة بعد تغطيته بجزء منها . أما أفراد رتبة Scolopendromorpha (شكل ٢ و ٣) فإن الأم ترعى صغارها حتى تستطيع أن تسعى معتمدة على نفسها فى البحث عن طعامها . ويوضع البيض عادة فى تجويف تصنعه الأنثى فى خشب طرى متحلل ، تلتف الأنثى حول البيض ثم حول الصغار بعد الفقس وتبالغ فى ذلك حتى أنها تحتجز صغارها بين جسمها وأرجلها فتحمى بذلك فلذات أكبادها حتى من ملامسة التربة لها (شكل ٦) وقد تظل على مثل هذا الوفاء بضعة أسابيع وربما تضمن نمو صغارها إلى الحد المعقول. وفى حالة النوع Scolopendra dalmatica



شكل (٦) أمّ من مفردات الأرجل ترعى صغارها

تلصق الأنثى مواد العش المتكون من حبيبات التربة بمادة لاصقة . ولقد أشار بعض العلماء قديما إلى أن أنواع جنس **Scolopendra** ولودة ، ويرجع هذا الاعتقاد الخاطىء إلى مشاهدتهم للأم تحتضن الصغار بين أرجلها (شكل ٦) .

والحقيقة أن عادات التربية والمعلومات بصددها فى رتبة Scolopendromorpha لاتزال تحتاج لكثير من الإيضاحات، ويرجع ذلك إلى أن حيوانات هذه الرتبة تلجأ إلى أكل البيض أو الصغار أو تهجرها إذا أزعجها مؤثر خارجى أثناء موسم التربية ، والبيض المهجور يتعرض لمهاجمة الفطر كما أسلفنا . هذا وقد يهاجم البيض أو الصغار الأب والأم إذا ضاقت بهما سبل العيش.

وعلى عكس مزدوجات الأرجل (ذوات الألف رجل) فإن مفردات الأرجل تنمو أساسياً بطريقة النمو البطىء مع عدم الزيادة فى عدد الحلقات epimorphosis ، وهذه خاصة تميزها على غيرها . ولا يعرف بالضبط عدد الانسلاخات التى تمارسها الأطوار اليرقانية (اليرقية) بعد أن تتركها الأم ، ولكن يبدو أنها عديدة . ويستمر النمو التدريجى فى الحيوان بعد مغادرته « كيس الحضانة » والمقصود به الحيز الكائن بين أرجل الأم والمحتوى بإحكام على الصغار (شكل ٦) ، ويشمل هذا النمو زيادة فى الحجم متبوعة بتقوية الهيكل الخارجى ، وعلى الأخص فى أجزاء الفم .

وفى أنواع رتبة Lithobiomorpha ورتبة Scutigeromorpha يحمل البيض الذى يوضع فرديا بين المقابض (الزوائد) فى الحلقة التناسلية . ويتم

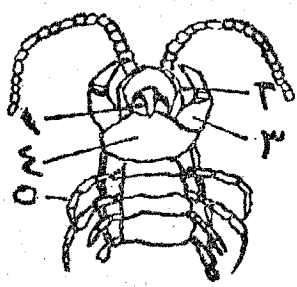
التطور فى البدايه بإضافة حلقات من الخلف أمام الحلقة الشرجية anamorpha ثم يكون بزيادة الحجم مع بقاء عدد الحلقات الأصيل epimorphic . والطور ذو السبعة أزواج من الأرجل فى أفراد رتبة Lithobiomorpha لا يستمر إلا بضع ساعات ثم يعقبه أربعة انسلاخات يصبح بعدها للحيوان اثنا عشر زوجا من الأرجل وبهذا ينتهى النمو بالإضافة anamorphic . أما النمو مع بقاء عدد الحلقات ثابتا epimorphic فيحدث فيه انسلاخات أربع ، يكون للحيوان فى كل منها خمسة عشر زوجا من الأرجل ، وينتهى ذلك بظهور الحيوان البالغ . ويبلغ حجم النوع **Lithobius forficatus** (شكل ١) بعد القفس من ٣ — ٢٤ مم . والوقت الذى تستغرقه الأطوار المختلفة يختلف اختلافا شاسعا ، فمثلا يستغرق الطور الثانى ١٠ — ١٤ يوما والثالث من ٨٠ — ٨٤ يوما . كما يستغرق الوقت منذ القفس حتى الوصول إلى الحيوان البالغ نحو ثلاث سنوات . وعلى هذا فالأطوار البرقانية أى غير البالغة ترى مختلطة مع الحيوانات البالغة .

وفى النوع **Scutigera coleoptrata** تفقس البرقانية ولها أربعة أزواج من الأرجل ، ثم يكون لها بعد ذلك خمسة أطوار برقانية ثم يكون لها ٥ ثم ٧ ثم ٩ ثم ١١ وأخيراً ١٣ زوجا من الأرجل على الترتيب . وهذه الأطوار تمثل النمو بالإضافة . ثم يحدث بعد ذلك أطوار أربعة يبقى فيه عدد الحلقات ثابتا ، ويكون للحيوان خمسة عشر زوجا من الأرجل تستغرق الأطوار البرقانية الثلاثة الأولى نحو ثلاثة أسابيع . ويمكن أن يقال عموما إن مفردات الأرجل مخلوقات طويلة العمر ، إذ المعروف أن النوع **Lithobius forficatus** يعمر نحوا من ٥ — ٦ سنوات .

مفردات الأرجل من الناحية العلمية

مفردات الأرجل حيوانات تتميز بما يأتى :

(١) الجسم مقسم إلى رأس ظاهر وبدن (جسم) خلف الرأس . ويتكون البدن من عدد من الحلقات التى تحمل كل منها زوجا واحدا من أرجل المشى (شكل ٧) .

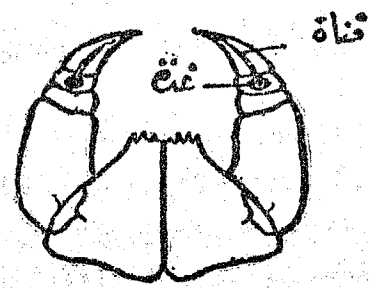


شكل (٧) الجزء الامامى من حيوان من مفردات الارجل (منظر بطنى) ١ — الفك الاول ٢ — الفك الثانى ٣ — رجل فكية (مخلب السم) ٤ — الصفيحة القصية الاولى ٥ — الرجل البدنية الاولى على الحلقة الثانية

(٢) يحمل الرأس زوجا واحدا من قرون الاستشعار (الزبانين) وثلاثة أزواج من أجزاء الفم (شكل ٧) .

(٣) الحلقة التى تلى الرأس مباشرة basilar segment تحمل زائدتين تعرفان بالقدمين الفكيين maxillipedes أو taxocagnaths وهما حقيقة مخلبان للسم بهما يتم القبض على الفريسة وتخديرها أوقتلها (شكل ٨) . وفى نهاية مخلب السم القوى الثاقب توجد فتحة أو عدة فتحات لقناة الغدة السمية . قاعدتا مخلب السم مسننة فى الوسط وهما يكونان الشفة السفلى .

(٤) العيون — إن وجدت — تكون بشكل عنقود من الأعين البسيطة فيما عدا أفراد رتبة Scutigeromorpha التى تملك عيونا مركبة .



شكل (٨) مخالب السم (أرجل فكية) والغدد السمية فى حيوان من مفردات الأرجل

(٥) يختلف عدد أزواج الأرجل من ١٥ زوجا إلى مايزيد على المائةزوج .

(٦) حلقات البدن عادةمسطحة يتكون هيكلها الخارجى من صفيحة ظهرية (ترجة) وأخرى قصية (استرنة) يصلهما غشاء جنبي (بلورا) ترتفق به الأرجل وتفتح فيه الثغور التنفسية .

٧ — قرن الاستشعار (الزبان) طويل فى العادة ، ويتكون من اثنتى عشرة عقلة على الأقل . ويوجد زوجان من الفكوك الثانى منهما طويل ملمسى الشكل تلتحم قاعدتاه (شكل ٧) كما توجد شفة عليا مزدوجة .

(٨) الأرجل عادة طويلة وقواعدها (حرقفاتها) عادة متباعدة عن بعضها من السطح البطنى .

(٩) توجد قصبات هوائية تشبه نظائرها فى الحشرات وتفتح خارجيا بثغور تنفسية على حلقات خاصة (ليست على جميع الحلقات) .

(١٠) تفقس الصغار حاملة لجميع أرجلها فى حالة فصيلة Geophilidae ، وفصيلة Scolopendridae ، ولكنها تحمل سبعة أزواج فقط فى حالة فصيلة Lithobiidae ، وفصيلة Scutigeridae .

تضم مفردات الأرجل نحوا من ٨٠٠ نوع ، وفى التصنيف الحديث تكون هذه المجموعة من المفصليات طائفة Class قائمة بذاتها هى طائفة Chilopoda كما أوردها Cloudsley-Thompson (١٩٥٨) الذى قسم هذه الطائفة إلى الرتب الآتية :

١ — رتبة Geophilomorpha :

تضم حيوانات ذات أجسام طويلة (شكل ٥) دودية الشكل يختلف عدد أزواج الأرجل فيها اختلافا كبيرا من ٣١ — ١٧٧ زوجا . ويتميز الجزء الأمامى من كل حلقة عن جزئها الخلفى بوضوح . ويوجد زوج من الثغور التنفسية على كل حلقة ، فيما عدا الحلقة الأولى والأخيرة . أما عدد عقل قرن الاستشعار فهى أربع عشرة دائما . تضم هذه الرتبة عددا كبيرا من الفصائل التى تنتشر أفرادها

على نطاق واسع فى المناطق الحارة . ويعيش معظمها تحت سطح التربة ، ويرى القليل من أنواعها مختبئا تحت الأحجار ، وقد تبلغ أنواع منها حجما كبيرا، فالنوع **Orya barbarica** الموجود فى شمال أفريقية يبلغ طوله ٦ — ٧ بوصات غير أن معظم الأنواع تصل إلى طول يبلغ ١ — ٢ بوصة .

٢ — رتبة Scolopendromorpha (شكل ٢ ، ٣) :

تتميز حيوانات هذه الرتبة عن سابقتها بكونها لا تحمل أكثر من ٢٣ زوجا من الأرجل فى حالة الحيوان البالغ بينما نجد أن قرن الاستشعار تختلف عقله من ١٧ — ٣٠ عقلة . حلقات البدن ليست واضحة التقسيم ، وتندغم الصفيحة الظهرية (ترجة) للحلقة الأولى مع الصفيحة الظهرية للحلقة الثانية . ولا توجد الثغور التنفسية على كل الحلقات . أنواع هذه الرتبة واسعة الانتشار ويتبعها فصيلتان شهيرتان هما فصيلة Scolopendridae وفصيلة Cryptopidae . وتضم الفصيلة الأولى نحوا من ١٦ جنسا يعيش أغلبها فى المناطق الحارة وشبه الحارة، ولمعظمها ٢١ زوجا من الأرجل والزوج الخلفى هو أطولها وأقواها ، وقد يتحور للحس واللمس كما فى أنواع جنس **Newportia** . وقد تستطيل الزائدتان الخلفيتان وتصبح نهاية كل منهما ورقية الشكل مكونة بذلك عضوا مروحيا يحدث صوتا (خشخشة) stridulating organ ، كالحال فى حيوان من جنس **Alipes** يعيش فى وسط أفريقيا . كما أن الزائدتين الخلفيتين قد تكونان قصيرتين غليظتين مسلحة كل منهما بمخلب ثاقب يستخدم لحمل الطعام بعد جمعه كالحال فى أفراد جنس **Theatops** .

وإذا كان بعض أنواع جنس **Scolopendra** الموجودة فى المناطق الاستوائية يبلغ طولها نحوا من ٦ — ٨ بوصات ، فإن النوع **S. gigantea** الذى يعيش فى أمريكة الاستوائية يبلغ طوله نحو قدم . وحيوانات الجنس السابق كلها ملونة بألوان تسترعى النظر كالأزرق والأخضر والأصفر والزيتونى . ولون النوع **S. cingulata** زيتونى مخضر وهو واسع الانتشار فى مناطق البحر الأبيض المتوسط فى أفريقية وأوربة والشرق الأوسط، ولكن أفراده تختلف اختلافا واضحا من حيث الحجم فى المناطق المختلفة . والأنواع الأفريقية والآسيوية قد يصل طولها إلى نحو ١٨ سم ، ويميل جسمها لإظهار اللون الأصفر أما الأرجل الخلفية

فزرقاء ولكنها تبهت عند حفظ الحيوان فى سوائل حافظة. تكثر فى أفريقيا أفراد جنس **Ethmostigmus** ، كما يكثر فى أثيوبيا أنواع جنس **Carmocephalus** .

٣ — رتبة Craterostigmomorpha :

تضم هذه الرتبة أجناسا أشهرها جنس **Craterostigmus** الذى تتميز أفراده بصفات وسطية بين حيوانات الرتبتين السابقتين ، وتعيش أفراده فى استرالية . يحمل الحيوان ١٥ زوجا فقط من الأرجل ، وله سبعة أزواج من الثغور التنفسية. وتاريخ حياة هذه الحيوانات لا يزال يحتاج إلى مواصلة البحث .

٤ — رتبة Lithobiomorpha (شكل ١) :

تتميز أفراد هذه الرتبة عن أفراد رتبة Scolopendromorpha بأن البدن فيها يتكون من ١٥ حلقة حاملة للأرجل ، كما يوجد فقط ٦ — ٧ حلقات تحمل ثغورا تنفسية . والحلقات التى لاتحمل ثغورا تنفسية تكون عادة ضعيفة وضامرة. عقل الأرجل القدمية (الحرقفات) تكون عادة كبيرة . وعدد عقل قرن الاستشعار كثيرة تتراوح بين ٢٠ — ٥٠ عقلة . تضم هذه الرتبة ثلاث فصائل ، هى فصيلة Lithobiidae وفصيلة Henicopidae وفصيلة Cermatobiidae . وأفرادها عادة صغيرة الحجم أكبرها النوع **Lithobius fasciatus** .

٥ — رتبة **Scutigeromorpha** (شكل ٤) :

يمثل هذه الرتبة فصيلة واحدة هى فصيلة Scutigeridae . وأهم ما تتميز به حيواناتها هو طول أرجلها الواضح، ونشاطها الذى يفوق الحد، وخفتها الملحوظة agility . والبدن فيها متوسط الطول ويحمل ١٥ زوجا من الأرجل ويرى به مثلها من الصفائح القصية (الاسترنات) رغم وجود ثمانى صفائح ظهرية (ترجات) فقط . أعينها مركبة وبارزة bulging ، وقرنا الاستشعار يتباعدان عند قاعدتيهما، وهما طويلان أيضا . ويؤدى الثغر التنفسى إلى قصبة هوائية كيسية متفرعة ، والثغور غير مزدوجة بل وسطية . تعيش هذه الحيوانات فى المناطق الحارة وشبه الحارة ، ويعتبر النوع **Scutigera longicornis** وكذلك النوع **S. clunifera** من الأنواع الكبيرة التى تعيش فى الهند وجنوب الصين وقد يصل طول كل منهما إلى ٢ — ٣ بوصات .

ولقد سجل Pratt (١٩٥١) تصنيفا لمفردات الأرجل يعتبرها فيه إحدى رتب عديدات الأرجل وأنها تضم أربع فصائل هامة آثرنا أن نذكرها هنا لسهولتها ولأهميتها العلمية . وفيما يلى جدول به يمكن التمييز بين هذه الفصائل :

مفردات الأرجل

الصفائح الظهرية عددها ١٥ صفيحة أو أكثر

الصفائح الظهرية ثمانية فقط . يوجد ١٥ زوجا من الأرجل البالغة الطول : فصيلة Scutigeridae

الأرجل ٢١ زوجا أو أكثر

الأرجل ١٥ زوجا فقط فصيلة Lithobildae

الأرجل كثيرة جدا والجسم من ٢٠٠ — ٣٠٠ حلقة : فصيلة Notophilidae

الأرجل ٣١ زوجا أو أكثر ولا توجد عيون : فصيلة Geophilidae

الأرجل ٢١ أو ٢٣ زوجا : فصيلة Scolopendridae

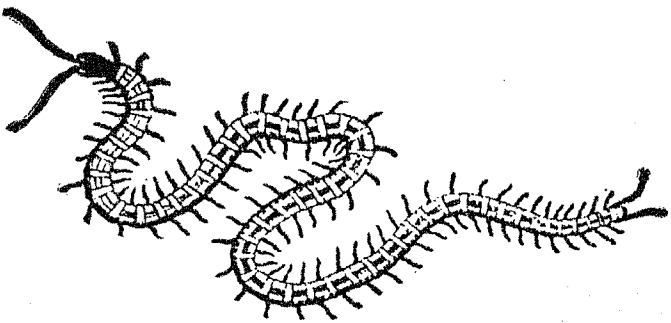
وفيما يلى وصفا لهذه الفصائل :

١ — فصيلة Geophilidae

جسم الحيوان بالغ الطول ولكنه رشيق رفيع ، ويختلف عدد حلقات البدن فتتراوح بين ٣١ — ١٧٧ حلقة . ويتكون كل منها من جزئين غير متساويين . ويتساوى عدد الحلقات مع عدد أزواج الأرجل ومع الصفائح القصية ، أما عدد الثغور التنفسية فيقل بمقدار زوجين عن عدد الحلقات . ويبلغ عدد عقل قرن الاستشعار ١٤ عقلة ، والعيون غائبة . تفقس الصغار حاملة العدد الكامل من الأرجل . وهى أقل نشاطا وأهدأ حركة من مفردات الأرجل الأخرى . تشمل هذه الفصيلة أجناسا منها :

١ — جنس Geophilus Leach (شكل ٥ ، ٩) :

عدد حلقات البدن فى أنواع هذا الجنس تتراوح بين ٣١ — ٩٣ حلقة ، للزوج الأول من الفكوك زوج من الزوائد تشبه الملامس ، ويتضح بالصفائح الظهرية زوج من المجارى الطولية . ومن أنواع هذا الجنس الشهيرة :



شكل (٩) Geophilus longicornis

(ا) النوع G. rubens Say (G. cephalicus Wool) : الجسم عريض نسبيا ، خاصة عند الرأس . يبلغ طول الحيوان البالغ نحوا من ٤,٥ سم ويحمل ٤٧ — ٥٣ زوجا من الأرجل . اللون برتقالى من الناحية الأمامية وزيتونى قاتم فى أكثر مناطق الجسم ويوجد خط وسطى ظهرى أسود عريض مزدوج . الصفيحة البطنية الأخيرة عريضة . الأرجل الشرجية لا تبدو أطول مما عداها .

(ب) النوع G. umbraticus (Mc Neill): الأرجل ٤٩ زوجا عليها شعر طويل . الأرجل الشرجية ارفع ومتحورة نوعا ما . اللون برتقالى فاتح فى الأمام والخلف ولكنه معتمد Fuscous فى الوسط . الجسم مشعر تجاه الظهر ويبلغ الطول نحو ٢١ مم .

(حـ) النوع G. californicus Bollman : الأرجل ٦٤ — ٦٧ زوجا واللون برتقالى مشوب بحمرة . ويحمل الجسم شعرا متفرقا ويبلغ طول البدن ٣,٦ سم الصفيحة الجبهية Frontal Plate معدومة ، والصفيحة الرأسية Cephalic Plate مرقطة Punctate

٢ — جنس Koch **Linotaenia** :

يتراوح عدد الحلقات بين ٣٩ — ٧٠ حلقة . والرأس صغيرة جدا ، والزوج الأول من الفكوك لايحمل زوائد تشبه الملامس ، ولكن حافته الخارجية مقسمة إلى جزئين . تتكون الرجل من ست عقل . مخلب الأرجل القانصة Prehensile legs (مخالب السم) لها سنة قاعدية . ومن الأنواع الشهيرة :

(ا) النوع **L. fulva** (Sager) : الجسم ناعم طوله نحو سنتيمترين يتدرج فى الضيق نحو الأمام . ويحمل ٤٧ زوجا من الأرجل . اللون برتقالى مشوب بصفرة وقرن الاستشعار شعرى . العقلة القاعدية فى زوج الزوائد الخلفى للذكر متضخمة جدا .

(ب) النوع **L. ruber** (Bollman) : يبلغ طول الجسم ٣,٥ سم . وعرضه نحو المليمترين . ويحمل ٦٧ — ٧٣ زوجا من الأرجل . اللون أحمر لامع فى الحيوان الحى ، ولكنه يصفر حين يحفظ فى الكحول . الزوج الأول من الأرجل أقصر من الثانى ، أما الزوج الخلفى ، فأغلظ من الذى يليه فى الأمام وإن كان يشبهه فى الطول أو يزيد عليه قليلا .

(حـ) النوع **L. laevipes** (Wood) : يبلغ طول الحيوان نحو ٩ سم أو أكثر ولون الحيوان الحى أحمر ، وعدد الأرجل ٦٧ — ٧٥ زوجا ، والصفيحة الحرقفية Coxal plate الأخيرة عريضة جدا ، ولكنها تضيق تجاه الخلف .

٢ — فصيلة Scolopendridae

البدن طويل ويتكون من ٢١ أو ٢٣ حلقة ، ويتساوى عدد أزواج الأرجل مع عدد الحلقات والصفائح القصية ، أما الثغور التنفسية فتكون تسعة أزواج أو عشرة أو أحد عشر زوجا . عقل قرن الاستشعار ١٧ — ٣١ عقلة إذا وجدت العيون فإنها تتكون من أربعة عيون بسيطة . تفقس الصغار حاملة العدد الكامل من الأرجل . يغلب وجود أنواعها النشيطة فى المناطق

الحارة حيث يغلب وجود الأنواع الطويلة والمؤذية للإنسان . ويوضح الجدول التالى كيفية التميز بين أجناس هذه الفصيلة :

أ ـ ناس فصيلة Scolopendridae

- عدد الأرجل ٢١ زوجا
  - العيون موجودة — جنس **Scolopendra**
  - العيون غير موجودة
    - الأرجل الشرجية ليست غليظة — جنس **Cryptops**
    - الأرجل الشرجية غليظة جدا وقصيرة: جنس **Theatops**
- عدد الأرجل ٢٣ زوجا : جنس **Scolopocryptops**

وفيما يلى كلمة مختصرة عن الأجناس السابقة :

١ — جنس **Scolopendra** (شكل ٢) :

عدد الحلقات ٢١ حلقة ، ويوجد ٩ أزواج من الثغور التنفسية تشبه الشق slit-like ، توجد ٤ عيون بسيطة على كل جانب . صفيحة الرأس الظهرية قلبية الشكل وتمتد خلفا لتغطى الصفيحة الظهرية للحلقة الأولى . ومن أنواع هذا الجنس :

(أ) النوع **S. morsitans** L. : طول الجسم ٦,٥ سم أو أكثر . اللون مخضر . قرن الاستشعار أخضر ، ولون جوانب الجسم أخضر داكن . الأرجل قصيرة لا يزيد طولها عن طول الثلاث حلقات الخلفية من البدن . هذا النوع واسع الانتشار .

(ب) النوع **S. heros** Giard (**S. castaniceps** Wood) (شكل ٣) : طول الحيوان نحو ١٠ سم أو أكثر . ويغلب فيه اللون الأصفر والأخضر . يتكون قرن الاستشعار من ٢٥ عقلة ، عقـــل الأرجل قبل الأخيرة

penultimate segment مسلحة بأشواك . الصفيحة الظهرية الأولى بها درز مستعرض . الأرجل الشرجية أطول مما عداها وتحمل الواحدة منها ١٧ — ٢٥ شوكة .

(حـ) النوع **S. polymorpha** Wood : طول الحيوان ٩ سم أو أكثر. الأرجل الشرجية أطول مما عداها .

٢ — جنس **Cryptops** :

يتكون البدن من ٢١ حلقة ، ويحمل تسعة أزواج من الثغور التنفسية تشبه فتحتها الشق ويتكون قرن الاستشعار من ١٧ عقلة . العيون معدومة وليست الأرجل الشرجية غليظة . ومن أنواعه **C. hyalina** Say ويبلغ طول الحيوان نحو ١,٥ سم وهو ناعم وبدنه مسطح كثيرا ولون الرأس بنى ضارب للحمرة وبها خطان داكنان .

٣ — جنس **Theatops** Newport :

تشبه أفراده أفراد الجنس السابق لكنه تتميز عنه بغلظ الأرجل الشرجية الواضح وقصرها الظاهر . كما أن الصفيحة الظهرية الأخيرة يبلغ طولها ضعف طول الصفيحة التالية لها من أمام . ومن أنواعه **T. postica** (Say) (شكل ١٠) ويبلغ

Theatops postica (شكل ١٠)

طول الحيوان ٤,٥ سم وهو أحمر اللون . والرجلان الشرجيتان متقاربتا الوضع ومتوازيتان كما أن نهايتهما متصالبتان ولا توجد أشواك على قاعدتيهما .

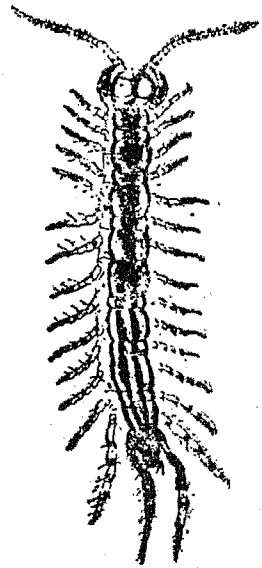
٤ — جنس Scolopocryptops Newport :

يحمل الجسم ٢٣ زوجا من الأرجل ويوجد عليه ١٠ — ١١ زوجا من الثغور التنفسية . العيون معدومة . تمتد صفيحة الرأس الظهرية لتغطى الحلقة الأولى ولا يوجد عليها درز عرضى . يتكون قرن الاستشعار من ١٧ عقلة . ومن أنواعه S. sexspinosa (Say) وطول الحيوان ٦,٥ سم . ولونه أميل للحمرة والأرجل صفراء وقرن الاستشعار أصفر ومشعر . الجزء القاعدى من الرجل الشرجية يحمل شوكتين كبيرتين ، الصفيحة الرأسية ذات حافة واضحة marginate . الحافة الأمامية للشفة السفلى (الجزء القاعدى الملتحم للأرجل الفكية أو مخلبا السم) مستقيم تقريبا وغير مسنن .

٣ — فصيلة Lithobiidae

توجد ١٥ حلقة للبدن تحمل أرجلا ، منها تسع حلقات كبيرة ، بينها ست حلقات صغيرة هى الثانية والرابعة والسادسة والتاسعة والحادية عشرة والثالثة عشرة . تحمل الحلقة الأمامية الأرجل الفكية ، أما الحلقة الشرجية فلا تحمل زوائد . تحمل العقل القاعدية (حرقفات) لأزواج الزوائد الأربعة الخلفية فتحات الغدد الحرقفية . تتكون العين من عدد من العيون البسيطة ويتكون الملمس الفكى من ثلاث عقل . يفقس الصغير حاملا سبعة أزواج فقط من الأرجل . يتبع هذه الفصيلة جنسان ، أحدهما جنس Lithobius Leach (شكل ١١) : وتوجد الثغور التنفسية فيه على الحلقات ٣ و ٥ و ٨ و ١٠ و ١٢ و ١٤ ويوجد أحيانا ثغران على الحلقة الأولى أيضا . حرقفة الرجل الفكية تحمل ٢ — ٨ من البروزات (الأسنان) على كل جانب . يتكون قرن الاستشعار من ٢٠ — ٥٠ عقلة عادة . ومن أنواعه :

(١) النوع L. forficatus (شكل ١) : طول الحيوان نحو ٢,٨ سم . وطول الرجل الخلفية نحو السنتيمتر . اللون بنى أو محمر . يبلغ طول قرن الاستشعار نصف طول البدن ، ويتكون من ٣٣ — ٤٣ عقلة . تتكون العين من ٢٣ — ٤٨ وحدة من العيون البسيطة . الزاويتان الخلفيتان لكل من الصفيحة الظهرية التاسعة والحادية عشرة والثالثة عشرة ممتدة ومستطيلة .



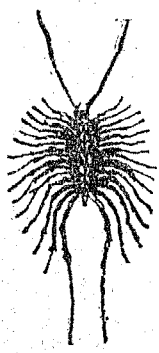
شكل (١١) **Lithobius prythrocephalus**

(ب) النوع **L. multidentatus** Newport: طول الحيوان نحو ٥ و٢ سم والرجل الخلفية نحو السنتيمتر . اللون بنى وقرن الاستشعار قصير يتكون من ١٩ — ٢٣ عقلة، تتكون العين من ٢٧ — ٣٥ وحدة من العيون البسيطة . الزاويتان الخلفيتان للحلقة السادسة والسابعة والتاسعة والحادية عشرة والثالثة عشرة مسحوبة للخلف .

٤ — فصيلة Scutigeridae

الجسم قصير نسبيا شكل ٤ يتكون من حوالى ١٥ حلقة يغطيها ثمانى صفائح ظهرية كبيرة ولكن يقابلها ١٥ صفيحة قصية . يحمل البدن ١٥ زوجا من الأرجل البالغة الطول ، والزوج الخلفى منها أطول من الحيوان نفسه. قرن الاستشعار طويل جدا وكذلك الملماس الفكى. العين كبيرة مركبة . الثغور التنفسية عبارة عن سبع فتحات وسطية على الظهر . يفقس الصغير حاملا سبعة أزواج من الأرجل فقط . تتغذى الأنواع المنزلية على الصراصير والحشرات الأخرى التى تستطيع اقتناصها وهى جمة النشاط سريعة الحركة جدا .

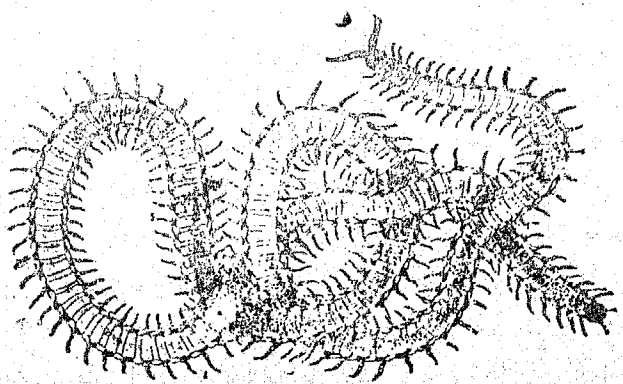
ومن أشهر أجناس هذه الفصيلة جنس Scutigera Lamark ويمثله النوع S. forceps (Rafinesque) (شكل ١٢) الذى يبلغ طوله ٢,٥ سم لونه بنى فاتح ويوجد عليه ثلاثة خطوط طولية داكنة . طول الرجل الخلفية نحو ٥ سم .



شكل (١٢) Scutigera forceps

٥ — فصيلة Notophilidae

الجسم طويل جدا يتكون من عدد كبير من الحلقات التى تحمل عدداً كبيراً من الأرجل . وقرن الاستشعار صغير والأرجل الشرجية قصيرة ويمثلها النوع Notophilus taeniatus (شكل ١٣) .



شكل (١٣) Notophilus taeniatus

المراجع

(1) Attems, C. G. (1928) Ann. S. Afr. Mus., 26: 1-431.
(2) Auerbach, S. I. (1951) Ecol. Monog., 21: 97-124.
(3) Baweja, K. D. (1939) Jour. Anim. Ecol., 8: 120.
(4) Blower, G. (1951) Quart. Jour. Mic. Sci., 92: 141-161.
(5) Blower, G. (1951) Naturalist, 1955, p. 137-146.
(6) Bollman, C. H. (1893) U.S. Nat. Mus. Bull. 46.
(7) Bonnell, B. (1930) Jour. Asiat. Soc. Bengal, n. s., 25: 181-184.
(8) Brade-Birks, S. G. (1939) Jour. S. E. Agric. Coll. Wye, 44: 156-179.
(9) Brolemann, W. H. (1929) Jour. S. E. Agric. Coll. Wye, 26: 178-216.
(10) Brolemann, W. H. (1930) Jour. S. E. Agric. Coll. Wye, 27: 103-146.
(11) Brolemann, W. H. (1932) Faune de France, 25: 1-405.
(12) Buckle, P. (1921) Ann. Appl. Biol., 8: 135.
(13) Chamberlin, R. V. (1912) Pomona Jour. Ent., 4.
(14) Chamberlin, R. V. (1912) Ann. Ent. Soc. Amer., 5.
(15) Chamberlin, R. V. (1912) Bull. Mus. Comp. Zool., 54.
(16) Cloudsley-Thompson, J. L. (1945) Nature, 156: 537-538.
(17) Cloudsley-Thompson, J. L. (1949) Ent. Mon. Mag., 58: 285.
(18) Clodusley-Thompson, J. L. (1951) Naturalist, 1951, p. 16-17.
(19) Cloudsley-Thompson, J. L. (1952 a) Discovery, 13: 18-21.
(20) Cloudsley-Thompson, J. L. (1952 b) Ann. Mag. Nat. Hist., 5: 417-434.
(21) Cloudsley-Thompson, J. L. (1952 c) Bull. Amat. Ent. Soc., 11: 5-8.
(22) Cloudsley-Thompson, J. L. (1955) Naturalist, 1955, p. 147-153.
(23) Cloudsley-Thompson, J. L. (1958) Spiders, Scorpions, Centipedes and Mites.
(24) Cornwell, W. S. (1934) Jour. Elisha Mitchell Sci. Soc., 149: 289-291.
(25) Demange, J. M. (1956) Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, 28: 388-393.
(26) Dimbleby, G. W. (1952) Jour. Ecol., 40: 331-341.
(27) Edwards, E. E. (1929) Ann. Appl. Biol., 16: 299-323.
(28) El-Kifl, A. H. (1958) Bull. Soc. Ent. d'Egypte, 42: 263-269.
(29) Jackson, A. R. (1914) Lansc. Nat., 6: 450-458.

(30) Jacot, A. P. (1940) Quart. Rev. Biol., 15: 28-58.
(31) Lawrence, R. F. (1947) Ann. Natal. Mus., 11: 139-159.
(32) Lawrence, T. C. (1934) Proc. Hawaii Ent. Soc., 8: 497-498.
(33) Manton, S. M. (1952) Jour. Linn. Soc. (Zool.), 42: 118-167.
(34) Manton, S. M. (1953) Symp. Soc. Exp. Biol., 7: 339-376.
(35) Marris, H. M. (1922) Ann. Appl. Biol., 9: 282-305.
(36) Marris, H. M. (1927) Ann. Appl. Biol., 14: 442-464.
(37) Palmen, E. (1949) Ann. Soc. Zool. Fenn. Vanamo, 13: 1-45.
(38) Palmen, E., and M. Rantala (1954) Ann. Soc. Zool. Fenn. Vanamo, 16: 1-44.
(39) Remington, C. L. (1950) Amer. Jour. Trop. Med., 30: 453-455.
(40) Remy, P. A. (1950) Naturalist, 1950, p. 103-108.
(41) Romell, L. G. (1935) Ecology, 16: 67-71.
(42) Salt, G. **et al** (1948) Jour. Amer. Ecol., 17: 139-150.
(43) Shipley, A. E. (1914) Parasitology, 351-352.
(44) Thompson, M. (1924) Ann. Appl. Biol., 11: 349.
(45) Verhoeff, K. W. (1925) Leipzig, 5: 1-725.
(46) Verhoeff, K. W. (1937 a) Arch. Naturgesch., n. f., 6: 171-257.
(47) Verhoeff, K. W. (1937 b) Z. Wiss. Zool., 150: 262-282.

* * *