الباب السابع

علم الاحافير الحشرية

(Insect Palaeontology)

لعل من الأليق أن نختتم المواضيع بذكر نبذة مفيدة عما تمخضت عنه الدراسات المضنية التى أجريت على أحافير (مستحجرات) الحشرات التى اكتشفت فى صخور مختلف العصور الجيولوجية بهدف محاولة التوصل إلى معرفة وقت ابتداء ظهور الحشرات فى الكون والأصل الذى تطورت عنه تلك الطائفة وتسلسل تطور رتبها المختلفة عن طريق استقصاء العلاقات المشتركة بين الرتب الحشرية القديمة المنقرضة وبين الرتب الحشرية الحديثة الحيـة حاليـاً .

فالحشرات فى الحالة الأحفورية (المستحجرة) لم تلاق إلا فى طبقات جيولوجية معينة مؤاتية خصيصا لأن تحفظها وتصونها . فهى قد وجدت بوفرة غالباً تحت تلك الظروف حيث يبدو أن ذلك راجع إلى الاحتمال بأن العينات قد تعرضت للغرق ثم غطيت على وجه السرعة بالغرين (Silt) أو غيره من المواد الرسوبية قبل أن يتسع أمام بقاياها الوقت لأن تبلى بالكامل. وتبعاً لذلك فان بعضاً من أغنى المستودعات بالحشرات المستحجرة قد وجدت إما فى المتخلفات النباتية مثل الفحم والليجنايت والدبال وإما فى أحواض المياه العذبة سابقاً . وكذلك وجدت أيضاً حشرات كثيرة للغاية

فى الكهرمان (العنبر amber) حيث لاقت الاحتبال فى الراتينج (resin) الذى غلفها فى التوقيل أن تجد ثمة فرصة لتخليص أنفسها ، والواقع أن العينات التى دمغت وشربت بذلك الوسيط الطبيعى قد بقيت محفوظة بكامل هيئتها على أبدع حال .

وفى أكثرية الأحوال وجد أن المستحضرات الحشرية ممثلة بأجنحة فقط ، والظاهر أنه تحت ظروف الاستحجار كان البلى يدب بسرعة مما أفضى إلى أن أجسام الحشرات قد تحللت فورا وصارت مفصولة عن الأجنحة التى استطاعت بفضل خفتها أن تطفو مبتعدة وأن تتراكم فى مهاد معينة حيث مكنها بنيانها الأمتن من التصدى لتلف . وكانت النتيجة الطبيعية لذلك أن اعتمدت دراسة الأحافير الحشرية أساسياً على فحص تعريق الأجنحة وصار للمعلومات المستقاة من الأجسام والأجزاء الفمية والأجزاء الأخرى من معظم المستحجرات شأن ثانوى القيمة . ولم تتوافر الحشرات بكامل أجسامها إلا فيما يختص بالمستحجرات العنبرية للعصر الميوسينى . ولكن نظرا لحداثة عهدها نسبياً فانها لم تقابل بمثل الأهمية والاهتمام الاستثنائى اللذين حظيت بهما البقايا الأبكر الأقل اكتمالا . وعلى العموم فكل المعروف من المستحضرات الحشرية قد بلغ فى الوقت الحاضر ١١٥٠٠ نوع منها نحو خمسها ينتمى إلى رتب وفصائل ليست موجودة فى يومنا هـــذا .

ومع أن التقدمات الحديثة فى علم الأحافير الحشرية قد ملأ إلى درجة محسوسة بعض النقائص فى معلوماتنا عن تطور أغلب الرتب الرئيسية . إلا أننا ما زلنا محتاجين من المستحجرات إلى دلائل مباشرة فيما يتعلق بأهم معضلتين فى التاريخ التطورى الشعبى للحشرات ألا وهما أصل الحشرات كطائفة وأصل الأجنحة . فأقدم ما اكتشف من الحشرات المجنحة ينتمى

إلى العصر الكربونى الأعلى أى الأحدث (Upper Carboniferous) لأمريكا الشمالية . ولكن واقع أن هذه الأنواع وفيرة وكذلك متخصصة بالفعل فى بعض الحالات يدفع إلى الاستنتاج بأن أبكر التريجـــونا (الحشرات المجنحة) لابد لم يتأخر ظهورها عن العصر الديفونياوى (Devonian) أو العصر الكربونى الأسفل أى الأقدم (Lower Carboniferous) فالبقايا الأرثروبودية التى وجدت فى رقائق رايني تشيرت (Rhynie Chert) من الحجر الرملى الأحمر القديم باسكتلندة (Old Red Sandstone of Scotland)، كان من بينها كسرات مما يبدو عليه أنه ايتريجوتا (حشرات عديمة الأجنحة)، وإذا كان هذا القرار صحيحاً فان هذه البقايا تعد أقدم المعروف من الحشرات المستحجرة . وأما أقدم الحشرات الحية حالياً فهى فصيلة الصراصير (بلاتيدى) التى ثابرت عبر العصور الجيولوجية بدون أن تعتريها إلا تغيرات تطورية طفيفة منذ الأزمان الكربونية إلى اليوم الحالى .

والطبقات الأرضية التى وجدت فيها أغنى وأهم الإكتشافات الحديثة فى الحشرات المستحجرة تعود إلى العصر البرمياوى (Permian) والعصر الترياسى (Triassic) ، فالمستحجرات التى باحت بها تلك الصخور قد أماطت اللثام عن فونا حشرية مذهلة لدرجة أنها انتابت كل توقعاتنا بتغيرات محسوسة . وبالاختصار فيمكن القول بأن هذه الاكتشافات قد تسببت فى كون سجلات الأزمان البرمياوية والترياسية من الحياة الحشرية قد نقلت من مصاف أقل الأحقاب الجيولوجية صيتاً إلى أذيعها شهرة بخصوص تلك الحيوانات .

الرتب الحشرية المعروفة على صورة مستحجرات فقط :

إن الحشرات المستحجرة التى وجدت بصخور العصرين الميزوزوى (Mesozoic) والبالیوزوى (Palaeozoic) تتضمن ممثلين من رتب لم تعد موجودة فى الوقت الحاضر . وينحصر أهم تلك الرتب المنقرضة فيما يلى :

١ - رتبة باليوديكتيوبترا (Palaeodictyoptera) : أى رتبة مشبكة الأجنحة العتيقة . وهى أقدم رتب الحشرات المجنحة وأقربها إلى البدائية . وتتميز توابعها بالخصائص التالية : (١) الرأس مدورة وتحمل زوجا من قرون الاستشعار الشعرية . (٢) الصدر الأمامى مجهز عمودياً بنتوئين جانبيين شبيهين بالأجنحة المختزلة خارجين من الترجة . (٣) الصدر المتوسط والصدر الخلفى مساويان لبعضهما تقريباً فى الحجم ومربعان فى الشكل . (٤) الأجنحة مطاولة ومتصلة مع الصدر بقواعد عريضة ، والزوجان متماثلان تماما من حيث الشكل والتعريق . ولا تحتوى الجناحان الخلفيان على الفص الشرجى المروحى الشكل المميز لكثير من المجاميع المبكرة . (٥) التعريق أكمل مما فى أية حشرات أخرى ، وصفاته البارزة هى كثرة تفرع أغلب العروق الرئيسية ووجود فرعين واضحين للعرق الأوسط واستبقاء ثلاثة على الأقل (بل أكثر من ثلاثة فى المعتاد) من العروق الشرجية ووجود شكل شبكى غير منتظم يدعى الشكل الشبكى العتيق (أركيديكتيون archedictyon) والذى يتألف من عريقات دقيقة فوق غشاء الجناح بأجمعه . (٦) البطن مطاولة ومحتوية على عشرة حلقات ، وبكل حلقة يوجد غالباً فصان جانبيان من طابع شبيه بفصى الصدر الأمامى إلا أنهما أقل وضوحا بكثير ، وعلى قمة البطن يوجد زوج من قرون شرجية نحيفة وغالباً مطاولة بشدة كما ويوجد أيضاً فى بعض الأجناس خيط ذنبى وسطانى .

والرتبة تكاد تقتصر فقط على الطبقات الدنيا والوسطى من العصر الكربونى الأعلى ، ويبلغ المعروف منها حوالى ١٦٠ نوع . ويبدو أنها انحدرت فجائياً نسبياً حيث أنه يوجد لها ممثلون قلائل جدا فى صخور أواخر العصر الكربونى والعصر البرمياوى .

٢ — رتبة بروتورثوبترا (Protorthoptera) : أى رتبة مستقيمة الأجنحة الأولية . وتشتمل هذه الرتبة على مجموعة شتيتية من أنواع أورثوبتراوية تمثل الأسلاف القديمة لبعض من المجاميع الحارية والقافزة الحية حالياً من رتبة أورثوبترا . وهى عبارة عن فصيلة جانبية مبكرة من رتبة الباليوديكتيوبترا بدليل احتفاظ توابعها بكثير من خصائص نظام التعريق الخاص بالرتبة الأخيرة ، إلا أن هؤلاء التوابع يمتازون بالصفات التالية : (١) الامتدادان الخارجان جانبياً من ترجة الصدر الأمامى (وهما بارزان جدا فى الباليوديكتيوبترا) يوجدان فى أنواع معينة فقط دون الباقى. (٢) الحلة الصدرية الأمامية أكثر تخصصاً فتكون مطاولة بنحو ملحوظ فى بعض الأنواع وأعرض وأقرب إلى هيئة الدرع فى بقية الأنواع . (٣) الجناحان الأماميان أعرض من الجناحين الخلفيين نظرا بالأخص لنمو فص شرجى مروحى الشكل (٤) التعريق محتفظ بالشكل الشبكى العتيق البدائى ، والعرق الأوسط منقسم إلى فرعيه الأساسيين .

ولقد تواجدت أنواع هذه الرتبة ابتداء من العصر الكربونى الأعلى لغاية العصر الترياسى . ويقدر عددها بحوالى ٢٠٠ نوع .

٣ — رتبة ميجاسيكوبترا (Megasecoptera) : وهى تمت بقرابة لرتبة البروتودوناتا (الرعاشات الأولية) ولكن تتميز عنها بالقرنين الشرجيين المطاولين وبكون قواعد الأجنحة مستضيقة أو متخنصرة وبوجود

عرق شرجي وحيد وبعدم وجود الشبكة الكثيفة من العريقات المستعرضة المميزة للبروتودوناتا . وقد وجدت بقايا هذه الحشرات فى العصر الكربونى الأعلى بفرنسا وانجلترا وأمريكا الشمالية وفى العصر البرمياوى الأسفل بأمريكا الشمالية .

٤ — رتبة بروتودوناتا (Protodonata) : أى رتبة الرعاشات الأولية . وتوابعها تفرق بسهولة عن الأودوناتا الحالية بغياب العقدة (nodus) والوصمة الجناحية (pterostigma) من على الأجنحة . كما ويتميز تعريقها عن تعريق الباليود يكتيوبترا بكون العريقات العابرة المكونة للشبكة واقعة على زاوية قائمة مع العروق الأساسية وفروعها (بدلا من أن تكون غير منتظمة وممتدة بميل) وبوجود عرق شرجي وحيد . وحشرات هذه الرتبة من حيث الصفة الأخيرة تقارب حشرات الميجاسيكوبترا غير أن القواعد العريضة للأجنحة والشبكة المتضامة من العروق العابرة سرعان ما تفرق بين الإثنين . وتتضمن الرتبة أضخم الحشرات المستحجرة على الاطلاق إذ يزيد عرض الأجنحة وهى مفرودة فى بعض الأنواع عن قدمين . وقد وجدت الرتبة فى العصر الكربونى الأعلى بفرنسا وانجلترا وفى العصر البرمياوى الأسفل بأمريكا الشمالية وألمانيا .

٥ — رتبة بروتوبيرلاريا (Protoperlaria) : أى رتبة بيرلاريا أو بليكوبترا (مطبقة الأجنحة) الأولية . وتختلف هذه الرتبة عن رتبة بيرلاريا أو بليكوبترا الحالية فى وجود خمسة عقل برسوغ الأرجل وفى وجود امتدادين كبيرين خارجين جانبياً من ترجة الصدر الأمامى وفى وجود الفرعين الرئيسيين للعرق الأوسط . ولغاية الآن لم يعثر على ممثلى هذه الرتبة إلا فى الصخور البرمياوية بكانساس (بأمريكا الشمالية) وبشمال روسيا . وتوابع هذه الرتبة تتفق مع التوابع الأميل للبدائية من رتبة بليكوبترا الحالية

من حيث القسمات العمومية بما فى ذلك وجود القرنين الشرجيين وغياب الامتداد الذنبى الوسطانى ومن حيث الشكل العام للأجنحة واحتواء الزوج الخلفى منها على منطقة شرجية ضخمة مروحية الشكل . ومن السهل التفرقة بين هذه الرتبة وبين رتبة باليوديكتيوبترا بالفص الشرجى الكبير وبغياب الشبكة الغير منتظمة من العريقات العابرة المصطفة بميل .

٦ — رتبة بروتوهيميبترا (Protohemiptera) أى رتبة نصفية الأجنحة الأولية . وقد وجدت حشرات هذه الرتبة فى العصر البرمياوى الأسفل بألمانيا وفى العصر الترياسى الأوسط والأعلى بنيوساوث ويلز (بأوستراليا). وتعد حشرات الرتبة ضمن أضخم ما اكتشف للآن من المستحجرات الحشرية إذ قدر امتداد الأجنحة فى أحد أنواعها بنحو ١٦ سنتيمترا . وتتميز الرتبة بوجود امتدادين خارجين جانبياً من ترجة الصدر الأمامى ومشابهين جدا للموجردين فى الباليوديكتيوبترا والبروتوبرلاريا . والرأس صغيرة نوعاً وبها أجزاء فمية بارزة من الطراز الثاقب الماص . والجناح برمته مشغول بشكبة من عريقات عرضية رهيفة وثيقة التجاور .

٧ — رتبة بروتوكوليوبترا (Protocoleoptera) : أى رتبة غمدية الأجنحة الأولية . وقد أسست هذه الرتبة فى أول الأمر بناء على اكتشاف نموذج لجناح غمدى (أو لربما جناح غطائى) يبلغ طوله ٢٤ ملليمترا فى صخور العصر البرمياوى الأعلى بنيوساوث ويلز . والظاهر أن هذه العينة وما اكتشف بعدها من عينات أخرى تشير إلى تواجد رتبة بدائية سلفية لرتبة كوليوبترا الحالية إلا أنها تملك أجنحة غمدية مبططة غطائية ذات هامش درزى الشكل وجهاز كامل من التعريق غير أن الأخير مخالف تماماً لتعريق الجناح الغمدى لأية واحدة من خنافس كوليوبترا الحقيقية المعروفة حالياً حيث فى الأخيرة تكون العروق الرئيسية بسيطة

وغير متفرعة على طول امتدادها والمنطقة الشرجية مختزلة للغاية بينما فى البروتوكوليوبترا فالمنطقـــة الشرجية ممدودة قاعدياً والعروق الرئيسية كثيرة التفرع .

٨ — رتبة بروتيليتروبترا (Protelytroptera) : وقد أطلق هذا الاسم أولا على البقايا الحشرية التى وجدت فى الحجر الجيرى لصخور العصر البرمياوى الأسفل بكانساس (بأمريكا الشمالية) ، ثم اكتشفت بعد ذلك عينات أخرى مكنت من التوسع فى دراسة هذه المستحجرات مما أدى إلى معرفة قدر كبير من المعلومات عن شكلها الخارجى العمومى بعكس الأجزاء الفمية فلم يسلط للآن أى ضوء على طابعها . فى الأجناس الأقل تخصصاً كان الجناحان الأماميان عبارة عن جناحين ممددين محديين ومنطقتهما الضلعية متسعة ومحتوين على ثلاثة عروق شرجية بسيطة بينما العروق العابرة فغائبة . وأما فى الأجناس الأخرى فكان التعريق أشد تخصصا بطريق النقصان . وكان الجناحان الخلفيان مهيئين جلاء للانطواء ومحتوين كالحال فى رتبة ديرمابترا (جلدية الأجنحة) الخالية على عروق أمامية متحورة للغاية وعلى مروحة شرجية كبيرة مشتملة على عدد من العروق الشرجية المتشعبة . وكان الصدر الأمامى كبيرا . والرسوغ مؤلفة من خمسة عقل . وقرنا الاستشعار متألفين من حوالى ٢٢ عقلة .

التاريخ الجيولوجى للحشرات (The Geological History of Insects):

يقصد بذلك بيان تسلسل ظهور البقايا الحشرية فى الأزمان الجيولوجية المتتالية ثم تقصى ما فى الماضى البعيد لهذه الحيوانات من وقائع أساسية على ضوء مختلف الاكتشافات الحديثة . والجدول رقم (١) المرفق يوضح ذلك التسلسل ومنه يتبين أنه للآن لم تلاق أية مستحجرات حشرية فى صخور العصور السابقة للعصر الديفونياوى . وفيما يلى نبذة مختصرة عن المستحجرات الحشرية التى اكتشفت فى مختلف العصور الجيولوجية :

(١) العصر الديفونياوى (Devonian) : البقايا الحشرية المنتمية

لهذا العصر عبارة عن كسرات صغيرة للغاية وجدت فى رقاقات رايني تشيرت من الحجر الرملى الأحمر المتوسط القدم باسكتلندا . ويتألف أكمل تلك البقايا من أجزاء من محفظة الرأس والأجزاء الفمية وقرون الاستشعار لنوع معين اعتبر كحشرة كولليمبولية قديمة. أما بقية المستحجرات فتتألف فقط من فكوك علوية قد أحيلت إلى نوع معين ينتمى بالأرجحية إلى رتبة ثايزانيورا . ومع أن هناك احتمالا قويا بأن هذه الأنواع تنتمى بحق إلى طويئفة ايتريجوتا (الحشرات عديمة الأجنحة) فمن الجدير بالملاحظة أنه لم يماط اللثام للآن عن أية بينة عن وجود مثل هذه الحشرات فى صخور مختلف العصور التالية لغاية فترة الأوليجوسين (Oligocene) .

(٢) العصر الكربونى (Carboniferous) : لقد وجدت بقايا حياة حشرية بقدر أوفر فى أثناء هذه الفترة ، فقد تواجدت أبكر النماذج التى لا يتطرق إليها شك من الطائفة فى الطبقات السفلية من صخور العصر الكربونى الأعلى لأمريكا الشمالية. وكانت هذه الفونا المبكرة متألفة صرفاً تقريباً من باليوديكتيوبترا وبروتوربترا وبروتودوناتا وميجاسيكوبترا وبلاتيدى. وباستثناء الفصيلة المذكورة أخيرا فكل تلك المجاميع منقرضة فى الوقت الحاضر ، فهى أشكال أسلافية قد اشتقت منها طرز أحدث . ولا تقدم أى من تلك الرتب أية أمارة عن أصل الحشرات كطائفة، إلا أن وفرتها بالاضافة إلى مرتبتها التخصصية العالية نسبياً فى بعض الأحوال إنما تدل بجلاء على أن رفات أمعن فى القدم من الحياة الحشرية ما تزال تنتظر الكشف عنها فى صخور عصور سابقة . ويبدو أن كثيرا من حشرات العصر الكربونى كانت ضخمة الحجم بطيئة الحركة ضعيفة الطيران . وهى صفات نرجما

تكون قد ساهمت نحو إندثارها المبكر . وذلك باستثناء البلاتيدى التى احتفظت بقسماتها العامة مع تحويرات طفيفة نسبياً لغاية وقتنا الحالى .

(٣) العصر البرمياوى (Permian) : لقد أثبتت الاكتشافات الحديثة أن الأزمان البرمياوية كانت حافلة بالمستحجرات الحشرية المثيرة لأعظم الاهتمام . ففى صخور العصر البرمياوى الأسفل وجد أبكر المعروف من الهولومیتابولا (الحشرات كاملة التبدل) ممثلا بعدة فصائل من رتبتى نيوروبترا (شبكية الأجنحة) وميكوبترا (طويلة الأجنحة) . كما اقتصرت البروتيليتروبترا الشبيهة بالخنافس على شتى صخور تلك الفترة التى احتوت أيضاً على سلاسل وفيرة من الميجاسيكوبترا . وفى نفس تلك الطبقات وجد أيضا أبكر المعروف من ذباب مايو الحقيقى وكذلك عدد من الأنواع الأعم التى تؤلف رتبة بروتوبيرلاريا علاوة على مستحجرة لنوع ينتمى إلى رتبة بروتوهيميبترا . ومن الجدير بالذكر أن أقدم المسجل من مستحجرات الهيميبترا الحقيقية يعد من نفس العمر تقريباً ووجد فى العصر البرمياوى الأسفل بكانساس بأمريكا الشمالية . والرعاشات الكبيرة (التنينية) الحقيقية ظهرت أيضاً فى الأزمان البرمياوية الأقدم إلا أنها تختلف عما فيه الكفاية عن الأنواع الحية حالياً لدرجة أنها وضعت فى رتيبة مستقلة تدعى بروتوزايجوبترا (Protozygoptera) حيث أنه فى هذه الرعاشات التنينية المبكرة لم تكن توجد الحلية الشبيهة بالقرص ولا الوصمة الجناحية اللتين هما من خصائص الأنواع الحالية . وكذلك كانت السوكوبترا (Psocoptera) قديمة العهد للغاية فوجدت منها نماذج لأنواع يبدو أنها تمثل رتيبتين إضافيتين منقرضتين .

أما من ناحية الأزمان البرمياوية الأحدث فقد كشفت صخورها فى أوستراليا وروسيا الشمالية عن سجلات وفيرة لحياة حشرية . ففى أوستراليا قدمت مهاد بيلمونت (Belmont beds) بنيوساوث ويلز مزيدا من

الأدلة عن وجود حشرات من رتبة هيميبترا . كما ظهرت أبكر البليكوبترا الحقيقية فى هذة الفترة ، وكذلك بدأت تظهر البارامبكوبترا (وهى الأسلاف المحتملة لرتبتى ترايكوبترا ولبيدوبترا سويا) بمصاحبة أبكر المعروف من مستحجرات كوليوبترا وبقايا الأنواع الكوليوبترية الشكل التى تصنع رتبة بروتوكوليوبترا. وكذلك وجدت النيوروبترا فى أثناء العصر البرمياوى الأحدث . وفى روسيا وجدت نماذج من رتبتى نيوروبترا وهيميبترا كما سجلت أيضاً بقايا لحشرات يعتقد بأنها من رتب ذباب مايو وميكوبترا وسوكوبترا .

وجميع رتب العصر الكربونى القديمة قد امتدت إلى أزمان برمياوية. فالبروتورثوبترا والبلاتيدى كانت وفيرة ، ولكن الميجاسيكوبترا على الرغم من شيوعها فى باكورة العصر البرمياوى فيبدو أنها انقرضت وتلاشت عند أواخر ذلك العصر . والباليوديكتيوبترا التى خطت فعلا خطوات كبيرة نحو الاضمحلال قد مثلت بنماذج فى صخور العصر البرمياوى الأسفل بكانساس ولربما كذلك ببعض كسرات من أجنحة بصخور العصر البرمياوى الأعلى بروسيا . والبروتودوناتا التى كانت بالمثل فى سبيل الاضمحلال مثلت بآخر نماذج فى مهاد كانساس .

(٤) العصر الترايامى (Trias) : لقد كشفت الاكتشافات الحديثة فى الصخور الأوسترالية من العصر الترايامى عن وجود فونا حشرية غنية . ففى مهاد إيبسويتش (Ipswich) بنيوساوث ويلز أظهرت الهيميبترا تقدماً وتخصصاً أكثر مما فى الحقب السابق كما كانت مجموعة سائدة حيث مثلت بأنواع عظيمة التباين . ومثلت الميكوبترا بنموذج محفوظ بحالة سليمة تثير الدهشة . كما وجدت أيضاً فى مهاد ايبسويتش مستحجرات لحشرات اعتبرت بمثابة رتبة مستقلة سميت باراترايكوبترا (Paratrichoptera) . وفى هذا العصر وجدت عينات من رتبة نيوروبترا

ومن الرعاشات الكبيرة كما كانت الكوليوبترا الحقيقية وفيرة . ومن الحدير التنويه إلى أن الرتبة الكربونية بروتوربترا امتدت إلى العصر البرمي . وأن بعضاً من البلاتيدى البرمية لا تختلف إلا قليلا جدا عن تلك الموجودة أثناء الحقب الباليوزوى . وأن فى مصاحبة تلك الطرز الأورثوبترية البدائية وجدت أيضاً نماذج تابعة لحق لفصيلة الجراد قصير القرون وأنواع تمت بقرابة إلى فصيلتى أفراس النبى والجراد طويل القرون .

(٥) العصر الجيوراسى (Jurassic) : لقد نال العصر الجيوراسى شهرة من واقع أن كل الرتب الحشرية الرئيسية ماعدا رتبة لبيدوبترا قد أتت إلى الوجود قبل انتهائه . فقد وجدت أبكر الهايمينوبترا الحقيقية فى طبقات العصر الجيوراسى الأعلى بانجلترا وبافاريا وأسبانيا وتركستان . والديبترا الحقيقية المنتمية إلى سلسلة أورثورافا ظهرت لأول مرة فى العصر اللياسى الأعلى بأوروبا (Upper Lias of Europe) ومعها أبكر المعروف من مستحجرات الترايكوبترا . وفى الأزمان اللياسية (Liassic times) بأوروبا كانت الرعاشات الكبيرة من رتبة أنيسوزايجوبترا (Anisozygoptera) المنقرضة تقريباً الآن موجودة بكثرة . كما ظهرت الأنيسوبترا الحقيقة لأول مرة فى العصر الجيوراسى الأعلى . وفى صخور تعود للعصر الجيوراسى الأوسط وجد قليل من الأجنحة والحوريات لبعض البليكوبترا المبكرة فى سايبريا . والنيوروبترا مثلت جيدا فى العصر اللياسى والعصر الجيوراسى الأعلى بأوروبا . ومن ضمن الحشرات التى سادت أيضاً فى العصر الجيوراسى الكوليوبترا (وجدت بكثرة فى صخور ذلك العصر فى أوروبا) ، بينما كل من رتبتى رتبة هيميبترا فقد مثلت فيه ببقايا مستحجرة محفوظة جيدا . وكذلك وجدت الميكوبترا بكثرة فى العصر اللياسى الأسفل بانجلترا .

(٦) العصر الطباشيرى (Cretaceous) : لم يوجد فى صخور هذا العصر إلا بقايا متناثرة لكسرات من حشرات . وعلى وجه العموم فالكوليوبترا سادت فى العصر الطباشيرى الأسفل بانجلترا والعصر الطباشيرى الأعلى فى بوهيميا . وفى طبقات العصر المذكور أخيرا كشف النقاب عن كسرات من حشرات يمكن أن تعزى إلى رتب أخرى ولكنها كانت محفوظة برداءة لدرجة يستحيل معها تحديد تبعيتها بالضبط . وكذلك أمبط اللثام فى الصين فى طبقات العصر الطباشيرى عن سلسلة واسعة ومبعثرة جدا من نماذج تنتمى إلى رتب حشرية موجودة حالياً . والخلاصة أن البقايا الحشرية مأخوذة ككل كانت قليلة أثناء الأزمان الطباشيرية ، وإنما لا ينبغى أن يعزى ذلك إلى القلة الفعلية لتلك الحيوانات أثناء تلك الفترة بل على الأصح إلى غياب رواسب المياه العذبة الملائمة التى كان يتأتى أن تتجمع فيها النماذج وتصبح مستحجرة . والواقع أن الظهور الفجائى نسبياً لنماذج راقية من لبيدوبترا وهايمينوبترا الأكيولياتيسة وديبترا السايكلورافية فى باكورة العصر الثلاثى توحى إلى أن تلك المجاميع لابد وأن كانت ممثلة بسوابق فى الأزمان الطباشيرية .

(٧) العصر الثلاثى (Tertiary) : كثير من الطبقات الرسوبية للعصر الثلاثى كانت حافلة بالحشرات فهى قد أمدتنا بحوالى ثلاثة أرباع المعروف من الأنواع المستحجرة حيث الرتب العصرية ممثلة بأجمعها تقريباً . فالواقع أن فونا تلك الأزمان مأخوذة ككل لم تختلف بنحو محسوس من حيث التركيب عن فونا الوقت الحاضر . وحتى فى أثناء الأوليجوسين (Oligocene) وهو فترة مبكرة نسبياً فى العصر الثلاثى فقد كانت الحشرات شبيهة تماما بالحشرات السائدة حالياً ، فالكوليمبولا والثايزانيورا كانت ممثلة جيدا فى المهاد العنبرية البلطيكية (Baltic amber beds) للفترة الأوليجوسينية . وأبكر الأيسوبترا تواجدت فى الأزمان الإيوسينية

جـدول رقم (١)

يبين الرتب الحشرية مرتبة بحسب تسلسل ظهورها على صورة مستحجرات في العصور الجيولوجية المتتالية (الرتب المنقرضة مكتوبة بين قوسين) .

الرتب الحشرية	الرباعي والحديث	الثلاثي	الطباشيري	الجوراسي	الترياسي	البرمياوي الأعلى	البرمياوي الأسفل	الكربوني الأعلى	الكربوني الأسفل	الديفونياوي
كوليمبولا										
(باليوديكتيوبترا) ، (بروتودوناتا) ، (ميجاسيكوبترا)										
(بروتورثوبترا)										
أورثوبترا										
أودوناتا ، ايميروبترا ، سوتوبترا ، هيميبترا ، بيكوبترا ، نيوروبترا										
(بروتوهيميبترا)										
(بروتوبيرلاريا) ، (بروتيليتروبترا)										
(بروتو كوليوبترا)										
بليكوبترا										
ديرمابترا ، ثايزانوبترا ، دبيترا ، ترايكوبترا ، هايمينوبترا										
ثايزانيورا ، ايسوبترا ، إسبيوبترا ، لبيدوبترا .										

(Eocene) ثم صارت أكثر شيوعاً فى الأوليجوسين والميوسين (Miocene) . وأما لبيدوبترا فقد تواجدت فى صخور الزمن الميوسينى فما فوق . ولكن من المؤكد تقريباً أن هذه الرتبة قد نشأت قبل العصر الثلاثى بل ويمكن أن نضيف قائلين أن الانفاق الورقية المعينة الراجعة للعصر الطباشيرى الأعلى هى على الأرجح جدا من عمل يرقاتها . ووجدت الكوليوبترا بكثرة للغاية فى صخور العصر الثلاثى ، إذ أن عددا من أجناس الوقت الحاضر كانت متواجدة فى الأزمان الإيوسينية كما استخرج ماينوف على ٤٣٠ نوع من الحنافس من المهاد العنبرية البلطيكية للعصر الأوليجوسينى بل وقد جمع عددا أكبر من ذلك من الرواسب الميوسينية لفلوريسانت (Florissant) فى كولواردو (بأمريكا الشمالية) . بينما أبكر المعروف من هايمينوبترا الأكيولياتية (اللاسعة) فقد ظهر ابتداء من فترة الإيوسين وواضح أن هذه المجموعة كانت واحدة من أواخر ما تطور من المجاميع الحشرية الكبرى ، وكذلك كانت مستحجرات جميع كبار فصائل هايمينوبترا الطفيلية موجودة بكثرة فى صخور العصر الأوليجوسينى الأسفل . والديبترا الراقية وجدت على صورة مستحجرات فى الصخور الإيوسينية ثم صارت وفيرة فى الأوليجوسين . وكذلك كان أغلب بقية الرتب الحشرية ممثلا فى العصر الثلاثى بما فى ذلك رتب إمبيوبترا وستربسيبترا وأفانيبترا .

التاريخ التطورى الشعبى للرتب الحشرية الحديثة والمستحجرة :

(The Phylogeny of Recent and Fossil Orders of Insects)

منذ الإكتشافات الأولى توالت اكتشافات جديدة تجمع على أثرها قدر كبير من المعلومات المستجدة فى الأعوام الأخيرة . وفى ضوء هذه التقدمات الحديثة يمكن تلخيص النتائج الهامة التى توصل إليها العلماء بشأن السيرة التطورية الشعبية للرتب الحشرية المنقرضة والحديثة فيما يلى :

١ - أبكر ما وجد فى صخور العصر الكربونى من بقايا حشرية مستحجرة كانت عبارة عن أنواع إكسوتريجوتية متمتعة بأجنحة ضخمة على درجة مقبولة من الكفاءة ، كما كانت هذه مصحوبة بكسرات من حوريات معاصرة ، وهو أمر يشير إلى أن تلك الحشرات كانت خاضعة لتبدل شكلى غير تام (ناقص). وقد وضعت هذه الحشرات القديمة فى رتبة الباليوديكتيوبترا التى تعد أقدم الرتب المنقرضة .

٢ - تبدى رتبة بروتورثوبترا تقدماً أكيدا على الباليوديكتيوبترا ، ويتضح ذلك مثلا من تركيب صدرها الذى يدل على أنها اكتسبت بعض المقدرة على الحرى بعكس الرتبة السلفية (الباليوديكتيوبترا) فكانت لديها على الأرجح قدرات ضعيفة عن المشى الأرضى إذ كانت تلجأ إلى الطيران طيرانات فجائية قصيرة ، بل إن هذه الأنواع المبكرة الشبيهة بالأورثوبترا تظهر ازديادا فى درجة نماء الجناحين الخلفيين كما وأن المنطقة الشرجية المتسعة لهذين العضوين تعد خطوة تقدمية واضحة على الباليوديكتيوبترا حيث الأجنحة الأمامية والأجنحة الخلفية مماثلة لبعضها إلى حد كبير .

٣ - الميجاسيكوبترا كانت رتبة متخصصة بنحو جلى ، فاستضاقة قواعد أجنحتها واختزال تعريقها يدل على أنها لابد كانت عبارة عن فسيلة جانبية مخصوصة من الباليوديكتيوبترا . ويعتقد تيلياردد (١٩٢٨) بأن أحد أجناس هذه الرتبة وهو جنس برودیا (Brodia) عبارة عن طراز سلفى للبروتودوناتا والأودوناتا وأن هاتين الرتبتين عبارة عن نماثين حائدين من الميجاسيكوبترا ، إلا أن هذا الرأى ليس مبنياً إلا على أسانيد واهية جدا ولذا لقى معارضة شديدة من جانب باقى علماء الأحافير واعتبر مرفوضا .

٤ - يبدو أن من الباليوديكتيوبترا قد نشأت فسيلة جانبية أخرى هى البروتوبيرلاريا التى تستعرض طرازا من التعريق يسرح بالخيال إلى

البليكوبترا . ومن البروتوبيرلاريا توجد طرز أكثر تقدماً تبدى صفات تعد سلفية بالنسبة للأنواع البدائية من البيرلاريا (أى البليكوبترا) الحية حالياً مما يشير إلى أن الأخيرة لربما كانت سليلة من الأولى . كما وقد اكتشف محفوظاً فى الصخور الباليوزوية المتأخرة للعصر البرمياوى الأعلى جنس بليكوبتراوى أصيل وهو جنس ستينوبيرليديم(Stenoperlidium) الذى ينتمى بجلاء إلى فصيلة يوستينايدى (Eustheniidae) الحية حاليا . وهو حدث ليس له نظير إلا بخصوص فصيلة بلاتيدى (Blattidae) .

٥ — تكشف رتبة إفيميروبترا الحالية من حيث تعريقها البدائى وقرونها الشرجية الطويلة عن صفات تعد مميزة لرتبة الباليوديكتيوبترا المستحجرة . والمعتقد أن الجنس تريفلوسوبا (Triphlosoba) المنتمى للعصر الكربونى الأعلى والمؤلف لرتبة مستحجرة تسمى بروتوإفيميرويديا (Protoephemeroidea) والذى يبدو أنه ينتمى إلى جنس من أجناس الباليوديكتيوبترا بصلة قرابة قد أدى إلى ما اكتشف فى صخور العصر البرمياوى الأسفل من مستحجرات لذباب ما يوحقيقى لا يختلف كثيرا عن توابع فصيلة سيفلونيوريدى (Siphlonuridae) العتيقة الحية حالياً .

٦ — كان للرتبة بروتوهيميبترا (وهى رتبة قديمة أخرى) طراز من تعريق الأجنحة يوحى إلى احتمال كونها قد نشأت من فصيلة متخصصة من رتبة الباليوديكتيوبترا . ولكنها تجمع بين صفات تعريقية بدائية وأجزاء فمية متخصصة كالموجودة فى رتبة هيميبترا الحالية . ولكن لغاية الوقت الحاضر لم يتبرع السجل الأحفورى بأية قرينة عن كيف أن تلك الاجزاء الفمية الهيميبترية كانت مشتقة من أجزاء فمية قارضة غير متخصصة . وسواء أن البروتوهيميبترا كانت أو لم تكن على نفس خط انحدار

الهيميبترا الحالية فانها تشير إلى الأرجحية بأن الرتبة الأخيرة كان لها سلسلة نسب مشتركة مع الإكسوتريجوتا الأخرى المذكورة آنفاً .

٧ — ما اكتشف فى صخور العصر البرمياوى الأسفل من هوموبترا منقرضة قد أظهرت تشابها من ناحية التعريق مع الطـــرز المبكرة من السوكوبترا (Psocoptera) التى وجدت برفقتها . والراجح على ما يبدو أن الهيميبترا والسوكوبترا هما تكوينان منشعبان من أصل واحد مشترك وأن الأنوبلورا قد طورت بعدئذ فى الزمن الجيولوجى كسليلات من أفراد سوكوبترية غير مجنحة ثم أصبحت مهيأة لحياة طفيلية على فقاريات ذات دم حار .

٨ — السجل الأحافيرى لرتبة إمبيوبترا ضئيل لدرجة أنه لم يلق أى ضوء عن أسلافها . وكذلك بالمثل لم تترك رتبة أيسوبترا أية قرائن عن أجدادها ، ولكنها من الناحية التركيبية تنم بجلاء عن صفات شبيهة بصفات فصيلة بلاتيدى بل وهناك شك ضئيل فى كونها نشأت من أنواع صراصيرية الشكل قد اكتسبت بعدئذ نظاما معقدا من الحياة الاجتماعية . ففى الأزمان الثلاثية كانت أجناسها بنفس الشكل الذى نجدها عليه حالياً ومن البدهى إذن أنه يجب التنقيب عن أشكالها السلفية فى صخور أقدم عمرا من ذلك بكثير .

٩ — لم تكشف السجلات الأحافيرية أيضاً عن أى شىء بخصوص قرابات رتبة ثايزانوبترا ، إلا أن دراسة الأنواع الحديثة تقودنا إلى الاستنتاج بأن لديها أوجه شبه مع الهيميبترا عما مع أية رتبة أخرى . ويحتمل أنها نشأت كفسائل جانبية من إحدى المجاميع السوكوبترية المبكرة إلا أن هذا الرأى مازال يفتقر إلى قرائن اثباتية .

١٠ - إن أقدم رتب الهولوميتابولا (الحشرات كاملة التبدل) هى الميكوبترا التى كانت ممثلة جيدا من قبل فى العصر البرمياوى الأسفل . إلا أن تعريق تلك الميكوبترا المبكرة يختلف بدرجة جوهرية عن تعريق كل من الباليوديكتيوبترا والبروتورثوبترا إلى حد يدفعنا إلى الاستنتاج بأنه لابد قد تواجدت فى بواكير الأزمان الكربونية مسلسلة طويلة من الأشكال الانتقالية التى لم نستدل عليها حتى الآن . ومع أن أصول تلك الرتبة مازالت إذن خافية فان للرتبة نفسها أهمية عظمى من وجهة التاريخ التطورى الشعبى . نظرا لأن جميع الرتب الرئيسية من الهولوميتابولا (ماعدا رتبتى كوليوبترا وهايمينوبترا) تحال بالأرجح إلى أجداد ميكوبترية . فرتبة بروتوميكوبترا (Protomecoptera) المنقرضة قد تضمنت أنواعا تليق لأن تكون سلفاً لرتبة نيوروبترا . بينما رتبة بارا ميكوبترا (Paramecoptera) المنتمية للعصر البرمياوى الأعلى فتستعرض صفات تعد سلفية بالنسبة لرتبتى ترايكوبترا وليبدوبترا من جهة كما تصاهرها مع الميكوبترا من الجهة الأخرى . وفصيلة ميزوسايكيدى (Mesopsychidae) التى وجدت فى صخور العصر الترايامى تجمع بين صفات توحى إلى كونها على خط انحدار البروتوديبترا (Protodiptera) . ومع ذلك فالديبترا الحقيقية لاتعرف باحتوائها على أشكال وسيطة تربط بينها وبين البروتوديبترا .

١١ — ضمن الهايمينوبترا يكون التعريق متخصصاً إلى درجة تدعو إلى اعتبار الرتبة ذات وضع معزول بمفرده . وحتى فى أعظم الدبابير المنشارية بدائية فلا توجد أية قرينة على صلة قربى بأية رتب أخرى.

١٢ — البروتيليتروبترا عبارة عن رتبة حشراتها مجهزة بجناحين أماميين غطائيين إلا أن قراباتها ما تزال بعيدة كل البعد عن الوضوح . ولكن بما أن الواضح أنها تمت بشبه وثيق لرتبة ديرمابترا من حيث

الجناح الخلفى فيمكن اعتبارها كأسلاف مبكرة لحشرات ابرة العجوز أو دخالات الأذن (earwigs) الحالية ، كما وأن تعريق الجناحين الأماميين الغطائيين يوحى إلى كونها اشتقت من صراصير معينة من العصر الكربونى الأعلى . وأما رتبة البروتوكوليوبترا فالمعتقد أنها من متخلفات رتبة بروتيليتروبترا ، إلا أن البقايا الشحيحة المكتشفة حتى الآن من بروتوكوليوبترا لا تتيح استخلاص استنتاجات ذات قيمة موضوعية .

١٣ — هناك من بين الرتب الحديثة تسعة على الأقل عرفت بكونها قد تواجدت منذ الأزمان الباليوزوية . وأما الرتب الباقية فمنها الترايكوبترا والهايمينوبترا والديبترا اكتشفت مستحجراتها فى طبقات العصر الجيوراسى ، بينما ثايزانيورا وأيسوبترا ولبيدوبترا فالمعروف حتى الآن أن تاريخهـا يعود إلى العصر الثلاثى فقط .

١٤ — هناك ثلاثة فصائل حديثة قد استدامت على ما يبدو منذ الأزمان الباليوزوية وهى البوديوريدى (Poduridae) (من رتبة كوللمبولا) منذ العصر الديفونياوى الأوسط ، والبلاتيدى (Blattidae) (من رتبة أورثوبترا) منذ العصر الكربونى الأعلى ، واليوسثنيايدى (Eustheniidae) (من رتبة بليكوبترا) منذ العصر البرمياوى الأعلى .

١٥ — تعتبر رتبة باليوديكتيوبترا المستحجرة أقرب الجميع إلى الصورة المتخيلة عن الحشرات المجنحة السلفية . ولكن بما أن الرتب بروتودوناتا وميجاسيكوبترا والبروتورثوبترا كانت متعاصرة مع رتبة الباليوديكتيوبترا فى العصر الكربونى الأعلى وأن هذه الرتب الثلاثة كانت بالفعل آنئذ متميزة بنحو قاطع عن الباليوديكتيوبترا فان هذا يدعو إلى الاستنتاج بأن الحشرات السلفية الفعلية ما تزال تنتظر إماطة اللثام عنها فى طبقات عصور أبكر من ذلك .

١٦ — يبدو أن الإفيميروبترا الحالية هى أقرب الجميع قرابة للباليوديكتيوبترا ، بينما الأورثوبترا والبليكوبترا فواضح أنهما مشتقتان من البروتورثوبترا . كما يظهر أن الأودوناتا قد نشأت عن طريق البروتودوناتا . فى حين أن أسلاف الهيمبيترا والسوكوبترا ما تزال غامضة .

١٧ — يبدو أن غالبية الرتب الهولوميتابولية (التامة التبدل) قد نشأت من أسلاف ميكوبتراوية وأن منشأ الأخيرة ربما كان من أصل باليوديكتيوبترى . أما صلات قربى الهايمينوبترا فليست معروفة ، بينما صلات قربى الكوليوبترا فما تزال محفوفة بالشك ولكن يجوز أنها قد نشأت من بروتورثوبترا عن طريق البروتوكوليوبترا .

انتهى بعون الله .